

6. Produktion

Sammanfattning

Ett företags produktion utgörs av alla aktiviteter som bidrar till framställningen av företagets produkter oavsett om det handlar om varor eller tjänster.

Produktionssystemets utformning beror på efterfrågan. Om den är svår/omöjlig att förutse på kort sikt behövs ofta överkapacitet för att undvika köer. Om den går att förutse kan produktionen dimensioneras på ett mer precist sätt.

Produktionsstrategiska frågor handlar om produktionskostnader, leveransförmåga, kvalitet och flexibilitet.

Det finns olika typer av produktionstyper

- Projekt och enstycksproduktion handlar om att framställa produkter effektivt och anpassat till varje kunds behov
- Inom varu- och tjänsteproduktion sker serieproduktion i små eller medelstora volymer då den kombinerar stordrift och högt resursutnyttjande med flexibilitet i utbudet.
- Processindustrin använder kontinuerlig produktion och till följd av att den är kapitalintensiv är det viktigt med ett högt kapacitetsutnyttjande för att uppnå effektivitet och lönsamhet.

De produktionstaktiska frågorna handlar flöden och layouter

- Layouten vid projekt och enstycksproduktion styrs av den specifika plats där produktionen sker
 - Småserietillverkning använder funktionell layout och ibland flödesgrupper
 - Massproduktion utförs i flödesorienterade layouter och även kontinuerlig produktion.

Mellanlager binder kapital och fungerar som stötdämpare i produktionen. Var och hur mellanlagren byggs upp påverkar var i produktionsflödet kundorderpunkten ligger (punkten där en beställning kopplas till en specifik produkt sker)

Operativa produktionsfrågor handlar om planering och styrning, logistik, materialflöden och effektiviseringsmetoder.

Vilken lagernivå som är optimal i det enskilda fallet beror på olika faktorer som genomloppstiden i produktionen (påverkar även kapitalbindningen i produktionssystemet)

Produktberedning utförs för att bestämma hur en produkt ska tillverkas.

6.1 Produktion under olika förutsättningar

Operations management (produktionsledning) används för att inkludera alla de delar av företagets verksamhet som engageras för att leverera en vara eller utföra en tjänst på uppdrag av en kund.

Ett produktionssystem måste utformas med hänsyn till de produkter som ska produceras, vilka marknader de ska säljas på och hur efterfrågan ser ut. Ett effektivt produktionssystem ska kunna leverera rätt produkter av rätt kvalitet och vara flexibelt så att det snabbt kan ställas om när efterfrågan förändras eller nya produkter ska lanseras.

Kostnadseffektiv produktion förutsätter ett standardiserat produktutbud med få specialprodukter och kundanpassningar samtidigt som marknadsförare vill erbjuda kunderna ett brett produktsortiment med olika varianter och kundanpassningar.

En produktionsavdelning är oftast ett kostnadsställe (har en kostnadsbudget) och har inget ansvar för produkternas utformning, formgivning eller prissättning

En marknadsavdelning är oftast en intäktsenhet (har en försäljningsbudget baserad på intäkter) och har inget ansvar för kostnader som uppstår när de sålda produkterna ska produceras.

	Produktion	Marknadsföring
<i>Produktportfölj</i>	Få produktvarianter för ökad produktionsvolym: förenklar styrningen och sänker produktionskostnaderna	Många produktvarianter för att kunna möta många olika kunder: få varianter reducerar antalet kundsegment
<i>Produktstandardisering</i>	Hög standardisering: få förändringar reducerar osäkerhet, skapar stordriftsfördelar och sänker produktionskostnaderna	Låg standardisering: viktigt att kunna anpassa produkterna efter enskilda kunders önskemål
<i>Prestationsmätning</i>	Kostnadsenhet: motsätter sig beställningar som höjer produktionskostnaderna	Intäktsenhet: motsätter sig produktionsrationaliseringar som minskar flexibiliteten gentemot kunderna
<i>Kapacitetsutnyttjande</i>	Strävar efter full beläggning av utrustning och personal, vilket tenderar att skapa köer och långa leveranstider.	Varor och tjänster ska kunna levereras med korta leveranstider och utan onödig väntan
<i>Lokalisering</i>	Där det är billigt och praktiskt för produktionen	I kundernas närhet

Oberoende efterfrågan: efterfrågan är marknadsstyrd, omedelbar och typ slumpmässig, dvs även om efterfrågan går att påverka genom prissättning och marknadsföring så är den omöjlig att kontrollera helt.

- Företag måste förlita sig på försäljningsprognoser

Beroende efterfrågan: Efterfrågan av en vara/tjänst styrs av efterfrågan på en annan produkt

Vissa produkter måste vara standardiserade för att ens kunna säljas. Underlättas av en hög automatiserad produktionsprocess för att hålla en jämn produktkvalitet vilket kräver stora produktionsvolymen.

Genom att planera liknande operationer tillsammans i tiden kan en effektiv verksamhet skapas där ett och samma läkarlag opererar ett stort antal patienter under en dag.

Andra varor och tjänster påverkas av den unika utformningen och den perfekta kundanpassningen vilket gör det svårt att planera produktionsprocessen i detalj på förhand.

6.2 Produktionsstrategiska frågor

Ett företags produktionsstrategi kan definieras som en rad beslut beträffande investeringar i processer och infrastruktur vilka långsiktigt förväntas stödja de konkurrensfaktorer som är avgörande för att ett företag ska vinna order från sina kunder.

Produktionsstrategiska konkurrensfaktorer: de krav som ställs på olika produktionssystem, dvs olika faktorer som kan påverka värdeerbjudandet och därmed kundernas beslut att köpa varan eller tjänsten.

- Konkurrensfaktorer översätts till olika interna mål och prestationsmål för produktionen

4 viktiga produktionsstrategiska konkurrensfaktorer är:

1. Pris

- a. Företagets förmåga att producera och leverera till låg kostnad för kunden
- b. Kan uppnås genom högt och jämnt resursutnyttjande i produktionen samt genom låg kapitalbindning (små lager och korta genomloppstider)

2. Leveransförmåga

- a. Företagets förmåga att leverera snabbt och pålitligt

- b. Kan uppnås genom stora färdigvarulager, korta genomloppstider i produktionen samt snabba leveranser med hög leveransprecision

3. Kvalitet

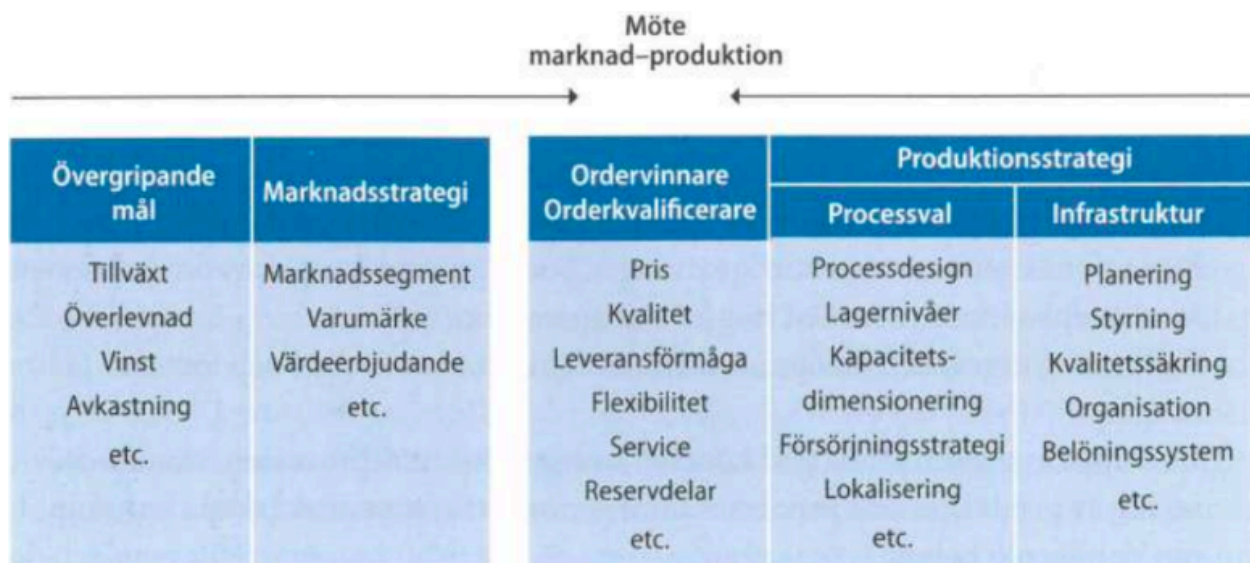
- a. Företagets förmåga att tillfredsställa kundens behov och förväntningar
- b. Kan uppnås genom att ha god kontroll över produktionsprocessen, standardisering av produkter och processer, samt genom att systematiskt skapa kunskap om kundernas behov

4. Flexibilitet

- a. Företagets förmåga att snabbt och effektivt kunna anpassa produktionen efter nödvändiga förändringar i omvärlden
- b. Kan uppnås genom att produktionsapparaten utformas med tanke på att möjliggöra snabba omställningar och förändringar

Konkurrensfaktorerna är motstridiga

- God leveransförmåga genom höga färdigvarulager kan kombineras med högt och jämnt resursutnyttjande, men innebär vanligen högre kapitalbindning vilket ökar kostnaderna och försvårar möjligheterna att sälja till ett lågt pris.
- Korta leveranstider kan kombineras med låg kapitalbindning men kräver överkapacitet vilket gör att produktionskostnaden ökar, låg kapitalbindning innebär lågt och ojämnt resursutnyttjande och riskerar samtidigt leveransförmågan eftersom komponenter och produkter kan saknas när det kommer en kundbeställning
- Den slutliga avvägningen måste göras i förhållande till företagets värdeerbjudande och överordnade affärsstrategi.



Marknadsstrategin beskriver hur produkterna ska konkurrera på marknaden, produktionsstrategin beskriver hur produktionen ska utformas.

Man konkretiserar marknadsstrategin i kvalificerare (faktorer som möjliggör att vara med i konkurrensen) och ordervinnare (faktorer i värdeerbjudandet som avgör kundens val)

- Kvalificerare och ordervinnare skapar en länk mellan företagets övergripande mål och dess sätt att strategiskt leda och styra produktionen
- På den produktionsstrategiska nivån handlar frågorna om att positionera företagets produktion i de värdekedjor det ingår i samt utforma de ingående processerna så att de tillsammans matchar företagets värdeerbjudande så effektivt som möjligt.

Produktionsvolymen = hur många varor/tjänster av ett visst slag som ska framställas och levereras under en viss period

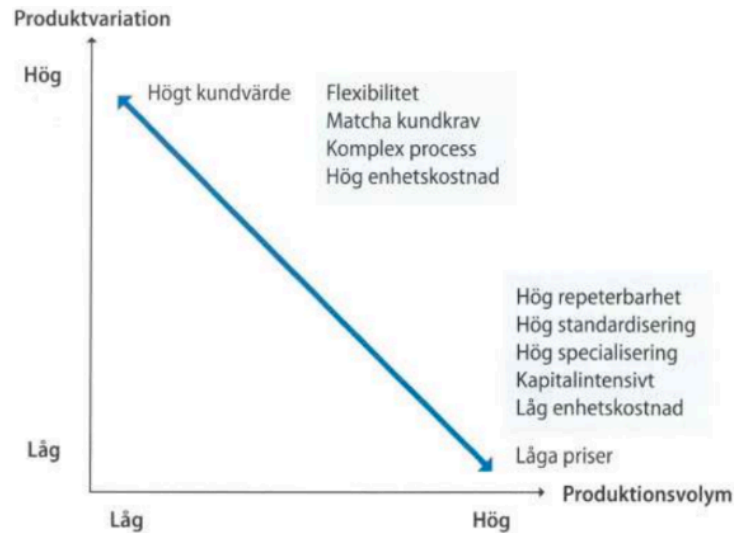
Hög produktionsvolym skapar förutsättningar för låga kostnader genom stordriftsfördelar, dvs att kostnader för resurser i form av personal, utrustning och anläggningar kan slås ut på en stor produktionsvolym vilket möjliggör att kostnaden per styck blir låg.

Det är svårt att uppnå en hög produktionsvolym utan att variationen i produktutbudet (antal produktvarianter) minskas och kräver standardisering av produkterna och/eller de ingående komponenterna vilket i sin tur möjliggör standardisering och effektivisering av produktionsprocessen.

- Medför att processen blir mindre flexibel och endast kan leverera standardiserade varor/tjänster inom ett begränsat spann och blir dyr och svår att ställa om.

Hög variation i värdeerbjudandet kräver ett produktionssystem med hög flexibilitet som klarar av att hantera en hög grad av oförutsägbarhet

- Innebär mindre stordriftsfördelar och mindre specialisering i produktionsprocesserna
- Högre styckkostnad för varje producerad vara/tjänst



Det finns 5 typer av produktionsprocesser:

1. Projekt

- a. Används vid produktion av unika varor och tjänster
- b. Genomförandet av projektet är helt anpassat efter projektuppgiften
- c. Små förutsättningar för stordrift och låga produktionskostnader
- d. Viktigt med snabb och flexibel förmåga att anpassa arbetet och utrustningen till varje uppdrag

2. Enstycksproduktion

- a. Att effektivt utveckla och framställa produkter anpassade för varje enskild kund
- b. Produkten marknadsförs och säljs innan den är färdigutvecklad. När en kundorder lagts utvecklas produkten och produceras sedan.

3. Serieproduktion

- a. Små eller medelstora serier produceras av ett visst antal av en produkt under en period innan man byter till att producera en serie av en annan produkt för att sedan byta igen osv.
- b. Kombinerar stordrift och högt utnyttjande av produktionsutrustning och personal med flexibilitet i produktutbudet
- c. Nackdel är ställtiden, dvs tiden det tar för att ställa om från att producera en produkt till en annan

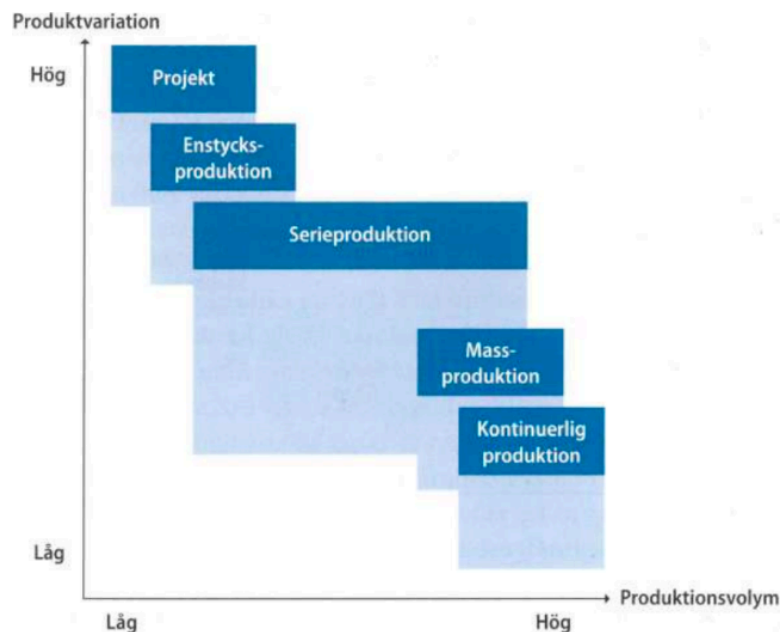
4. Massproduktion

- a. Producerar stora volymer av en och samma produkt
- b. Viktigt med rationell och effektiv produktionsapparat
- c. Produktutvecklingsarbetet sker först

d. Kan i viss mån kundanpassa produkterna

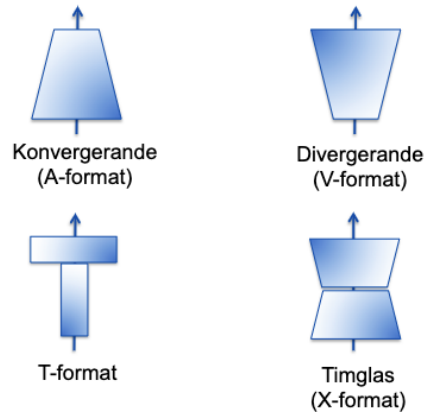
5. Kontinuerlig produktion

- a. Producerar väldigt stora volymer av en enda produkt i ett kontinuerligt flöde
- b. Kräver stora investeringar i produktionsanläggningar, vilka i många fall är dimensionerade för en specifik produktionsvolym och innebär att en stor del av kostnaderna är fasta kostnader som inte varierar med produktionsvolymen.
- c. Viktigt med styrningen av produktionsprocessen och underhållsaktiviteter
- d. Personal ägnar sig åt att styra och övervaka produktionsprocessen samt underhålla anläggningen istället för att göra manuellt arbete.



Logiken i produktionsflödet är förknippad med produktens tekniska konstruktion och ingående artiklar och det finns 4 flödeslogiker:

1. Konvergerande flöde (A-profil)
2. Divergerande flöde (V-profil)
3. Timglasformat flöde (X-profil)
4. T-format flöde (T-profil)



Konvergerande produktion

- Stor mängd input omvandlas till en output av ett fåtal produkter
- Komplex produktionsprocess pga måste planera och koordinera många olika aktiviteter och en stor mängd komponenter vilka måste vara konstruerade så de passar ihop och överensstämmer med varandra
- Förekommer i enstycksproduktion, serieproduktion och massproduktion

Divergerande produktion

- Fåtal rå- och insatsvaror omvandlas till många olika slutprodukter
- Bygger på kontinuerlig produktion, hög volym och högspecialiserade processer för att nå stordriftsfördelar

Timglasformad produktion

- Kombination av konvergerande och divergerande flöden
- Ex modulariserade produkter - stort antal komponenter producerar ett fåtal standardiserade moduler (hög volym, producerade mot lager)

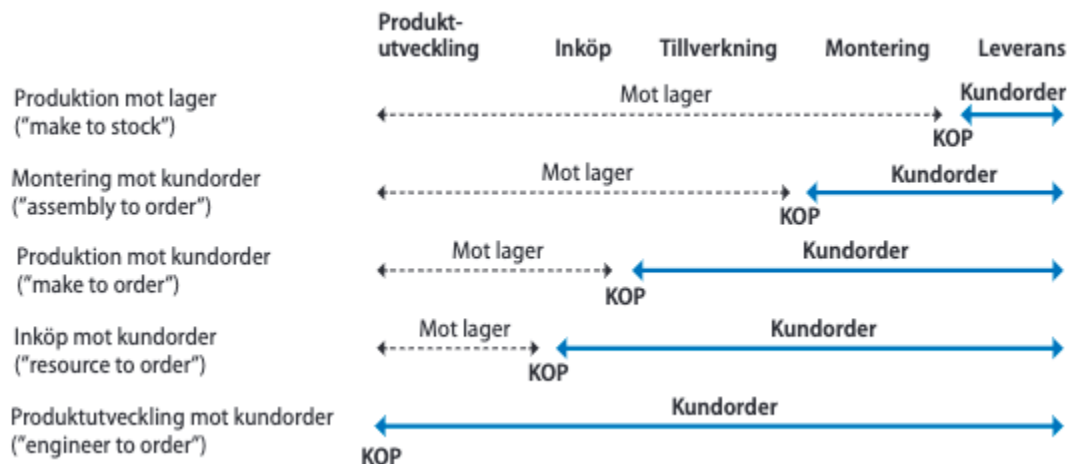
T-formade verksamhetsflöden

- Skapar variation i värdeerbjudandet genom att produkterna ges en specifik utformning i det sista produktionssteget innan de levereras till kunden

Då en viss profil kan bestå av en kombination av olika delsystem och produktionsmoment som har andra typer av produktionsprofiler är det viktigt att kolla efter profilens midja, dvs den punkt i flödet som omfattar minst antal ingående artiklar. Midjan är oftast den centrala punkten för produktionsplaneringen

Produktionsmomenten före produktionssystemets midja är prognosstyrda medan midjan och efteråt är kundorderstyrda

Om marknaden kräver omedelbara leveranser är produktion mot lager det naturliga valet. Om leveranstiden ska vara kortare än produktionens genomloppstid måste alltid vissa produktionsaktiviteter ske på förhand. Om leveranstiden kan vara längre än genomloppstiden kan man tillämpa produktion mot kundorder vilket innebär att produktionen startar först när företaget fått en beställning/kundorder.



Kundorderpunkten är den position i produktionskedjan där en beställning kopplas till en viss specifik produkt och sammanfaller ofta med produktionsflödets midja

- Innan kundorderpunkten i en produktionsprocess sker produktionen vanligtvis mot lager vilket innebär att de varor som produceras läggs i ett färdigvarulager från vilket leveranserna sker.

Det finns 5 olika typer av kundorderpunktens placering i en produktionskedja:

1. Produktion mot lager
 - a. Sker vid korta leveranstider
 - b. Produkter är standardvaror som produceras i stora serier (mass- och kontinuerlig produktion) utan kundanpassning
2. Montering mot kundorder
 - a. Olika komponenter och delsystem produceras på prognos för efterfrågan, men de sista produktionsmomenten utförs inte förrän mot kundorder
 - b. Ger flexibilitet och möjlighet till kundanpassningar i produktutförandet
3. Produktion mot kundorder
 - a. Råmaterial och komponenter finns i förråd och produktionen startar när en kund lägger en order
 - b. Produktionen sker i enstyck eller mindre serier och beror på hur efterfrågan varierar samt leverantörens produktionsplanering
4. Inköp mot kundorder

- a. Råmaterial och komponenter anskaffas först i och med kundens beställning
- b. Produkten går att få i olika utföranden med en hög grad av kundanpassning
- c. Hög produktvariation med låg produktionsvolym

5. Produktutveckling mot kundorder

- a. Produkten utvecklas i samarbete med kunden
- b. Kunden får en unik produkt som är skräddarsydd efter ett visst behov

Förmågan hos ett produktionssystem att matcha efterfrågan på produkterna bestäms av systemets kapacitet, dvs den maximala produktionsnivån över en tidsperiod när verksamheten i systemet bedrivits under normala villkor. (produktionsvolym per tidsenhet)

Om efterfrågan överstiger kapaciteten uppkommer olika former av lager och köer

Den totala kapaciteten bestäms av det produktionsmoment som har lägst kapacitet. Detta moment kallas flaskhals eller trång sektor och kan utgöras av en maskin eller verktyg med begränsad kapacitet men även en teknisk specialist, chef eller annan medarbetare som har för mycket att göra.

Balansering av processen (utjämning av kapaciteterna mellan ingående produktionsmoment) kan göras genom att bygga ut den trånga sektorn eller minskning av kapaciteten i övriga moment.

En viktig produktionsstrategisk fråga är positioneringen av företagets produktionssystem i det affärsekosystem av underleverantörer, sidoleverantörer, kunder och kundernas kunder som företaget ingår i.

- Hur vertikalt integrerat längs värdekedjans olika steg ska företaget vara? Hur många produktionsmoment ska drivas i egen regi respektive vad ska köpas in från underleverantörer?
- Hur komplett ska företagets värdeerbjudande vara i förhållande till kundens behov, dvs ska företaget leverera hela kundlösningar eller leverera delar som andra aktörer integrerar?
- Hur många parallella försörjningskanaler (interna och externa) ska företaget ha för respektive produktionsmoment, dvs ska man arbeta i nära samarbete med endast en eller ett par utvalda leverantörer eller ska man använda sig av många parallella leverantörer.

Hantering av ett företags inköp och leverantörer kallas supply chain management.

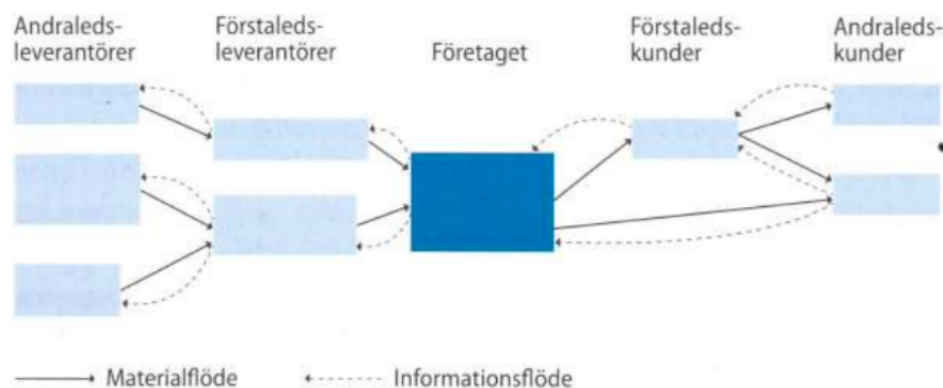
På leverantörssidan i försörjningskedjan har företaget en rad leverantörer av råmaterial, komponenter, varor och tjänster där vissa tillverkningsmoment kan utföras av legotillverkare eller kontraktstillverkare vilka producerar komponenter efter företagets ritningar och specifikationer.

Underleverantörer kan vara stora företag men de utgör endast en liten del av respektive kundföretags totala värdeerbjudande.

Underleverantörer kan för sig ha egna underleverantörer och utgöra en leverantörskedja med förstaledsleverantörer (first tier supplier), andrahandsleverantörer (second tier supplier) osv.

Företagens kopplingar till varandra gör att problem som uppstår hos en underleverantör lätt kan sprida sig till andra aktörer nedströms i kedjan genom att de inte får sina leveranser

Förändringar i efterfrågan och köpbeteenden hos kundernas kunder kan sprida sig uppströms i försörjningskedjan och påverka förutsättningarna för underleverantörernas produktion.



Sourcing: en produktionsstrategisk fråga som handlar om vilka moment i produktionssystemet som ska utföras i egen regi respektive vilka som ska köpas in från underleverantörer, legotillverkare och konsulter. Valet bestäms av olika faktorer som den egna kompetensen och produktionskapaciteten i företaget, tillgången till extern kompetens på marknaden, konkurrenternas agerande och hur viktigt respektive produktionsmoment är för det egna värdeerbjudandet.



Kraljics matris är en portföljanalys av företagets inköpta artiklar baserat på hur mycket artikeln påverkar företagets värdeerbjudande och lönsamhet, respektive konsekvenserna av eventuella leveransproblem. Används för category management

Strategiska artiklar

- Hög lönsamhetspåverkan, hög leveransrisk
- Kräver mest uppmärksamhet från inköpsfunktionen
- Utveckla långsiktiga och fördjupade relationer med leverantörerna, ha beredskap för störningar samt producera artiklar i egen regi om möjligt

Hävstångsartiklar

- Hög lönsamhetspåverkan, låg leveransrisk
- Företaget bör utifrån sin förhandlingsstyrka som kund utnyttja konkurrensen mellan underleverantörerna på marknaden maximalt

Flaskhalsartiklar

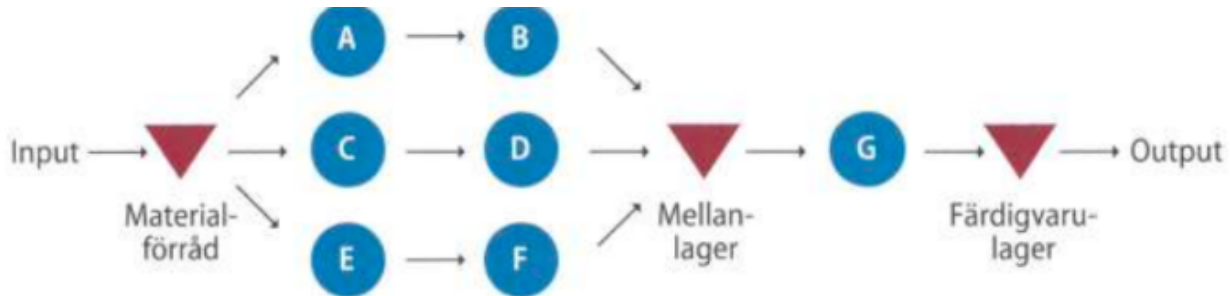
- Låg lönsamhetspåverkan, hög leveransrisk
- Få alternativa leverantörer och artiklarna föranleder stora kostnader vid uteblivna leveranser
- Rekommenderas att beställa mer än vad som behövs för stunden, söka alternativa leverantörer eller alternativa artiklar genom att förändra produktdesignen

Icke-kritiska artiklar

- Låg lönsamhetspåverkan, låg leveransrisk
- Använder standardprodukter för att försöka minimera inköpskostnaderna samt optimera beställningsvolymen och lagerhållningsnivåer

6.3 Produktionstaktiska frågor

Produktionsledningsnivån (taktiska nivån) fokuserar på processdesignen inom systemet och systemets olika delar.



Produktionsprocesser beskrivs ofta mha flödesscheman som åskådliggör hur input via olika produktionssteg omvandlas till output

- I varuproduktion förflyttas materialet som bearbetas fysiskt mellan olika tillverkningsoperationer i en viss ordning och ibland lagras det mellan de olika bearbetningsstegen i olika förråd och lager

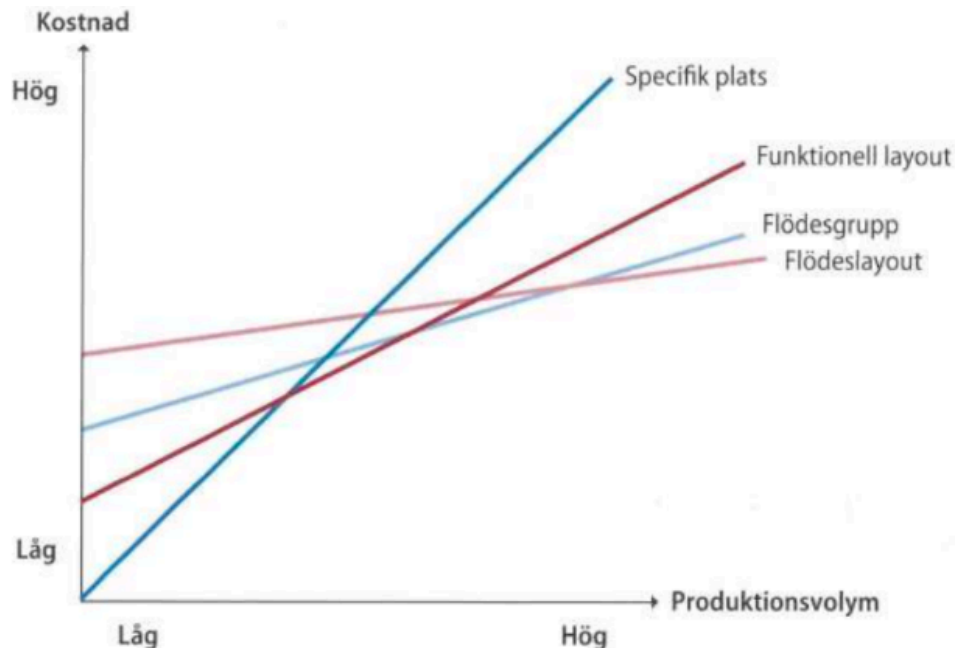
Funktionell layout innebär att man fysiskt placerar maskiner med likartade funktioner tillsammans i olika avdelningar och produktion sker genom att produkterna flyttas runt mellan de olika avdelningarna.

- Medger stor flexibilitet utan att kapacitetsutnyttjandet av maskiner och personal blir alltför lågt.
- Nackdel: långa genomloppstider och låg leveranssäkerhet eftersom köer uppstår så att partier av komponenter och halvfabrikat måste mellanlagras mellan olika produktionsmoment.

Linjebaserad, produktorienterad eller flödeslayout innebär att man ställer upp maskinerna på linje så en produkt produceras från början till slut i ett sammanhållet flöde.

- Kortar ner genomloppstiderna och minskar kapitalbindningen
- Nackdel: minskar flexibiliteten i produktionsapparaten.

Flödesgrupper är en layoutblandning mellan funktionell layout och flödeslayout där maskiner grupperas i flöden så produkter som genomgår en liknande bearbetningssekvens tillverkas på samma ställe i verkstaden.



Vid val av layout måste man titta på produktionskostnaderna. För produkter producerade på en specifik plats är de fasta kostnaderna låga medan produktionskostnaderna kraftigt ökar för varje ny producerad enhet medan det är tvärtom för funktionell layout.

Det finns 3 skäl till att produktionssystem kan bli instabilt:

1. Efterfrågan kan variera
 - a. Svårt att veta vad som efterfrågas och när efterfrågan uppstår (variation i output)
2. Försörjningen av råvaror och komponenter kan variera
 - a. Försenade leveranser, överbelagda leverantörer, avsaknad av nödvändig kompetens vid behov (variation i input)
3. Arbetsuppgifterna i produktionsprocessen kan ha en inbyggd osäkerhet
 - a. Går inte att bestämma helt och hållet på egen hand

För att åstadkomma stabil produktion används stötdämpare:

1. Kundorderstock
 - a. Kö av kunder som får vänta på sin leverans eller sin tur
 - i. Riskfyllt pga kan innebära att kunder inte accepterar väntetiden och istället vänder sig till konkurrenter
2. Färdigvarulager
 - a. Undviker långa köer då det finns färdiga produkter som kan levereras direkt (outputbuffert)
 - b. Kostsamt då det binder kapital som kan användas till annat och kanske sparar varor som inte efterfrågas i framtiden

3. Extern produktionskapacitet
 - a. Medveten överkapacitet i processerna
 - i. Tillgång till extra personal och utrustning vid behov
 - b. Kostsamt pga outnyttjad extra kapacitet under långa perioder
4. Förråd
 - a. Hanterar variationer och osäkerheter i försörjningen
- b. Råmaterial och komponenter fungerar som buffert om leveranserna inte fungerar (inputbuffert)

Lean Production

- Resurseffektiv produktion
- Identifiera och eliminera allt sådant i en produktionsprocess som inte skapar värde för slutkunden - eliminera slöseri
 - Maximera flödet istället för att maximera resursutnyttjandet i varje produktionsmoment
- Just In Time: grundpelare som säger att information, komponenter och material ska finnas på rätt plats, i precis rätt tid - får inte förekomma buffertar eller mellanlager.

7 typer av slöseri (grunderna i Lean Production)

1. Transporter
 - a. Varje gång en produkt flyttas riskerar den att bli skadad, borttappad eller försenad
 - b. Transporter skapar inget värde som kunden vill betala för
2. Lager
 - a. Råmaterial, produkter i arbete och färdigvarulager innebär kapitalbindning och producerar inget värde för kunden
3. Rörelser
 - a. Förflyttningar av personal och utrustning tillför inget värde i produktionen
4. Väntan
 - a. Komponenter och material som ligger still i väntan på att nästa bearbetningssteg ska utföras tillför inget värde
5. Överarbete
 - a. Att producera till en kvalitet som är högre än vad som efterfrågas av kunderna eller onödiga arbetsmoment pga dålig produkt- eller processdesign.
6. Överproduktion
 - a. Produktion av fler enheter än vad som efterfrågas av kunderna vid en viss tidpunkt

7. Defekter

- a. Reparationer, justeringar och omarbete pga misstag, felaktigheter och kvalitetsbrister, vilket inte tillför något värde för kunden

6.4 Operativa produktionsfrågor

Den operativa produktionsnivån handlar om produktionsplanering och styrning, logistik, lager, kapitalbindning samt om olika effektiviseringsmetoder

Planering: ett sätt att försöka förutspå och bemöta framtiden dvs försöka identifiera vilka situationer som kan uppstå och komma fram till hur de ska hanteras

- När man planerar låter man sina handlingar påverkas av tänkta framtida tillstånd för att undvika problem och skapa handlingsberedskap

Styrning: åtgärder för att hantera störningar och osäkerheter för att hålla produktion till vad som är planerat

Skillnaden mellan produktionsplanering och produktionsstyrning är kopplad till tidshorisonten - ju sämre planering desto mer tid och energi måste läggas på olika justeringar och styrningsåtgärder

Planeringsrutinen består av 6 steg:

1. Vad ska uppnås?
 - a. Produktionens mål kopplat till produktionsstrategin och produktionens överordnade förutsättningar
2. Vad ska utföras?
 - a. Bestäms av de produkter som ska levereras och definierar de aktiviteter som därför måste utföras
3. I vilken ordning?
 - a. Handlar om att bestämma sekvensen av olika aktiviteter
4. När i tiden?
 - a. Tidsplanering, bestämma när olika aktiviteter ska starta och sluta
5. Hur mycket, av vem och med vilken utrustning?
 - a. Beläggning av personal, avdelningar och maskiner
6. Hur ska övervakning och styrning ske?
 - a. Hantera störningar och reducera osäkerheter i produktionsprocessen

Beordringsprinciper - när olika produktionsmoment ska starta. Det finns 2 sätt att beordra en produktionsaktivitet:

1. Push (tryck)

- a. Produktionen initieras från det första produktionssteget och när det är klart påbörjas nästa så att produkten "trycks" igenom produktionen
- b. Varje produktionsmoment får en signal att starta genom att en produktionsorder anländer till den maskin och den operatör där momentet ska utföras tillsammans med material, komponenter och halvfabrikat från det föregående produktionsmomentet.

2. Pull (sug)

- a. Produktionen startas nedströms, dvs att ett efterföljande moment beställer produktion från ett tidigare produktionssteg.
- b. Varje operation fungerar som en kund som beställer från en tidigare operation
- c. Uppstår inga mellanlager i produktionsprocessen och man får en snabb genomloppstid.

Logistik handlar om att planera och styra materialtransporterna i produktionsprocessen.

- Man säkerställer att rätt material finns på rätt plats vid rätt tidpunkt
- Berör materialflöden inom fabriker (inre logistik) och mellan leverantörer, tillverkare och kunder (yttre logistik)

Logistikkostnader består av kostnader för frakt, lager, lastning, omlastning och lossning, säkerhetslager, inköpsshantering, skador och svinn osv

Man kan minska genomloppstiden i blandad tillverkning genom att minska partistorleken, dvs det antal som tillverkas av en viss produkt innan omställning till nästa produkt sker

- Mindre partier ger kortare genomloppstid till priset av ökade ställtider, dvs den tid det tar att ställa om maskinerna för att tillverka nästa parti av en annan produkt eftersom man får ställa om maskinerna oftare

Bearbetningstid = den tid som går åt att bearbeta komponenten

Ställtid = den tid det tar att ställa om en tillverkningsprocess från en komponent till en annan

Genomloppstid = bearbetningstid + ställtid

Produktionsberedning = bestämmer hur en komponent eller produkt ska tillverkas.

Handlar om:

- Att granska nya produkter från tillverkningsynpunkt

- Att bestämma arbetsmetoder, dvs exakt hur tillverkningen ska gå till
- Att bestämma i vilka maskiner och i vilken ordning bearbetning eller montering ska utföras
 - Att beställa specialverktyg från olika verktygsleverantörer
- Att beräkna den arbets- eller bearbetningstid som varje produktionssteg kräver

Produktionsberedningen består även av utförandet av arbetsstudier, dvs undersökning av de olika moment som ingår i en produktionsoperation. Dessa analyser kan förbättra arbetsmetoderna (metodstudier) och arbetstiden för olika moment kan bestämmas (arbetsmätning)

5S är en metod för att skapa ordning och reda på arbetsplatsen:

- Sortera verktyg och material som används på arbetsplatsen, skilj det som är nödvändigt från verktyg och material som inte är det
- Systematisera de verktyg och de material som är nödvändigt så att de är lättillgängliga. Skapa specificerade platser som märks upp tydligt och ta bort allt annat som är onödigt
 - Städa regelbundet, lite varje dag, ordentligt varje vecka
- Standardisera de dagliga rutiner genom användning av to-do listor för daglig vård av maskiner och lokaler
 - Se till att ordningen hålls, förbättra to-do listorna steg för steg

Kvalitetsledning är en samlingsbeteckning på de principer, metoder och verktyg som används för att nå en god kvalitet på företagets produkter och processer.

- Produktkvalitet handlar om vilken grad produkterna uppfyller kundernas krav, processkvalitet handlar om vilken grad produktionen fungerar väl, med få omarbeten, reparationer, kassationer och avbrott

Kvalitetsarbete handlar om att kontrollera och upptäcka fel

