
B 12

Uppskatta ordersärkostnader för tillverkningsartiklar

Med ordersärkostnader för tillverkningsartiklar avses alla de kostnader som utöver den direkta värdeförädlingen är förknippade med en tillverkningsorder, från förberedelser och inplanering till inleverans i lager och eventuell efterkalkyl. Ordersärkostnaden för en tillverkningsorder kan i allmänhet betraktas som konstant och oberoende av vald orderkvantitet.

Ordersärkostnader är särkostnader, dvs. de inkluderar endast kostnader som påverkas av antalet order.

1 Användningsområde

Parametern ordersärkostnader används i första hand vid partiformning för bestämning av ekonomisk orderkvantitet för lagerförda artiklar. Den ingår exempelvis i den så kallade Wilsonformeln.

2 Aktiviteter som medför ordersärkostnader

De aktiviteter som, utöver den direkta värdeförädlingen, erfordras för att utföra en order kan delas upp i administrativa aktiviteter, materialflödesaktiviteter och produktionsaktiviteter. Summan av de ordersärkostnader som dessa aktiviteter förorsakar utgör den totala ordersärkostnaden.

Följande administrativa aktiviteter kan vara aktuella vid utförande av en tillverkningsorder och därigenom medföra administrativa ordersärkostnader. De kostnader som aktiviteterna förorsakar skall därför inkluderas vid ordersärkostnadsberäkning.

B12 - Uppskatta ordersärkostnader för tillverkningsartiklar

1	Behandling av orderförslag	6	Inrapportering av materialuttag
2	Inplanering av tillverkningsorder	7	Inrapportering av arbetstid
3	Framtagning av orderdokument	8	Orderbevakning
4	Framtagning av tillverkn. anvisningar	9	Inrapportering av inleverans
5	Beordring	10	Efterkalkylering

Kostnaderna är främst av typ personalkostnader och databehandlingskostnader.

De ordersärkostnader som förorsakas av dessa aktiviteter kan i allmänhet för praktisk användning betraktas som lika stora för alla tillverkningsorder och oavsett vilka artiklar tillverkningen avser. Man kan sålunda tillåta sig att använda en artikelgemensam administrativ ordersärkostnad. De fel som begås gäller i första hand aktiviteterna 6 och 7. Slutprodukter består oftast av betydligt fler ingående material än halvfabrikat och detaljer och kräver därför ett mer omfattande rapporteringsarbete. På motsvarande sätt kräver artiklar med många operationer ett mer omfattande arbetsrapporteringsarbete. Om förhållanden i dessa avseende skiljer sig mycket och det av något skäl finns behov av stor noggrannhet vid bestämning av orderkvantiteter kan ordersärkostnaden bestämmas som summan av en för alla artiklar gemensam och lika stor administrativ ordersärkostnad representerade övriga aktiviteter och bestämd med hjälp av metoderna nedan och en artikelindividuell eller artikeltypsindividuell ordersärkostnad representerande aktiviteterna 6 och 7.

De materialflödesaktiviteter som förorsakar ordersärkostnader framgår av följande förteckning.

1	Uttag av material från lager	3	Kvalitets- och kvantitetskontroll
2	Interna transporter i produktionen	4	Tillverkad artikel till lager

Kvantitets- och kvalitetskontroll utgör inte alltid ordersärkostnader. Det är endast i fall där man gör stickprovsmässig kontroll för varje levererad order eller på annat sätt kvalitetssäkrar hela partier i taget. Kostnader för allkontroll av inlevererade artiklar är inte ordersärkostnader i den bemärkelse som avses här.

Omfattningen på dessa materialflödesaktiviteter varierar oftast ganska mycket från artikel till artikel, speciellt för aktivitet 1. Slutprodukter har oftast ett betydligt större antal ingående material än halvfabrikat och detaljer och kräver följaktligen ett mer omfattande plockningsarbete till varje order. Om det föreligger höga krav på precision i uppskattningarna av ordersärkostnader, kan detta problem lösas genom att uppskatta de materialflödesbetingade ordersärkostnaderna per artikeltyp, exempelvis olika ordersärkostnader för slutprodukter, halvfabrikat och detaljer.

Den tredje kategorin ordersärkostnader för egentillverkade artiklar härrör från produktionsaktiviteter. Exempelvis kan det vara fråga om följande aktiviteter.

1	Framtagning av verktyg o dyl	5	Nedtagning av verktyg o dyl
2	Uppsättning/inställning av maskin	6	Rengöring av maskin/utrustning
3	Förstastyckskörning och kontroll	7	Återställande av verktyg o dyl

4 Start- och stopkassation

8 Intern transport och hantering

Den tid dessa aktiviteter tar kallas ställtid eller omställningstid och representerar tid för att förbereda och avsluta en tillverkningsorder. Denna omställningstid är praktiskt taget alltid artikelindividuell. Oftast kan den delas in i två delar, en yttre omställningstid som representerar aktiviteter som kan utföras vid sidan av maskinen medan den utför annan produktion och en inre omställningstid som representerar aktiviteter som endast kan utföras när maskinen är avstängd från produktion. Ordersärkostnaden för den yttre ställtiden erhålls genom att multiplicera den totala arbetstid som krävs med gällande mantimkostnad.

Den inre omställningstiden ger upphov till kapacitetsbortfall. Principiellt borde den därför värderas till en alternativkostnad motsvarande täckningsbidragsbortfallet på grund av utebliven produktion. Detta skulle innebära att produktionsordersärkostnaden under lågkonjunktur och med överkapacitet skulle vara lika med noll medan den under högkonjunktur och kapacitetsbrist skulle motsvara täckningsbidragsbortfallet för utebliven lönsammast möjliga produktion, dvs. ordersärkostnaden skulle variera med beläggningläget.

Praktiskt sett är det oftast rimligare att tillämpa ett mer långsiktigt resonemang för kapacitetskostnaderna. I det långa loppet måste det finnas en någorlunda överensstämmelse mellan resurstillgång och resursbehov. Med en sådan utgångspunkt bör kapacitetskostnaden värderas till aktuell maskintimkostnad plus mantimkostnad för det omställningsarbete som utförs. Maskintimkostnaden omfattar kostnader för kalkylmässig avskrivning, kalkylmässig ränta samt drifts- och underhållskostnader utslagna på ett förväntat normalt kapacitetsutnyttjande. Uppgifter om omställningstider, maskintimkostnader och mantimkostnader finns normalt tillgängliga i affärssystemets grunddataregister.

3 Beräkning av ordersärkostnader

Den totala ordersärkostnaden för tillverkade artiklar utgörs av summan av administrativa ordersärkostnader, materialflödessärkostnader och produktionsärkostnader.

Arbetsgång

1. Beräkna de totala särkostnaderna för planering, kalkylering och verkstadsadministration. Utgå från de aktiviteter som redovisades ovan.
2. Uppskatta antalet tillverkningsorder under kommande år. Beräkna den administrativa ordersärkostnaden genom att dividera den beräknade totala särkostnaden med antalet tillverkningsorder.
3. Beräkna de totala särkostnaderna för uttag och inleverans av material från/till lager. Utgå från de aktiviteter som redovisades ovan.

4. Beräkna materialflödessärkostnaden genom att dividera den beräknade totala särkostnaden med antalet tillverkningsorder.
5. Beräkna produktionssärkostnaden individuellt per artikel genom att för varje operation multiplicera omställningstiden med maskintimkostnaden och mantimkostnaden och därefter summera värden för artikelns samtliga operationer. I vissa fall kan hänsyn också behöva tas till den bemanning som krävs för omställningsarbetet. Exempelvis om mer än en person krävs.
6. Beräkna den sammanlagda ordersärkostnaden per tillverkningsorder genom att för varje artikel summera de artikelgemensamma administrativa ordersärkostnaderna och materialflödessärkostnaderna samt de artikelspecifika produktionssärkostnaderna.

4 Felkänslighet vid uppskattning av ordersärkostnader

För beräkning av ordersärkostnader är det av intresse att veta i vilken utsträckning feluppskattningar påverkar ekonomisk orderkvantitet och därmed summa lagerhållningssärkostnader och ordersärkostnader respektive kapitalbindningen i lager. Denna felkänslighet kan beräknas med hjälp av följande formler.

$$SKO_e = SKO_o \cdot \frac{1}{2} \left[\sqrt{\frac{OK_u}{OK_v}} + \sqrt{\frac{OK_v}{OK_u}} \right]$$

$$SKa_e = SKa_o \cdot \sqrt{\frac{OK_u}{OK_v}}$$

- där
- SKO_e = erhållna summa lagerhållnings- och ordersärkostnader
 - SKO_o = summa lagerhållnings- och ordersärkostnader vid verkliga ordersärkostnader
 - SKa_e = erhållen kapitalbindning i omsättningslager
 - SKa_o = kapitalbindning vid verkliga ordersärkostnader
 - OK_u = uppskattade ordersärkostnader
 - OK_v = verkliga ordersärkostnader

Avvikelse i summa lagerhållningssärkostnader och ordersärkostnader samt i kapitalbindning i procent för några olika exempel på procentuella feluppskattningar i ordersärkostnader och beräknade med hjälp av ovanstående formler framgår av nedanstående tabell.

	<i>Procentuella fel i ordersärkostnader</i>					
	<i>-50</i>	<i>-30</i>	<i>-10</i>	<i>+10</i>	<i>+30</i>	<i>+50</i>
<i>Avvikelse i summa kostnader</i>	+6,1	+1,6	+0,1	+0,1	+0,9	+2,1
<i>Avvikelse i kapitalbindning</i>	-29,3	-16,3	-5,1	+4,9	+14,0	+22,5

Tabell 1 Avvikelser från optimala summa lagerhållningssärkostnader och ordersärkostnader samt från optimal kapitalbindning i procent vid några exempel på procentuella feluppskattningar i ordersärkostnader

Om exempelvis ordersärkostnaden uppskattas 30 % för högt eller för lågt blir summan av ordersärkostnader och lagerhållningssärkostnader endast cirka 1 % respektive 2 % högre än optimalt. Ur totalkostnadssynpunkt är sålunda beräkningen av ekonomisk orderkvantitet mycket okänslig för feluppskattningar i ordersärkostnader. Samma typ av samband råder också när andra vanliga metoder för beräkning av ekonomisk orderkvantitet används. Man också notera att felkänsligheten är högre vid för små ordersärkostnader än vid för stora. Om man följaktligen är osäker på sina beräkningar eller uppskattningar bör man sålunda snarare välja ett högre än ett lägre värde på ordersärkostnaden.

Med avseende på kapitalbindning i omsättningslager är känsligheten något högre. Här ger en 30 % för hög ordersärkostnad upphov till en 14 % för hög kapitalbindning i omsättningslager jämfört med den kostnadsoptimala enligt Wilsons formel och vid en 30 % för låg ordersärkostnad en 16 % för låg kapitalbindning. Hänsyn har då inte tagits till att orderkvantiteten också påverkar kapitalbindningen i säkerhetslager, dvs. större orderkvantiteter leder till lägre säkerhetslager och omvänt. Se handboksdel D66, Orderkvantiteter med hänsyn tagen till säkerhetslagerkvantitet.

5 Kompletterande synpunkter och anvisningar

- Önskas högre precision i ordersärkostnadsberäkningen kan materialflödessärkostnaderna i steg 4 beräknas per artikeltyp i stället för per alla artiklar gemensamt. Man kan då ta hänsyn till att resursinsatserna för plockning och materialhantering varierar med hur många ingående material det finns i olika tillverkade artiklar, exempelvis i slutprodukter kontra enkla halvfabrikat.
- Om omställningsaktiviteterna kan delas upp i yttre och inre omställning kan beräkningen av produktionssärkostnaderna förfinas. Den beräknas då som summan av yttre omställningstid gånger mantimkostnad gånger bemanning och inre omställningstid gånger maskintimkostnad plus mantimkostnad.
- De fasta administrativa särkostnaderna och de fasta materialflödessärkostnaderna, dvs. sådana som inte påverkas av antalet tillverkningsorder kan elimineras från beräkningen ovan genom att använda den andra av de metoder som finns beskriven för ordersärkostnadsberäkning för inköpsartiklar i handboksdel B11.

- Att vid beräkning av ordersärkostnader även inkludera de fasta särkostnaderna innebär att ordersärkostnaden blir något för hög. Detta medför att orderkvantiteterna kommer att bli något för höga och därmed kapitalbindningen i lager högre än vad som blir fallet om endast rörliga särkostnaderna används.
- Det finns ett analytiskt samband mellan ordersärkostnader och orderkvantiteter. Om man därför har bestämt orderkvantiteter med hjälp av uppskattningar eller någon annan metod än Wilsons formel kan man beräkna vilken ordersärkostnad man då i realiteten egentligen använt. Sådana beräkningar kan användas som hjälpmedel för att rimlighetsbedöma uppskattningar av ordersärkostnader och för att utvärdera om nuvarande orderkvantiteter är rimligt korrekta. En Excel-applikation, EA01, Analysera vilka ordersärkostnader använda orderkvantiteter motsvarar, för att genomföra sådana beräkningar finns tillgänglig på www.lagerstyrningsakademin.se.
- Att ha uppskattat ordersärkostnader och använt dem vid beräkning av ekonomisk orderkvantitet innebär indirekt att man också fattat beslut om hur många tillverkningsorder man måste ha resurser för att klara av per år. Sambandet mellan ordersärkostnader och antal tillverkningsorder per år redovisas i handboksdel B71, Samband mellan ordersärkostnader och antal order.
- Motsvarande engelskspråkiga term är ordering cost. Även termerna setup cost och change over cost förekommer.

Referenslitteratur

Esrock, Y. (1985) The impact of reduced setup time, Production and Inventory Management, 4th qtr.

Fogarthy, D., Blackstone, J. och Hoffman, T. (1991) Production and inventory management, South-Western Publishing Co.

Hohenstein, L. (1982) Practical stock and inventory techniques that cut costs and improve profits, Van Nostrand Reinhold Company.

Janson, R. (1987) Handbook of inventory management, Prentice-Hall.

Jonsson, P. och Mattsson, S-A. (2013) Material- och produktionsstyrning, Studentlitteratur.

Mattsson, S-A. (2002) Känslighetsanalys av beställningspunktssystem, Forskningsrapport, Institutionen för Teknisk Logistik, Lunds Universitet.

Olhager, J. (1989) Setup timing – Impact analysis of setup reductions in production and inventory systems, Doktorsavhandling, Institutionen för Produktionsekonomi, Linköpings Tekniska Högskola.

Selen, W. och Wood, W. (1987) Inventory cost definition in an EOQ model application, Production and Inventory Management Journal, 4th qtr.

Wemmerlöv, U. (1978) Aspekter på partiformning i samband med materialbehovsplanering, Doktorsavhandling, Institutionen för Produktionsekonomi, Lunds Tekniska Högskola.