
D 22

Ekonomisk orderkvantitet med hänsyn till rabatterade priser

Materialstyrning innebär förenklat att styra materialflöden genom att för varje artikel och vid varje ordertillfälle fatta beslut om den kvantitet som skall anskaffas från en extern leverantör eller den egna tillverkningen samt beslut om den tidpunkt då kvantiteten skall finnas tillgänglig att disponera för leveranser till kunder eller för användning i den egna verksamheten. För beslut rörande lämplig orderkvantitet används olika så kallade partiformningsmetoder. Vid inköp av artiklar kan priset per styck påverkas av orderkvantiteten. Om så är fallet påverkas ekonomisk orderkvantitet av vid vilka kvantiteter sådana rabatter erhålls. Den metod som presenteras här är ekonomisk orderkvantitet med hänsyn till rabatterade priser för fallet att det rabatterade priset erhålls för hela orderkvantiteten.

1 Metodbeskrivning

Ekonomisk orderkvantitet med hänsyn till rabatterade priser bygger på den så kallade kvadratrotsformeln, även kallad Wilsons formel. Denna metod innebär att man beräknar den kvantitet som optimerar summan av särkostnaderna för att hålla det lager som orderkvantiteten ger upphov till och särkostnaderna för att genomföra orderprocessen, dvs summan av lagerhållningssärkostnaderna och ordersärkostnaderna. Metoden finns beskriven i handboksdel D12, Ekonomisk orderkvantitet. Om priset påverkas av orderkvantiteten måste anskaffningskostnaderna också beaktas vid val av orderkvantitet.

Den totala kostnaden per år som är förknippade med inköp av en artikel framgår av följande formel.

$$TK = P \cdot E + \frac{E \cdot O}{OK} + \frac{OK \cdot P \cdot LF / 100}{2}$$

där E = efterfrågan per år

O = ordersärkostnad per ordertillfälle
 LF = lagerhållningsfaktor i % per år
 P = pris per styck
 OK = orderkvantitet

Detta är samma uttryck för beräkning av totalkostnader per år som gäller för härledning av den vanliga formeln för beräkning av ekonomisk orderkvantitet. Om leverantören lämnar rabatter eller tillämpar olika priser beroende på orderkvantitetens storlek kommer man följaktligen att få olika optimala orderkvantiteter för varje prisnivå. Det är emellertid inte givet att en viss beräknad optimal orderkvantitet är giltig eftersom kvantiteten eventuellt inte är stor nog för att ge det pris som beräkningarna baserats på. Den prisstruktur som tillämpas av en leverantör kan beskrivas allmänt enligt följande.

Pris P_0 om orderkvantiteten är mindre än OK_1
Pris P_1 om orderkvantiteten är mellan OK_1 och OK_2
Pris P_2 om orderkvantiteten är mellan OK_2 och OK_3
.
.
.
Pris P_x om orderkvantiteten är större än OK_x .

där $P_x < \dots < P_2 < P_1 < P_0$. Man kan visa att totalkostnaden blir minimerad vid någon av de ekonomiska orderkvantiteterna för respektive prisnivå eller vid en prisgräns.

En Excel-applikation för att beräkna ekonomiska orderkvantiteter vid volymbaserade rabatterbjudanden finns på www.lagerstyrningsakademin.se. Den heter EB02, Bestäm ekonomisk orderkvantitet med hänsyn till rabatterade priser.

Arbetsgång

Följande arbetsgång kan tillämpas för att beräkna ekonomisk orderkvantitet med hänsyn till rabatterade priser.

1. Beräkna ekonomisk orderkvantitet för det lägsta möjliga priset.
2. Om denna orderkvantitet är giltig, dvs. om den är större än den kvantitetsgräns som gäller för att få detta pris, är orderkvantiteten den ekonomiskt optimala. I annat fall gå till steg 3.
3. Beräkna ekonomisk orderkvantitet för nästa högre prisnivå.
4. Om denna orderkvantitet är giltig, dvs. kvantiteten ligger inom de kvantitetsgränser som priset gäller för, gå till steg 5. I annat fall gå tillbaka till steg 3.
5. Beräkna totalkostnaden för den giltiga orderkvantiteten och för alla högre prisgränskvantiteter.
6. Välj den orderkvantitet som ger lägst totalkostnad.

Exempel

En inköpt artikel har en årlig efterfrågan på 4.600 styck som är jämt fördelad över hela året. Lagerhållningsfaktorn är 25 % per år och ordersärkostnaden har uppskattats till 200 kr per beordringstillfälle. Pris per styck för artikeln vid olika orderkvantiteter framgår av följande sammanställning.

Orderkvantitet < 400	Pris: 50:-
Orderkvantitet 400 – 1.199	Pris: 45:-
Orderkvantitet 1.200 – 4.799	Pris: 42,50
Orderkvantitet > 4799	Pris: 40:-

Lägst pris är 40:-. Ekonomisk orderkvantitet med hjälp av Wilsons formel för detta pris blir 429 styck. Detta pris är emellertid inte giltigt eftersom denna kvantitet inte skulle medföra ett lägre pris än 45:-. Ekonomisk orderkvantitet för priset 42,50 blir 416 styck. Inte heller denna kvantitet uppfyller kvantitetskravet. Ekonomisk orderkvantitet för priset 45:- blir 404 styck vilket uppfyller det kvantitetskrav som gäller för att få priset.

Totalkostnaden för orderkvantiteten 404 styck blir 211.550:-

Totalkostnaden för orderkvantiteten 1.200 styck, dvs för nästa kvantitetsgräns, blir 202.642:-

Totalkostnaden för orderkvantiteten 4.800 styck, dvs för ytterligare nästa kvantitetsgräns, blir 208.192:-

Optimal orderkvantitet med hänsyn till den aktuella prisstrukturen blir sålunda 1.200 styck.

2 Metodegenskaper

Metodens egenskaper ur användningssynpunkt kan sammanfattas enligt följande tabell. Vad de olika egenskaperna innebär finns redovisat i handboksdel D03, Egenskaper hos metoder för bestämning av orderkvantiteter.

<i>Egenskap</i>	<i>Värde</i>
Konstant täcktid	Ej aktuellt
Konstant orderkvantitet	Ej aktuellt
Kvantitets- eller tidsbaserad	Kvantitet
Hänsyn till enskilda behov eller order	Nej
Hänsyn till kortsiktig efterfrågevariation	Nej
Krav på information om kostnader	Ja
Krav på information om årsefterfrågan	Ja
Krav på information om periodisk efterfrågan	Nej
Optimerande	Ja

Tabell 1 Egenskaper hos ekonomisk orderkvantitet med hänsyn till rabatterade priser

Teoretiskt sett är ekonomiskt beräknad orderkvantitet alltid överlägsen uppskattad orderkvantitet eftersom det är näst intill omöjligt att på bedömningsmässiga grunder balansera ordersärkostnader och lagerhållningssärkostnader på ett någorlunda optimalt sätt. Inslaget av att priset varierar med orderkvantiteten gör det ytterligare svårare att uppskatta rimligt optimala kvantiteter. Eftersom metoden bygger på objektiva beräkningar blir orderkvantiteten för en viss artikel dessutom inte präglad av den person som sätter den.

3 Användningsmiljöer

Ekonomisk orderkvantitet med hänsyn till rabatter och priser är användbar för inköpsartiklar i de flesta miljöer där efterfrågan och ordersärkostnaden är känd eller kan uppskattas och där pris och/eller rabatter är beroende av beställd kvantitet.

Metoden ekonomisk orderkvantitet med hänsyn till rabatter och priser kan i princip användas tillsammans med alla förekommande materialstyrningsmetoder utom kanbanssystem och vid orderbunden materialförsörjning.

4 Felkänslighet vid beräkning av ekonomiska orderkvantiteter med hänsyn till rabatter och priser

Felkänsligheten vid beräkning av ekonomiska orderkvantiteter med hänsyn till rabatterade priser motsvarar de förhållanden som gäller för ekonomiska orderkvantiteter. Se handboksdel D12, Ekonomisk orderkvantitet.

För felkänslighet med avseende på de i beräkningen ingående parametrarna, se handboksdelarna B11 – B13.

5 Alternativt förenklat tillvägagångssätt

I stället för ovanstående metod kan ett förenklat tillvägagångssätt byggt på följande tumregel användas:

Utnyttja rabatt- eller priserbudandet om prisreduktionen i procent är större än den procentuella ökningen av lagerhållningssärkostnaderna.

Exempel

En inköpt artikel har en årlig efterfrågan på 3.600 styck. Lagerhållningsfaktorn är 24 % per år. Pris per styck för artikeln vid olika orderkvantiteter framgår av följande sammanställning.

Orderkvantitet < 500	Pris: 50:-
Orderkvantitet 500 – 1500	Pris: 47,50 Rabatt: 5 %

Orderkvantitet 1500 – 7000 Pris: 45,00 Rabatt: 10 %
Orderkvantitet > 7000 Pris: 42,50 Rabatt: 15 %

Om ordersärkostnaden är 200 kr blir ekonomisk orderkvantitet 346 styck vid ett pris på 50 kr. En lagerhållningsfaktor på 24 % per år motsvarar en lagerhållningsfaktor per månad på 2 %. Att utnyttja erbjudandet om 5 % rabatt medför att orderkvantiteten ökar med $500 - 346 = 154$ styck och därmed medellagret med 77 styck motsvarande $77/300 = 0,26$ månaders förbrukning. Den procentuella ökningen av lagerhållningssärkostnaderna blir därför $0,26 \cdot 2 = 0,52$ % jämfört med en prisminskning på 5 %. Rabatterbjudandet på 5 % bör alltså accepteras.

Utnyttjas erbjudandet om 10 % rabatt ökar orderkvantiteten med $1500 - 346 = 1154$ styck motsvarande en medellagerökning på 577 styck, dvs. $427/300 = 1,92$ månaders förbrukning. Den procentuella ökningen av lagerhållningskostnaden blir på den här rabattnivån följaktligen $1,92 \cdot 2 = 3,8$ %. Även detta rabatterbjudande bör följaktligen accepteras. Vid 15 % rabatt ökar orderkvantiteten med $7000 - 346 = 6654$ styck motsvarande en medellagerökning på 3327, dvs. 11,1 månaders förbrukning. Den procentuella ökningen av lagerhållningskostnaden blir på den här rabattnivån följaktligen $11,1 \cdot 2 = 22,2$ %. Detta rabatterbjudande bör alltså inte accepteras eftersom 22,2 är mer än 15. En orderkvantitet på 1500 styck bör alltså väljas.

6 Kompletterande synpunkter och anvisningar

- Beräknade orderkvantiteter kan av olika skäl behöva anpassas till förpackningsstorlekar, lastbärarkvantiteter, hållbarhetstider, etc. Vid sådana anpassningar måste i så fall hänsyn tas till de kvantitetsgränser som gäller för priserna.
- Den engelskspråkiga termen för ekonomisk orderkvantitet är economic order quantity, alternativt economic lot size och för rabatt discount.

Referenslitteratur

Hax, A. och Candea, D. (1984) Production and inventory management, Prentice-Hall.

Magee, J. och Boodman, D. (1967) Production planning and inventory control, McGraw-Hill.

Mattsson, S-A. och Jonsson, P. (2003) Produktionslogistik, Studentlitteratur, sid 457.

Silver, E., Pyke, D. och Peterson, R. (1998) Inventory management and production planning and scheduling, John Wiley & Sons.

Tersine, R. (1994) Principles of inventory and materials management, Prentice-Hall.

Tersine, R. och Toelle, R. (1985) Lot size determination with quantity discounts, Production and Inventory Management, 3rd Qtr.