
D 64

Ekonomiska orderkvantiteter vid begränsningar av antal order per år

Olika så kallade partiformningsmetoder används som underlag för beslut rörande val av lämplig orderkvantitet vid anskaffning för att fylla på lager. Merparten av dessa bygger på att man beräknar den kvantitet som minimerar 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. Ekonomisk orderkvantitet, EOK, även kallad Wilsons formel, är ett exempel på en vanligt använd sådan metod. Metoden tar inte direkt hänsyn till om det finns kapacitet för att klara det antal order som orderkvantitetsberäkningen medför alternativt att det finns kapacitet för att klara av fler order. Eftersom orderkvantiteternas storlekar direkt påverkar antal order per år kan det i vissa sammanhang vara av intresse att vid bestämning av orderkvantiteter ta speciell hänsyn till om det finns en överensstämmelse mellan det antal order som orderkvantiteterna medför och den kapacitet som finns för att administrera alla dessa order. Här presenteras en metod som innebär att orderkvantiteterna kan anpassas för att åstadkomma en sådan överensstämmelse, i första hand för inköpsartiklar.

1 Metodbeskrivning

Order-till-leveransprocessen för inköpsartiklar omfattar aktiviteterna planering, orderfrisläppning, beställning, leveransbevakning, godsmottagning, kvalitets- och kvantitetskontroll samt inläggning i lager. Den kapacitet som finns på företaget för att utföra dessa aktiviteter kan vara mer än tillräcklig eller inte helt tillräcklig.

Arbetsgång

Följande arbetsgång kan tillämpas för att åstadkomma en balans mellan tillgänglig kapacitet för att administrera order och den arbetsbelastning som det medför.

1. Avgör vilken av de olika aktiviteterna i order-till-leveransprocessen som är avgörande för hur många order man har eller avser att ha kapacitet för att hantera. Det

kan exempelvis vara fråga om arbetet med beställningar, godsmottagning eller kvalitetskontroll.

2. Välj ut en grupp av artiklar som bestämningen av orderkvantiteter skall tillämpas på, alternativt hela artikelsortimentet.
3. Beräkna ekonomisk orderkvantitet för var och en av artiklarna i gruppen. Se handboksdel D12, Ekonomisk orderkvantitet.
4. Beräkna det totala antalet order som dessa orderkvantiteter skulle ge upphov till med hjälp av följande formel.

$$n_{tot} = \sum \frac{E_i}{EOK_i}$$

där n_{tot} = det totala antalet order för samliga artiklar i gruppen per år

E_i = efterfrågan i styck per år för artikel i

EOK_i = ekonomisk orderkvantitet för artikel i i styck

5. Beräkna anpassningsfaktorn för antal order, f , dvs. förhållandet mellan det antal order per år som de ekonomiska orderkvantiteterna skulle ge upphov till och det totala antalet order per år man har kapacitet för att utföra i de resurser som svarar för de kritiska aktiviteterna.
6. Beräkna den modifierade orderkvantiteten med hänsyn till lämpligt antal order per år för var och en av artiklarna med hjälp av följande formel.

$$OK_i = f \cdot EOK_i$$

Eftersom omsättningslagret för en artikel är lika med halva orderkvantiteten kommer den totala kapitalbindningen i omsättningslager också att förändras proportionellt mot anpassningsfaktorn.

Förändrar man orderkvantiteterna enligt ovan kommer antalet lagerpåfyllnadsorder att minska eller öka. Sambandet framgår av följande formel.

$$n_r = \frac{n_o}{f}$$

där n_r = beslutat antal order

n_o = antal order med optimal orderkvantitet

En Excel-applikation för att beräkna ekonomiska orderkvantiteter vid begränsningar i tillåtet antal order per år finns på www.lagerstyrningsakademin.se. Den heter EB10, Ekonomisk orderkvantitet vid begränsat antal order.

För att få en uppfattning om vad anpassningen av orderkvantiteterna innebär kan den ekvivalenta lagerhållningsfaktorn beräknas enligt nedan. Den ekvivalenta lagerhållningsfaktorn är den lagerhållningskostnad i % per år som skulle medföra att de anpassade orderkvantiteterna motsvarade ekonomiskt optimala orderkvantiteter.

$$L_r = L_o \cdot \left(\frac{1}{f}\right)^2$$

där L_r = den ekvivalenta lagerhållningsfaktorn
 L_o = lagerhållningsfaktorn vid optimala orderkvantiteter

Exempel

Fem olika artiklar som anskaffas från en extern leverantör genomgår en omfattande kvalitetskontroll med långa testtider vid varje inleverans innan de kan läggas på lager. Datauppgifter för de olika artiklarna framgår av nedanstående tabell. Ordersärkostnaden är 200 kr per order och lagerhållningsfaktorn är 25 % per år.

| Art nr | Årsbehov i st | Pris per styck | Ekonomisk orderkvant. | Antal order per år med EOK | Anpassad Orderkvant |
|--------|---------------|----------------|-----------------------|----------------------------|---------------------|
| 1 | 17.000 | 450:- | 246 | 69 | 344 |
| 2 | 9.000 | 180:- | 283 | 32 | 396 |
| 3 | 14.000 | 230:- | 312 | 45 | 437 |
| 4 | 8.000 | 275:- | 216 | 37 | 302 |
| 5 | 20.000 | 190:- | 410 | 49 | 575 |

På grund av kapaciteten i den testutrustning som finns på företaget kan man som mest klara av att kvalitetskontrollera 4 order per vecka, dvs. 192 order per år om man utgår från att inleveranser sker under 48 veckor per år. Antalet order per år om man väljer de ekonomiska orderkvantiteterna blir 232 stycken och erhålls genom att summera antalet order per artikel i kolumn 5. Anpassningsfaktorn med avseende på antal order blir då lika med $232 / 192 = 1,21$. Motsvarande anpassade orderkvantiteter framgår av kolumn 6.

Den ekvivalenta lagerhållningsfaktorn blir lika med $0,25 \cdot \left(\frac{1}{1,21}\right)^2 = 0,17$, dvs. 17 %.

2 Effekter av att utgå från antalsbegränsning

Att öka eller minska orderkvantiteterna med hänsyn till det antal order man kan administrera medför påverkan på kapitalbindningen i omsättningslager. Det leder också till att de totala kostnaderna, dvs. summa lagerhållningssärkostnader och ordersärkostnader, ökar. Anpassningen till ett visst antal order per år sker alltså till priset av ökade kostnader och eventuellt även ökad kapitalbindning. Hur stora kostnadsökningarna blir i procent vid ett antal olika anpassningsfaktorer kan beräknas med hjälp av följande formel.

$$y = \frac{(f - 1)^2 \cdot 100}{2 \cdot f}$$

där y = procentuell förändring av totalkostnaderna
 f = anpassningsfaktorn för antal order

Förändringen av totalkostnaderna i procent för några olika värden på anpassningsfaktorn framgår av nedanstående tabell.

| | <i>Anpassningsfaktor för antal order</i> | | | | | |
|-----------------------------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| | <i>0,7</i> | <i>0,8</i> | <i>0,9</i> | <i>1,1</i> | <i>1,2</i> | <i>1,3</i> |
| Förändring i totala kostnader i % | +6,4 | +2,5 | +0,6 | +0,5 | +1,7 | +3,5 |
| Förändring i kapitalbindning | -30 | -20 | -10 | +10 | +20 | +30 |

Tabell 1 Förändring av totala kostnader och kapitalbindning vid olika grad av anpassning till önskvärt antal order

3 Användningsmiljöer

Att använda den ovan beskrivna metoden för att anpassa orderkvantiteter för att åstadkomma en överensstämmelse mellan det antal order som de ekonomiska orderkvantiteterna ger upphov till och den kapacitet det finns för att administrera detta antal order är i första hand avsedd för inköpsartiklar eftersom ordersärkostnaderna antas vara någorlunda lika stora för alla artiklar. Om så skulle vara fallet även för tillverkningsartiklar är det inget som hindrar att metoden även används i det sammanhanget.

Metoden kan användas tillsammans med alla förekommande materialstyrningsmetoder.

4 Kompletterande synpunkter och anvisningar

- Metoden kan användas för en enstaka artikelgrupp eller för ett helt artikelsortiment.
- Metoden baseras på att lagerhållningsfaktorn är den samma för samtliga artiklar som ingår i beräkningarna.
- Både fallet med att antalet order man klarar av att administrera är mindre eller större än det antal som beräkning med ekonomisk orderkvantitet ger upphov till kan hanteras med metoden. Är antalet order man klarar av att hantera större kan man använda denna extra kapacitet till att sänka kapitalbindningen i lager.
- Metoden kan även användas med utgångspunkt från aktuellt använda orderkvantiteter eller uppskattade orderkvantiteter, dvs. det finns inget krav på att de skall vara ekonomiskt optimala orderkvantiteter.

- Storleken på orderkvantiteten påverkar säkerhetslagrets storlek så att ökade orderkvantiteter leder till mindre säkerhetslager vid bibehållen servicenivå. Förhållandet innebär att hela den förändring av kapitalbindning som framgår av beräkningarna ovan inte kommer att realiseras. Säkerhetslagret minskar mer ju större efterfrågevariationerna är. Se vidare handboksdel D66, Orderkvantiteter med hänsyn tagen till säkerhetslagerstorlek.
- Om man föredrar att använda en tidsbaserad partiformningsmetod, dvs. att uttrycka orderkvantiteter som antal dagars täcktid, kan täcktiden beräknas som erhållen orderkvantitet dividerad med efterfrågan per dag.
- Den engelskspråkiga termen för orderkvantitet är order quantity eller lot size.

Referenslitteratur

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

Mattsson, S-A. (2005) Samband mellan säkerhetslager och orderstorlek, Forskningsrapport, Teknisk Logistik, Lunds Universitet.

Plossl, G. (1985) Production and inventory control – Principles and techniques, Prentice-Hall.