
D 62

Ekonomiska orderkvantiteter vid begränsning av acceptabel kapitalbindning

För beslut rörande val av lämplig orderkvantitet vid påfyllning av lager används olika så kallade partiformningsmetoder. De teoretiskt optimala 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 förutsätter i princip att det inte finns några begränsningar i tillgång på kapital. Den utgår inte heller från att det finns några speciella målsättningar i sig att begränsa den kapitalbindning som orderkvantiteterna ger upphov. Hänsyn till kapitalbindningens storlek tas endast i bemärkelsen den kapitalbindningskostnad som ingår i lagerhållningskostnaderna. I vissa sammanhang föreligger begränsningar i hur mycket kapitalbindning man vill och kan binda i lager. Eftersom orderkvantitetens storlek påverkar kapitalbindningen i omsättningslager kan det i sådana sammanhang vara önskvärt att modifiera de kostnadsbaserade orderkvantiteterna så att mål eller begränsningar vad gäller kapitalbindningens storlek kan uppnås. Här presenteras en metod som innebär att orderkvantiteterna anpassas till hur stor kapitalbindningen i omsättningslager tillåts få bli.

1 Metodbeskrivning

Arbetsgång

Följande arbetsgång kan tillämpas för att anpassa orderkvantiteter så att den kapitalbindning i omsättningslager de ger upphov till begränsas till ett visst högsta tillåtna belopp.

1. Beräkna ekonomisk orderkvantitet för var och en av de artiklar som ingår i den grupp som man vill anpassa orderkvantiteterna för. Anpassa dem om så behövs till

förpackningsstorlekar, lastbärarkvantiteter, hållbarhetstider.

2. Beräkna den kapitalbindning i omsättningslager som dessa orderkvantiteter skulle ge upphov till med hjälp av följande formel.

$$OL = \Sigma \frac{EOK_i}{2}$$

3. Beräkna kapitalanpassningsfaktorn, f , dvs. förhållandet mellan den kapitalbindning man kan acceptera och den kapitalbindning som de ekonomiska orderkvantiteterna skulle ge upphov till.
4. Beräkna den modifierade orderkvantiteten med hänsyn till kapitalrestriktioner för var och en av artiklarna med hjälp av följande formel.

$$OK_i = f \cdot EOK_i$$

Minskar man orderkvantiteterna enligt ovan kommer antalet lagerpåfyllnadsorder att öka. Sambandet framgår av följande formel.

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

där n_r = antal order med reducerad kapitalbindning
 n_o = antal order med optimal orderkvantitet

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

En Excel-applikation för att beräkna ekonomiska orderkvantiteter vid begränsat tillåten kapitalbindning finns på www.lagerstyrningsakademin.se. Den heter EB11, Ekonomisk orderkvantitet vid begränsning av kapitalbindning.

Exempel

En grupp på fem olika artiklar står för en stor del av kapitalbindningen i ett företag. Datauppgifter för de olika artiklarna framgår av nedanstående tabell. Ordersärkostnaden är 300 kr och lagerhållningsfaktorn är 25 % per år.

Art nr	Årsbehov	Pris per styck	Ekonomisk Orderkvantitet	Kapitalbindning	Anpassad orderkvantitet
1	200 st	4500:-	10	22.500	7
2	900 st	1800:-	35	31.500	24
3	1.400 st	2300:-	38	43.700	26
4	400 st	1250:-	28	17.500	19
5	2.000 st	900:-	73	32.850	49

Den kapitalbindning som de ekonomiska orderkvantiteterna ger upphov till framgår av kolumn fem i tabellen. Summan för samtliga artiklar är 148.050 kronor. Om man som högst kan acceptera en kapitalbindning på 100.000 kronor blir kapitalanpassningsfaktorn lika med $100.000 / 148.050 = 0,68$. De anpassade orderkvantiteterna framgår av kolumn 6.

Antalet order kommer att öka $148.050 / 100.000$ gånger, dvs med cirka 48 %.

Den ekvivalenta lagerhållningsfaktorn blir lika med $0,25 \cdot \left(\frac{1}{0,675}\right)^2 = 0,55$, dvs 55 %.

2 Effekter av att använda kapitalbegränsningar

Att reducera orderkvantiteterna med kapitalanpassningsfaktorn enligt ovan medför reducerad kapitalbindning i omsättningslager. Det leder emellertid också till att de totala kostnaderna, dvs. summa lagerhållningssärkostnader och ordersärkostnader, ökar. Den reducerade kapitalbindningen sker alltså till priset av ökade kostnader. Hur stora kostnadsökningarna blir i procent vid olika anpassningsfaktorer kan beräknas med hjälp av följande formel.

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

där y = procentuell förändring av totala kostnaderna
 f = kapitalanpassningsfaktorn

Förändringen av totala kostnaderna i procent för några olika värden på kapitalanpassningsfaktorn framgår av nedanstående tabell.

	Kapitalanpassningsfaktor					
	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Förändring i totala kostnader i %	+0,6	+2,5	+6,4	+13,3	+25,0	+45,0

Tabell 1 Förändring av totala kostnader vid olika grad av kapitalanpassning

Anpassningen av orderkvantiteter för att ta hänsyn till kapitalbindningsbegränsningar leder också som framgick ovan till att antalet lagerpåfyllnadsorder ökar.

3 Användningsmiljöer

Att använda den ovan beskrivna metoden för att anpassa orderkvantiteter för att påverka kapitalbindningen i omsättningslager kan vara aktuellt i miljöer där man har begränsad tillgång till kapital eller av något annat skäl vill arbeta med mindre bundet kapital i verksamheten.

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.
- Metoden kan även användas med utgångspunkt från aktuellt använda orderkvantiteter eller uppskattade orderkvantiteter, dvs. det finns inget krav på att det skall vara ekonomiskt optimala orderkvantiteter.
- Beräknade orderkvantiteter kan av olika skäl behöva anpassas till förpackningsstorlekar, lastbärarkvantiteter, hållbarhetstider, etc.
- Storleken på orderkvantiteten påverkar säkerhetslagrets storlek så att minskade orderkvantiteter leder till ökade säkerhetslager vid bibehållen servicenivå. Förhållandet innebär att hela den sänkning av kapitalbindning som framgår av formlerna ovan inte kommer att realiseras. Säkerhetslagrets ökning blir större ju större efterfrågevariationerna är och under vissa omständigheter kan säkerhetslagrets ökning till och med bli större än omsättningslagrets minskning genom minskade orderkvantiteter.
- 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.
- De engelskspråkiga termerna 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.