
D 55

Orderkvantiteter vid cyklisk gruppbeställning med olika frekvens

Av olika skäl kan det vara en fördel att beställa en grupp av artiklar samtidigt. Det kan vara fråga om att alla artiklarna i gruppen beställs från samma leverantör eller att alla artiklarna har en likartad uppsättning i samma produktionsutrustning. I båda fallen kan man genom att beställa dem för leverans respektive tillverkning tillsammans få transportkostnadsfördelar samt reducera ordersärkostnader och kapitalbindning i lager. Att beställa alla artiklarna i gruppen när den första av dem måste beställas, exempelvis genom att lagersaldot underskrider beställningspunkten, är ett alternativ för att åstadkomma detta. Detta fall behandlas i handboksdelarna D52 – D53. Ett annat alternativ är att beställa samtliga artiklar vid cykliskt återkommande och i förväg bestämda tidpunkter med konstanta intervall mellan beställningar, exempelvis varannan vecka. Som materialstyrningsmetod måste man då använda ett periodbeställningssystem. Se handboksdel C21, Periodbeställningssystem. I den här handboksdelen presenteras en metod för beräkning av beställningsintervallens längd så att orderkvantiteten för gruppbeställningen i medeltal motsvarar ekonomisk orderkvantitet under förutsättning att alla artiklar inte nödvändigtvis behöver beställas vid varje beställningstillfälle.

1 Metodbeskrivning

För att styra beställningar av en grupp artiklar med cykliskt återkommande intervall används någon form av periodbeställningssystem. I sådana system bestäms orderkvantiteten som en återfyllnadsnivå minus lagret vid beställningstillfället och återfyllnadsnivån sätts lika med förväntad efterfrågan under beställningsintervallet plus ledtiden från beställning till leverans samt ett säkerhetslager. För att de på så sätt beräknade orderkvantiteterna för de olika artiklarna sammanlagt skall motsvara en ekonomisk orderkvantitet för gruppen som helhet måste intervallet mellan på varandra följande beställningar beräknas med utgångspunkt från denna ekonomiska orderkvantitet.

Vid beställning av en grupp av artiklar skiljer man mellan en gruppgemensam ordersärkostnad och artikelindividuella ordersärkostnader. För inköpsartiklar avser den gruppgemensamma ordersärkostnaden exempelvis kostnader för beställning, leveransbevakning, godsmottagning, fakturahantering och betalning samt transportkostnader medan den artikelindividuella kostnaden exempelvis avser kvalitets- och kvantitetskontroll samt inrapportering. Gäller gruppbeställningen tillverkade artiklar avser den gruppgemensamma ordersärkostnaden i första hand kostnader för omställning av maskin för att påbörja tillverkning av artiklarna i gruppen men även av gruppgemensamma inplaneeringskostnader. Den artikelindividuella ordersärkostnaden består exempelvis av individuella inplanerings- och rapporteringskostnader samt de omställningskostnader som är specifika för varje artikel.

Arbetsgång

1. Beräkna den ekonomiskt optimala orderkvantiteten i kronor för en grupp av artiklar med hänsyn tagen till gemensamma och artikelindividuella ordersärkostnader och under förutsättning att alla artiklar beställs vid varje beställningstillfälle med hjälp av följande formel.

$$EOK_G = \sqrt{\frac{2 \cdot (O_G + \sum O_i) \cdot \sum P_i \cdot E_i}{LF}}$$

- där E_i = efterfrågan i styck per år för artikel i
 P_i = pris per styck för artikel i
 O_G = den gemensamma ordersärkostnaden
 O_i = den artikelindividuella ordersärkostnaden för artikel i
 LF = lagerhållningsfaktorn i % per år

2. Beräkna med hjälp av ekonomisk orderkvantitet för gruppen optimalt intervall i dagar mellan gruppbeställningar enligt följande om man antar att antalet förbrukningsdagar per år är 240.

$$BI = \frac{EOK_G}{\sum P_i \cdot E_i} \cdot 240$$

dvs. som den optimala orderkvantiteten för gruppen dividerat med årsomsättningen för gruppen. Beräknat intervall avrundas till lämpligt antal dagar.

3. Beräkna förhållandet mellan den individuella ordersärkostnaden och volymvärdet för varje artikel. Sätt beställningsintervallet för den artikel som har det lägsta förhållandet till ett, dvs. artikeln skall beställas vid varje beställningstillfälle.
4. Bestäm antalet intervall mellan beställningar för övriga artiklar med hjälp av följande formel.

$$n_i = \sqrt{\frac{O_i \cdot P_j \cdot E_j}{P_i \cdot E_i \cdot O_G + O_j}}$$

där n_i = antal intervall för artikel i

j = den artikel som har det lägsta förhållandet mellan den individuella ordersärkostnaden och volymvärdet

Beräknat antal intervall avrundas till närmsta heltal större än 0.

5. Med dessa beställningsintervall kommer medelorderkvantiteten i styck för en enskild artikel att bli

$$EOK_i = \frac{E_i \cdot BI \cdot n_i}{240}$$

Exempel

Från en leverantör köps fem olika artiklar. Samtliga dessa artiklar bedöms vara lämpliga att beställa som grupp med hjälp av ett periodbeställningssystem. Datauppgifter för de olika artiklarna framgår av nedanstående tabell. Den gruppgemensamma ordersärkostnaden är 500 kr och lagerhållningsfaktorn är 25 % per år.

Art nr	Årsbehov	Pris per styck	Individuell ordersärkostnad
1	200 st	40:-	40
2	900 st	180:-	40
3	1.400 st	230:-	20
4	400 st	125:-	20
5	2.000 st	90:-	40

Den sammanlagda individuella ordersärkostnaden är alltså lika med 160 kr och gruppens totala omsättning 722.000 kronor. Ekonomisk orderkvantitet för gruppen blir baserat på dessa datauppgifter

$$EOK_G = \sqrt{\frac{2 \cdot (500 + 160) \cdot 722.000}{0,25}} = 61.742 \text{ kronor}$$

Motsvarande intervall mellan beställningar blir då

$$BI = \frac{61.742}{722.00} \cdot 240 = 20,5 \text{ dagar}$$

Lämpligt intervall mellan beställningar är följaktligen 20 dagar eller en gång per månad.

Förhållandet mellan den individuella ordersärkostnaden och volymvärdet för var och en av de fem artiklarna blir $40 / 8.000$, $40 / 162.000$, $20 / 322.000$, $20 / 50.000$ och $40 / 180.000$, dvs. $0,005$, $0,00025$, $0,00006$, $0,00040$ respektive $0,00022$. Artikel 3 har följaktligen lägst förhållande och antalet intervall för artikeln sätts därför till 1, dvs. den beställs varje gång. Antal intervall för artikel 1 blir då

$$n_1 = \sqrt{\frac{40 \cdot 322.000}{8.000 \cdot 500 + 20}} = 1,76$$

Avrundat till 2 innebär det att artikel 1 beställs varannan gång. Antalet intervall mellan beställningar blir lika med 1 för samtliga övriga artiklar.

Medelorderkvantiteten för den första artikeln blir $200 \cdot 20 \cdot 2 / 240 = 33$ stycken.

2 Användningsmiljöer

Den presenterade metoden för att bestämma orderkvantiteter vid cyklisk gruppbeställning med olika beställningsfrekvens för ingående artiklar är i första hand användbar i miljöer där en stor del av ordersärkostnaden är gemensam för flera artiklar. Genom att beställa hela grupper av artiklar samtidigt kan ordersärkostnaden fördelas på en större volym. Metoden är av speciellt intresse när alla artiklar i gruppen har en så olikartad efterfråge- och prisstruktur att det är olämpligt att alla beställs med samma frekvens. För artiklar som är lämpligare att beställa lika ofta inom ramen för ett gemensamt cykliskt mönster hänvisas till den metod som beskrivs i handboksdel D54, Orderkvantiteter vid cyklisk gruppbeställning med samma frekvens.

Metoden kan endast användas tillsammans med periodbeställningssystem för materialstyrning.

3 Felkänslighet vid bestämning av ekonomiskt beställningsintervall

Felkänsligheten vid bestämning av ekonomiska beställningsintervall motsvarar de förhållanden som gäller för ekonomiska orderkvantiteter. Se handboksdel D12, Ekonomisk orderkvantitet.

Metoden är approximativt optimal. Tester har emellertid visat att avvikelserna från teoretiskt optimala lösningar är för praktiskt bruk försumbara.

4 Kompletterande synpunkter och anvisningar

- Beräknade orderkvantiteter kan av olika skäl behöva anpassas till förpackningsstorlekar, lastbärarkvantiteter, hållbarhetstider, etc.

- Om metoden används för tillverkade artiklar kommer flera artiklar att tillverkas i anslutning till varandra. Under sådana omständigheter kommer leverans att ske successivt av de olika artiklar som ingår i gruppordern. Det kan då vara rimligare att använda den formel för beräkning av ekonomisk orderkvantitet som tar hänsyn till successiva inleveranser. Se handboksdel D27, Ekonomisk orderkvantitet vid successiva inleveranser. Formeln ovan för beräkning av ekonomisk orderkvantitet för en grupp av artiklar modifieras då enligt nedan.

$$EOK_G = \sqrt{\frac{2 \cdot (O_G + \sum O_i) \cdot \sum P_i \cdot E_i}{L}} \cdot \frac{PT}{PT - ET}$$

där PT = produktionstakt, dvs. producerat värde per tidsenhet
 ET = efterfrågetakt, dvs. efterfrågat värde per tidsenhet

- När man väljer beställningsintervall för olika artiklar kan det vara praktiskt att använda den frekvensserie som är vanligt förekommande i cykliska planeringssystem. Det innebär att beräknat antal intervall mellan beställningar avrundas till 1, 2, 4, 8, 16 etc.
- De engelskspråkiga termerna för orderkvantitet och gruppbeställning är order quantity eller lot size respektive can ordering.

Referenslitteratur

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

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

Silver, E. (1975) Modifying the economic order quantity (EOQ) to handle coordinated replenishment of two or more items, Production and Inventory Management Journal, Nr 3.