
D 12

Ekonomisk orderkvantitet

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. Den metod som presenteras här är ekonomisk orderkvantitet, EOK.

1 Metodbeskrivning

Metoden ekonomisk orderkvantitet för bestämning av orderkvantiteter bygger på den så kallade kvadratrotsformeln, även kallad Wilsons formel. Metoden innebär att man beräknar den kvantitet som minimerar summan av särkostnaderna för att hålla det lager som en orderkvantitet ger upphov till och särkostnaderna för att genomföra orderprocessen, dvs. summan av lagerhållningssärkostnaderna och ordersärkostnaderna. I princip är ekonomisk orderkvantitet en fast kvantitet vilket innebär att den inte är tänkt att ändras från ett ordertillfälle till ett annat, endast vid behov då något av de förhållanden som ligger till grund för beräkningarna ändrats, exempelvis när efterfrågan ökat eller minskat. Ekonomisk orderkvantitet beräknas med hjälp av följande formel.

$$EOK = \sqrt{\frac{2 \cdot E \cdot O}{LF \cdot P}}$$

där E = efterfrågan per år
 O = ordersärkostnad per ordertillfälle
 LF = lagerhållningsfaktor per år i % av artikelns pris
 P = artikelpris per enhet

En Excel-applikation för att beräkna ekonomiska orderkvantiteter finns på www.lagerstyrningsakademin.se. Den heter EP01, Prova på ekonomisk orderkvantitet.

Formeln för beräkning av ekonomisk orderkvantitet bygger på följande antaganden:

- Efterfrågan per tidsenhet är konstant och känd.
- Lagret fylls på momentant med hela orderkvantiteten vid inleverans.
- Ordersärkostnaden är konstant och känd och den är oberoende av orderkvantiteten.
- Lagerhållningsfaktorn i procent per tidsenhet är konstant och känd och är oberoende av orderkvantitetens värde.
- Priset eller kostnaden för den beordrade artikeln är konstant och känd samt oberoende av orderkvantitet.
- Inleverans sker alltid när lagret är noll styck
- Brister förekommer inte

Exempel

En inköpt artikel har en årlig efterfrågan på 5.000 styck som är jämt fördelad över hela året. Lagerhållningsfaktorn är 20 % per år. Artikeln är värderad till sitt medelinköpspris 1.000 kr/styck och ordersärkostnaden har uppskattats till 200 kr per ordertillfälle. Den ekonomiskt optimala orderkvantiteten kommer då att bli följande.

$$EOK = \sqrt{\frac{2 \cdot 5.000 \cdot 200}{0,20 \cdot 1.000}} = 100 \text{ stycken}$$

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	Nej
Konstant orderkvantitet	Ja
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

Teoretiskt sett är ekonomiskt beräknad orderkvantitet alltid överlägsen uppskattad orderkvantitet eftersom det är näst in till omöjligt att på bedömningsmässiga grunder balansera ordersärkostnader och lagerhållningssärkostnader på ett någorlunda optimalt sätt. Eftersom metoden bygger på objektiva beräkningar blir orderkvantiteten för en viss artikel inte präglad av den person som sätter den.

Utöver att kunna ta hänsyn till de kostnader som är förknippade med materialflödena har partiformningsmetoden ekonomisk orderkvantitet jämfört med uppskattad orderkvantitet också fördelen att automatiskt kunna beräknas och lagras i ett affärssystem. Därmed blir det också lättare och rationellare att göra uppdateringar av vad som är lämpliga orderkvantiteter när omständigheterna i planeringsmiljön förändras, exempelvis när efterfrågan ökar eller minskar. Uppdateringar kan genomföras med jämna mellanrum praktiskt taget automatiskt i företagets affärssystem.

3 Användningsmiljöer

Ekonomisk orderkvantitet är användbar i de flesta miljöer där efterfrågan och ordersärkostnaden är känd eller kan uppskattas. Den är användbar både för inköpsartiklar och tillverkningsartiklar.

Till primära användningsmiljöer räknas miljöer där det av olika skäl är en fördel att orderkvantiteten alltid är den samma över tiden. För tillverkningsartiklar minskar fasta orderkvantiteter dessutom riskerna för att det uppstår behovsvängningar på underliggande strukturnivåer med åtföljande behov av omplaneringar av uteliggande order som följd. Metoden kan därför vara lämpligare än de tidsbaserade partiformningsmetoderna och de dynamiska partiformningsmetoderna i miljöer med starkt varierande efterfrågan. Se vidare Partiformningsmetoder och systemnervositet i handboksdel D71.

Metoden ekonomisk orderkvantitet kan i princip användas tillsammans med alla förekommande materialstyrningsmetoder utom periodbeställningssystem och vid orderbunden materialförsörjning.

4 Felkänslighet vid beräkning av ekonomiska orderkvantiteter

Summan av ordersärkostnader och lagerhållningssärkostnader ändras förhållandevis lite även om orderkvantiteten väljs något större eller mindre än den optimalt beräknade. Hur stora kostnadsökningarna blir i procent vid ett antal procentuella avvikelser från ekonomisk orderkvantitet kan beräknas med hjälp av följande formel.

$$y = \frac{x^2}{2 \cdot (100 + x)}$$

där y = procentuell förändring av totalkostnaderna
 x = procentuell högre eller lägre orderkvantitet än den ekonomiskt optimala

D12 - Ekonomisk orderkvantitet

Förändringen i totala kostnader för några olika procentuella avvikelser från ekonomisk orderkvantitet framgår av nedanstående tabell.

<i>Förändring i totala kostnader i %</i>	<i>Procentuellt för stora eller små kvantiteter</i>					
	<i>-50%</i>	<i>-25%</i>	<i>-10%</i>	<i>+10%</i>	<i>+25%</i>	<i>+50%</i>
	<i>+25,0</i>	<i>+4,2</i>	<i>+0,6</i>	<i>+0,5</i>	<i>+2,5</i>	<i>+8,3</i>

Tabell 2 Förändring i totala kostnader för olika procentuella avvikelser från ekonomisk orderkvantitet

Beräkningsmetodens egenskaper i detta avseende innebär att merkostnaderna inte blir särskilt stora om man av olika skäl behöver avvika från den ekonomiskt optimalt beräknade orderkvantiteten. Detta har stor betydelse vid praktisk användning av metoden. Man kan till exempel på grund av detta förhållande tillåta sig att avrunda beräknade kvantiteter till jämna tal, exempelvis avrunda en orderkvantitet till 200 även om den ekonomiska orderkvantiteten beräknats till 191. Man kan också tillåta sig att avrunda de beräknade ekonomiska orderkvantiteterna till multiplar av förpackningskvantiteter, fulla lastbärare eller dylikt.

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

5 Kompletterande synpunkter och anvisningar

- Beräknade orderkvantiteter kan av olika skäl behöva anpassas till förpackningsstorlekar, lastbärarkvantiteter, hållbarhetstider, etc.
- I miljöer där artikelpriser och rabatter är beroende av beställd kvantitet finns varianter av metoden som är lämpligare. Se handboksdel D21, D22 och D23.
- Storleken på orderkvantiteten och säkerhetslagret påverkar varandra och måste för att bli teoretiskt optimala bestämmas samtidigt. En sådan beräkning är emellertid tämligen komplicerad. Att bestämma orderkvantitet och säkerhetslager var för sig och oberoende av varandra leder till att orderkvantiteten blir för liten, speciellt vid stora efterfrågevariationer. En utförligare beskrivning av dessa förhållanden redovisas i handboksdel D66, Orderkvantiteter med hänsyn tagen till säkerhetslagerstorlekar.
- Ett alternativt sätt att beräkna ekonomisk orderkvantitet om man inte känner till eller kan uppskatta ordersärkostnaderna redovisas i handboksdel D13, Ekonomisk orderkvantitet utan att känna till ordersärkostnader.
- Möjligheterna att använda beräknade ekonomiska orderkvantiteter kan begränsas av olika förhållanden i företaget. Det kan exempelvis vara fråga om en begränsning i hur mycket kapital man vill binda i omsättningslager, en begränsning i hur mycket av tillgänglig kapacitet man vill använda för omställningar eller begränsningar i hur många order man har resurser för att hantera. Metoder för att på ett ekonomiskt sätt

ta hänsyn till dessa begränsningar redovisas i handboksdelarna D62, D63 respektive D64.

- Val av orderkvantitet påverkar också leverantörens kostnader eftersom större/mindre kvantiteter leder till färre/mer kundorder. Beräkning av ekonomisk orderkvantitet om man tar hänsyn till leverantörens orderkostnader redovisas i handboksdel D82, Ekonomisk orderkvantitet för kund och leverantör – Leverans från lager.
- Den engelskspråkiga termen för ekonomisk orderkvantitet är economic order quantity, alternativt economic lot size.

Referenslitteratur

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

Lantz, B. (2003) Operativ verksamhetsstyrning, Studentlitteratur.

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

Mattsson, S-A. (2012) Hur väl fungerar vanligt använda lagerstyrningsmetoder under verkliga förhållanden, Permatron Research.

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

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

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