
B 34

Beräkna parametern andel efterfrågan under ledtid från orderradsservice

Det finns två så kallade proportionalitetsmetoder för dimensionering av säkerhetslager. De kännetecknas av att säkerhetslagret sätts proportionellt mot efterfrågans storlek. Andel av medelefterfrågan under ledtid uttryckt som en procentsats är en av dessa. Att välja andel efterfrågan under ledtid för att dimensionera säkerhetslager inte helt lätt eftersom måttet är artikelindividuellt och inte har någon motsvarighet i hur man brukar mäta leveransförmåga. Det utgår inte heller från ett kund- och marknadsperspektiv som återspeglar i vilken utsträckning kunder blir tillfredsställda. För att kunna åstadkomma detta måste man vid beräkningarna i stället utgå från önskad total leveransförmåga, dvs. leveransförmåga för hela artikelgrupper eller artikelsortiment. Ett tillvägagångssätt för att åstadkomma detta redovisas i den här handboksdelen.

1 Generellt tillvägagångssätt

I industrin förekommer i huvudsak två olika mått för uppföljning av leveransförmåga från lager, orderradsservice och orderservice. De avser i vilken utsträckning man kunnat leverera kompletta order respektive kompletta orderrader direkt från lager enligt kundönskemål. Eftersom det här är fråga om att välja andel efterfrågan under ledtid för att dimensionera säkerhetslager för artiklar är inte måttet orderservice av intresse eftersom en kundorder kan inkludera mer än artikel.

Det finns ett analytiskt samband mellan fyllnadsgradsservice och parametern antal dagars medelefterfrågan men däremot inget mellan orderradsservice och andel efterfrågan under ledtid som skulle möjliggöra sådana beräkningar. Man måste därför i stället göra beräkningarna via målsatt fyllnadsgradsservice och tillämpa ett iterativt förfarande för att få fram motsvarande mått på erhållen leveransförmåga. Det innebär att man tar ett slumpmässigt stickprov av artiklar från en artikelgrupp eller hela artikelsortimentet och för varje artikel analytiskt konverterar andel efterfrågan under ledtid till dess motsvarande teoretiska fyllnadsgrad, och sedan successivt anpassar parametervärdena tills man för hela stickprovet får den önskade vägda fyllnadsgradsservicen.

Det finns emellertid inte heller något analytiskt samband mellan fyllnadsgradsservice och orderradsservice. Orderradsservice är endast lika med fyllnadsgradsservice under förutsättning att alla kundorder avser ett styck. Om man exempelvis får en order med en orderrad på 5 styck men endast har 3 styck i lager kommer vid beräkningen av leveransförmåga hela kvantiteten på denna order att betraktas som icke levererad direkt från lager om man använder orderradsservice. Används fyllnadsgradsservice räknas däremot 3 av 5 som levererade direkt från lager. Av det här skälet blir erhållen orderradsservice alltid lägre än dimensionerande fyllnadsgradsservice. När man dimensionerar säkerhetslager baserat på fyllnadsgradsservice måste man därför göra ett tillägg för att få önskad motsvarande orderradsservice. Detta tillägg kan uppskattas till storleksordningen 1 – 3 procentenheter, det lägre värdet om efterfrågan är frekvent och kundorderkvantiteterna små och det högre värdet om efterfrågan är lågfrekvent och kundorderkvantiteterna stora.

Dimensionering av säkerhetslager baserat på andel efterfrågan under ledtid redovisas i handboksavsnitt E12, Säkerhetslager som andel efterfrågan under ledtid.

2 Arbetsgång

Följande arbetsgång kan genomföras för att utföra beräkningarna.

1. Uppskatta det tillägg man måste göra till målsatt fyllnadsgradsservice för att den skall motsvara önskad orderradsservice, dvs. sätt målsatt teoretisk fyllnadsgradsservice lika med önskad orderradsservice plus detta tillägg.
2. Ta ett slumpmässigt stickprov av artiklar från artikelsortimentet eller från den grupp av artiklar som avses studeras. Följande datauppgifter krävs för var och en av dessa artiklar för att man skall kunna genomföra beräkningarna; efterfrågan per år, pris per styck, antal kundorder eller antal uttag per år, efterfrågans standardavvikelse per månad, ledtid i månader för lagerpåfyllnad och använd orderkvantitet vid lagerpåfyllnad.
3. Välj ett första värde på parametern andel efterfrågan under ledtid för den grupp av artiklar som beräkningarna utförs för.
4. Beräkna den fyllnadsgradsservice som erhålls med det valda parametervärdet för var och en av artiklarna i stickprovet. Beräkningarna görs enligt avsnitt Beräkningsmetod nedan. Beräkna därefter det viktade medelvärdet för samtliga artiklar. Viktningen görs med hjälp av antal kundorder alternativt antal uttag per år för respektive artikel.
5. Jämför det beräknade medelvärdet på erhållen fyllnadsgradsservice med målsatt fyllnadsgradsservice. Öka värdet på vald andel efterfrågan under ledtid om detta medelvärde är lägre än målsatt fyllnadsgradsservice och minska värdet om medelvärdet är högre än målsatt fyllnadsgradsservice.
6. Upprepa steg 5 till 6 tills en tillfredsställande överensstämmelse mellan målsatt och erhållen vägd fyllnadsgradsservice för hela stickprovet uppnåtts.

En Excel-applikation för att genomföra ovanstående beräkningar finns på www.lagerstyrningsakademin.se. Den heter EB07, Bestäm lämplig andel ledtidsefterfrågan för att dimensionera säkerhetslager.

3 Beräkningsmetod

1. Beräkna den säkerhetsfaktor, k , som motsvarar den säkerhetslagerkvantitet som erhålls om man dimensionerar säkerhetslagret som en viss procent, p , av medelefterfrågan under ledtid med hjälp av följande formel.

$$k = \frac{p \cdot \bar{E} \cdot \sqrt{LT}}{100 \cdot \sigma}$$

där σ = standardavvikelse per månad
 LT = ledtid i månader
 \bar{E} = medelefterfrågan per dag

2. Beräkna värdet på frekvensfunktionen från den beräknade säkerhetsfaktorn med hjälp av följande formel.

$$f(k) = 1/\sqrt{2\pi} \cdot e^{-(k^2/2)}$$

3. Beräkna servicefunktionen med hjälp av följande uttryck och Excel funktionen *NORMSFÖRD(k)*.

$$Sf(k) = f(k) - k \cdot (1 - \text{NORMSFÖRD}(k))$$

4. Beräkna den fyllnadsgrad som motsvarar servicefunktionen med hjälp av följande formel.

$$Fg = 1 - (\sigma(lt) \cdot Sf(k))/OK$$

där $\sigma(lt)$ = standardavvikelsen under ledtid
 OK = använd orderkvantitet

4 Kompletterande synpunkter och anvisningar

- I beskrivningen ovan framgår att parameterbestämningen baseras på ett stickprov. Detta stickprov bör omfatta åtminstone 100 olika artiklar som är slumpmässigt uttagna. Att artikelurvalet är slumpmässigt är en förutsättning för att man skall kunna få acceptabel precision på beräknad andel efterfrågan under ledtid. Det är emellertid

inget som hindrar att parameterbestämningen görs på hela artikelsortimentet.

- Den använda beräkningsmodellen bygger på antagandet att brist leder till restnotering och senare leverans, inte till förlorad försäljning. Eftersom önskad fyllnadsgradsservice i allmänhet ligger klart över nittio procent har antagandet tämligen försumbar praktisk betydelse.
- I den redovisade metoden antas lämplig andel efterfrågan under ledtid vara den samma för samtliga artiklar i gruppen. Om man vill ha olika total orderradsservice för olika grupper av artiklar kan man dela in artikelsortimentet i olika grupper och låta varje grupp få sin egen andel efterfrågan under ledtid. Ett sätt att få ett effektivare förhållande mellan erhållen orderradsservice och kapitalbindning i säkerhetslager är att även sätta olika andel efterfrågan under ledtid för olika klasser av artiklar inom respektive grupp, dvs. att differentiera parametern per artikelklass. En sådan differentiering kan utgå från den enligt ovan beräknade parametervärdet. Vissa artikelklasser ges högre andel efterfrågan under ledtid och vissa mindre. Differentiering av andel efterfrågan under ledtid redovisas i handboksdel E51, Differentiera säkerhetslager med andel efterfrågan under ledtid.
- Det beskrivna tillvägagångssättet är primärt avsett att användas när man skall börja tillämpa andel efterfrågan under ledtid för att dimensionera säkerhetslager eller när det förekommit omfattande förändringar i verksamheten. För att ta hänsyn till över tid mer normalt förekommande förändringar, exempelvis av efterfrågans storlek och variation, är det lämpligare att löpande anpassa de använda parametervärdena, exempelvis en gång per månad, genom att mäta erhållen orderradsservice. Om den uppmätta orderradsservicen är lägre än den önskade och målsatta ökas det dimensionerande värdet. Är den högre minskas den.
- Den engelskspråkiga termen för antal dagars medelefterfrågan är percent lead time demand.

Referenslitteratur

Mattsson, S-A. (2011) Val av värde på dimensioneringsvariabler för bestämning av säkerhetslager för orderradsservice, Forskningsrapport, Logistik och transport, Chalmers Tekniska Högskola.

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

Mattsson, S-A. (2015) Användning av antal dagar som parameter vid lagerstyrning, Forskningsrapport, Linnéuniversitetet.

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.