
E 91

Säkerhetslager vid Poissonfördelning

I handboksdelarna E26 och E27 visades hur säkerhetslager kan dimensioneras med utgångspunkt från servicenivå uttryckt som cykelservice respektive fyllnadsgradsservice och då efterfrågevariationerna kan antas vara normalfördelade. Under vissa omständigheter är det inte rimligt att anta normalfördelad efterfrågan. Så kan exempelvis vara fallet vid mycket lågfrekvent förbrukning, så kallad lumpy demand, eller då den verkliga efterfrågefördelningen av olika skäl är mycket osymmetrisk kring sitt medelvärde. Det är inte heller ett rimligt antagande när efterfrågan utgörs av en mix av låga och höga efterfrågevärden vilket exempelvis kan vara fallet när ett centrallager både försörjer ett antal regionlager och dessutom slutkunder i den egna regionen. I det här handboksavsnittet visas hur man kan använda Poissonfördelning för att dimensionera säkerhetslager. Beräkningarna görs med hjälp av Excelfunktioner.

1 Beräkningsmetod vid användning av cykelservice

Om servicenivån i lager anges som cykelservice, dvs. som sannolikheten att brist inte uppstår under en lagercykel, eller alternativt uttryckt som andelen lagercykler utan brist, kan säkerhetslagret beräknas på följande sätt när efterfrågan kan antas vara Poissonfördelad. Poissonfördelningen beskrivs i handboksdel E101. Servicenivån uttrycks i procent.

Beräkningsgång

- 1 Fastställ önskad servicenivå, SN , per artikel, artikelgrupp, volymvärdeklass eller annan typ av gruppering alternativt för artikelsortimentet som helhet. Se handboksdel B22, Välja cykelservicenivå för dimensionering av säkerhetslager
- 2 Beräkna för varje artikel successivt följande Excelfunktion.

$POISSON(n; \bar{E}; \text{SANT})$

för ökande värden på n tills funktionen blir större än $SN/100$, dvs tills den ackumulerade sannolikheten för en efterfrågan på upp till och med n styck under ledtid blir större än den fastställda servicenivån. \bar{E} avser medelefterfrågan under ledtid. Värdet på n utgör den beställningspunkt som medför en servicenivå lika med eller större än SN .

- 3 Beräkna säkerhetslagret för respektive artikel som

$$SL = n - \bar{E}$$

2 Beräkningsmetod vid användning av fyllnadsgrad

Om servicenivån i lager anges som fyllnadsgrad, dvs. som andel av efterfrågan som kan tillfredsställas direkt från lager, kan säkerhetslagret beräknas på följande sätt när efterfrågan kan antas vara Poissonfördelad. Poissonfördelningen beskrivs i handboksdel E101. Fyllnadsgraden uttrycks i procent.

Beräkningsgång

- 1 Fastställ önskad servicenivå, SN , per artikelgrupp, volymvärdeklass eller annan typ av gruppering alternativt för artikelsortimentet som helhet. Se handboksdel B23, Välja nivå på fyllnadsgradsservice för dimensionering av säkerhetslager.
- 2 Beräkna för varje artikel den bristkvantitet per lagercykel som motsvarar den fastställda fyllnadsgradsservicen SN med hjälp av följande formel.

$$BKC = OK \cdot \left(1 - \frac{SN}{100}\right)$$

där OK = använd orderkvantitet

- 3 Beräkna successivt för varje artikel och varje beställningspunkt från ett och uppåt följande Excelfunktion

$$Slh(n) = \text{POISSON}(n; \bar{E}; \text{FALSKT})$$

för ökande värden på n , dvs sannolikheten att efterfrågan under ledtid är n styck då medelefterfrågan under ledtid är lika med \bar{E} .

Beräkna för varje n dessutom följande uttryck

$$\max[(n - BP); 0] \cdot Slh(n)$$

och summera värdena i takt med de ökande n -värdena. BP är de successivt ökande beställningspunkterna. Summan motsvarar den förväntade bristkvantiteten för en

viss beställningspunkt.

Beräkningarna med ökande beställningspunkter fortsätts tills den erhållna summan blir mindre än den ovan beräknade bristkvantitet per lagercykel som motsvarar fastställd fyllnadsgradsservice. Detta värde på beställningspunkten, dvs. BP , är den beställningspunkt som motsvarar önskad servicenivå.

- 4 Beräkna säkerhetslagret för respektive artikel som

$$SL = BP - \bar{E}$$

3 Användningsmiljöer

Poissonfördelning används i första hand när efterfrågan under ledtiden är låg, dvs. när antal uttag under ledtid är få och varje uttag representerar en liten kvantitet. Exempelvis är Poissonfördelningen vanligt använd vid lagerstyrning av reservdelar.

Ett enkelt sätt att testa om efterfrågan är Poissonfördelad är att jämföra den beräknade standardavvikelsen med roten ur medelefterfrågan. Dessa båda tal skall vara lika stora för att en efterfrågefördelningen skall vara Poissonfördelad. Vid användning i praktiken kan Poissonfördelning accepteras om standardavvikelsen inte avviker mer än +/- 20 procent från efterfrågan under ledtid.

4 Kompletterande synpunkter

- Ovanstående beräkningar baseras på beräkningsfunktioner i Excel. Det är naturligtvis också möjligt att göra motsvarande beräkningar med hjälp av tabeller över Poissonfördelningen.
- Den engelskspråkiga termen för säkerhetslager är safety stock alternativt buffer stock. Cykelservice motsvarar cycle service och fyllnadsgradsservice demand fill rate.

Referenslitteratur

Axsäter, S. (1991) Lagerstyrning, Studentlitteratur.

Mattsson, S-A. (2003) Efterfrågefördelning vid bestämning av beställningspunkter och säkerhetslager, Forskningsrapport, Teknisk logistik, Lunds Universitet.

Mattsson, S-A. (2010) Demand distributions for inventory management, Forskningsrapport, Logistik och Transport, Chalmers Tekniska Högskola.

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

Tersine, R. (1994) Principles of inventory and materials management, Prentice-Hall.