E 101

Poissonfördelning

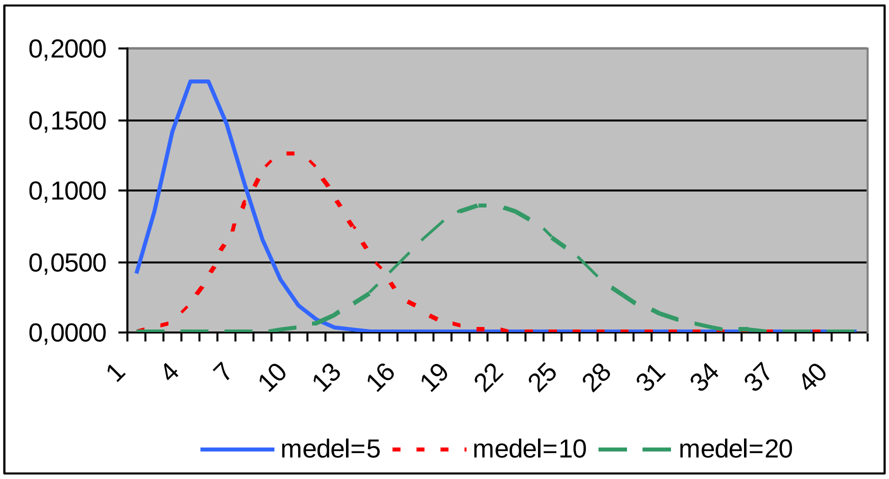
Att använda säkerhetslager innebär att en extra kvantitet planeras hållas i lager utöver vad som förväntas förbrukas under återanskaffningstiden. Denna extra kvantitet är avsedd att täcka upp osäkerheter i efterfrågan. Om man vill beräkna lämplig säkerhetslagerkvantitet med utgångspunkt från en målsatt servicenivå eller en bristkostnadsuppskattning krävs information om hur stor denna osäkerhet är i form av hur mycket efterfrågan varierar alternativt hur prognosfelet varierar under återanskaffningstiden. För att kunna göra beräkningarna måste därför efterfrågevariationerna alternativt prognosfelsvariationerna kunna specificeras. Oftast görs detta genom att anta att de följer någon form av standardfördelning. I den här handboksdelen beskrivs Poissonfördelningen.

1 Beskrivning och karakteristik

Poissonfördelningen är en statistisk fördelning som i motsats till normalfördelningen är osymmetrisk kring sitt medelvärde, dvs det finns fler efterfrågevärden som är större än medelefterfrågan än som är mindre. Den är med andra ord snedfördelad åt större efterfrågevärden. Om medelefterfrågan under ledtid är 4 är sannolikheten för att efterfrågan inte skall överskrida 2 23.8 %, inte överskrida 3 43.3 %, inte överskrida 4 62.9 %, inte överskrida 5 78.5 %, inte överskrida 6 88.9 % och inte överskrida 7 94.9 %. Fördelningen kan inte ge upphov till negativa efterfrågevärden.

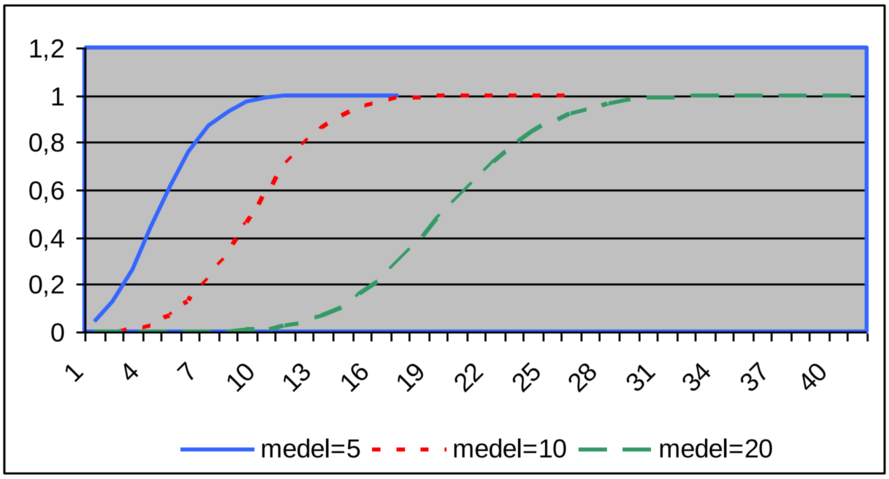
Poissonfördelningen är en diskret fördelning som är helt bestämd av dess medelvärde. För att använda fördelningen behöver man med andra ord inte beräkna standardavvikelsen. Posissonfördelningens standardavvikelse är per definition lika med roten ur medelefterfrågan. I nedanstående figurer visas Poissonfördelningens frekvensfunktion och dess kumulativa fördelningsfunktion för fallet att medelefterfrågan under ledtid är 5, 10 respektive 20 stycken. Som framgår av figur 1 blir fördelningen mer utdragen och flackare ju större medelefterfrågan är. Fördelningen blir också mer symmetrisk och normalfördelningslik ju högre medelefterfrågan är.

Poissonfördelningen är uppdelningsbar. Det innebär att om efterfrågan per period är Poissonfördelad så är också efterfrågan under ledtid i antal perioder Poissonfördelad.



Figur 1 Utseende på Poissonfördelningens frekvensfunktion vid olika stor medelefterfrågan

Den kumulativa Poissonfördelningen avser sannolikheten att efterfrågan under ledtid är mindre än eller lika med ett viss värde. Exempelvis är sannolikheten att efterfrågan är mindre än eller lika med 25 cirka 85 % vid en medelefterfrågan på 20 stycken enligt figur 2. I bilaga 4 finns en tabell för bestämning av sådana sannolikheter.



Figur 2 Utseende på den kumulativa Poissonfördelningsfunktionen vid olika stor medelefterfrågan

2 Beräkningar med hjälp av Excel

I Excel finns en funktion som hjälpmedel under flik ”Infoga funktion” för användning av Poissonfördelningen vid säkerhetslagerberäkning. Med hjälp av den funktionen beräknas sannolikheten att efterfrågan är mindre än eller lika med ett visst värde.

POISSON $(e, \overline{E}, SANT)$ där e är lika med valt efterfrågevärde, $\overline{E}$ medelefterfrågan under ledtid och *SANT* en logisk funktion för beräkning av den kumulativa sannolikheten. Exempelvis blir med hjälp av denna Excelfunktion sannolikheten att efterfrågan är mindre än eller lika med 25 st vid en medelefterfrågan på 20 stycken i ovanstående exempel lika med cirka 87 %.

Någon motsvarighet till inversfunktionen för normalfördelningen för beräkning av ett sökt efterfrågevärde motsvarande en beställningspunkt från en given sannolikhet finns inte tillgänglig i Excel.

Normalfördelningen kan användas som approximation för att göra beräkningar vid Poissonfördelad efterfrågan om fördelningens medelvärde är större än fem.

3 Kriterier för val av Poissonfördelning

Att låta en standardfördelning representera en verklig efterfrågefördelning innebär alltid en approximation och olika standardfördelningar är mer eller mindre lämpliga att använda. Ett enkelt sätt att testa om efterfrågan är Poissonfördelad är att jämföra den beräknade standardavvikelsen med roten ur medelefterfrågan. Skillnaden mellan dessa båda tal skall vara noll om efterfrågefördelningen exakt motsvarar en Poissonfördelning. Även vid en viss måttlig skillnad är Poissonfördelningen användbar. Ett lämpligt villkor för att använda Poissonfördelning kan vara att standardavvikelsen ligger inom ett intervall på +/- 20 procent av medelefterfrågan.

Poissonfördelning används främst för efterfrågefall med liten och lågfrekvent efterfrågan, exempelvis sådan som är vanlig för reservdelar.

Referenslitteratur

Axsäter, S. (1991) *Lagerstyrning*, Studentlitteratur, sid 67.

Berenson, M. – Levine, D. (1989) *Basic business statistics*, Prentice-Hall, sid 277.

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.

Razi, M. – Tarn, M. (2003) An applied model for improving inventory management in ERP systems, Logistics Information Management, Vol. 16 No. 2, sid 114.

Vereecke, A. – Verstraeten, P. (1994) An inventory management model for an inventory consisting of lumpy items, slow movers and fast movers, International Journal of Production Economics, Vol. 35, sid 379.