
B 46

Beräkna standardavvikelse vid säsongvariationer

En standardavvikelse är ett spridningsmått som anger hur mycket en storhet varierar, exempelvis hur mycket efterfrågan eller prognosfel varierar från månad till månad. Måttet används bland annat för att dimensionera säkerhetslager. För att beräkna sådana standardavvikelse finns ett par alternativa beräkningsmetoder beskrivna i handboksdel B41, Beräkning av standardavvikelse för efterfrågevariationer och prognosfel. Om det utöver slumpmässiga variationer också förekommer säsongmässiga variationer av efterfrågan som inte kan betraktas som försumbara kan dessa metoder inte användas. I den här handboksdelen beskrivs två tillvägagångssätt för att beräkna standardavvikelse vid säsongvarierande efterfrågan.

1 Användningsområde

Det tillvägagångssätt för beräkning av standardavvikelse som beskrivs i den här handboksdel är avsedd att användas i situationer där efterfrågan varierar säsongmässigt över året. En förutsättning för att hänsyn till sådana säsongvariationer skall kunna tas vid beräkning av standardavvikelse är att man kan uttrycka säsongvariationernas omfattning. Detta görs med hjälp av säsongindex som kan definieras som förhållandet mellan förväntad efterfrågan under en viss period och medelefterfrågan per period under ett helt år. Beräkning av säsongindex redovisas i handboksdel F65, Beräkna säsongindex.

2 Beräkning av säsongutjämnade standardavvikelse

Storleken på efterfrågevariationer och prognosfel är beroende av efterfrågans storlek. Följaktligen kan standardavvikelsen förväntas vara större under högsäsong än under lågsäsong. För att kunna ta hänsyn till detta måste först en säsongutjämnad standardavvikelse motsvarande en säsongutjämnad medelefterfrågan beräknas. Om man inte har

historiska prognoser per period kan den säsongutjämnade standardavvikelsen för efterfrågevariationerna vid varje ny prognosperiod beräknas som standardavvikelsen av de säsongrensade efterfrågevärdena från samtliga perioder under det senast gångna året, exempelvis från senaste rullande tolv månader.

Görs prognoser per period och dessa periodprognoser lagras under minst ett år tillbaka i tiden kan den säsongutjämnade standardavvikelsen för prognosfelen beräknas baserat på skillnaderna mellan prognos och verklig efterfrågan under respektive period.

3 Efterfrågejustering av standardavvikelser

Eftersom standardavvikelsens storlek är beroende av efterfrågans storlek måste den säsongutjämnade standardavvikelsen justeras upp eller ner beroende på säsong för att vara representativ för den just vid varje tillfälle aktuella säsongen. Detta kan göras på olika sätt beroende vad det är som förorsakar upp- och nergångar i efterfrågan. I samtliga fall används följande justeringsfaktor.

$f_i = \frac{E_i}{E}$, dvs. förhållandet mellan efterfrågan under en framtida period i och medelefterfrågan per period under det gångna året. Justeringsfaktorn kan vara identisk med säsongindexet för motsvarande period.

Om det är uppenbart att efterfrågan förändras genom att kunder beställer samma antal order oavsett säsong men större kvantiteter under högsäsong och mindre under lågsäsong kan den säsongutjämnade standardavvikelsen efterfrågejusteras med hjälp av följande formel. Samma formel kan användas när antalet kunder och kundorder är mycket stort och orderkvantiteterna små jämfört med den totala efterfrågan per dag.

$$\sigma_i = f_i \cdot \sigma_u$$

där σ_i = prognostiserad standardavvikelse för period i
 σ_u = den säsongutjämnade standardavvikelsen

Om det är uppenbart att efterfrågan förändras genom att kunder beställer samma orderkvantiteter oavsett säsong men fler order under högsäsong och färre under lågsäsong kan den säsongutjämnade standardavvikelsen efterfrågejusteras med hjälp av följande formel.

$$\sigma_i = \sqrt{f_i} \cdot \sigma_u$$

Är det oklart vad det är för typ av förändringar i kundorderstrukturer som ligger bakom förekommande efterfrågeförändringar eller det är känt att förändringarna beror på en mix av ökat antal order och ökade orderkvantiteter är det lämpligast att använda följande formel för att efterfrågejustera den säsongutjämnade standardavvikelsen.

$$\sigma_i = \left(0,5 \cdot \sqrt{f_i} + 0,5 \cdot f_i\right) \cdot \sigma_u$$

4 Standardavvikelse under ledtid

För dimensionering av säkerhetslager är det standardavvikelsen under ledtid från beställningstidpunkten som är av intresse. Denna kan beräknas på två alternativa sätt.

Ett förenklat beräkningssätt innebär att standardavvikelsen per period sätts lika med den efterfrågejusterade standardavvikelsen under den period som beställning sker eller inleverans förväntas ske.

Ett mer exakt beräkningssätt kan åstadkommas genom att först beräkna efterfrågan under ledtid, ELT , från beställningstillfället dag d med hjälp av följande formel.

$$ELT = \sum_{i=d}^{d-1+lt} s_{i,j} \cdot \bar{E}$$

där $s_{i,j}$ avser säsongindex för dag i i period j och lt ledtiden.

Justeringsfaktorn f i avsnitt 3 ersätts därefter med följande uttryck.

$$f = \frac{ELT}{\bar{E}}$$

Genom att sätta in f i formlerna i avsnitt 4 fås den efterfrågejusterade standardavvikelsen per period under ledtid.

Standardavvikelsen under ledtid anpassas därefter till ledtidens längd. Se handboksdel B43, Ledtidanpassa standardavvikelser för efterfrågevariationer.

5 Kompletterande synpunkter

- Beräkning av standardavvikelser för efterfrågevariationer och prognosfel utgår från ett antal perioders efterfrågevärden respektive efterfrågevärden och prognosvärden. Det är vanligt att prognosperioden, oftast lika med en månad eller fyra veckor, används som periodlängd vid beräkningarna. Det är emellertid inte något som hindrar att man väljer dag eller vecka som periodlängd.
- Vid korta ledtider, dvs under storleksordningen 5 – 10 dagar beroende på hur snabb efterfrågeförändringen från hög- till lågsäsong och omvänt är, är justering av den säsongutjämnade standardavvikelsen av mindre betydelse.

Referenslitteratur

Brown, R. (1977) Materials management systems, John Wiley & Sons.

Mattsson, S-A. (2007) Standardavvikelser för säkerhetslagerberäkning, Forskningsrapport, Institutionen för Teknisk Logistik, Lunds Universitet.

Mattsson, S-A. (2008) Prognostisering av standardavvikelser, Forskningsrapport, Avdelningen för Logistik och Transport, Chalmers Tekniska Högskola.

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

Van Hees, R. – Monhemius, W. (1972) An introduction to production and inventory control, Macmillan.