

---

## E 62

---

# Säkerhetslager vid säsongvariationer

---

För att gardera sig mot osäkerheter med avseende på vilka kvantiteter som kommer att efterfrågas i framtiden använder man sig av säkerhetslager. Syftet med sådana säkerhetslager är att ha en buffert som i så stor utsträckning som möjligt kan täcka den del av efterfrågan under ledtid som är större än den prognostiserade så att önskad leveransförmåga i form av servicenivå kan uppnås. Säkerhetslagerberäkningen baseras på standardavvikelsen för efterfrågevariationerna alternativt prognosfelen under denna ledtid.

Om det inte förekommer några nämnvärda systematiska förändringar av efterfrågan kan den standardavvikelse som beräknas baserat på historisk efterfrågan användas för säkerhetslagerdimensioneringen. Vid säsongvariationer är detta inte lämpligt eftersom standardavvikelsens storlek är beroende av efterfrågans storlek och följaktligen olika stor beroende på i vilken säsong man befinner sig när beställning av lagerpåfyllnad sker. I den här handboksdelen redovisas en metod för att kunna ta hänsyn till att standardavvikelser varierar med säsong vid beräkning av säkerhetslager.

## 1 Användningsområde

Den metod för beräkning av säkerhetslager som beskrivs i den här handboksdelen är avsedd för att användas i situationer där efterfrågan utöver slumpmässiga variationer varierar säsongmässigt över året. Den bygger på att efterfrågan per år alternativt medel efterfrågan per period är prognostiserad och att säsongvariationernas utseende kan beräknas och uttryckas med hjälp av säsongindex. Beräkning av säsongindex redovisas i handboksdel F65, Beräkna säsongindex. Metoden är användbar oavsett om säkerhetslagret beräknas med utgångspunkt från någon form av servicenivå.

## 2 Metodbeskrivning

För att beräkna säkerhetslager krävs tre olika typer av information; säkerhetsfaktor, standardavvikelse per period och ledtid i antal perioder. Säkerhetsfaktorn bestäms med utgångspunkt från en önskad servicenivå. Hur denna säkerhetsfaktor kan bestämmas beskrivs i handboksdelarna E12 – E28.

Storleken på efterfrågevariationer är beroende av efterfrågans storlek. Följaktligen kan standardavvikelsen per period förväntas vara större under högsäsong än under lågsäsong. För att kunna ta hänsyn till detta måste först en säsongutjämnad standardavvikelse beräknas. Den säsongutjämnade standardavvikelsen vid varje ny prognosperiod beräknas som standardavvikelsen av de säsongrensade efterfrågevärdena för samtliga perioder under det senast gångna året, exempelvis från senaste rullande tolv månader. Det görs på traditionellt sätt. Se handboksdel B41, Beräkna standardavvikelser.

Standardavvikelsen per period beräknas därefter med hjälp av följande formel där  $f_i$  är en justeringsfaktor som är lika med säsongindex för perioden.

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

där  $\sigma_i$  = prognostiserad standardavvikelse för period  $i$

$\sigma_u$  = den säsongutjämnade standardavvikelsen

För att kunna ta hänsyn till när under året ledtiden från beställning till leverans inträffar kan alternativt ett förenklat eller ett mer exakt beräkningssätt användas. Det förenklade beräkningssättet innebär att standardavvikelsen per period sätts lika med den säsongjusterade standardavvikelsen för 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  $f$  ersätts därefter med följande uttryck.

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

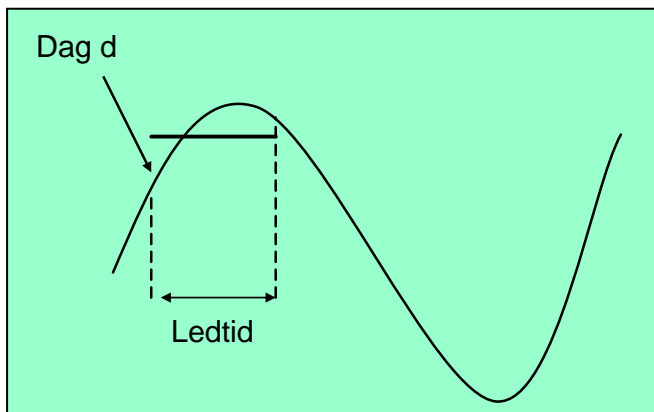
Genom att sätta in  $f$  i formel  $\sigma = f \cdot \sigma_u$  fås den efterfrågejusterade standardavvikelsen per period under ledtid.

Standardavvikelsen under ledtid anpassas därefter genom att multiplicera den med roten ur ledtidens längd i perioder. Se handboksdel B43, Ledtidsanpassa standardavvikelser för efterfrågevariationer.

### Exempel

För en artikel har säsongindex för april beräknats till 1,3 och den säsongjusterade standardavvikelsen per vecka till 20,4. Vid en materialplaneringskörning den 6 april bör då med den förenklade metoden standardavvikelsen per vecka sättas lika med  $1,3 \cdot 20,4 = 26,5$  stycken. Om ledtiden är två veckor kommer standardavvikelsen under ledtid att bli  $26,5 \cdot \sqrt{2} = 37,5$  stycken.

Principerna för beräkningarna framgår av figur 1 där den heldragna linjen representerar medelefterfrågan under ledtid, dvs *ELT* per dag.



Figur 1 Illustration av princip för beräkning av medelefterfrågan under ledtid

## 3 Användningsområden

Simuleringsstudier har visat att hänsyn till säsongvariationer vid bestämning av standardavvikelse endast behöver tas om årets största säsongindex är större än cirka en och en halv gång årets lägsta säsongindex. Betydelsen av att ta hänsyn till säsongvariationer är större för lågomsatta artiklar jämfört med högomsatta.

Den förenklade metoden för beräkning av standardavvikelser ger tillräckligt bra resultat om ledtiderna är korta i förhållande till den periodlängd för vilken säsongindex beräknas, exempelvis om ledtiden är 10 dagar och säsongindexen avser periodlängd månad.

## 4 Kompletterande synpunkter

- Det finns mer avancerade och exakta alternativ för beräkning av den justeringsfaktor som används för säsongjustering av standardavvikelser. Se handboksdel B46, Beräkning av standardavvikelser vid säsongvariationer.

- Ju kortare perioder man använder för bestämning av säsongindex desto större precision får man vid säsongjusteringen av standardavvikelserna. Kortare perioder medför också att den relativa fördelen av att använda den mer avancerade beräkningsmetoden blir större.
- De engelskspråkiga termerna för säkerhetslager, säsongvariation och säsongindex är safety stock alternativt buffer stock, seasonal variation respektive seasonal index.

## 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.

Mattsson, S-A. (2009) Inventory control in environments with seasonal demand, Conference Proceedings, EurOMA.

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