
C 32

Täcktidspanering vid säsongvariationer

Täcktidspanering karakteriseras av att beställning för påfyllnad av lager görs när lagrets täcktid är mindre än ledtiden för återanskaffning. Täcktiden utgör den tid som aktuellt lager plus inleveranser från redan utlagda order minus ett säkerhetslager beräknas räcka och är med andra ord beroende av förväntad efterfrågan under ledtid. Om det inte förekommer några nämnvärda systematiska förändringar av efterfrågan under året, exempelvis i form av säsongvariationer, kan både ledtidsefterfrågan och dess standardavvikelse för säkerhetslagerdimensionering beräknas baserat på historisk efterfrågan. Vid säsongvariationer är detta inte alltid lämpligt eftersom både efterfrågan per period och standardavvikelsens storlek är olika stor beroende på vilken säsong man befinner sig i när beställning av lagerpåfyllnad sker. I den här handboksdelen redovisas en metod för att kunna ta hänsyn till säsongvariationer vid täcktidspanering.

1 Användningsområde

Den metod för att ta hänsyn till säsongvariationer vid täcktidspanering som beskrivs i den här handboksdelen är avsedd att användas i situationer där efterfrågan varierar säsongmässigt över året utöver normalt förekommande slumpmässiga variationer. Den bygger på att efterfrågan per år alternativt medelefterfrågan 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 eller från bristkostnadsuppskattningar.

2 Metodbeskrivning

För att beräkna efterfrågan under ledtid och lämpligt säkerhetslager krävs fyra olika typer av information, medelefterfrågan per period, efterfrågevariationernas standardavvi-

kelse per period, ledtiden i antal perioder samt en säkerhetsfaktor. Säkerhetsfaktorn bestäms med utgångspunkt från en önskad servicenivå eller en uppskattad bristkostnad. Hur denna säkerhetsfaktor kan bestämmas beskrivs i handboksdelarna E12 – E28.

Efterfrågan under ledtid

Vid förekomst av säsongvarierande efterfrågan kan efterfrågan under ledtid vid ett beställningstillfälle dag d beräknas med hjälp av följande formel.

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

där \bar{E} avser medelefterfrågan per dag, $s_{i,j}$ säsongindex för dag i i period j och lt ledtiden för att fylla på lagret. Formeln innebär att efterfrågans storlek per dag säsongjusteras och att de säsongjusterade efterfrågevärdena summeras över det antal dagsvärden som motsvarar ledtidens längd i dagar.

Standardavvikelsen under ledtid

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. Denna säsongutjämnade standardavvikelse beräknas vid varje ny prognosperiod som standardavvikelsen för de säsongrensade efterfrågevärdena från 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_j är en justeringsfaktor som är lika med säsongindex under period j .

$$\sigma_j = f_j \cdot \sigma_u$$

där σ_j = prognostiserad standardavvikelse för period j
 σ_u = den säsongutjämnade standardavvikelsen

För att kunna ta hänsyn till standardavvikelsens storlek under tiden från beställning till leverans 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 då 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 ovanstående formel. Justeringsfaktorn f_j ersätts därefter med följande uttryck.

$$f_d = \frac{ELT / LT}{\bar{E}}$$

där LT = ledtiden i dagar. Genom att sätta in f_d i formel $\sigma_d = f_d \cdot \sigma_u$ fås den efterfrågejusterade standardavvikelsen per period under ledtid från det aktuella beställningstillfället i period j .

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

Täcktidsplanering med hänsyn till säsongvariation

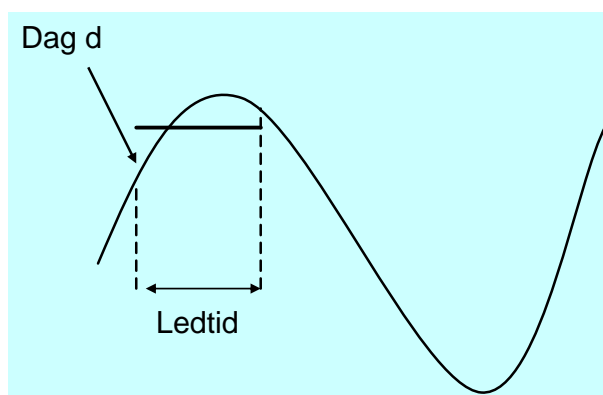
När täcktidsplanering används vid säsongvariationer blir beslutsregeln: Frisläpp en ny order om

$$LTG - k \cdot f \cdot \sigma_u \cdot \sqrt{LT} \leq ELT$$

där LTG = summa tillgångar i lager, dvs summan av lagersaldo och uteliggande order

och f lika med f_j om det förenklade alternativet väljs och lika med f_d om det mer exakta beräkningsalternativet väljs.

Principen för beräkningarna ovan framgår av nedanstående figur där den heldragna linjen representerar medelefterfrågan under ledtid, dvs ELT per dag.



Figur 1 Illustration av principen för beräkning av medelefterfrågan under ledtid

3 Förhållanden för användning

Simuleringsstudier har visat att hänsyn till säsongvariationer vid bestämning av efterfrågan under ledtid alltid är av stor betydelse för att uppnå den servicenivå som man avser uppnå. Betydelsen är störst för högomsatta artiklar med måttliga efterfrågevariationer jämfört med lågomsatta artiklar med förhållandevis större efterfrågevariationer.

Hänsyn till säsongvariationer vid bestämning av standardavvikelser behöver i huvudsak endast tas om årets största säsongindex är större än cirka en och en halv gång årets lägsta säsongindex. Betydelsen av att ta hänsyn till säsongvariationer vid beräkning av standardavvikelser är större för lågomsatta artiklar jämfört med högomsatta.

Den förenklade metoden för beräkning av standardavvikelse 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 standardavvikelse. Se handboksdel B46, Beräkning av standardavvikelse vid säsongvariationer.
- Ju kortare perioder man använder för bestämning av säsongindex desto större precision får man vid säsongjusteringen av ledtidsefterfrågan. Kortare perioder medför också att den relativa fördelen av att använda den mer avancerade beräkningsmetoden blir större.
- Om man dimensionerar säkerhetslager som antal dagars medelefterfrågan i stället för baserat på servicenivåer eller bristkostnader blir beräkningarna enklare. Det räcker då att vid beräkningarna av *ELT*, dvs. efterfrågan under ledtid, ersätta ledtiden med ledtiden plus antalet dagars säkerhetslager. Ingen beräkning och säsongjustering av standardavvikelse behövs.

Referenslitteratur

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

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

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

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

Segerstedt, A. (1991) *Cover-time planning – An alternative to MRP*, Licentiatavhandling, Linköpings Tekniska Högskola.

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