
C 43

Materialbehovsplanering vid säsongvariationer

Materialbehovsplanering karakteriseras av att kvantiteter i lager successivt beräknas dag för dag genom att minska dem med förväntad efterfrågan och att ny lagerpåfyllnadsorder planeras för inleverans vid första nettobehov, dvs. då lagret blir mindre än noll. För att gardera sig mot oförutsägbara efterfrågevariationer minskas ingående lagersaldo med ett säkerhetslager innan beräkningarna påbörjas. Om det inte förekommer några nämnvärda systematiska förändringar av efterfrågan under året, exempelvis i form av säsongvariationer, kan genomsnittlig efterfrågan och efterfrågans standardavvikelse för säkerhetslagerdimensionering beräknas baserat på historisk efterfrågan. Vid säsongvariationer är detta inte alltid lämpligt eftersom både efterfrågan per dag och standardavvikelsen är olika stor beroende på i vilken säsong man befinner sig när beställning av lagerpåfyllnad skall ske. I den här handboksdelen redovisas en metod för att kunna ta hänsyn till säsongvariationer vid materialbehovsplanering av oberoende efterfrågan utan behovsnedbrytning.

1 Användningsmiljöer

Den metod för att ta hänsyn till säsongvariationer vid materialbehovsplanering 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 per dag och lämpligt säkerhetslager krävs fyra olika typer av information, medelefterfrågan per period, efterfrågevariationernas standardavvikelse 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

Vid förekomst av säsongvarierande efterfrågan kan efterfrågan per dag i i period j under planeringshorisonten vid ett godtyckligt planeringstillfälle beräknas med hjälp av följande formel.

$$ELT_{i,j} = s_{i,j} \cdot \bar{E}$$

där \bar{E} avser medelefterfrågan per dag, och $s_{i,j}$ säsongindex för dag i i period j . Eftersom efterfrågan normalt sett är uttryckt i heltal måste avrundning av de beräknade dags-efterfrågevärden ske och skillnaden mellan den avrundade kvantiteten och motsvarande heltal adderas till följande dag för att undvika systematiska skillnader, speciellt vid små efterfrågevärden.

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 för 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 det att en ny lagerpåfyllnadsorder behöver frisläppas tills den levereras, dvs. under ledtiden, måste den beräknas på nytt varje dag under behovsberäkningens gång. Detta beror på att vid materialbehovsplanering planeras nya order in med utgångspunkt från inleveranstidpunkt vilket medför att man inte i förväg vet vilken dag beställning måste ske. För beräkning av dessa standardavvikelser kan alternativt ett förenklat eller ett mer exakt beräkningsförfarande användas. Det förenklade beräkningsförfarandet innebär att stan-

dardavvikelsen per dag sätts lika med den säsongjusterade standardavvikelsen för den aktuella dagen.

Ett mer exakt beräkningssätt kan åstadkommas genom att först beräkna efterfrågan under leddid, ELT , från respektive dag d med hjälp av ovanstående formel.

Justeringsfaktorn f_j ersätts därefter med följande uttryck.

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

där LT = leddiden i dagar. Genom att sätta in f_d i formel $\sigma_d = f_d \cdot \sigma_u$ fås den efterfrågejusterade standardavvikelsen per period under leddid från den aktuella beräkningsdagen i i period j .

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

Materialbehovsplanering med hänsyn till säsongvariationer

För att ta hänsyn till säsongvariationer vid materialbehovsplanering beräknas först säsongjusterat behov per dag med hjälp av formeln under avsnitt "Efterfrågan" ovan.

Säkerhetslagret för dag i beräknas med hjälp av följande formel.

$$SL_i = k \cdot f \cdot \sigma_u \cdot \sqrt{LT} \text{ om dag } i \text{ infaller i period } j$$

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

Därefter beräknas den första dagens utgående lager som ingående lagersaldo plus eventuell förväntad inleverans minus aktuellt dagsbehov och minus säkerhetslagret.

Andra dagens utgående lager beräknas som utgående lagersaldo för dag 1 plus eventuell förväntad inleverans minus andra dagens behov.

Beräkningarna fortsätter tills utgående lager blir negativt, dvs. tills det föreligger ett nettobehov. En ny inleverans planeras då in samma dag.

För inleveransdagen beräknas därefter ett nytt utgåendelager. Därefter beräknas nästa dags utgående lager som inleveransdagens utgående lager plus eventuellt förväntad inleverans minus säkerhetslagret för dagen efter inleveransdagen, dvs. på samma sätt som för den första dagens beräkningar. Följande dagars utgående lager beräknas därefter på samma sätt som ovan tills ytterligare en ny inleverans behöver planeras in. Etc.

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 standardavvikelse 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 standardavvikelse 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.

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.

Mattsson, S-A. – Jonsson, P. (2003) *Produktionslogistik*, Studentlitteratur.

Orlicky, J. (1975) *Material requirements planning*, McGraw-Hill.