

Prognoskontroll

Eftersom det rör sig om framtidsbedömningar är efterfrågeprognoser alltid mer eller mindre felaktiga. Trots detta är prognoser en avgörande förutsättning för att överhuvudtaget kunna styra materialflöden in till och ut från lager på ett effektivt sätt. Följaktligen är det av stort intresse att löpande kunna kontrollera att preliminärt framtagna prognoser kan förväntas uppvisa en rimlig noggrannhet innan de godkänns och används i den operativa materialstyrningen. Syftet är i första hand att kontrollera att prognoserna är medelvärdesriktiga, dvs. att de inte systematiskt är för låga eller för höga. I den här handboksdelen behandlas två statistiska metoder för att kontrollera att framtagna prognoser är medelvärdesriktiga.

1 Användningsområde

I företag som har ett omfattande artikelsortiment kan det vara nödvändigt att använda prognosmetoder som automatiskt beräknar nya prognosvärden baserat på historisk efterfrågan. Det är då väsentligt att också fortlöpande kontrollera beräkningarna så att de kan förväntas ligga inom acceptabla felmarginaler och att signalera om de inte gör det så att prognosansvariga kan få möjlighet att manuellt justera dem. Automatisk kontroll av prognoser är i första hand tänkta att användas i kombination med användning av automatiska beräkningsmetoder. Det är emellertid inget som hindrar att prognoskontroller av det här slaget även tillämpas när manuella bedömningsmetoder används.

2 Kontroll med hjälp av summa prognosfel

Ett sätt att avgöra om prognoser är medelvärdesriktiga och inte systematiskt felaktiga, dvs. om prognoserna lika ofta är för höga som för låga, är att jämföra summan av prognosfelen under ett antal prognosperioder med det absoluta medelprognosfelet, MAD

(Brown's metod). Jämförelsen görs genom att beräkna en så kallad kontrollsignal (tracking signal) med hjälp av följande formel.

$$KS(t) = \frac{\sum (E(t) - P(t))}{MAD(t)}$$

där $E(t)$ = verklig efterfrågan under period t

$P(t)$ = prognostiserad efterfrågan under period t

$MAD(t)$ = absolut medelprognosfel till och med period t

Summeringen görs över ett lämpligt antal perioder, exempelvis över tolv månader.

I princip kan denna kontrollsignal anta vilket positivt eller negativt värde som helst beroende på om prognosen är mindre eller större än den verkliga efterfrågan. För att prognoserna för efterfrågan på en artikel skall vara någorlunda medelvärdesriktiga skall kontrollsignalen emellertid ligga när noll. Kontrollsignalens värde jämförs därför med två kontrollgränser, en övre och en undre, som väljs så att man med acceptabel sannolikhet inte fattar felaktiga beslut om prognosnoggrannheten, dvs. förkastar en prognos som egentligen är statistiskt korrekt respektive godkänner en prognos som egentligen är statistiskt felaktig. Vanligt använda värden är ± 4 och ± 6 . Att sätta konstanterna till ± 6 då prognosfelen är normalfördelade innebär att det finns en sannolikhet på under fyra procent att en felsignal utlöses trots att prognosfelen egentligen härrör från normala slumpvariationer. Detta motsvarar en konfidensgrad på cirka 96 procent.

Om den beräknade kontrollsignalen är högre än den övre kontrollgränsen är prognoserna systematiskt för låga i förhållande till den verkliga efterfrågan. Är den beräknade kontrollsignalen i stället lägre än den undre kontrollgränsen är prognoserna i stället systematiskt för höga i förhållande till den verkliga efterfrågan.

Om kontrollsystemet utlöser en felsignal för en viss artikel, dvs. det inträffat att kontrollsignalens värde är större eller mindre än de valda kontrollgränserna, bör den beräknade prognosen granskas och eventuellt justeras manuellt. Efter justering bör summa prognosfel återställas till noll för att undvika förnyade felsignaler baserade på tidigare systematiskt felaktiga prognoser. Felsignaler kan också eventuellt motivera en översyn av använd prognosmetod och de parametervärden som använts. Omvänt kan man säga att så länge kontrollsignalen ligger inom kontrollgränserna är beräknade prognoser under kontroll och har en acceptabel noggrannhet med avseende på medelvärdesriktighet.

3 Kontroll med hjälp av medelprognosfel

Ett alternativ till ovanstående statistiska prognoskontrollmetod är att i stället jämföra medelprognosfelet under ett antal perioder med det absoluta medelprognosfelet (Triggs metod). I det här fallet beräknas kontrollsignalen med hjälp av följande formel.

$$KS(t) = \frac{MPF(t)}{MAD(t)}$$

där $MPF(t)$ = medelprognosfel till och med period t
 $MAD(t)$ = absolut medelprognosfel till och med period t

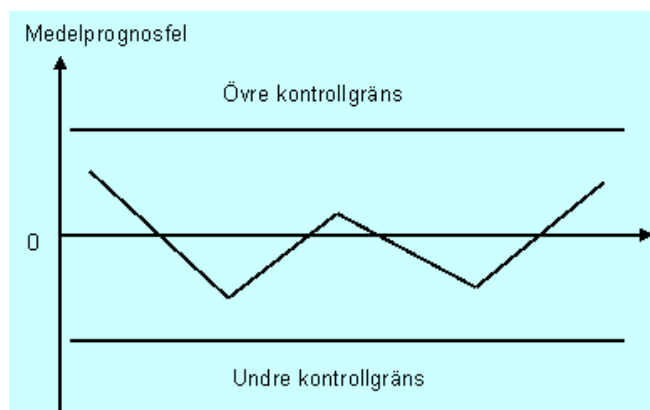
Medelprognosfelet kan beräknas som ett vanligt medelvärde alternativt med hjälp av exponentiell utjämning. Se handboksdel F71, Absoluta mått på prognosfel.

Denna kontrollsignal kan endast anta värden mellan -1 och $+1$. För att prognoserna för efterfrågan på en artikel skall vara någorlunda medelvärdesriktiga skall kontrollsignalen emellertid ligga nära noll. Kontrollsignalens värde jämförs därför med två gränsvärden, ett övre och ett undre som väljs så att man med acceptabel sannolikhet inte fattar felaktiga beslut om prognosnoggrannheten, dvs. förkastar en prognos som egentligen är statistiskt korrekt respektive godkänner en prognos som egentligen är statistiskt felaktig. Vanligt använda värden är $-0,5$ och $+0,5$. Att sätta konstanterna till $\pm 0,5$ då prognosfelen är normalfördelade innebär att det finns en sannolikhet på cirka fem procent att en felsignal utlöses trots att prognosfelen egentligen härrör från normala slumpvariationer. Detta motsvarar en konfidensgrad på cirka 95 procent. Om den beräknade kontrollsignalen är högre än det övre gränsvärdet är prognoserna systematiskt för låga i förhållande till den verkliga efterfrågan. Är den beräknade kontrollsignalen i stället lägre än det undre gränsvärdet är prognoserna i stället systematiskt för höga.

På samma sätt som för föregående metod bör den beräknade prognosen granskas och eventuellt justeras manuellt om kontrollsystemet utlöser en felsignal för en viss artikel, dvs. det inträffat att kontrollsignalens värde är större eller mindre än valda kontrollgränser. Efter justering bör medelprognosfelet återställas till noll för att undvika förnyade felsignaler baserade på tidigare systematiskt felaktiga prognoser. Så länge kontrollsignalen ligger inom kontrollgränserna är beräknade prognoser under kontroll.

4 Användning av kontrolldiagram

Ett sätt att använda ovanstående prognoskontrollmetoder och dessutom visualisera resultaten som underlag för justering av prognoser som felsignalerats är att använda kontrolldiagram.



Figur 1 Illustration av användning av kontrolldiagram som hjälpmedel för prognoskontroll

Ett sådant kontrolldiagram illustreras i figur 1 för fallet att medelprognosfel används som jämförelse med det absoluta medelprognosfelet.

Efter varje avslutad prognosperiod noteras det beräknade medelprognosfelet i diagrammet. Ligger medelprognosfelet under den undre kontrollgränsen är det ett tecken på att prognoserna systematiskt är för höga och ligger det över den övre kontrollgränsen innebär det att prognoserna systematiskt är för låga. Så länge medelprognosfelet håller sig inom gränserna kan prognosberäkningarna sägas vara under kontroll.

5 Kompletterande synpunkter och anvisningar

- Beräkning av kontrollsignaler görs lämpligtvis löpande varje prognosperiod när verkliga efterfrågevärden för respektive period erhållits. Samtidigt uppdateras summa prognosfel respektive medelprognosfel samt absolut medelprognosfel
- Att välja lämpliga värden på kontrollgränserna är i princip en fråga om en avvägning mellan manuella arbetsinsatser för att korrigera prognoser och i vilken utsträckning man kan acceptera systematiska prognosfel. Ett sätt att lösa detta avvägningsproblem är att differentiera kontrollgränsernas storlek. Styrnings- och försäljningsmässigt mindre viktiga artiklar ges vidare kontrollgränser och därmed en större tolerans mot prognosfel. För artiklar som av olika skäl är mer betydelsefulla för verksamheten väljs snävare kontrollgränser. Differentiering kan exempelvis ske baserat på volymvärdeanalys.
- Det finns två fördelar med att använda medelprognosfel i stället för summa prognosfel för beräkning av kontrollsignalen. Om några stora positiva prognosfel följs av prognosfel som i medeltal är noll rör sig medelprognosfelet mot noll men det gör inte summa prognosfel. Dessutom, om kontrollsignalen som bygger på summa prognosfel är precis innanför kontrollgränsen och näst periods prognos är helt korrekt kommer nämnaren i beräkningsformeln inte att ändras medan täljaren blir mindre. Därmed kommer en felsignal att genereras trots att det nytilkommande prognosfelet är noll. Detta sker inte om man använder medelprognosfel vid prognoskontroll.
- Den engelskspråkiga termen för prognoskontroll är forecast monitoring.

Referenslitteratur

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

Olhager, J. (2000) Produktionsekonomi, Studentlitteratur.

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

Smith, S. (1989) Computer based production and inventory control, Prentice-Hall.