

F 21

Prognostisering med glidande medelvärde

Det som karakteriserar lagerstyrda verksamheter är att leveranstiden till kund är kortare än leveranstiden från den egna produktionen eller från den externa leverantör som försörjer lagret. Detta gäller vare sig kunden är den egna produktionen och leverantören en extern leverantör, eller kunden är ett externt företag och leverantören den egna produktionen eller en extern leverantör. Att kunna leverera direkt från lager medför emellertid behov av att göra uppskattningar av framtida efterfrågan för att styra materialflödena in till lager, dvs. efterfrågan på lagerförda artiklar måste prognostiseras. I denna handboksdel redovisas glidande medelvärde som en kvantitativ beräkningsmetod för att prognostisera framtida efterfrågan.

1 Metodbeskrivning

Kvantitativa prognosmetoder utgår alltid från historisk efterfrågan per period, dvs. från så kallade tidsserier. Den enklaste formen av kvantitativ prognosmetod är att helt enkelt anta att nästa periods efterfrågan blir lika stor som den senaste periodens. En sådan metod riskerar emellertid att bli alltför känslig för slumpmässiga variationer, speciellt om prognosperioden är kort. Om man i stället tar medelvärdet av efterfrågan under ett antal historiska perioder som mått på kommande periods efterfrågan, får man en metod som uppfyller större krav på stabilitet.

Glidande medelvärdemetoden innebär att ett medelvärde av den historiska efterfrågan över ett antal perioder beräknas och att detta medelvärde används som prognos för efterföljande period. Beräkningen görs med hjälp av följande formel.

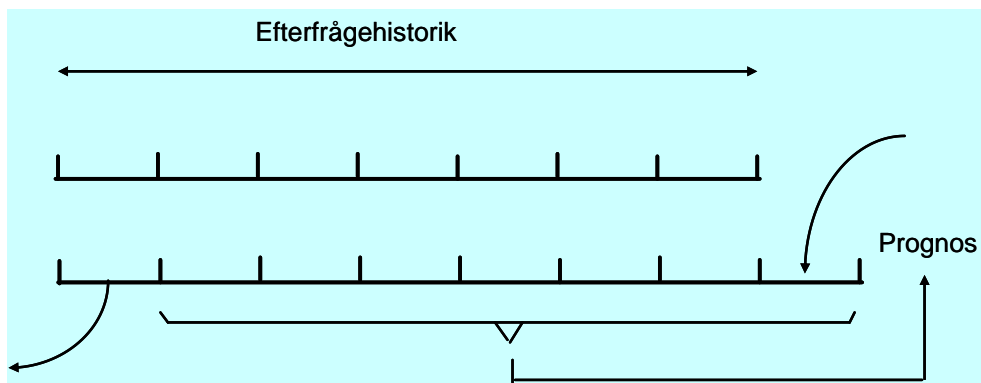
$$P(t+1) = \frac{(E(t) + E(t-1) + \dots + E(t-n+1))}{n}$$

där $P(t+1)$ = prognostiserad efterfrågan för period $t+1$
 $E(t)$ = verklig efterfrågan under period t

n = antalet perioder i medelvärdesberäkningen

Anledningen till att metoden kallas glidande medelvärde är att medelvärden successivt beräknas period för period och att man vid denna beräkning principiellt byter ut det äldsta efterfrågevärdet som ingår i medelvärdeberäkningen och ersätter det med det ny-tillkommande. Detta framgår genom att uttrycka beräkningsformeln enligt nedan och av illustrationen i figur 1. Figuren avser glidande medelvärdeberäkning med sju ingående historiska perioder.

$$P(t+1) = P(t) + \frac{E(t) - E(t-n+1)}{n}$$



Figur 1 Illustration av principen för glidande medelvärdeметoden

Valet av antal perioder är avgörande för hur metoden kommer att fungera. Väljs ett stort n , dvs. att man låter många historiska perioder ingå i medelvärdesberäkningen, kommer prognoserna att vara stabila mot slumpmässiga efterfrågevariationer men samtidigt reagera långsamt vid systematiska upp- och nedgångar i efterfrågan. Ett litet n leder till ett motsatt prognosbeteende. Valet av n är följaktligen förknippat med en avvägning mellan metodens förmåga att snabbt reagera på systematiska efterfrågeförändringar och att undvika att överreagera vid mer slumpmässiga förändringar. Riktlinjer för val av antal perioder redovisas i handboksdel F61, Välja antal perioder vid användning av glidande medelvärde.

Oavsett det antal perioder som ingår i glidande medelvärdeberäkningen kommer prognosen att släpa efter den verkliga efterfrågan vid systematiska efterfrågeförändringar, exempelvis vid trender och säsongvariationer. Eftersläpningens storlek beror på antalet perioder som ingår i beräkningen enligt följande generella samband.

$$\text{Eftersläp i perioder} = 0,5 \cdot (\text{Antal inkluderade perioder} - 1)$$

En femperiodersprognos ger sålunda $0,5 \cdot (5 - 1) = 2$ perioders eftersläp medan en tolvperiodersprognos ger $0,5 \cdot (12 - 1) = 5,5$ perioders eftersläp.

Exempel

Efterfrågan per månad under föregående år för en artikel framgår av nedanstående tabell. Dess efterfrågan prognostiseras med hjälp av glidande medelvärde-metoden. Antalet ingående historiska perioder har satts till 10.

<i>Jan</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Maj</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Aug</i>	<i>Sep</i>	<i>Okt</i>	<i>Nov</i>	<i>Dec</i>
87	76	80	91	73	68	84	75	89	68	74	83

Prognosen för januari efterföljande år blir då = $(80 + 91 + 73 + 68 + 84 + 75 + 89 + 68 + 74 + 83) / 10 = 78,5$, avrundat till 79 stycken.

2 Metodegenskaper

Glidande medelvärde-metoden för prognostisering av framtida efterfrågan är en så kallad icke-betingad kvantitativ prognosmetod. Att den är icke-betingad innebär att prognosen avser samma variabel som de data som den bygger på. Om exempelvis, som i det här fallet, prognostiseringen avser framtida efterfrågan för en viss artikel så bygger beräkningarna på samma artikels historiska efterfrågan. Den kräver därmed mindre dataunderlag än betingade prognosmetoder.

Prognostisering med hjälp av glidande medelvärde kan betraktas som en form av extrapolering av gångna perioders efterfrågan in i framtiden.

3 Användningsmiljöer

Eftersom användning av glidande medelvärde-metoden innebär en extrapolering av historisk efterfrågan är metoden endast lämplig i miljöer med måttliga systematiska efterfrågeförändringar av typ trender och säsongvariationer. Den är också i första hand lämplig för korta prognoshorisonter.

4 Felkänslighet

Vid materialstyrning påverkar prognosernas storlek orderkvantiteter, beställningspunkter, täcktider och tiden fram till första nettobehov vid materialbehovsplanering. Därmed har förekommande prognosfel också inverkan på de totala lagerstyrningskostnaderna, kapitalbindningen och erhållen servicenivå. Med hjälp av simulering har storleken på denna inverkan analyserats och den felkänslighet som föreligger med avseende på prognosfel värderats (Mattsson, 2002). Tre olika efterfrågefäll ingick i simuleringen, ett fall med låg efterfrågan på 24 styck per år, ett fall med medelhög efterfrågan på 500 styck per år och ett fall med hög efterfrågan på 12.000 styck per år. Studien avsåg beställningspunktssystem för materialstyrning.

Simuleringsresultaten visar att känsligheten för felaktiga prognoser är mycket olika för de tre efterfrågefallen. De totala lagerstyrningskostnaderna påverkas mycket lite av prognosfel i det lågomsatta fallet. Prognosfel på +/- 20 % medför endast kostnadsökningar på enstaka procent. Däremot är känsligheten för prognosfel mycket stor för fallet med medelhög omsättning och alldeles speciellt stor för fallet med hög omsättning. Störst skillnader erhålls vid negativa prognosfel, dvs. när prognoserna är systematiskt för låga. Exempelvis gav för de studerade efterfrågefallen en 20 % för låg prognos en kostnadsökning på mer än 150 % i det högomsatta fallet medan motsvarande kostnadsökning för en 20 % för hög prognos är storleksordningen 20 %.

Vid 20 % för höga prognoser blev kapitalbindningen storleksordningen 10 %, 18 % och 40 % för hög för det lågomsatta fallet, för det medelhögt omsatta fallet respektive för det högomsatta fallet. Att kapitalbindningen ökar så mycket vid för höga prognoser hänger dels samman med att större orderkvantiteter leder till större lager men framför allt att för höga prognoser medför att nya order via för höga beställningspunkter läggs ut och levereras in för tidigt.

Servicenivån påverkas mycket kraftigt av att prognoserna är för låga. Alldeles speciellt gäller det de mer högomsatta fallen. Om prognosen är 20 % för låg i det högomsatta fallet minskar servicenivån från 99.9 % till strax över 96 %. Prognoskvaliteten har följaktligen en avgörande betydelse för att upprätthålla höga servicenivåer, inte minst vid hög omsättning. Denna betydelse är emellertid begränsad till när prognosfelet är negativt, dvs prognoserna är för låga. Att systematiskt sätta för höga prognosvärden ger endast måttliga utslag i form av högre servicenivå, däremot som framgick ovan en icke försambar kapitalbindningsökning.

5 Kompletterande synpunkter och anvisningar

- För att kunna tillämpa glidande medelvärde-metoden krävs information om historisk efterfrågan under minst det antal perioder som ansetts lämpligt under de efterfrågeförhållanden som råder. För nya artiklar och för artiklar där man saknar efterfrågehistorik måste man därför vänta med att införa glidande medelvärde-metoden tills tillräckligt antal perioder med efterfrågehistorik erhållits och i stället göra manuella prognosbedömningar.
- Den engelskspråkiga termen för glidande medelvärde är moving average.

Referenslitteratur

Brown, R. (1959) Statistical forecasting for inventory control, McGraw-Hill.

Fogarthy, D. – Blackstone, J. – Hoffman, T. (1991) Production and inventory management, South-Western Publishing Co.

Lewis, C. (1997) Demand forecasting and inventory control, John Wiley & Sons.

Mattsson, S-A. (2002) Känslighetsanalys av beställningspunktssystem, Forskningsrapport, Institutionen för Teknisk Logistik, Lunds Universitet.

Mattsson, S-A. (2004) Användning av glidande medelvärde och exponentiell utjämning. Institutionen för Teknisk logistik, Lunds Universitet.

Mattsson, S-A. (2011) Känslighetsanalys av prognos- och ledtidskvalitetens påverkan på servicenivå och säkerhetslager, Logistik & Transport, Chalmers Tekniska Högskola.

Wilson, H. – Keating, B. (2002) Business forecasting, McGraw-Hill.