

Lagerstyrnings-  
akademin.se

## Vad är egentligen ett prognosfel?

Stig-Arne Mattsson

Det finns få företeelser i svensk industri vars kvalitet är så ifrågasatt som prognoser. Samtidigt finns de få företeelser som man år ut och år in fortsätter att ha så stora förhoppningar om att kunna förbättra. Det känns också lite motsägelsefullt att samtidigt som man är medveten om att prognoskvaliteten är låg, man ändå i många fall använder prognoser som om de vore korrekta. Prognoser är felaktiga, har alltid varit felaktiga och kommer alltid att förbli felaktiga. Man kan till och med säga att prognoser per definition är felaktiga.

Eftersom prognoser är felaktiga är det väsentligt att mäta förekommande prognosfel. Ett syfte med sådan prognosfelmätning kan vara att kunna följa upp prognoskvaliteten för att få erfarenhet och underlag för att effektivisera prognosverksamheten. Ett annat syfte kan vara att genom prognosfellsuppföljning få möjlighet att delegera ansvar för prognostiseringsprocessen och prognoskvaliteten. Används någon form av automatisk prognostisering är det också viktigt att automatiskt kunna kontrollera prognosutfallet. Syftet med prognosfelmätningen är då att signalera om och när oacceptabla prognosavvikelser inträffar så att manuella korrigeringar kan göras.

Ett fjärde och minst lika viktigt syfte kan vara att även låta prognosfelen vara en del av beslutsunderlaget vid planering. Eftersom man vet att prognoser är felaktiga är det rimligt att den osäkerhet som är förknippad med prognoserna också beaktas när planer för framtida produktion och materialförsörjning tas fram. En prognos bör därför alltid bestå av två tal, ett prognosvärde och en felmarginal. Detta påpekades för länge sedan av den amerikanske MPS-gurun George Plossl. Man får då underlag för att analysera alternativa scenarier och skapa en handlingsberedskap för den händelse att den verkliga efterfrågan avviker åt det ena eller andra hållet. Likaså får man underlag för att på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt gardera sig när sådana avvikelser inträffar. Att använda sig av säkerhetslager vid lagerstyrning är ett exempel på detta.

### Vad är ett prognosfel

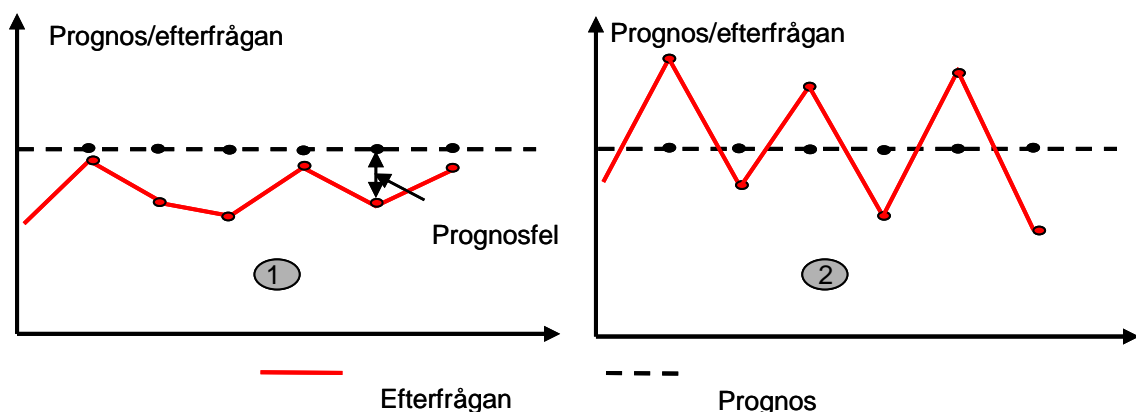
Med prognosfel menas nästan alltid skillnaden mellan prognostiserad efterfrågan under en period och verklig efterfrågan i samma period. Ju större skillnaden är desto större är prognosfelet och därmed desto sämre är prognoskvaliteten. Att definiera prognosfel på det här sättet kan väl ingen ha något att invända mot. Däremot är tillämpningen av definitionen inte helt enkel och det är nära tillhands att göra en del misstag. En av svårigheterna gäller över hur lång period som prognosfelet skall mätas, en annan vilken av successivt framtagna prognoser som skall jämföras med verkligt utfall.

I praktiskt taget alla verksamheter varierar efterfrågan på enskilda artiklar från period till period, alldeles speciellt om det är fråga om korta periodlängder. Dessa variationer är naturligt förekommande på grund av slumpvist uppkommande behov och det är både omöjligt och orimligt att förutse dem, exempelvis från vecka till vecka. Skillnader mellan prognosvärden och verklig efterfrågan under enskilda perioder bör därmed inte betraktas som prognosfel.

Det är också meningslöst att för uppföljningsändamål mäta sådana skillnader per exempelvis vecka eller månad. Efterfrågevariationer från period till period kan ändå inte förväntas förutsägas. I stället måste man bygga upp en beredskap i form av säkerhetslager eller andra typer av buffertar, alternativt förbättra flexibiliteten, för att kunna hantera dem. Prognoser kan inte användas för att bemästra variationer av det här slaget. I stället måste man försöka minska variationerna genom att åtgärda orsakerna till att de uppkommer, exempelvis genom att använda mindre orderkvantiteter, undvika whiplasheffekter i materialflödena, planera per dag i stället för per vecka o dyl.

Slutsatsen av ett sådant resonemang blir att skillnaderna mellan prognos och verklig efterfrågan bör delas upp i en del som har med kortsiktiga efterfrågevariationer att göra och en del som utgörs av systematiska avvikelser. Det som är intressant med avseende på prognoskvalitet och därmed ur uppföljningssynpunkt är att få grepp om de systematiska prognosfelen snarare än enskilda perioders efterfrågevariationer. Problemställningar i anslutning till mätning av kortperiodiska efterfrågevariationer beskrivs ytterligare nedan.

Resonemanget kan illustreras med hjälp av figur 1. I figuren visas två jämförelser mellan prognos och verklig efterfrågan under sex veckor. I båda fallen är prognosen den samma medan den verkliga efterfrågan skiljer sig åt. Man kan då fråga sig i vilket av fallen som prognosen är mest korrekt. Uppenbarligen är prognosfelen mätt som skillnaden mellan en periods prognos och dess verkliga efterfrågevärde större i fall 2 än i fall 1. Därmed kan man inte säga att prognosen i fall 1 är mer korrekt. I fall 2 är medelvärdet av den verkliga efterfrågan lika stort som medelvärdet av prognosen, dvs sett över ett antal perioder är prognosen helt korrekt. I fall 1 är däremot prognosen systematiskt för hög och måste därför betraktas som mer felaktig än prognosen i fall 2. Det är de kortperiodiska svängningarna som medför att prognosen i fall 2 förefaller att vara av sämre kvalitet.



Figur 1 Illustration av efterfrågevariationer kontra systematiska prognosavvikelser

För att mäta systematiska prognosfel måste man betrakta variationerna över flera perioder. Exempelvis kan man mäta prognosfelet genom att jämföra ett rullande fyra månaders prognosmedelvärde med ett likaledes rullande fyra månaders medelvärde av den verkliga efterfrågan. Hur många perioder man bör inkludera beror på hur efterfrågemönstret ser ut. Stora variationer från period till period talar för många perioder medan förekomst av trender talar för färre perioder. Att jämföra prognosmedelvärden med efterfrågemedelvärden över ett antal

veckor eller månader är detsamma som att beräkna det rullande medelprognosfelet under samma antal veckor eller månader. Medelprognosfelet kan givetvis också beräknas med hjälp av exponentiell utjämning.

### Tidsförskjutning vid prognosfelsberäkning

När prognosfel beräknas för en period jämförs i allmänhet den verkliga efterfrågan med den prognos som gjordes i perioden innan. Detta tillvägagångssätt är endast rimligt om den ackumulerade ledtiden för den artikel vars efterfråga prognostiseras är i samma storleksordning som periodlängden. Prognoser utgör beslutsunderlag för planering. Följaktligen måste planeringsbeslut tas så långt i förväg som motsvaras av den ackumulerade ledtiden för tillverkning och/eller anskaffning av artikeln. Verkligt utfall bör följaktligen inte jämföras med senaste prognos utan med den prognos som gjordes lika långt i förväg som ledtidens längd. Om exempelvis den ackumulerade ledtiden från beslut om inköp av material till leverans av färdig produkt är 6 månader bör den verkliga efterfrågan i september jämföras med den prognos som gjordes för september i mars månad och inte den som gjordes i augusti månad.

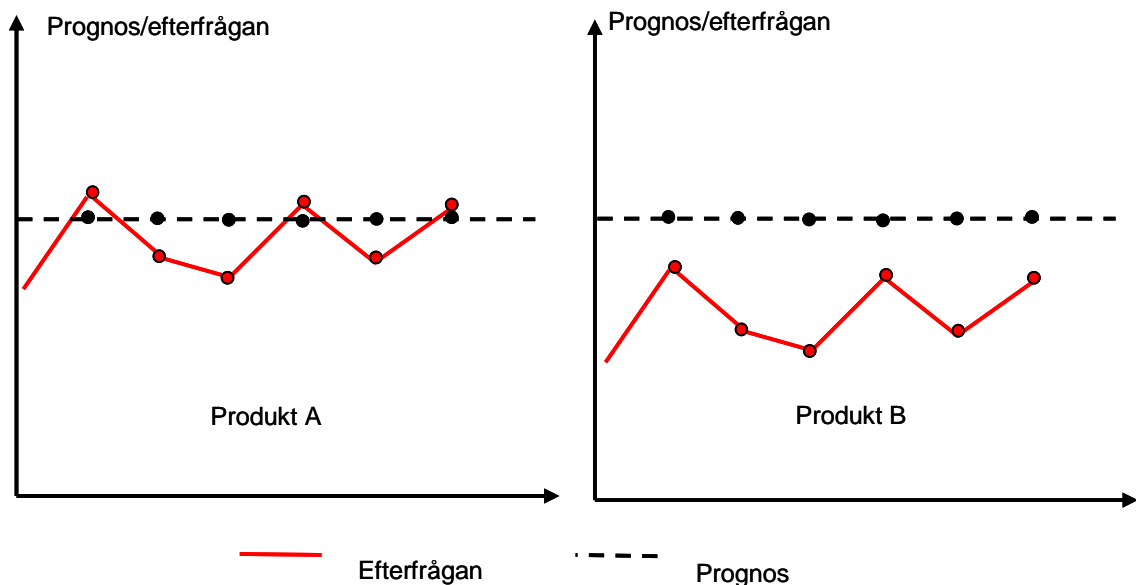
Prognosfel blir normalt större ju längre fram i tiden prognoserna sträcker sig. Om därför tidsförskjutning med avseende på när prognoserna tas fram inte görs kommer de beräknade prognosfelen att bli mindre än vad de i verkligheten är. Det uppstår lite grand av samma effekt som vid budgetering, dvs om man tillåter sig att ändra sin budget varje månad är det inte särskilt svårt att uppfylla den när året är slut. Med avseende på prognosuppföljning och med avseende på den planering som baseras på prognoser bör hänsyn tas till tidsförskjutning vid prognosfelsberäkningen. För att kunna göra detta måste man spara den första periodens prognos från varje prognostillfälle i lika många perioder som den ackumulerade ledtiden motsvarar.

### Prognosfel för dimensionering av beställningspunkter

För att gardera sig mot oundvikliga prognosfel och efterfrågevariationer kan man för artiklar som lagerhålls använda sig av säkerhetslager. Sådana säkerhetslager dimensioneras med hjälp av något mått som uttrycker den verkliga efterfrågans spridning. Oftast används MAD som ett sådant mått. Inte så sällan, i läroböcker såväl som i prognos- och lagerstyrningssystem, står MAD för medelvärdet av den absoluta skillnaden mellan verklig efterfrågan och medel efterfrågan under ett antal perioder, exempelvis beräknat med hjälp av exponentiell utveckling. Det är emellertid inte efterfrågefördelningen som är intressant utan fördelningen av skillnader mellan prognos och verklig efterfrågan, dvs prognosfelsfördelningen. Detta påpekas mycket sällan.

Att använda MAD som mått på prognosfelsfördelning är teoretiskt riktigt men endast under en viss förutsättning. De tveksamheter man kan göra sig skyldig till illustreras i figur 2. I figuren avser på samma sätt som i figur 1 den streckade linjen prognosvärden och den heldragna linjen verkliga efterfrågevärden under ett antal perioder. Uppenbarligen är MAD större för produkt B eftersom avvikelserna mellan prognos och verklig efterfrågan genomgående är större än för produkt A. Detta skulle leda till att B får ett större säkerhetslager än A. Samtidigt kan man notera att prognosen för produkt B är systematiskt för hög i förhållande till den verkliga efterfrågan vilket innebär att beställningspunkten redan av detta skäl blir för hög. Till detta skulle alltså dessutom komma ett större säkerhetslager än för produkt A. Att beräkna MAD baserat på prognosfel är endast korrekt under förutsättning att prognosen är medel-

värdesriktig under de perioder som MAD-beräkningen omfattar, dvs inte är behäftad med några systematiska avvikelser.



Figur 2 Prognosvärden i förhållande till verklig efterfrågan för produkterna A och B

Säkerhetslager dimensionerade med hjälp av MAD-beräkningar är till för att täcka upp efterfrågesvängningar och kan inte på ett rimligt sätt användas som gardering mot systematiska prognosavvikelser. Sådana avvikelser måste identifieras med hjälp av uppföljning av medelprognosfel och när de identifierats leda till att prognosvärdet korrigeras, dvs i fallet beställningspunkter att ledtidförbrukningen uppdateras. Det kan för övrigt tilläggas att det med avseende på summan av lagerhållningssärkostnader, ordersärkostnader och bristkostnader är betydligt viktigare att åstadkomma korrekta prognoser för efterfrågan under ledtid än att åstadkomma korrekta uppskattningar av efterfrågevariationernas standardavvikelse. Simuleringsstudier har klart påvisat detta förhållande.

### Sammanfattning

Av många skäl är det väsentligt att beräkna och följa upp prognosfel. Prognosfelsberäkning bör emellertid inte baseras på den prognos som tagits fram perioden innan utan på den prognos som gällde när de beslut som baseras på prognosen måste tas. Man bör också skilja på efterfrågevariationer och prognoser. För prognosuppföljning och prognoskvalitet är det i regel ointressant att mäta kortperiodiska skillnader mellan prognos och verklig efterfrågan. Dessa skillnader representerar snarast slumpmässigt förorsakade naturliga variationer som inte kan förutses och som måste hanteras med hjälp av säkerhetslager och andra typer av buffertar eller genom att åstadkomma flexibla produktion och materialflöden.