
C 44

Reservationshantering vid materialbehovsplanering

Vid materialstyrning föreligger ofta situationer där man har både prognoser och reservationer till kundorder eller tillverkningsorder som efterfrågeunderlag för att avgöra när ett lager bör fyllas på för att undvika brist. Ett alternativ är då att inte bara beakta prognostiserad efterfrågan som underlag för att styra materialflöden utan också ineliggande reservationer från kundorder eller inplanerade tillverkningsorder. Med ett sådant förfarande kan hänsyn på ett betydligt bättre sätt tas till de helt kända behov som reservationer utgör. Det problem som uppstår är emellertid att reservationerna utgör en del av den förväntade förbrukningen under ledtiden. Reservationer kan därför inte adderas till den prognostiserade efterfrågan utan måste på något sätt avräknas från prognoserna, så kallad prognoskonsumtion. I annat fall kommer de reserverade kvantiteterna i princip att beaktas dubbelt och man får för tidiga inleveranser och onödigt hög kapitalbindning. I denna handboksdel beskrivs hur man kan hantera reservationer vid materialbehovsplanering så att man i möjligaste mån undviker dubbelräkning. Exempel på effekter av att förhindra dubbelräkning redovisas också.

1 Teoretiska utgångspunkter

Eftersom reservationer utgör en del av den prognostiserade efterfrågan kan de behov de representerar inte dras ifrån aktuellt saldo vid beräkning av nettobehov eftersom det skulle innebära samma sak som att beakta dem två gånger. Att i stället helt bortse från förekomst av reservationer är givetvis ett alternativ för att undvika inslag av dubbelräkning. Det innebär emellertid att man inte drar nytta av att reservationer representerar helt kända efterfrågan och därmed kan bidra till att minska inslaget av osäkerhet i materialflödena. Det är rimligt att anta att ett system för materialbehovsplanering som kan ta hänsyn till den efterfrågeinformation som reservationer utgör, kan medföra effektivare materialstyrning i bemärkelsen högre servicenivåer vid en given kapitalbindning i säkerhetslager.

2 Metodbeskrivningar

Till skillnad mot beställningspunktssystem och täcktidsplanering är prognoser och reservationer periodiserade vid materialbehovsplanering. För prognoser är perioden oftast en månad eller fyra veckor medan planeringsperioder för materialbehovsplaneringen är dagar eller veckor. I beskrivningarna nedan behandlas för enkelhets skull endast fallet med prognosperioder på fyra veckor och planeringsperioder på en vecka.

Nedan presenteras fyra olika metoder för att ta hänsyn till reservationer utan att dubbelräkning i någon mer omfattande betydelse uppkommer. I alla tre hanteras restprognoser per planeringsperiod på olika sätt. Med restprognos menas skillnaden mellan prognostiserad efterfrågan och summa reserverat i en planeringsperiod. Att restprognosen är negativ innebär exempelvis att summa reserverad kvantitet i en planeringsperiod är större än den prognostiserade.

Störst av prognos och summa reserverat per planeringsperiod

Ett vanligt tillvägagångssätt för att ta hänsyn till prognostiserad efterfrågan och reservationer samtidigt vid materialbehovsplanering är att fördela prognosen per planeringsperiod och för varje planeringsperiod välja det största av prognostiserad kvantitet och summa reserverat i perioden. Förekommande negativa restprognoser fördelas inte på de övriga i prognosperioden ingående planeringsperioderna. Detta innebär att prognostiserad efterfrågan i planeringsperioder där prognosen är större än summa reserverat inte reduceras trots att det inom prognosperioden också finns planeringsperioder för vilka reserverad kvantitet är större än prognostiserad kvantitet.

En konsekvens av att använda metoden är att det totala prognostiserade behov som sammanvägningen av prognos och reservationer resulterar i alltid blir lika med eller större än prognostiserad efterfrågan, dvs. systematiskt för hög. Ju mer lågfrekvent reservationer förekommer och ju större varje enskild reservation är i förhållande till prognostiserad efterfrågan per prognosperiod, i desto större utsträckning kommer metoden att leda till överprognostisering. Metoden är därför i första hand lämplig när enskilda reservationer är förhållandevis små och rimligt jämt fördelade i tiden.

Ett sätt att förhindra att de resulterande prognostiserade behoven blir alltför stora jämfört med ursprungligt prognostiserad efterfrågan vid lågfrekventa reservationer är att beräkna restprognoser över flera planeringsperioder. Man får då en utjämning mellan planeringsperioder med negativa och positiva restprognoser.

I vissa sammanhang tillämpar företag en viss minsta leveranstid till kund. Det innebär att nya reservationer inte tillkommer inom denna så kallade efterfrågetidsgräns eller reservationstidsgräns. Samma förhållande gäller vid tillverkning om man har policyn att alltid frisläppa tillverkningsorder med en viss framförhållningstid till start, exempelvis för att möjliggöra kortsiktig kapacitetsplanering. Nya reservationer tillkommer då inte inom framförhållningstiden, eller den så kallade tidsgränsen för orderfrisläppning. En variant av ovanstående metod kan då tillämpas. Den innebär att behoven i perioder inom efterfrågetidsgränsen/reservationstidsgränsen endast inkluderar reserverade kvantiteter oavsett om prognostiserad efterfrågan är större eller mindre än reserverade kvantiteter.

Reduktion av restprognoser i planeringsperioder med positiva restprognoser

Enligt denna metod beräknas för varje planeringsperiod prognostiserad efterfrågan minus summa reserverad kvantitet, dvs. planeringsperiodens restprognos. Därefter beräknas summan av de negativa restprognoserna inom prognosperioden. Denna summa utgörs av reserverade kvantiteter som det inte finns prognostäckning för i enskilda planeringsperioder. Därefter låter man denna summa i möjligaste mån konsumera restprognoser i planeringsperioder där de är positiva med början från den sista planeringsperioden i prognosperioden alternativt med början från den första planeringsperioden i prognosperioden. Följden blir att prognosperiodens totala prognostiserade behov endast överstiger den ursprungliga prognostiserade efterfrågan om summa reserverat i hela prognosperioden är större av summa prognostiserat. Om så är fallet blir prognosperiodens restprognos negativ och planeringsperioderna sammanlagda prognostiserade behov utgörs endast av reservationer.

Fördelning av restprognoser mellan planeringsperioder

I motsats till föregående reduktionsmetod kan den här metoden karakteriseras som en fördelningsmetod. Med den här metoden beräknas restprognoserna per prognosperiod, dvs. skillnaderna mellan prognostiserad efterfrågan i perioden och summa reserverat. Varje restprognos fördelas därefter på ingående planeringsperioder så att det prognostiserade behovet, dvs. summan av prognostiserad efterfrågan och reserverade kvantiteter blir så lika som möjligt i alla planeringsperioder. Är restprognosen för prognosperioden lika med noll eller negativ sker ingen fördelning per planeringsperiod.

Metoden innebär att totalt prognostiserat behov per prognosperiod endast kan bli större än ursprungligt prognostiserad efterfrågan om summa reserverade kvantiteter är större än den ursprungliga prognosen. Metoden medför följaktligen inte att prognostiserat behov blir systematiskt för högt.

Fördelning av restprognoser efter historisk reservationsfördelning

Även den här metoden är en fördelningsmetod. Skillnaden jämfört med föregående är att förekommande positiva restprognoser inte fördelas jämt över ingående planeringsperioder.

Skillnaden mellan prognostiserad efterfrågan i en prognosperiod och summa reserverade kvantiteter i samma period beräknas. Om denna restprognos är positiv fördelas den på ingående planeringsperioder med olika procentsatser vars storlek står i omvänd proportion till hur reservationerna historiskt varit fördelade över de olika planeringsperioderna i prognosperioden. Om exempelvis reservationernas fördelning under prognosperiodens vecka 1, 2, 3 och 4 varit 40, 30, 20 respektive 10 procent fördelas restprognosen med 10, 20, 30 och 40 procent på respektive vecka 1, 2, 3 och 4. Är prognosperiodens restprognos negativ sätts restprognosen till noll i varje planeringsperiod. Det sammanlagda prognostiserade behovet per planeringsperiod sätts till summan av reserverad kvantitet och fördelad restprognos.

Även den här metoden innebär att totalt prognostiserat behov per prognosperiod endast kan bli större än ursprungligt prognostiserad efterfrågan om summa reserverade kvanti-

teter är större än den ursprungliga prognosen. Metoden medför följaktligen inte att prognostiserat behov blir systematiskt för högt.

3 Effekter av att ta hänsyn till reservationer

För att studera vilka effekter hantering av reservationer enligt metoderna ovan ger jämfört med att inte beakta reservationer alls har simuleringar genomförts. Den simulering som redovisas nedan har omfattat artiklar med olika efterfrågekaraktistik med avseende på antal reservationer per period, reserverade kvantiteter per order samt hur långt i förväg material reserveras (Mattsson, 2004). Detta tillvägagångssätt för utvärdering av de olika metoderna innebär att ju bättre det totalt prognostiserade behovet under en prognosperiod överensstämmer med den faktiska efterfrågan under samma period när en viss metod används jämfört med motsvarande om inga hänsyn tas till förekommande reservationer, desto bättre är metoden. Att inte ta hänsyn till reservationer innebär att den ursprungliga prognostiserade efterfrågan bibehålls och att den följaktligen inte uppdateras i takt med att reservationer kommer in. Som mått på prognosöverensstämmelse har absoluta medelavvikelser per vecka mellan prognostiserat behov och verklig efterfrågan, MAD, använts. Följande slutsatser kan dras från studien.

- Med avseende på prognosöverensstämmelse finns det ingen anledning att använda metod 1, dvs. att låta det prognostiserade behovet vara det största av ursprungsprognos och inläggande reservationer, jämfört med att inte alls ta hänsyn till reservationer om inte andelen planeringsperioder med reserverade kvantiteter större än prognostiserad efterfrågan är större än storleksordningen 10 %. Om följaktligen planeringsperioden är en vecka och prognosperioden fyra veckor måste i medeltal reserverad kvantitet vara större än prognostiserad efterfrågan under minst en vecka per prognosperiod. Samma sak gäller metod 2, dvs. reduktion av restprognos i planeringsperioder med positiva restprognoser.
- Även enstaka stora reserverade kvantiteter påverkar när nya tillverknings- och inköpsorder planeras in för leverans. De påverkar också i vilken utsträckning som redan uteliggande inleveransorder bör planeras om. Om material reserveras med en framförhållning på en planeringsperiod eller mer finns det därför alltid anledning att ta hänsyn till inläggande reservationer. Metod 1 är i allmänhet att föredra på grund av sin enkelhet eftersom metod 2 i allmänhet inte ger signifikant bättre resultat än metod 1. Metod 2 är endast signifikant bättre än metod 1 vid så kallad lumpy demand, dvs. i miljöer med lågfrekventa reservationer och reserverade kvantiteter som är stora i förhållande till medelefterfrågan per period.
- Metod 3, Fördelning av restprognoser mellan planeringsperioder, ger för samtliga typer av efterfrågekaraktistik likvärdig eller bättre prognosöverensstämmelse jämfört med att ingen hänsyn tas till reservationer. Det är emellertid endast i miljöer med lång reservationsframförhållning och stora kvantiteter per reservation som skillnaderna är signifikanta. Metod 4, Fördelning av restprognoser efter historisk reservationsfördelning, ger för samtliga efterfrågemiljöer signifikant bättre prognosöverensstämmelse jämfört med att inga hänsyn tas till reservationer. Den är också genomgående bättre än metod 3. Den bättre prognosöverensstämmelsen är emeller-

tid betingad av hur väl den historiska reservationsfördelningen kan uppskattas och hur stabil den är.

4 Kompletterande kommentarer

- När efterfrågan per prognosperiod fördelas per planeringsperiod kommer man att få kvantiteter med decimaler. För att undvika systematiska fel är det olämpligt att avrunda dessa till heltal, speciellt om det rör sig om små tal. Detta problem kan undvikas om den decimalkvantitet som överstiger närmst mindre heltal i en planeringsperiod adderas till kvantiteten i nästa planeringsperiod vid den periodvisa beräkningen av prognostiserad efterfrågan.
- En av materialbehovsplaneringens relativa fördelar jämfört med beställningspunktsystem och täcktidsplanering är att hänsyn till kortsiktiga variationer i efterfrågan kan beaktas på ett effektivare sätt. Det gäller hänsyn till trender och säsongvariationer såväl som till reservationer. För att denna relativa fördel skall kunna tillvaratas i fallet reservationer måste de emellertid hanteras med någon av ovanstående metoder.

Referenslitteratur

Mattsson, S-A. (2004) Prognoskonsumtion för lagerstyrning och huvudplanering, Forskningsrapport, Institutionen för Teknisk Logistik, Lunds Tekniska Högskola.

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

Proud, J. (1994) Master scheduling, The Oliver Wight Companies.

Schönsleben, P. (2004) Integral logistics management, St Lucie Press.

Vollman, T., Berry, W. och Whybark, C. (2005) Manufacturing planning and control for supply chain management, McGraw-Hill.