
C 17

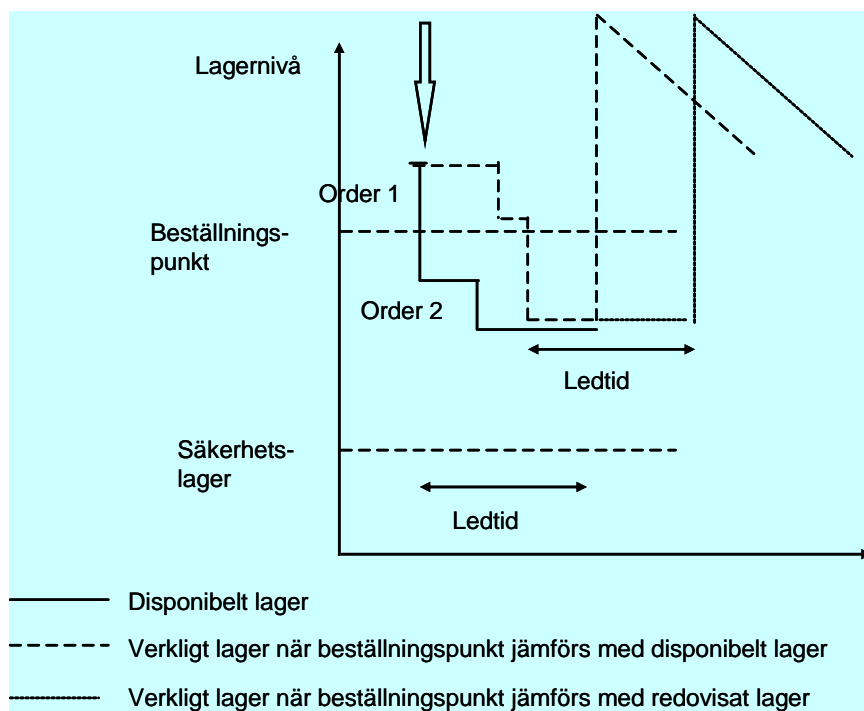
Reservationshantering i beställningspunktssystem

Vid användning av beställningspunktssystem jämförs beställningspunkten med aktuell lagerposition, dvs. med lagersaldot plus summa orderkvantiteter på redan uteliggande men ej levererade beställningar eller tillverkningsorder. Utöver ett säkerhetslager för att täcka oförutsedda efterfrågevariationer, avser beställningspunkten förväntad efterfrågan under ledtiden. Vid materialstyrning föreligger emellertid 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 också beakta ineliggande reservationer och i stället göra jämförelsen med det disponibla saldot, dvs. det redovisade saldot minus summa reserverat inom ledtiden, plus kvantiteter i uteliggande order. 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 och följaktligen också utgör en del av beställningspunkten. En jämförelse mellan disponibelt saldo plus uteliggande order och beställningspunkten kommer därför att medföra att reserverade kvantiteter i princip beaktas två gånger. Resultatet blir att man får för tidiga inleveranser och onödigt hög kapitalbindning. I denna handboksdel beskrivs hur man kan hantera reservationer i beställningspunktssystem 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 då det principiellt skulle innebära samma sak som att addera dem till beställningspunktskvantiteten. Den dubbelräkning av behov och därmed ökad kapitalbindning som det skulle medföra illustreras i nedanstående figur. Order 1 och order 2 representerar två olika reservationer som reducerar disponibelt sal-

do. Uttag för leverans med avseende på motsvarande kundorder sker därefter i ordning order 2 först och därefter order 1. Som framgår av figuren faller beställningspunkten tidigare om man baserar jämförelsen med beställningspunkten på disponibelt saldo och lagernivån blir högre.



Figur 1 Illustration av reservationshantering i beställningspunktssystem

Att helt bortse från förekomst av reservationer är givetvis ett alternativ för att undvika inslag av dubbelräknade behov. Det innebär emellertid att man inte drar nytta av att reservationer representerar helt känd efterfrågan och därmed kan bidra till att minska inslaget av osäkerhet i materialflödena. Det är rimligt att anta, att ett beställningspunktssystem som kan ta hänsyn till den efterfrågeinformation som reservationer utgör kan leda till effektivare materialstyrning i bemärkelsen högre servicenivå för en given kapitalbindning i säkerhetslager.

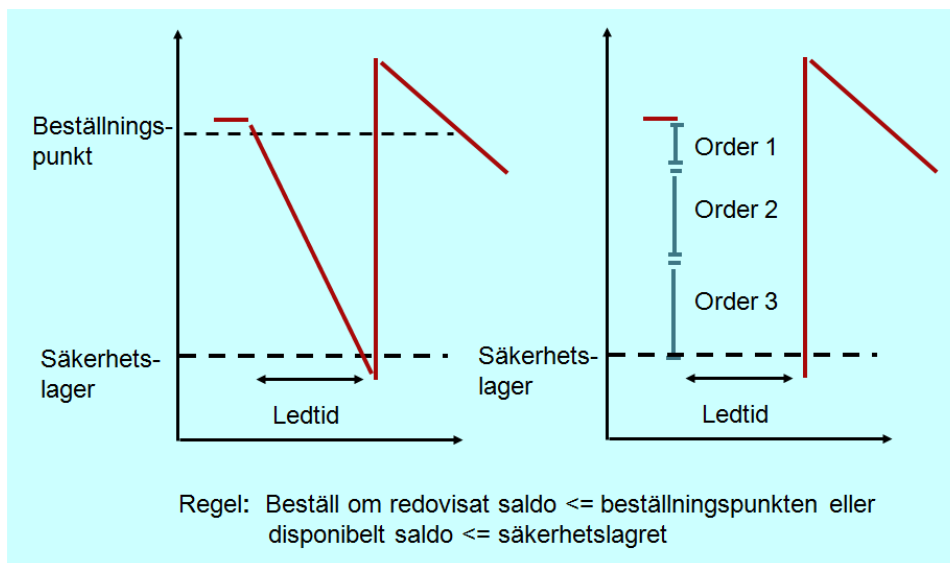
2 Metodbeskrivningar

Nedan presenteras tre olika sätt att ta hänsyn till reservationer utan att dubbelräkning i någon mer omfattande betydelse uppkommer. För samtliga dessa sätt beaktas endast reservationer inom leddid eftersom reservationer bortom leddid kan täckas av en ny order och därmed inte bör påverka den disponibla kvantiteten.

Jämförelser både med och utan reservationer

Ett sätt att ta hänsyn till reservationer i beställningspunktssystem är att göra två jämförelser. Den ena jämförelsen avser att jämföra redovisat lagersaldo plus uteliggande order med beställningspunkten, dvs. med förväntad prognostiserad efterfrågan under leddid

plus säkerhetslager utan att ta hänsyn till förekommande reservationer. Den andra jämförelsen avser summa reserverat under ledtid mot beställningspunkten minus säkerhetslagerkvantiteten. Om antingen lagersaldot plus uteliggande order är mindre än beställningspunkten eller beställningspunkten minus säkerhetslagerkvantiteten är mindre än summa reserverat under ledtid planeras en ny order in. Den andra jämförelsen är till för att säkerställa att order planeras in så snart som möjligt om summa reserverad kvantitet är så stor att inte ens ett fullt säkerhetslager är disponibelt trots att det redovisade lagersaldot räcker för att täcka den förväntade efterfrågan under ledtid. Metodiken illustreras i figur 2.



Figur 2 Illustration av reservationshantering med hjälp av två olika jämförelser

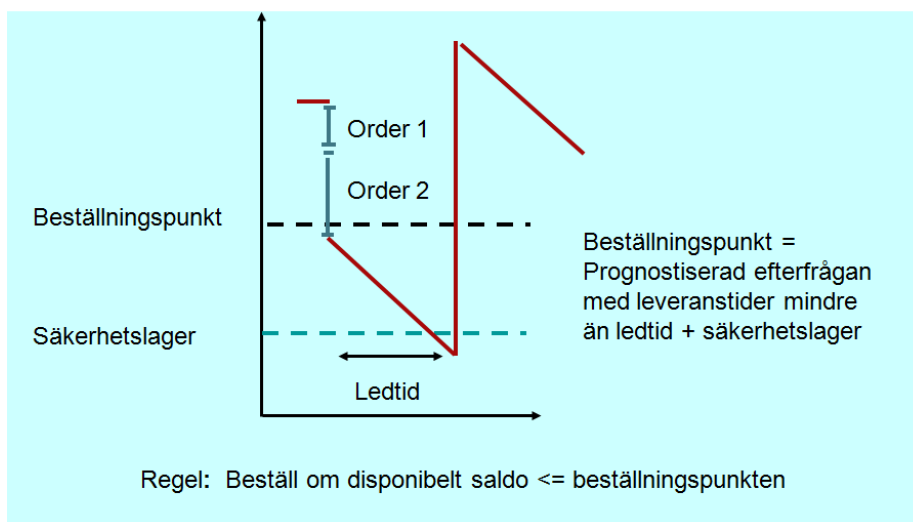
Att göra de båda jämförelserna är i princip detsamma som att jämföra max av prognostiserad efterfrågan under ledtid och summa reserverat under ledtid plus ett säkerhetslager med redovisat saldo. Detta är samma typ av jämförelser som ofta görs när hänsyn tas till reservationer vid materialbehovsplanering.

Reducera beställningspunkter

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.

Om sådana policys används utan alltför mycket avvikelser kan ett annat sätt att hantera mixen av reservationer och prognoser användas. Eftersom inga reservationer tillkommer inom reservationstidsgränsen/orderfrisläppningstidsgränsen behöver man inte ta hänsyn till prognostiserade behov inom denna tidsrymd. Det tillkommer ju ändå inte några ytterligare behov. Det innebär att dubbelräkning i stor utsträckning kan undvikas genom att jämföra redovisat lagersaldo plus uteliggande order minskat med summa reserverat

inom reservationstidsgränsen/orderfrisläppningstidsgränsen och en reducerad beställningspunkt. Den reducerade beställningspunkten beräknas som prognostiserad efterfrågan per period, exempelvis dag, gånger ledtiden minskad med reservationstidsgränsen plus ett säkerhetslager. I medeltal över tid kommer då beställningspunkten att minska lika mycket som redovisat lagersaldo minskas med summa reservationer och dubbelräkning följaktligen undvikas.



Figur 3 Illustration av reservationshantering genom att jämföra disponibelt saldo med en reducerad beställningspunkt

Metodiken innebär detsamma som att jämföra disponibelt saldo med en reducerad beställningspunkt som endast tar hänsyn till efterfrågan under ledtid minskad med reservationstidsgränsen. Den illustreras i figur 3.

Använda uppskattad reservationsgrad

När det inte finns någon specifik tidsgräns inom vilken inga nya reservationer tillkommer, kan problemet med att ta hänsyn till reservationer utan att dubbelräkna lösas genom att uppskatta en så kallad reservationsgrad. Med reservationsgrad menas andel av den totalt prognostiserade efterfrågan under ledtid som kan förväntas vara reserverad. Beställningspunkten exklusive säkerhetslagret minskas då med denna reservationsgrad gånger prognostiserad efterfrågan under ledtid. Det justerade värdet jämförs därefter med redovisat saldo plus uteliggande order minus aktuella uteliggande reservationer inom ledtid, dvs. med disponibelt saldo plus uteliggande order. I medeltal över tid kommer då beställningspunkten att minska lika mycket som redovisat saldo minskas med reservationer och följaktligen dubbelräkning undvikas. Även med den här metoden jämförs alltså disponibelt saldo med en reducerad beställningspunkt.

Reservationsgraden kan beräknas genom att skapa efterfrågestatistik för två olika typer av efterfrågan, dels från kundorder med leveranstid inom ledtiden för lagerpåfyllnad och dels från kundorder med leveranstid bortom ledtid. Reservationsgraden är då lika med medelefterfrågan under ledtid, dvs. medelvärdet av summan av de båda typerna av efter-

frågan under ledtid, minskad med medelvärdet av efterfrågan från kundorder med leveranstider inom ledtid i förhållande till medelvärdet av summa efterfrågan under ledtid.

Tillvägagångssättet är i princip det samma som att prognostisera efterfrågan inom och bortom ledtid separat och endast använda prognostiserad efterfrågan som faller inom ledtid som underlag för att beräkna beställningspunkter.

3 Exempel på effekter av att ta hänsyn till reservationer

För att studera vilka effekter hantering av reservationer enligt ovan medför med avseende på kapitalbindning och lagerstyrningskostnader i form av lagerhållningssärkostnader och bristkostnader har simuleringar genomförts. Den simulering som redovisas nedan har omfattat 60 olika artiklar, vardera med olika karakteristik med avseende på pris per styck, efterfrågan per år, antal uttag per dag, medelkvantitet per uttag och orderkvantiteter vid lagerpåfyllnad (Mattsson, 2005).

För fallet att det finns en tidsgräns inom vilken det inte tillkommer några nya kundorderreservationer eller reservationer från tillverkningsorder kan resultaten av simuleringstudien sammanfattas enligt följande.

- Att jämföra beställningspunkter med disponibelt saldo vid tidsgränsen utan att beställningspunkterna justeras leder till väsentligt högre kapitalbindning och större lagerstyrningskostnader än om beställningspunkter jämförs med redovisat saldo, dvs utan hänsyn till förekommande reservationer. Ju längre bort den tidsgräns ligger, inom vilken reservationer inte tillkommer, desto större blir skillnaderna. För det studerade artikelsortimentet och med en tidsgräns på 3 dagar och en ledtid på 10 dagar är det fråga om en fördubbling av kapitalbindningen i säkerhetslager.
- Att jämföra beställningspunkter med disponibelt saldo vid efterfrågetidsgränsen och samtidigt minska beställningspunkten med prognostiserad efterfrågan under tiden fram till denna tidsgräns leder i huvudsak till oförändrad kapitalbindning men lägre lagerstyrningskostnader än om beställningspunkter jämförs med redovisat saldo, dvs. utan hänsyn till förekommande reservationer. Ju längre perioden fram till tidsgränsen för reservering är, desto större blir skillnaderna i lagerstyrningskostnader. För det studerade artikelsortimentet och med en tidsgräns på 3 dagar och en ledtid på 10 dagar blev skillnaderna i lagerstyrningskostnader storleksordningen 10 %.

För fallet att det inte finns någon tidsgräns inom vilken det inte tillkommer några nya kundorderreservationer eller reservationer från tillverkningsorder och reservationerna förekommer utspritt under ledtiden kan resultaten av simuleringstudien sammanfattas enligt följande.

- Att jämföra beställningspunkter med disponibelt saldo utan att beställningspunkterna justeras leder även i det här fallet till väsentligt högre kapitalbindning och större lagerstyrningskostnader än om beställningspunkter jämförs med redovisat saldo, dvs. utan hänsyn till förekommande reservationer. För det studerade artikelsortimentet och med en reservationsgrad på 30 %, dvs. 30 % av efterfrågan är i medeltal re-

serverad inom ledtiden vid varje tillfälle, är det fråga om en fördubbling av kapitalbindningen i säkerhetslager.

- Att jämföra beställningspunkter med disponibelt saldo och samtidigt minska beställningspunkten med reservationsgradens andel av den prognostiserade efterfrågan under ledtiden leder till en något ökad kapitalbindning men samtidigt till lägre lagerstyrningskostnader än om beställningspunkter jämförs med redovisat saldo, dvs. utan hänsyn till förekommande reservationer. Ju högre reservationsgraden är, desto jämförelsevis lägre blir lagerstyrningskostnaderna. För det studerade artikelsortimentet blev skillnaderna i lagerstyrningskostnader storleksordningen 10 % vid reservationsgrader på 20 %.

Av de erhållna resultaten kan slutsatserna sammanfattas enligt följande.

- Det är aldrig lämpligt att jämföra beställningspunkter med disponibla saldon utan att justera beställningspunkterna så att dubbelräkning av reserverad efterfrågan i möjligaste mån undviks. Det kan leda till bort emot en fördubbling av kapitalbindningen i säkerhetslager.
- Om av något skäl justering av beställningspunkter inte är möjlig eller inte kan göras med tillfredsställande noggrannhet, bör man jämföra beställningspunkter med redovisade saldon. Som en gardering mot att summa reserverat inom ledtid kan överstiga prognostiserad efterfrågan under samma tid är det lämpligt att parallellt jämföra summa reserverat med skillnaden mellan redovisat saldo och säkerhetslagret. Ny order planeras då endast in om endera av att beställningspunkten underskrids eller om summa reserverat är större än redovisat saldo minus säkerhetslager.
- Man får alltid mindre lagerstyrningskostnader om man jämför justerade beställningspunkter med disponibelt i lager. Hur mycket mindre lagerstyrningskostnaderna blir är beroende av hur långt in i framtiden tidsgränsen för tillkommande reservationer ligger respektive med vilken säkerhet man kan uppskatta andel av ledtidsefterfrågan som normalt brukar vara reserverad.

4 Övriga synpunkter och kommentarer

- I vissa sammanhang kan prognoser och reservationer adderas utan att dubbelräkning sker. Så är exempelvis fallet för artiklar som både förbrukas vid tillverkning av slutprodukter och som efterfrågas som reservdelar. Behovet från produktionen kan då vara helt reservationsdrivet och behovet från reservdelsförsäljningen helt prognosdrivet.
- Den engelskspråkiga termen för reservationer är reservations alternativt allocations, för efterfrågetidsgräns/reservationstidsgräns demand time fence, för saldo stock-on-hand och för disponibelt saldo available-to-promise.

Referenslitteratur

Andersson, J., Ljungfeldt, S. och Wandel, S. (1970) Produktionsstyrning, Studentlitteratur.

Burbidge, J. (1968) The principles of production control, Macdonald & Evans.

Mattsson, S-A. (2005) Hantering av reservationer i beställningspunktssystem, Forskningsrapport, Institutionen för Teknisk Logistik, Lunds Tekniska Högskola.

Mattsson, S-A. (2010) Användning av säker efterfrågan i form av reservationer vid lagerstyrning, Forskningsrapport. Logistik & Transport, Chalmers Tekniska Högskola.

Mattsson, S-A. (2015) Effekter av att jämföra beställningspunkter med redovisat eller disponibelt saldo, Institutionen för ekonomistyrning och logistik, Linnéuniversitetet.

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