

---

## C 31

---

# Täcktidspanering

---

Materialstyrning innebär förenklat att styra materialflöden genom att för varje artikel och vid varje ordertillfälle fatta beslut om den kvantitet som skall anskaffas från en extern leverantör eller från den egna tillverkningen samt beslut om den tidpunkt då kvantiteten skall finnas tillgänglig att disponera för leverans till kund eller för användning i den egna verksamheten. Det innefattar också beslut om när beställning till leverantör eller start av ny tillverkningsorder i den egna produktionen skall ske. För att besvara de båda tidsfrågorna används olika materialstyrningsmetoder. I den här handboksdelen redovisas metoden täcktidsplanering.

## 1 Metodbeskrivning

I ett beställningspunktssystem dimensioneras beställningspunkten exklusive säkerhetslagret så att den kvantitet som finns tillgänglig i lager när den underskrids beräknas täcka uppkommande behov under återanskaffningstiden. Den behovstäckning som är dimensionerande för ett beställningspunktssystem är följaktligen uttryckt som en kvantitet. Det ligger då nära till hands att som alternativ i stället uttrycka erforderlig behovstäckning som en tid i stället för en kvantitet. Täcktidsplanering är en materialplaneringsmetod som utnyttjar detta. Metoden är därmed också starkt besläktad med beställningspunktmetoden.

Med täcktid menas den tid som tillgängligt lager, dvs. innevarande redovisat lager plus uteliggande order, förväntas räcka. Den beräknas genom att dividera tillgängligt lager med förväntad efterfrågan per period. På samma sätt som för beställningspunktssystem kan förväntad efterfrågan bestämmas med utgångspunkt från förbrukningsstatistik, prognoser alternativt summerade bruttobehov via nedbrytning från produktionsplaner på slutproduktnivå.

För att gardera sig mot osäkerhet och variationer i efterfrågan under återanskaffningstiden används vid täcktidsplanering en säkerhetstid. Denna säkerhetstid gånger efterfrå-

gan per tidsenhet motsvarar det säkerhetslager som används i beställningspunktssystem. Beslutsregeln vid täcktidsplanering är följande:

Planera in en ny order om täcktiden är mindre än ledtiden för återanskaffning plus en säkerhetstid. Sätt leveranstidpunkten till dagens datum plus artikelns ledtid.

På motsvarande sätt som för beställningspunktssystem kan täcktidsjämförelsen göras i anslutning till att lagertransaktioner sker eller periodiskt med ett intervall på  $I$  dagar. Täcktidsplanering kan med andra ord vara transaktionsorienterad alternativt genomföras periodiskt återkommande. Principiellt är täcktidsplanering med transaktionsvisa jämförelser ett  $(-,s,Q)$ -system och täcktidsplanering med periodvisa jämförelser ett  $(I,s,Q)$ -system. Se handboksdel C06, Klassificering och beteckningssätt.

Om man tar hänsyn till att täcktidsjämförelserna sker med ett inspektionsintervall på  $I$  dagar kan beslutsregeln också uttryckas med hjälp av följande formel. Beställ om

$$TT \leq LT + ST + \frac{I}{2}$$

där  $TT$  = täcktid  
 $LT$  = ledtid för återanskaffning  
 $ST$  = säkerhetstid  
 $I$  = inspektionsintervall

Avsikten med att inkludera halva intervalltiden är att ta hänsyn till att det vid jämförelsen med täcktiden gått i medeltal ett halvt inspektionsintervall från ett förbrukningstillfälle till nästa inspektionstillfälle. Vid transaktionsvisa täcktidsjämförelser är  $I$  lika med noll.

### Exempel

Täcktidsplanering används som materialplaneringsmetod för att planera ett sortiment av tillverkningsartiklar. För en av dessa artiklar har förbrukningen i medeltal per vecka uppskattats till 12 stycken. Artikelns ledtid är 3 veckor och på grund av osäkerhet i förbrukning vill man hålla en extra vecka i lager. Vid ett visst tillfälle är artikelns saldo lika med 54 stycken. Täcktidsjämförelser görs transaktionsvis. Bör man frisläppa en ny tillverkningsorder?

Eftersom lagersaldot är 54 stycken kan man räkna med att lagret räcker ytterligare  $54 / 12 = 4,5$  veckor. Denna täcktid är större än ledtiden plus säkerhetstiden,  $3 + 1 = 4$  veckor. Följaktligen kan man vänta med att frisläppa en ny tillverkningsorder.

## 2 Metodegenskaper

Materialstyrningsmetodens egenskaper ur användningssynpunkt kan sammanfattas enligt följande tabell. Vad de olika egenskaperna innebär finns redovisat i handboksdel C03, Egenskaper hos materialstyrningsmetoder.

<i>Egenskap</i>	<i>Beskrivning</i>
Efterfrågetyp	Prognoser, förbrukningshistorik,
Efterfrågans tidsfördelning	Totalsummerad efterfrågan
Produkt/komponentorientering	Komponentorientering
Efterfrågekaraktär	Oberoende efterfrågan
Initieringsprincip	Förbruknings- alternativt bevaknings- och förbrukningsinitierande
Inplaneringsprincip	Från bevakningstidpunkt
Planeringsframförhållning	Möjlig
Prioritetsgrundande	Ja
Omplaneringsförmåga	Nej
Typ av materialplan	Enstaka order/avrop
Intervall mellan beställningar	Varierande

Tabell 1 Egenskaper hos täcktidsplanering

Egenskapen komponentorientering är endast tillämplig om det gäller artiklar som ingår som komponenter i produkter, dvs. egentillverkande halvfabrikat samt inköpta komponenter och råmaterial.

För artiklar med härledd efterfrågan kan man få en produktorientering om information om framtida efterfrågan erhålls genom bruttobehovsberäkning från prognostiserad efterfrågan per år för de produkter i vilka artikeln ingår.

Transaktionsbaserad täcktidsplanering är förbrukningsinitierande medan periodinspektionsbaserad täcktidsplanering är bevaknings- och förbrukningsinitierande.

Planeringsframförhållning, dvs. att få signaler om att nya beställningar göras eller tillverkningsorder startas innan det av leddidsskäl är helt nödvändigt, kan åstadkommas med hjälp av täcktidsplanering. Beslutsregeln för att få orderförslag ändra då till följande.

$$TT - LT - ST - I/2 \leq \text{önskad framförhållningstid.}$$

Framförhållningen är emellertid begränsad till en order, dvs. det saknas förutsättningar att generera planerade order som underlag för kapacitetsplanering.

Att generera orderförslag med framförhållningstid medför att säkerhetstiden måste ökas eftersom den osäkra tiden ökar med den valda framförhållningstiden.

Täcktidsplanering är principiellt ett beställningspunktssystem. Det kan man se genom att betrakta den beräkningsformel som motsvarar beslutsregeln för när man skall beställa.

$$TT \leq LT + ST$$

Om man multiplicerar båda sidorna i denna ekvation med efterfrågan per period,  $E$ , får man

$$TT \cdot E \leq LT \cdot E + ST \cdot E$$

Uttrycket tillvänster om olikhetstecknet motsvarar kvantitet i lager och uttrycken till höger om olikhetstecknen efterfrågan under ledtid plus säkerhetslagret, dvs. beställningspunkten.

### 3 Användningsmiljöer

Täcktidsplanering är i första hand användbar i planeringsmiljöer av följande slag.

1. För styrning av artiklar i allmänhet med oberoende behov, speciellt om efterfrågan är förhållandevis jämn från period till period.
2. För styrning av lågvärdesartiklar och för vilka förbrukningen är tämligen jämn och förutsägbar även om det är fråga om härledda behov.

Metodens relativa svagheter vid planering av artiklar med härledda behov blir mindre ju större inslag det finns av oberoende efterfrågan och ju frekventare och kontinuerligare de härledda materialbehoven är. Metoden fungerar sämre i planeringsmiljöer med lågfrekventa och jämförelsevis stora behov, dvs. vid så kallad lumpy demand.

Eftersom hänsyn inte tas till kapacitet vid inplanering av nya order är metodens relativa fördelar också störst i miljöer där tillgång till kapacitet inte utgör ett avgörande problem, exempelvis på grund av viss volymflexibilitet i produktionen.

Metoden ställer något mindre krav på grunddatakvalitet än materialbehovsplanering när det är fråga om härledda behov. Den fungerar bättre ju mindre orderstorlekar och kortare genomloppstider man har.

Möjligheterna att på ett rimligt effektivt sätt ta hänsyn till trender och säsongvariationer är sämre för täcktidsplanering än för materialbehovsplanering. Täcktidsplanering är mindre lämpligt att använda i miljöer med stora systematiska efterfrågevariationer.

### 4 Kompletterande synpunkter på användning

- För att kunna arbeta med täcktidsplanering krävs information om medelefterfrågan per period. Denna information om efterfrågan kan i det enklaste fallet erhållas genom att utgå från förbrukningen under föregående år. Ett mer tillfredsställande alternativ är att prognostisera efterfrågan under kommande år. Om det är fråga om artiklar som ingår som komponenter i produkter finns ett tredje alternativ. Det innebär att efterfrågan per år på en artikel erhålls genom bruttobehovsberäkning från prognostiserad efterfrågan för de produkter i vilka artikeln ingår.

- Som framgick ovan kan täcktiden beräknas med utgångspunkt från lagersaldo plus summa orderkvantiteter på redan uteliggande men ej levererade beställningar eller tillverkningsorder. Ett alternativ till detta är att också beakta ineliggande reservationer och i stället för lagersaldot använda det disponibla saldot, dvs. det redovisade saldot minus summa reserverat inom ledtiden. 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 redan utgör en del av den prognostiserade efterfrågan under ledtiden. En jämförelse byggd på disponibelt saldo plus uteliggande order kommer därför att medföra att reserverade kvantiteter i princip beaktas två gånger. Resultatet blir att man får för tidiga inleveranser och onödigt hög kapitalbindning. Hur man kan hantera reservationer vid täcktidsplanering redovisas i handboksdel C33, Reservationshantering vid täcktidsplanering.
- Säkerhetstider är en naturlig del av täcktidsplanering eftersom jämförelserna görs med avseende på tid. Att använda säkerhetstid på det sätt som beskrivits ovan är emellertid egentligen en kvantitetsgardering, dvs. det är ett säkerhetslager som man uttrycker i form av tid genom att dividera säkerhetslagret med efterfrågan per period. Att gardera sig mot osäkerheter i efterfrågan kan emellertid också åstadkommas genom att minska saldot med säkerhetslagerkvantiteten innan man beräknar aktuell täcktid. Den kvantitet som säkerhetslagret representerar är avsedd att täcka den del av den verkliga ledtidsefterfrågan som överskrider den prognostiserade.

Vid täcktidsplanering kan man också använda säkerhetstid för att gardera sig mot förekommande osäkerheter i inleveranser, dvs. som en tidsgardering. Detta kan ske genom att på samma sätt som ovan öka ledtiden med en lämplig säkerhetstid vid jämförelsen med aktuell täcktid. Det innebär att orderförslag kommer något för tidigt. Leveranstidpunkten sätts lika med ledtiden plus datum för täcktidsjämförelsen, dvs. den leveranstidpunkt som önskas av leverantör eller den egna verkstaden tidiga-relägs med säkerhetstiden.

Ledtidssökningen innebär att den osäkra tiden blir längre, dvs. att säkerhetslagret måste ökas.

Ett mer avancerat sätt att gardera sig mot ledtidsvariationer är att samtidigt vid säkerhetslagerberäkningen ta hänsyn både till efterfrågevariationer och ledtidsvariationer.

- Vid täcktidsjämförelser transaktionsvis antas att varje uttag från lager är ett styck. Detta är ett villkor för att täcktiden skall kunna vara exakt lika med ledtiden plus säkerhetstiden när en ny order planeras in. I annat fall kommer täcktiden att vara mindre än ledtiden plus säkerhetstiden och kvantiteten i lager kommer i princip inte att räcka till nästa inleverans. Skillnaden mellan ledtiden plus säkerhetstiden och den beräknade täcktiden multiplicerat med efterfrågan per period representerar ett så kallat överdrag.

Om ledtiderna är långa och uttagskvantiteterna små i förhållande till efterfrågan under ledtid får sådana överdrag en begränsad betydelse. I annat fall kommer erhållen servicenivå att bli påtagligt lägre än den önskade och den som säkerhetslagret dimensionerats för. I sådana situationer bör hänsyn tas till överdragets storlek vid be-

räkningen av täcktid. Hur detta kan göras redovisas i handboksdel C92, Överdrag i materialstyrningssystem. Vid periodiskt återkommande täcktidsjämförelser utgör halva inspektionsintervallet ett förenklat sätt att ta hänsyn till överdrag.

- Beräkning av täcktider baseras på en uppskattad efterfrågan per period som i princip är konstant. Den bygger med andra ord på ett antagande om att efterfrågan är jämn och endast varierar slumpmässigt kring ett medelvärde. Det förekommer med andra ord inte någon systematisk trend och inga säsongmässiga variationer.

Om förekommande trender och säsongvariationer är måttliga kan detta sätt att beräkna täcktider fortfarande ge tillfredsställande resultat. Speciellt är det fallet om ledtiderna är korta och medelefterfrågan uppdateras frekvent. Är så inte fallet bör modifierade beräkningssätt tillämpas. Ett sådant tillvägagångssätt redovisas i handboksdel C32, Täcktidsplanering vid säsongvariationer.

- Vid inplanering av order för att fylla på lager vid täcktidsplanering tas ingen hänsyn till tillgänglig kapacitet för att tillverka artikeln. Om den kapacitet som finns inte är tillräcklig för att klara av, att alla de order som planerats in levereras i tid, kan det finnas skäl att prioritera mellan order som utnyttjar samma tillverkningsresurser. Vid användning av täcktidsplanering kan beslutsunderlag för prioritering med utgångspunkt från hur länge ineliggande lager räcker åstadkommas med hjälp av ovanstående prioritetstal. De inplanerade ordena prioriteras då i ordning efter störst skillnad, dvs. efter störst

$$LT + ST + I/2 - TT$$

alternativt efter störst kvot, dvs. efter störst

$$\frac{LT + ST + I/2}{TT}$$

De order vars artiklar som löper störst risk av råka ut för brist kommer i båda fallen att prioriteras högst.

## 5 Övriga kommentarer

- Enligt en studie om användning av materialstyrningsmetoder i svensk industri använder 21 % av företagen täcktidsplanering.
- Den engelskspråkiga termen för täcktidsplanering är cover time planning.

## Referenslitteratur

Jonsson, P. och Mattsson, S-A. (2014) Best practice vid lagerstyrning i svensk industri. Forskningsrapport. Plan och Chalmers Tekniska Högskola.

Mattsson, S-A. och Jonsson, P. (2013) Material- och produktionsstyrning, Studentlitteratur.

Oskarsson, B, Aronsson, H. och Ekdahl, B. (2013) Modern logistik, Liber.

Segerstedt, A. (1991) Cover-time planning – An alternative to MRP, Licentiatavhandling, Linköpings Tekniska Högskola.

Segerstedt, A. (1999) Logistik med fokus på material- och produktionsstyrning, Liber Ekonomi.

Tersine, R. (1994) Principles of inventory and materials management, Prentice-Hall.