

---

## E 33

---

# Säkerhetstid baserat på servicenivå för leveranstidpunkter

---

All materialstyrning är förknippad med osäkerheter av olika slag. Det kan gälla osäkerheter med avseende på vilka kvantiteter som kommer att efterfrågas i framtiden, dvs. osäkerheter om framtida behov. Det kan också gälla osäkerheter på tillgångssidan, exempelvis osäkerheter rörande aktuella lagersaldon, i vilken utsträckning leverantörer kommer att leverera de kvantiteter som orderna avser, inslag av kassation samt i vilken utsträckning förväntade inleveranser kommer att levereras i tid. Det är sålunda fråga om både kvantitetsosäkerheter och tidsosäkerheter. För att hantera dessa inslag av osäkerhet och därmed i möjligaste mån undvika kostnader för brister som kan uppstå på grund av osäkerheterna måste företag använda sig av olika former av säkerhetsmekanismer, exempelvis i form av säkerhetslager eller säkerhetstider.

Säkerhetsmekanismen säkerhetstid innebär att gardering mot osäkerhet i tillgångar och behov åstadkoms genom att avsiktligt planera att inleveranser skall ske vid tidpunkter som infaller tidigare än när det egentliga behovet beräknas inträffa. Säkerhetstiden utgör denna framförhållning. I den här handboksdelen redovisas en metod för att bestämma säkerhetstid med utgångspunkt från en önskad servicenivå för leveranstidpunkter.

## 1 Metodbeskrivning

Med servicenivå för leveranstidpunkter menas sannolikheten att den verkliga leveranstidpunkten inte överskrider den planerade leveranstidpunkten. Med planerad leveranstidpunkt menas den tidpunkt då leverans planeras ske med utgångspunkt från den ledtid som är känd och finns i affärssystemet. Att den leveranstidpunkt som accepteras och bekräftas av leverantör kan vara en senare tidpunkt är en del av osäkerheten vid leveranstidshållning av samma slag som att leverantören levererar efter lovad leveranstidpunkt. Med utgångspunkt från en sådan definition kan säkerhetstiden beräknas med hjälp av följande arbetsgång.

### Arbetsgång

1. Fastställ önskad servicenivå per artikelgrupp, volymvärdeklass eller annan typ av gruppering alternativt för artikelsortimentet som helhet. Se handboksdel B28, Välja servicenivå för leveranstidpunkter.

2. Om man kan anta att efterfrågan är normalfördelad:

Sök upp den säkerhetsfaktor,  $k$ , för normalfördelningsfunktionen i en normalfördelningstabell som motsvarar den fastställda servicenivån, exempelvis med hjälp av tabellen i bilaga 2.

Säkerhetsfaktorn kan också erhållas med hjälp av Excel-funktionen  $NORMSINV(LTS)$  där  $LTS$  avser önskad leveranstidsservice.

Om man kan anta att efterfrågan är Poissonfördelad:

Sök upp den ledtid plus säkerhetstid,  $LTS$ , som närmst motsvarar talet  $(1 - \text{önskad servicenivå}/100)$  i en Poissontabell med ackumulerad Poissonfördelning. Se Bilaga 4. Välj närmst högre värde vid tabellsökning.

3. Beräkna säkerhetstiden som

$ST = k \cdot \sigma$  om efterfrågan är normalfördelad och som

$ST = LTS - \text{den ledtid som man utgår från vid inplanering av ordern}$  om efterfrågan är Poissonfördelad.

där  $\sigma$  = standardavvikelsen för ledtidsvariationerna

### Exempel 1

För en artikel har önskad leveranstidsservicenivå fastställts till 90 %. Ledtidsvariationerna är normalfördelade och dess standardavvikelse under ledtiden är 2 dagar.

En servicenivå på 90 % motsvaras enligt den ackumulerade normalfördelningsfunktionen i tabellen i bilaga 2 av ett  $k$ -värde på 1.28, vilket medför att säkerhetstiden blir

$$ST = 1.28 \cdot 2 = 3,56, \text{ dvs. 4 dagar.}$$

### Exempel 2

För en artikel med Poissonfördelade ledtidsvariationer har servicenivån fastställts till 96 %. Ledtiden har i genomsnitt varit 8 dagar. Med hjälp av en Poissonfördelningstabell blir då ledtiden inklusive säkerhetstid lika med 13 vilket medför att säkerhetstiden blir

$$ST = 13 - 8 = 5 \text{ dagar}$$

## 2 Metodegenskaper

Metodens egenskaper ur användningssynpunkt kan sammanfattas enligt följande tabell. Vad de olika egenskaperna innebär finns redovisat i handboksdel E03, Egenskaper hos metoder för bestämning av säkerhetslager.

<i>Egenskap</i>	<i>Värde</i>
Säkerhet i form av tid eller kvantitet	Tid
Tidsbaserad kvantitet	-
Krav på information om kostnader	Nej
Krav på information om ledtidfördelning	Ja
Krav på information om ledtidsvariation	Ja
Krav på information om ledtider	Ja
Krav på information om orderkvantitet	Nej
Kostnadsoptimerande	Nej
Kopplad till önskad servicenivå	Ja

Tabell 1 Egenskaper hos säkerhetstid baserat på servicenivå för leveranstidpunkter

Resultatmässigt är säkerhetstid bestämd med utgångspunkt från en önskad servicenivå för leveranstidpunkter i princip alltid överlägsen säkerhetstid som baseras på manuella uppskattningar och allmänna bedömningar eftersom det är näst intill omöjligt att på bedömningsmässiga grunder med rimlig säkerhet välja en säkerhetstid som motsvarar en önskad leveransprecision.

Jämfört med uppskattningsmetoder har metoden fördelen att val av säkerhetstid kan kopplas till leverantörers och den egna verkstadens ledtidsvariationer och leveransprecision. Eftersom metoden bygger på objektiva beräkningar blir säkerhetstiden för en viss artikel inte präglad av den person som uppskattar den.

Jämfört med att bedömningsmässigt uppskatta säkerhetstider har metoden fördelen att säkerhetstider automatiskt kan beräknas och lagras. Därmed blir det också lättare och rationellare att göra uppdateringar när ledtiderna förändras. Uppdateringar kan genomföras med jämna mellanrum praktiskt taget automatiskt i företagets affärssystem.

## 3 Användningsmiljöer

I allmänhet är osäkerhetsgardering med säkerhetstider att föredra om det är fråga om tidsosäkerheter. Metoden är därför primärt användbar i planeringsmiljöer med varierande ledtider och där leveransprecisionen är låg och leverantörerna eller den egna verkstaden opålitlig. Att tillämpa osäkerhetsgardering med hjälp av säkerhetstider kan vara mer aktuell för inköpsartiklar än tillverkningsartiklar eftersom det i allmänhet är lättare att genomföra omplaneringar och omprioriteringar i den egna produktionen än mot externa leverantörer.

Att använda metoden att uppskatta säkerhetstider från en given leveranstidsservice är endast möjligt när det finns tillgång till information om ledtidsvariationer eller att de på ett rimligt sätt kan uppskattas. Exempelvis kan så vara fallet för leverantörer som man ofta utnyttjar och för artiklar som man ofta beställer.

Metoden kan i princip användas tillsammans med alla förekommande materialstyrningsmetoder. Den är emellertid mest lämpad vid materialbehovsplanering eftersom det med denna materialstyrningsmetod finns störst förutsättningar att förskjuta önskad leveranstidpunkt med säkerhetstiden relativt behovstidpunkt. Den är också lämplig vid orderbunden materialstyrning.

## 4 Kompletterande synpunkter och anvisningar

- Användning av säkerhetstider är inte endast aktuell för lagerförda artiklar. Säkerhetstider används också vid styrning av helt orderbundna materialflödena för att gardera sig mot att en försening av en order på en artikel på en strukturnivå medför en försenad start för följande order för artikeln på överliggande strukturnivå.
- För att det skall vara meningsfullt att använda säkerhetstider måste leveranstidpunkten tidigareläggas med säkerhetstiden, inte bara beställnings- eller starttidpunkten. Att tidigarelägga beställning vid anskaffning eller start av tillverkningsorder vid egentillverkning med säkerhetstiden utan att tidigarelägga leveranstidpunkten resulterar i huvudsak endast i längre ledtider utan ökad säkerhet.
- Genom att differentiera servicenivån, exempelvis per prisklass, kan man uppnå samma medelservicenivåer med mindre kapitalbindning.

## Referenslitteratur

Hopp, W. – Spearman, M. (2001) Factory physics, McGraw-Hill.

New, C. (1975) Safety stocks for requirements planning, Production and Inventory Management Journal, Nr. 2.