

---

## E 51

---

# Differentiera säkerhetslager med andel efterfrågan under ledtid

---

Med differentierad materialstyrning menas allmänt att klassificera artiklar och tillämpa olika regler samt använda olika parametrar för styrning av artiklarna i respektive klass. Vanliga kriterier för sådan klassificering är volymvärde och andel uttag per år. Ofta betecknas klasserna A, B, C etc. Syftet med differentieringen är att på ett mer optimalt sätt utnyttja sina resurser för att nå sina mål.

För att dimensionera säkerhetslager finns ett antal olika metoder att tillgå. En del av dessa bygger på minimering av summa lagerhållningssärkostnader och bristkostnader. Om man använder sådana metoder för säkerhetslagerdimensionering finns det inget behov av att differentiera i ovanstående bemärkelse eftersom varje artikel då blir individuellt differentierad både med avseende på lagerstyrningskostnader och efterfrågevariationer under ledtid. Använder man emellertid någon form av bedömningsmetoder eller metoder för vilka säkerhetslagerberäkningen utgår från önskad leveransförmåga blir situationen annorlunda. En sådan metod är att bestämma säkerhetslager som en procentandel av efterfrågan under ledtid. I den här handboksdelen behandlas ett tillvägagångssätt för differentiering av andel efterfrågan under ledtid vid dimensionering av säkerhetslager så att man uppnår totalt önskad leveransförmåga.

## 1 Metodbeskrivning

Att använda andel efterfrågan under ledtid vid differentiering av säkerhetslager innebär att man väljer olika stora andelar för olika klasser av artiklar. I första hand är det fråga om klassificering baserad på något av följande kriterier

- Volymvärde, dvs. artiklar klassificeras efter årsomsättning i kronor
- Pris, dvs. artiklar klassificeras efter pris per styck
- Rörlighet, dvs. artiklar klassificeras efter antal kundorder eller uttag per år

Lämpligt sätt att klassificera är beroende av vilka mått man använder för att mäta leveransförmåga. Följande mått förekommer.

- Volym-service (VS) - definierat som procentuell andel av den totala efterfrågan i lagerförd enhet som kunnat levereras direkt från lager under en period.
- Volymvärdes-service (VVS) - definierat som procentuell andel av totalt levererat volymvärde som kunnat levereras direkt från lager uttryckt i procent under en period.
- Orderradsservice (ORS) - definierat som procentuell andel orderrader som kunnat levereras direkt från lager under en period.

Valet av mått bör i sin tur utgå från vad man vill uppnå, dvs. att kunna leverera så stora efterfrågevolymerna som möjligt (VS) direkt från lager, att förlora så lite omsättning och därmed täckningsbidrag som möjligt om brist leder till förlorad försäljning (VVS) eller att på grund av brist behöva delleverera och restnotera kundorder i så liten omfattning som möjligt (ORS) i förhållande till den kapitalbindning som säkerhetslagret ger upphov till. I industrin är orderradsservice det klart mest använda måttet.

Ovanstående mått är definierade med avseende på erhållen servicenivå för enskilda artiklar. När man bedömer leveransförmåga från ett lager i förhållande till det kapital som binds i lagret måste man emellertid utgå från hela artikelsortimentet. I varje grupp av artiklar har artiklarna olika priser och kostar därmed olika mycket ha i lager. De olika artiklarna bidrar också olika mycket till den erhållna servicenivån för artikelgruppen som helhet. Om exempelvis orderradsservice används som mått på erhållen leveransförmåga, bidrar artiklar med många kundorder per år mer till den totalt erhållna servicenivån än artiklar med få kundorder per år. Det är därför uppenbart att total leveransförmåga inte bör beräknas som ett medelvärde av artiklarnas enskilda servicenivåer utan som viktade medelvärden. Används volym-service som mått på erhållen leveransförmåga skall enskilda artiklars volym-service viktas med efterfrågan per år, används volymvärdes-service skall viktning ske med omsättning per år och om orderradsservice används med antalet kundorder per år. Att beräkna ett viktat medelvärde av den orderradsservice som erhållits för enskilda artiklar är det samma som att mäta total orderradsservice genom att beräkna alla orderrader som kunnat levereras direkt från lager oavsett artikel i förhållande till alla levererade orderrader.

De beräkningar som beskrivs i nedanstående arbetsgång kan genomföras på ett stickprov av artiklar eller för samtliga artiklar.

## 2 Arbetsgång

1. Välj kriterier för artikelklassificering.
2. Välj lämpligt många klasser, exempelvis tre olika, A, B och C.
3. Genomför en artikelklassificering för hela artikelsortimentet eller för en viss grupp av artiklar med avseende på valt kriterium. Se handboksdelarna B51 och B52 för vo-

lymvärdeklassificering respektive rörlighetsklassificering.

4. Välj mått på leveransförmåga och fastställ önskad servicenivå för denna leveransförmåga totalt för hela gruppen, exempelvis en orderradsservice på 97 %.
5. Välj preliminär andel efterfrågan under ledtid för varje artikelklass.
6. Beräkna säkerhetslager i styck för varje artikel med hjälp av följande formel under förutsättning att utleverans sker under 240 dagar per år.

$$SL = \frac{p \cdot E \cdot LT}{100 \cdot 240}$$

där  $p$  = fastställd procentandel  
 $LT$  = ledtid i dagar  
 $E$  = efterfrågan per år

7. Beräkna säkerhetsfaktorer,  $k$ , med hjälp av följande formel. Varje månad antas bestå av 20 arbetsdagar

$$k = \frac{SL}{\sigma \cdot \sqrt{LT/20}}$$

där  $\sigma$  = standardavvikelse per månad  
 $LT$  = ledtid i dagar

8. Beräkna de servicenivåer som motsvarar beräknade säkerhetsfaktorer enligt följande. Beräkna först den så kallade servicefunktionen,  $SF$ .

$$SF = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \exp(-k^2 / 2) - (1 - \text{NORMSFÖRD}(k)) \cdot k$$

Beräkna därefter motsvarande fyllnadsgradsservice,  $FS$ , med hjälp av följande formel.

$$FS = \left(1 - \frac{\sigma \cdot \sqrt{LT \cdot SF}}{OK}\right) \cdot 100$$

där  $OK$  = använd orderkvantitet

9. Beräkna vägd erhållen medelservicenivå från de beräknade nivåerna på fyllnadsgradsservice för samtliga artiklar i gruppen. Använd de vikter som enligt ovan är lämpliga för respektive typ av erhållen servicenivå.
10. Om erhållen vägd servicenivå för hela gruppen avviker från målsatt servicenivå, justera procentandelarna för de olika klasserna och beräkna ny vägd erhållen medel-

servicenivå. Justera och beräkna på nytt tills överensstämmelse erhålls.

11. Beräkna säkerhetslagerstorlek för varje artikel med hjälp av formeln i punkt 6 från de procentandelar som slutligen valts för den klass som respektive artikel tillhör.

Avsikten med steg 9 och 10 är att åstadkomma att de valda differentierade procentandelarna leder till en total leveransförmåga som ungefärligen motsvarar önskad servicenivå. Beräkningarna är teoretiska. Speciellt gäller detta om orderradsservice används som mått på erhållen leveransförmåga eftersom orderradsservice inte är helt identisk med fyllnadsgradsservice.

### 3 Kompletterande synpunkter

- Den differentiering som redovisats ovan har endast omfattat klassificering efter en dimension, exempelvis rörlighet. Det är emellertid inget som hindrar att klassificering utvidgas till två dimensioner, exempelvis både pris och rörlighet.
- I allmänhet blir effekterna av differentiering större ju snedare fördelningen är mellan de olika klasserna. Det innebär exempelvis att skillnaderna med avseende på kapitalbindning blir större med differentiering efter rörlighetsklass ju större skillnaderna är i antal kundorder per år mellan artiklar tillhörande klass A och artiklar i klass C.
- På [www.lagerstyrningsakademin.se](http://www.lagerstyrningsakademin.se) finns en Excel-applikation för att beräkna kapitalbindningseffekter av att differentiera andel efterfrågan under ledtid. Den heter EA13, Analysera kapitalbindningseffekter av att differentiera andel ledtidsefterfrågan.

### Referenslitteratur

Mattsson, S-A. (2011) Differentiering av servicenivåer för effektivare lagerstyrning, Forskningsrapport, Institutionen för Logistik och Transport, Chalmers Tekniska Högskola.

Mattsson, S-A. (2014) Differentiering av servicenivåer för bestämning av säkerhetslager, Forskningsrapport, Permatron Research.