
B 31

Uppskatta ledtider för anskaffning

Begreppet ledtid avser generellt den kalendertid som krävs för att genomföra en administrativ process. För en anskaffningsprocess är ledtiden lika med tiden från det att ett materialbehov uppstår, exempelvis ett behov av att fylla på ett lager, tills dess levererat material är disponibelt att använda. Det tillvägagångssätt för dimensionering av ledtider som behandlas här avser anskaffningsledtider för standardartiklar som anskaffas återkommande.

I den här handboksavsnittet behandlas också följande metoder för löpande uppföljning och underhåll av anskaffningsledtider.

- Selektivt underhåll
- Underhåll via uppföljning med hjälp av kontrollgränser
- Rullande uppdatering
- Leverantörsuppdatering

1 Användningsområde

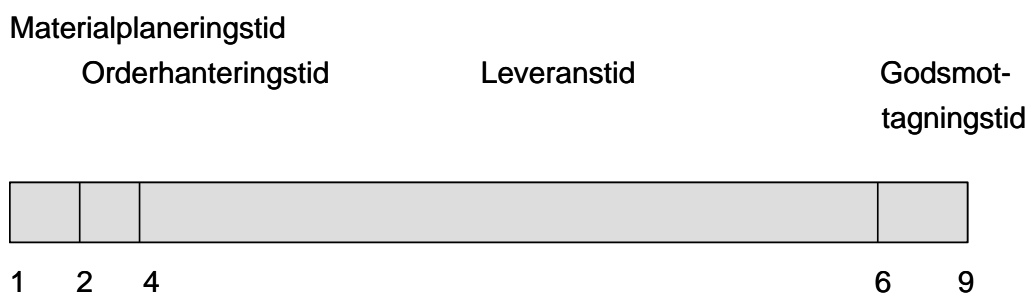
Variabeln ledtid används ur logistiksynpunkt i ett antal sammanhang. Den används vid bestämning av beställningspunkter i beställningspunktssystem, vid beräkning av antal kanbankort i kanbansystem och vid jämförelse med aktuell täcktid vid täcktidsplanering. Den används också för att beräkna när ny inköpsorder bör frisläppas vid materialbehovsplanering. Generellt används den också för att vid förbrukningsersättande materialplaneringsmetoder sätta önskad inleveranstidpunkt.

2 Händelseförlopp under anskaffningsprocessen

Följande händelseförlopp kan ur planeringssynpunkt vara aktuellt i en komplett och generell anskaffningsprocess och därmed, i den mån de olika händelserna är relevanta i ett konkret fall som bör beaktas vid dimensionering av ledtiden för en inköpsorder. Händelser som berör orderbekräftelser från leverantör inkluderas inte eftersom endast planeringsaspekter på dimensionering av anskaffningsledtider behandlas här. Inte heller har händelser som är av typ störningar inkluderats, exempelvis i anslutning till att mottaget material inte kan kvalitetsgodkännas eller att levererad kvantitet är felaktig.

- 1 Behov av att beställa material uppstår
- 2 Behovet identifieras i affärssystemet, exempelvis i form av att ett orderförslag erhålls
- 3 Orderförslaget är bearbetat och önskad orderkvantitet och leveranstidpunkt fastställd
- 4 Leverantör har valts och en inköpsorder färdigställts, registrerats i affärssystemet och skickats till leverantör
- 5 Det beställda materialet levereras från leverantör
- 6 Materialet anländer till godsmottagningen.
- 7 Erhållna kvantiteter ankomstrapporteras
- 8 Kvantitets- och kvalitetskontroll är genomförd och inrapporterad
- 9 Materialet är inlagt i lager eller transporterat direkt till utlastnings- eller produktionsplats. Det är disponibelt att använda.

Tiden från händelse 4 till 6 representerar den egentliga leveranstiden för leverantören plus transporttid. Fortsättningsvis kallas denna tid leveranstid. Ofta betraktas denna leveranstid som anskaffningsledtiden. Övriga tidsmoment i processen bör emellertid också inkluderas eftersom de sällan är försumbara.



Figur 1 Anskaffningsledtidens delar

Tiden från händelse 1 till 2 representerar tidsåtgången mellan två på varandra följande materialplaneringar och kan kallas materialplaneringstid. Om exempelvis ett beställningspunktsprogram körs en gång per vecka är denna materialplaneringstid en vecka. Tiden för aktiviteter från händelse 2 till 4 utgör orderhanteringstid och tiden för aktiviteter från händelse 6 till 9 godsmottagningstid. Materialplaneringstiden, orderhanteringstiden och godsmottagningstiden kallas nedan med ett gemensamt namn administrativ ledtid.

3 Bestämning av anskaffningsledtid

För bestämning av anskaffningsledtid görs en uppdelning i två delar, en inre del som motsvarar den administrativa ledtiden och som avser tiden för aktiviteter från händelse 1 till 4 samt tiden för aktiviteter från händelse 6 till 9 och en yttre del, leveranstiden som motsvarar tiden från händelse 4 till 6. Den administrativa ledtiden är i regel tämligen konstant och lika för samtliga köpartiklar medan den yttre ledtiden, leveranstiden, oftast är mycket olikartad och dessutom individuell per artikel.

Arbetsgång

- 1 Beräkna den administrativa ledtiden som en för alla artiklar gemensam ledtid genom att summera uppskattad planeringsledtid, orderhanteringstid och godsmottagningstid.
- 2 Uppskatta leveranstiden individuellt för varje artikel genom kontakt med leverantör och lägg till uppskattad transporttid. Använd alternativt någon av de metoder som redovisas nedan.
- 3 Lagra om möjligt den beräknade administrativa ledtiden och leveranstiden separat för att underlätta framtida underhåll. Den administrativa ledtiden kan då hanteras som en gemensam systemparameter medan leveranstiden behandlas individuellt per artikel.

Kompletterande synpunkter och anvisningar

- Om ledtiden från händelse 7 till 8 varierar påtagligt, exempelvis på grund av olika omfattande kvalitetskontroller kan det finnas behov av att även differentiera den administrativa ledtiden per artikel eller artikelgrupp.
- När flera alternativa leverantörer används samtidigt för en och samma artikel kan leveranstiden variera från gång till gång. Ur planeringssynpunkt är det emellertid i allmänhet inte möjligt att arbeta med mer än en anskaffningsledtid. Man kan då välja huvudleverantörens leveranstid om sådan finns eller en leveranstid som kan vara representativ för samtliga inblandade leverantörer.
- Eftersom behovstidpunkten för att göra en ny beställning beräknas i förväg vid materialbehovsplanering men inte vid förbrukningsinitierande planeringsmetoder som beställningspunktssystem och täcktidsplanering, är inte ledtiden densamma i de båda

fallen. För beräkning av tidpunkt för beställning vid materialbehovsplanering bortfaller ledtiden från händelse 1 till 3 medan den skall ingå i den totala ledtiden för beräkning av beställningspunkter respektive vid jämförelse med beräknad täcktidsplanering. Ledtiden från händelse 1 till 3 är inte heller aktuell för periodbeställningssystem eftersom beställning i detta fall görs med periodisk regelbundenhet och inte i avvaktan på att förbrukning skett.

- Leveranstider bör sättas så att de representerar normala förhållanden och inte inkluderar ledtid för störningar av typ kvalitetsproblem, felaktigt levererade kvantiteter eller andra typer av reklamationer. Tidsåtgång för sådana störningsmoment bör hanteras med hjälp av säkerhetstider eller eventuellt med hjälp av extra säkerhetslager.
- Leveranstider är i många fall osäkra och kan variera från gång till gång. Denna osäkerhet bör inte hanteras genom att sätta extra långa leveranstider vid fastställande av anskaffningstider. I stället bör variationerna kompenseras med hjälp av interna säkerhetstider eller eventuellt med hjälp av extra säkerhetslager.

4 Selektivt underhåll av anskaffningsledtider

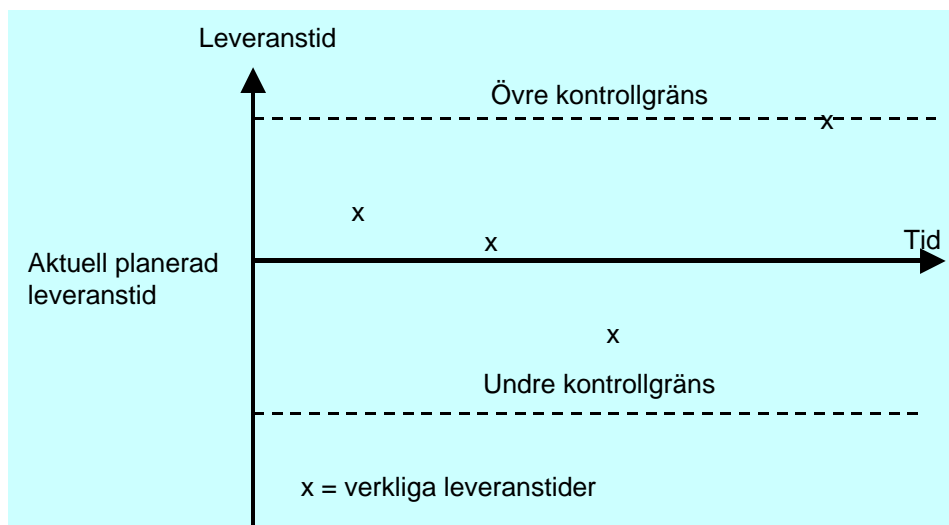
Ett sätt att rationalisera underhållet av leveranstider är att använda ett angreppssätt som innebär att de ses över olika ofta och med olika noggrannhet beroende på respektive artikels betydelse för att uppnå en effektiv materialstyrning. En artikelindelning kan exempelvis göras i följande tre kategorier.

- A-artiklar: Artiklar med höga volymvärden och därmed starkt bidragande till kapitalbindningen i lager, artiklar som ligger på den kritiska linjen för den totala produktledtiden samt artiklar som av andra skäl är leveranstidskritiska.
- B-artiklar: Övriga artiklar av betydelse och som anskaffas med regelbundna mellanrum
- C-artiklar: Ur leveranstidssynpunkt mindre betydelsefulla artiklar som köps sällan

För A-artiklarna underhålls leveranstiderna ofta och individuellt efter direktkontakt med respektive leverantör. B-artiklars leveranstider underhålls mindre frekvent och uppdateras om möjligt gruppvis. Detta åstadkoms genom att bilda ledtidsgrupper av B-artiklar, dvs grupper av artiklar som har i huvudsak samma leveranstid och för vilka leveranstiderna förändras på ett likartat sätt, exempelvis med konjunkturen. Nya leveranstider alternativt förändringar av leveranstider fastställs periodiskt för varje grupp. I respektive grupp ingående artiklars leveranstider massuppdateras därefter automatiskt. Årliga revideringar görs individuellt per artikel. C-artiklars leveranstider uppdateras endast i samband med att nya inköpsorder läggs.

5 Underhåll via uppföljning med hjälp av kontrolldiagram

Uppföljning med hjälp av kontrollgränser bygger på att verkliga leveranstider automatiskt beräknas och lagras i affärssystemet. När den verkliga leveranstiden faller utanför fastställda kontrollgränser larmar systemet automatiskt ansvarig inköpare om att leveranstiden måste ändras. Kontrollgränserna bestäms som den aktuellt gällande leveranstiden +/- ett fastställt antal dagars tillåten avvikelse. Kontrollgränserna kan således uppfattas som den högst respektive lägst tillåtna verkliga leveranstiden vid en inleverans utan att uppdatering behöver ske.



Figur 2 Kontrollgränsdiagram för leveranstider

Metoden kan endast användas för artiklar med förhållandevis hög inköpsorderfrekvens i förhållande till hur ofta leveranstiderna behöver ändras. I annat fall kommer kontrolltillfällena att inträffa för sällan för att fånga upp behov av justeringar. En förutsättning för att kunna använda metoden är också att uppgifter om den administrativa ledtiden och leveranstiden lagras separat.

För användning av metoden kan teorier och tekniker för statistisk styrande kontroll användas som hjälpmedel.

6 Rullande uppdatering

Genom att i affärssystemet automatiskt mäta och lagra den verkliga leveranstiden kan nya leveranstider automatiskt och fortlöpande beräknas och uppdateras i takt med att nya inleveranser erhålls. Detta kan åstadkommas med glidande medelvärdeberäkning alternativt exponentiell utjämning på samma sätt som vid prognostisering av efterfrågan.

Glidande medelvärde:

Ny leveranstid = medelvärdet av de n senaste verkliga leveranstiderna

Exponentiell utjämning:

Ny leveranstid = alfa · leveranstid för den senast levererade inköpsordern + (1 – alfa) · aktuell leveranstid

För att få en hög följsamhet mot förändringar bör endast ett fåtal historiska ledtidsvärden ingå i medelvärdeberäkningen, dvs. konstanten n bör vara liten. Av motsvarande skäl bör höga alfavärden väljas när exponentiell utjämning används som beräkningsmetod, exempelvis 0,3 – 0,5.

Rullande uppdatering kan endast användas för artiklar med förhållandevis hög inköpsorderfrekvens i förhållande till hur ofta leveranstiderna behöver ändras. I annat fall kommer uppdateringar att inträffa för sällan och inte återspegla verkliga förändringar. En förutsättning för att kunna använda metoden är också att uppgifter om administrativ ledtid och leveranstid lagras separat.

7 Leverantörsunderhåll

Ett sätt att säkerställa att ledtider är aktuella är att vid etablerade leverantörsrelationer låta leverantörerna själva svara för det löpande underhållet. Detta kan åstadkommas på två olika sätt. Ett tillvägagångssätt är att låta leverantörerna få access till kundens affärssystem och behörigheter att uppdatera selektivt utvalda parametrar. Uppdatering av leveranstider kan också ske med hjälp av EDI. Det innebär att respektive leverantör med lämpliga mellanrum skickar uppgifter om nya leveranstider med hjälp av EDI-transaktioner. Registeruppdatering kan då ske automatiskt i kundföretagets affärssystem. Transaktioner för detta ändamål finns tillgängliga både för EDI-standarderna Odette, EDIFACT och ANSI X.12.

En förutsättning för att rationellt kunna underhålla ledtider med hjälp av leverantörer är att uppgifter om administrativa ledtider och leveranstider lagras separat i affärssystemet.

8 Felkänslighet

Felaktiga ledtider påverkar de totala lagerstyrningskostnaderna, kapitalbindningen och erhållen servicenivå. Denna resultatpåverkan sker på två sätt, dels genom att den förväntade förbrukningen under ledtiden påverkas och dels av att efterfrågevariationernas standardavvikelse påverkas av ledtidens längd. För att i dessa avseenden illustrera effekterna av felaktiga leveranstider hänvisas till en genomförd simuleringsstudie (Mattsson, 2002). Med lagerstyrningskostnader i denna studie avses summan av ordersärkostnader, lagerhållningssärkostnader och bristkostnader. Leveransförmåga avser andelen av den totala efterfrågan som kan levereras direkt från lager. Simuleringarna har utförts för tre

olika artiklar; en artikel med låg omsättning (24 styck per år, variationskoefficient under ledtid 1,0), en artikel med medelhög omsättning (500 styck per år, variationskoefficient under ledtid 0,23) och en artikel med hög omsättning (12600 styck per år, variationskoefficient under ledtid 0,12).

Simuleringsresultaten visar att känsligheten för felaktigheter i använda ledtider är mycket olika för de tre efterfrågefällen. De totala lagerstyrningskostnaderna påverkas mycket lite av felaktiga ledtider i det lågomsatta fallet. Ledtid fel på +/- 20 % medför endast kostnadsökningar på storleksordningen en halv procent. Däremot är känsligheten för felaktiga ledtider hög för fallet med medelhög omsättning och mycket hög för fallet med hög omsättning. Störst skillnader fås när använda ledtider är kortare än de verkliga. Exempelvis gav en 20 % för kort ledtid en kostnadsökning på mer än 150 % i det högomsatta fallet medan motsvarande kostnadsökning för en 20 % för lång ledtid var storleksordningen 16 %.

Kapitalbindningen i lager ökar med ökande ledtider. Ökningstakten är störst för det högomsatta fallet. Vid en använd ledtid som är 20 % längre än den faktiska ledtiden ökar kapitalbindningen med storleksordningen 11 % och 36 % för det medelhögt omsatta fallet respektive för det högomsatta fallet. Att kapitalbindningen ökar med för långa ledtider hänger samman med att långa ledtider medför att nya order via för höga beställningspunkter läggs ut och levereras in för tidigt.

Erhållen servicenivå påverkas mycket kraftigt av att ledtider är för korta. Alldeles speciellt gäller det vid hög omsättning. Om ledtiden är 20 % kortare än verklig ledtid i det högomsatta fallet minskar erhållen servicenivå från 99,9 % till 96 %. Kvaliteten på satta ledtider har följaktligen en avgörande betydelse för att upprätthålla höga servicenivåer, inte minst vid hög omsättning. Denna betydelse är emellertid i stor utsträckning begränsad till ledtider som är kortare än de verkliga. Servicenivån förbättras endast marginellt om ledtiden sätts längre än den verkliga. Däremot leder för långa ledtider till ökande kapitalbindning som framgick ovan.

Referenslitteratur

Bergman, B. – Klefsjö, B. (1986) Statistisk kvalitetsstyrning, Studentlitteratur, sid 138.

Carter, J. (1993) Purchasing, Business One Irwin, sid 22.

Collier, D. (1975) Lead time analysis for purchased items, Production and Inventory Management, Nr.1.

Kanet, J. (1982) Towards understanding lead times in MRP-systems, Production and Inventory Management, Nr. 3.

Mattsson, S-A. (1990) Grunddata för material- och produktionsstyrning, Permatron, sid 96.

Mattsson, S-A. (2002) Känslighetsanalys av beställningspunktssystem, Forskningsrapport, Institutionen för Teknisk Logistik, Lunds Universitet.

Mattsson, S-A. (2011) Känslighetsanalys av prognos- och ledtidskvalitetens påverkan på servicenivå och säkerhetslager, Forskningsrapport, Logistik och Transport, Chalmers Tekniska Högskola.

Pfohl, H-C. – Cullmann, O. – Stölze, W. (1999) Inventory management with statistical process control: Simulation and evaluation, Journal of Business Logistics, Nr. 1.