



Lagerstyrnings-
akademien.se

Vad betyder leveranstider i förhållande till leveranstidsvariationer för säkerhetslagret?

Stig-Arne Mattsson

Konkurrenskraftiga leveranstider har för de flesta företag en avgörande betydelse vid utvärdering och val av leverantör. Det är också ett av de viktigaste prestationsmåten vid leverantörsuppföljning. Med konkurrenskraftig leveranstid menas i detta sammanhang oftast hur lång leveranstid en viss leverantör har i förhållande till andra konkurrerande leverantörer på marknaden. Omfattande insatser för att åstadkomma kortare leveranstider har genomförts i industrin under en följd av år och leveranstider är i dag påtagligt kortare än vad som var fallet för tio år sedan. Det är emellertid inte bara väsentligt att leveranstiden är kort. Den måste också vara säker så att lovade leveranstider kan hållas vare sig de är långa eller korta.

Utöver längd och säkerhet har begreppet leveranstid också en tredje dimension, nämligen stabilitet. Stabilitet i leveranstider är ett uttryck för hur mycket de av leverantör lovade leveranstiderna varierar från order till order. Dimensionen stabilitet är följaktligen framför allt av intresse under fasen före order medan dimensionen säkerhet är av intresse under fasen efter order. Att leverantörer kan prestera korta och säkra leveranstider är i princip alltid betydelsefullt medan stabila leveranstider framför allt har betydelse vid återkommande beställningar och leveranser, inte minst i samband med lagerhållning av standardprodukter, dvs vid lagerstyrning.

Stabilitet i leveranstider har av någon anledning inte alls uppmärksammats på samma sätt som längd och säkerhet. Det är exempelvis mycket sällsynt att leveranstidsstabilitet ingår i checklistor för utvärdering av leverantörsprestationer. Det finns oftast inte heller historik över hur leveranstiderna varierat i ERP-systemen. Dessutom saknar ERP-systemen i allmänhet funktionalitet som stöd för att vid planering kunna ta hänsyn till förekommande variationer.

Samband mellan längd och stabilitet

Det finns inga vare sig enkla eller generellt giltiga samband eller motsatsförhållanden mellan korta och stabila leveranstider. Man skulle väl kunna föreställa sig att kortare leveranstider leder till mindre variationer i absoluta tal, dvs att skillnaderna mellan maximalt förekommande leveranstid och medelleveranstiden blir mindre om medelleveranstiden är kort. Å andra sidan finns det faktorer som påverkar leveranstidens längd men som inte har med ”normala” variationer runt en medellevanstid att göra. Som exempel på sådana faktorer kan ojämn beläggning och brist på produktionsflexibilitet nämnas. Även sättet att hantera kundorder vid överbeläggningssituationer inverkar.

Det man kan konstatera är att ju längre leveranstiderna är, desto mindre roll relativ sett spelar den ytterligare osäkerhet som varierande leveranstider spelar. En leveranstidsvariation på exempelvis +/- två veckor spelar mindre roll för den totala osäkerheten i efterfrågan under återanskaffningstiden om leveranstiden är 24 veckor jämfört med om den är 4 veckor. Det skulle följaktligen kunna finnas starka skäl att prioritera minskning av leveranstidsvariationer om medelleveranstiderna är korta än vad som är fallet om de är långa.

Konsekvenser av leveranstidsvariationer

Att leveranstiderna varierar medför ett antal försvårande omständigheter ur planerings- och lagerstyrningssynpunkt, inte minst därför att inslag av variationer ökar osäkerheten om framtida efterfrågan under återanskaffningstiden. En förutsättning för att åstadkomma en hög leveransförmåga utan stora lager och hög kapitalbindning är ju att man med rimlig säkerhet kan förutse hur lång återanskaffningstiden för att fylla på lagret är och därmed hur mycket som kan komma att förbrukas före nästa inleverans. Information om aktuell leveranstid är följaktligen nödvändig för att avgöra när en ny order måste läggas ut. Information om aktuell leveranstid är därmed en av de allra mest grundläggande förutsättningarna för att kunna åstadkomma en effektiv lagerstyrning och detta gäller vare sig man använder beställningspunktsystem, täcktidsplanering, materialbehovsplanering eller någon annan metod för att styra sina materialflöden. Ju mer leveranstiderna varierar, desto svårare blir det att avgöra när i tiden nya order skall läggas ut så att inleverans hinner ske innan brist uppstår alternativt att onödig kapitalbindning uppstår genom att inleverans sker för tidigt.

Det finns i princip bara två alternativa sätt att hantera det problem som uppstår när leveranstiderna varierar. Det ena alternativet innebär att man så ofta som det är nödvändigt tar kontakt med sina leverantörer för att löpande och i takt med att förändringar sker kunna uppdatera aktuella leveranstider och dimensionera om säkerhetslagren i ERP-systemet. Ofta är detta ett alltför arbetskrävande tillvägagångssätt att tillämpa för det stora flertalet av artiklar för att kunna förverkligas i praktiken.

Det andra alternativet innebär att man garderar sig mot den osäkerhet som leveranstidsvariationerna innebär på motsvarande sätt som man garderar sig mot osäkerhet i efterfrågans storlek, dvs med hjälp av säkerhetslager. Som stöd för att dimensionera sådana säkerhetslager finns det beräkningsmodeller som möjliggör att man samtidigt kan ta hänsyn till både efterfrågeosäkerheter och leveranstidsosäkerheter. För att kunna använda modellerna måste man känna till eller kunna uppskatta medelleveranstiden och leveranstidens standardavvikelse. Modellerna är för övrigt endast användbara vid måttliga leveranstidsvariationer. Fall där leveranstiden fördubblas på några enstaka veckor kan exempelvis inte hanteras på ett rimligt korrekt sätt.

Hur påverkas säkerhetslagret av leveranstidens längd och variation?

Enligt den beräkningsmodell som i allmänhet används vid dimensionering av säkerhetslager med utgångspunkt från en målsatt servicenivå är säkerhetslagret lika med efterfrågans standardavvikelse per period gånger roten ur leveranstidens längd i perioder gånger en säkerhetsfaktor. Formeln gäller under förutsättning att efterfrågan under en period är oberoende av efterfrågan under följande period. Detta villkor är inte alltid helt uppfyllt men för praktiskt bruk anses formeln ändå ge ett tillfredsställande resultat. Den används också i merparten av förekommande ERP-system. Sambandet mellan leveranstid och säkerhetslagerstorlek innebär enligt formeln att säkerhetslagret växer med kvadratroten ur leveranstidens längd. Om man exempelvis kan reducera leveranstiden till en fjärdedel kan man förvänta sig att säkerhetslagret minskar till hälften.

Detta samband mellan säkerhetslagerstorlek och leveranstid är väl känt och etablerat. Vad som är mindre känt är emellertid att sambandet endast gäller under förutsättning att leveranstiden inte varierar eller endast varierar marginellt. Varierar leveranstiden måste en något mer komplicerad beräkningsformel användas. Med hjälp av denna formel kan man visa att säker-

hetslagret endast ökar ytterst obetydligt vid varierande leveranstider när leveranstiden ökar. Det är endast vid konstant leveranstid som ökningen är av praktiskt intresse.

Både analytiskt och med hjälp av simulering kan man visa att ju större efterfrågan är, desto mindre roll spelar leveranstidens längd för hur stort säkerhetslagret bör vara för att uppnå en viss servicenivå (Mattsson, 2003). I stället påverkas säkerhetslagrets storlek mycket starkt av hur stora leveranstidsvariationerna är, alldeles speciellt vid korta leveranstider. Vid låg efterfrågan påverkas säkerhetslagrets storlek i princip inte alls av hur mycket leveranstiderna varierar.

Även variationer i efterfrågan har betydelse för i vilken utsträckning leveranstidens längd och variation påverkar säkerhetslagrets storlek. Säkerhetslagret påverkas exempelvis mer av ökande leveranstidsvariationer vid små efterfrågevariationer än vid stora medan det påverkas mer av leveranstidens längd vid stora efterfrågevariationer än vid små.

Vilka åtgärder är lämpliga för att minska säkerhetslagret

Vilka slutsatser kan man då dra av de samband som redovisats ovan om man vill reducera säkerhetslagret alternativt förbättra sin servicenivå med befintlig säkerhetslagerstorlek. Med avseende på under vilka omständigheter det i första hand är lämpligt att försöka reducera leveranstiden jämfört med att minska inslaget av leveranstidsvariationer kan följande allmänna riktlinjer formuleras.

- Om man vill minska säkerhetslagrets storlek genom att reducera leveranstider får man störst effekt om man minskar leveranstiderna för artiklar med liten efterfrågan och stor efterfrågevariation, alldeles speciellt om leveranstiden varierar mycket. Minst effekt får man om man minskar leveranstiderna för artiklar med stor efterfrågan och små efterfrågevariationer, alldeles speciellt om leveranstiderna varierar mycket.
- Om man vill minska säkerhetslagrets storlek genom att reducera leveranstidsvariationen får man störst effekt för artiklar med stor efterfrågan och liten efterfrågevariation, alldeles speciellt om leveranstiderna är korta. Minst effekt får man om man minskar variationerna i leveranstid för artiklar med liten efterfrågan och stora efterfrågevariationer, alldeles speciellt om leveranstiderna är korta.

Av dessa båda slutsatser följer att om man vill reducera säkerhetslagrets storlek för en artikel och efterfrågan är starkt varierande med hög variationskoefficient dvs ett stort förhållande mellan standardavvikelse och medelefterfrågan, bör man i första hand reducera leveranstiden. Sådana förhållanden är bland annat vanliga för lågomsatta artiklar, exempelvis reservdelar. Är däremot efterfrågan någorlunda jämn och med låg variationskoefficient, bör man i första hand eftersträva att reducera variationerna i leveranstid snarare än medelleveranstiden. Sådana förhållanden är bland annat vanliga för artiklar som ingår i repetitivt tillverkade produkter.

Av de båda slutsatserna följer också, att om det är svårt att reducera leveranstidsvariationerna men man ändå vill gardera sig mot stora leveranstidsvariationer, kan man vid dimensioneringen av säkerhetslager med fördel avsiktligt sätta för långa leveranstider. Vid beställning använder man sig av den vid tillfället aktuella leveranstiden från leverantören eller den egna produktionen. Tillvägagångssättet är emellertid endast lämpligt om efterfrågevariationerna är små.

Sammanfattning

Nödvändig säkerhetslagerstorlek för att uppnå en önskad servicenivå beror inte endast på leveranstidens längd. Det beror också på hur mycket leveranstiden varierar från order till order. Vilken av längd respektive variation som man i första hand bör minska om man vill sänka sin kapitalbindning i säkerhetslager beror bland annat på hur stor efterfrågan är och på hur mycket den varierar. I vilken utsträckning det lönar sig att sänka leveranstider beror också på hur mycket de varierar. För att kunna prioritera insatser så att säkerhetslagret på ett effektivt sätt kan reduceras är det väsentligt att dessa samband är kända och att man därigenom kan ta hänsyn till dem.

Referenser

Evers, P. (1999) The effect of lead times on safety stocks, *Production and Inventory Management Journal*, 2nd Qtr, sid 6-10.

Lee, H. – Wolfe, M. (2003) Supply chain security without tears, *Supply Chain Management Review*, January/February, sid 16-20.

Mattsson, S-A. (2003) Ledtidens och ledtidsvariationernas betydelse för säkerhetslagrets storlek. Intern rapport, Institutionen för Teknisk Ekonomi och Logistik, Lunds Tekniska Högskola.