
D 01

Metoder för bestämning av orderkvantiteter – En översikt

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 leveranser till kunder eller för användning i den egna verksamheten. För beslut rörande lämplig orderkvantitet används olika så kallade partiformningsmetoder. I den här handboksdelen presenteras en översikt över förekommande i praktisk tillämpning använda partiformningsmetoder och i vilka planeringsmiljöer de i första hand är användbara.

1 Alternativa partiformningsmetoder

För partiformning, dvs. för att bestämma lämpliga orderkvantiteter finns en rad olika metoder att välja mellan. Dessa metoder ger, var och en på sitt sätt, information om hur stor orderkvantiteten för inleverans till lager bör vara. Nio olika grundmetoder beskrivs översiktligt, varav fyra behandlas tillsammans under beteckningen dynamiska partiformningsmetoder. Syftet med beskrivningarna är primärt att klargöra vad som avses med respektive metod. För mer detaljerade beskrivningar hänvisas till handboksdelarna D11 – D12, D31 – D32 och D36 – D38.

Enligt behov

Enligt behov är en metod för partiformning som i princip innebär att partiformning inte sker, dvs. orderkvantiteten sätts lika med ett enskilt behov, exempelvis exakt den kvantitet som behovet från en enstaka tillverkningsorder eller kundorder motsvarar. En variant av metoden innebär att orderkvantiteten sätts lika med summan av enskilda behov under en planeringsperiod, vanligtvis under en dag. Enligt behov motsvarar då summan av de behov som förekommer under en enstaka period.

Uppskattad orderkvantitet

Metoden uppskattad orderkvantitet bygger på att en orderkvantitet bedöms intuitivt eller med hjälp av erfarenhetsmässiga bedömningar. Bedömningarna bör i första hand baseras på uppskattad årsförbrukning, pris, hur stora ordersärkostnaderna och ställkostnaderna är samt risk för inkurans om lagret kommer att vara för länge. Ju högre årsförbrukning och ordersärkostnader desto större orderkvantitet och ju högre pris och ju större inkuransrisk desto mindre orderkvantitet. I princip är orderkvantiteten fast vilket innebär att den inte ändras från ett ordertillfälle till ett annat utan endast vid behov då något av de förhållanden som ligger till grund för bedömningen ändrats, exempelvis att efterfrågan ökat eller minskat.

Ett alternativt sätt att gå tillväga är att uppskatta önskad orderfrekvens, dvs. antal order per år. Uppskattad orderkvantitet beräknas därefter som förväntad efterfrågan per år dividerat med orderfrekvensen. Ett tillvägagångssätt för att uppskatta orderkvantiteter beskrivs i handboksdel D11.

Ett ytterligare sätt är att uppskatta antal dagars täcktid, dvs. den tid som planerar att orderkvantiteten skall räcka. Uppskattad orderkvantitet beräknas därefter som antal dagar gånger medelefterfrågan per dag.

Uppskattat antal order per år

Med antal order per år avses hur många lagerpåfyllnadsorder man planerar att frisläppa för att täcka efterfrågan per år. Om exempelvis efterfrågan per dag är 1000 styck och man uppskattar att 10 är ett lämpligt antal order per år blir orderkvantiteten 100 styck. Metoden uppskattat antal order per år innebär att ett lämpligt antal uppskattas för varje artikel och lagras i affärssystemets register. Motsvarande orderkvantitet beräknas vid ordertillfället genom att dividera den då aktuella efterfrågan per år med det uppskattade antalet.

Bedömningen av lämpligt antal order per år bör i första hand utgå från pris, hur stora ordersärkostnaderna och ställkostnaderna är samt från risk för inkurans om lagret kommer att vara för länge. Ju högre ordersärkostnader desto färre antal order och ju högre pris och ju större inkuransrisk desto större antal order. I princip är antal order fast vilket innebär att den inte ändras från ett ordertillfälle till ett annat utan endast vid behov då något av de förhållanden som ligger till grund för bedömningen ändrats. Ett tillvägagångssätt för att uppskatta antal order per år beskrivs i handboksdel D31.

Ekonomisk orderkvantitet

På motsvarande sätt som för metoden uppskattad orderkvantitet innebär ekonomisk orderkvantitet att orderkvantiteten sätts lika med en viss kvantitet och att denna kvantitet i allmänhet inte ändras från ett ordertillfälle till ett annat, endast vid behov på grund av ändringar i de planeringsförhållanden som råder. Skillnaden består i att orderkvantiteten i det här fallet beräknas med hjälp av någon form av ekonomisk optimering. Oftast åstadkoms optimeringen genom minimering av summa lagerhållningssärkostnader och ordersärkostnader. Den så kallade kvadratrotsformeln eller Wilsonformeln är en vanligt

använd metodik för att åstadkomma denna optimering. Ett tillvägagångssätt för att beräkna ekonomisk orderkvantitet beskrivs i handboksdel D12.

Uppskattat antal dagars täcktid

Med täcktid menas den tid under vilken en inlevererad kvantitet kan förväntas täcka aktuell efterfrågan. Om exempelvis efterfrågan per dag är 10 styck och orderkvantiteten är 100 styck, är täcktiden 10 dagar. Metoden uppskattat antal dagars täcktid innebär att en lämplig täcktid uppskattas för varje artikel och lagras i affärssystemets register. Motsvarande orderkvantitet beräknas vid ordertillfället antingen genom att multiplicera täcktiden i dagar med aktuell efterfrågan per dag eller, om man använder materialbehovsplanering, genom att summera beräknade nettobehov över det antal dagar motsvarar täcktiden.

Bedömningen av lämplig täcktid bör i första hand utgå från uppskattad årsförbrukning, pris, hur stora ordersärkostnaderna och ställkostnaderna är samt från risk för inkurans om lagret kommer att vara för länge. Ju högre årsförbrukning och ordersärkostnader desto längre täcktid och ju högre pris och ju större inkuransrisk desto kortare täcktid. I princip är täcktiden fast vilket innebär att den inte ändras från ett ordertillfälle till ett annat utan endast vid behov då något av de förhållanden som ligger till grund för bedömningen ändrats. Ett tillvägagångssätt för att uppskatta antal dagars täcktid beskrivs i handboksdel D31.

Ekonomisk täcktid

Med täcktid menas den tid under vilken en inlevererad kvantitet kan förväntas täcka aktuell efterfrågan. Om exempelvis efterfrågan per dag är 10 styck och orderkvantiteten är 100 styck, är täcktiden 10 dagar. Metoden ekonomisk täcktid innebär att man beräknar den täcktid som optimerar summan av särkostnaderna för att hålla det lager som motsvarande order ger upphov till och särkostnaderna för att genomföra orderprocessen, dvs. summan av lagerhållningssärkostnaderna och ordersärkostnaderna. Täcktiden beräknas för varje artikel och lagras i affärssystemets register. Motsvarande orderkvantitet beräknas vid ordertillfället genom att antingen multiplicera täcktiden i dagar med aktuell efterfrågan per dag eller, om man använder materialbehovsplanering, genom att summera beräknade nettobehov över det antal dagar som motsvarar täcktiden.

Ekonomisk täcktid kan beräknas genom att dividera ekonomisk orderkvantitet med efterfrågan per dag. Ett tillvägagångssätt för att beräkna ekonomiska täcktider beskrivs i handboksdel D32.

Dynamiska optimeringsmetoder

Dynamiska optimeringsmetoder är en grupp av partiformningsmetoder som samtliga bygger på samma typ av kostnadsoptimering som ekonomisk orderkvantitet, dvs. de innebär en minimering av summa särkostnader för att hålla det lager som en orderkvantitet ger upphov till och särkostnaderna för att genomföra en orderprocess, dvs. summan av lagerhållningssärkostnaderna och ordersärkostnaderna. Skillnaden är att de dynamiska optimeringsmetoderna behandlar alla behov diskret och att både orderkvantitet och intervallet mellan på varandra följande order varierar för varje beordringstillfälle. Vid

dessa tillfällen genereras orderkvantiteten genom att successivt addera nya behov tills kostnadsminimum erhållits. Tillvägagångssätt för att tillämpa de dynamiska optimeringsmetoderna minsta enhetskostnad, minsta totalkostnad, minsta periodkostnad och partperiod balansering finns beskrivna i handboksdelarna D36 – D39.

2 Klassificering av partiformningsmetoder

Ovanstående partiformningsmetoder kan klassificeras med avseende på om orderkvantiteten är fast eller varierande från order till order respektive med avseende på om den tid som ordern skall täcka förväntade uppkomna behov är fast eller varierande. Med en sådan klassificering kan man dela in metoderna enligt nedanstående figur. Kombinationen fast orderkvantitet och fast täcktid är inte ett möjligt alternativ eftersom det skulle förutsätta att efterfrågan vore helt konstant. Följaktligen finns det inga partiformningsmetoder som kan representera detta fall.

| Täcktid Kvantitet | Fast täcktid | Varierande täcktid |
|----------------------|--|---|
| Fast kvantitet | | <ul style="list-style-type: none"> • Beräknad från antal dagar/order • Ekonomisk orderkvantitet |
| Varierande kvantitet | <ul style="list-style-type: none"> • Uppskattad täcktid • Uppskattat antal ' order per år • Ekonomisk täcktid | <ul style="list-style-type: none"> • Dynamiska optimeringsmetoder |

Figur 1 Klassificering av partiformningsmetoder

De ovan presenterade metoderna kan också klassificeras i uppskattningsmetoder, proportionalitetsmetoder och optimeringsmetoder oavsett om de är tids- eller kvantitetsbaserade enligt följande.

- Uppskattningsmetoder
- Proportionalitetsmetoder Antal dagars täcktid
 Antal order per år
- Optimeringsmetoder

3 Primära användningsmiljöer

De partiformningsmetoder som presenterats ovan är i olika utsträckning lämpliga att använda beroende på den planeringsmiljö som respektive metod är tänkt att användas i.

För att få ett underlag för val av lämplig partiformningsmetod med utgångspunkt från aktuell planeringsmiljö redovisas i det här avsnittet primära användningsmiljöer för respektive metod.

Enligt behov

Eftersom partiformningsmetoden enligt behov innebär att partiformning i egentlig mening inte förekommer över huvud taget är metoden i första hand avsedd för planeringsmiljöer där ordersärkostnaderna är små. Metoden lämpar sig också för artiklar som representerar stora värden och därmed är förknippade med höga lagerhållningsärkostnader samt för artiklar för vilka inkuransrisken är stor och därmed kostnaderna för skrotning höga.

Partiformningsmetoden enligt behov är dessutom fördelaktig i miljöer där höga krav på spårbarhet föreligger. Likaså när tillverkade produkter är så skrymmande att orderkvantiteterna av utrymmesskäl måste begränsas.

Partiformningsmetoden som behov är primärt avsedd för materialbehovsplanering och orderbunden materialförsörjning.

Uppskattad orderkvantitet

Användning av partiformningsmetoden uppskattad orderkvantitet är i första hand lämplig när det av olika skäl saknas information om framtida efterfrågan samt ordersärkostnader och lagerhållningskostnader. Exempelvis kan så vara fallet för nyintroducerade produkter för vilka förbrukningsstatistik saknas. Användning kan också vara lämplig i fall där systemstöd saknas för att göra beräkningar av ekonomiskt optimala orderkvantiteter.

Metoden är dessutom användbar när stora anpassningar av orderkvantiteter måste göras för att motsvara lämpliga förpackningskvantiteter eller för att passa in på tillgängliga lastbärare. Likaså när avsevärda anpassningar till vad som krävs på grund av prisvillkor, rabattvillkor eller avtalsvillkor i övrigt måste göras. Till primära användningsmiljöer räknas också miljöer där det av olika skäl är en fördel att orderkvantiteten alltid är den samma över tiden. Fasta orderkvantiteter minskar dessutom riskerna för att det uppstår behovsvängningar med åtföljande behov av omfattande omplaneringar av uteliggande order. Metoden kan därför vara lämpligare än de tidsbaserade partiformningsmetoderna och de dynamiska partiformningsmetoderna i miljöer med instabil efterfrågan.

Eftersom orderkvantiteterna uppskattas manuellt och det därigenom krävs ett omfattande arbete att vid jämna mellanrum revidera dem när förutsättningarna ändras, exempelvis vid efterfrågeförändringar, är metoden mindre lämplig i föränderliga planeringsmiljöer.

Partiformningsmetoden uppskattad orderkvantitet kan i princip användas tillsammans med alla förekommande materialstyrningsmetoder utom periodbeställningssystem och vid orderbunden materialförsörjning.

Uppskattat antal order per år

Av motsvarande skäl som för partiformningsmetoden uppskattad orderkvantitet är metoden uppskattat antal dagars täcktid i första hand lämplig när det av olika skäl saknas information om ordersärkostnader. Användning kan också vara lämplig i fall där systemstöd saknas för att göra beräkningar av ekonomiskt optimala täcktider.

Till primära användningsmiljöer räknas också miljöer där det av olika skäl är en fördel att beordringsintervallet är konstant över tiden.

Eftersom antal order uppskattas manuellt och det därigenom krävs ett omfattande arbete att vid jämna mellanrum revidera dem när förutsättningarna ändras är metoden mindre lämplig i föränderliga planeringsmiljöer jämfört med ekonomisk orderkvantitet.

Partiformningsmetoden uppskattat antal order per år kan i princip användas tillsammans med alla förekommande materialstyrningsmetoder utom periodbeställningssystem och vid orderbunden materialförsörjning.

Ekonomisk orderkvantitet

Med hjälp av partiformningsmetoden ekonomisk orderkvantitet bestäms orderkvantiteten med avseende på efterfrågans storlek samt aktuella ordersärkostnader och lagerhållningssärkostnader. Metoden är därför generellt sett mer lämplig än metoden med uppskattad orderkvantitet. Speciellt är detta fallet i miljöer där förhållandena är mycket olikartade och föränderliga för olika artiklar i artikelsortimentet och där det därigenom inte är möjligt att på ett nöjaktigt sätt bygga upp erfarenhet som underlag för bestämning av orderkvantiteter.

Genom att metoden möjliggör automatisk beräkning av orderkvantiteter underlättas successiva uppdateringar i takt med att förhållandena i planeringsmiljön ändras. Från sådana utgångspunkter är metoden lämpligare att använda än uppskattade orderkvantiteter i snabbföränderliga miljöer.

Till primära användningsmiljöer räknas också miljöer där det av olika skäl är en fördel att orderkvantiteten alltid är den samma över tiden. Fasta orderkvantiteter minskar dessutom riskerna för att det uppstår efterfrågesvängningar med åtföljande behov av omfattande omplaneringar av uteliggande order. Metoden kan därför vara lämpligare än de tidsbaserade partiformningsmetoderna och de dynamiska partiformningsmetoderna i miljöer med instabil efterfrågan.

Partiformningsmetoden ekonomisk orderkvantitet kan i princip användas tillsammans med alla förekommande materialstyrningsmetoder utom periodbeställningssystem och vid orderbunden materialförsörjning.

Uppskattat antal dagars täcktid

Av motsvarande skäl som för partiformningsmetoden uppskattad orderkvantitet är metoden uppskattat antal dagars täcktid i första hand lämplig när det av olika skäl saknas information om ordersärkostnader och lagerhållningssärkostnader. Användning kan

också vara lämplig i fall där systemstöd saknas för att göra beräkningar av ekonomiskt optimala täcktider.

Metoden är dessutom användbar när täcktiderna måste anpassas till externa, icke påverkbara förhållanden, till exempel att anpassa leveranser till transporter som utförs med givna intervall. Till primära användningsmiljöer räknas också miljöer där det av olika skäl är en fördel att beordringsintervallet är konstant över tiden.

Eftersom antal dagar uppskattas manuellt och det därigenom krävs ett omfattande arbete att vid jämna mellanrum revidera dem när förutsättningarna ändras, exempelvis vid efterfrågeförändringar, är metoden mindre lämplig i föränderliga planeringsmiljöer jämfört med ekonomisk täcktid.

Då metoden innebär att man beräknar orderkvantiteter genom att summera diskreta behov under en specificerad tidsperiod, är partiformningsmetoden speciellt lämplig i miljöer med så kallad lumpy demand, dvs. där det finns lågfrekventa men i förhållande till den totala efterfrågan per år relativt sett stora individuella diskreta behov.

Partiformningsmetoden uppskattat antal dagars täcktid kan i princip användas tillsammans med alla förekommande materialstyrningsmetoder utom periodbeställningssystem och vid orderbunden materialförsörjning.

Ekonomisk täcktid

Med hjälp av partiformningsmetoden ekonomisk täcktid bestäms intervallet mellan beordringar med utgångspunkt från efterfrågans storlek samt aktuella ordersärkostnader och lagerhållningssärkostnader. Metoden är därför generellt sett mer lämplig än metoden med uppskattad täcktid. Speciellt är detta fallet i miljöer där förhållandena är mycket olikartade och föränderliga för olika artiklar i artikelsortimentet och där det därigenom inte är möjligt att på ett nöjaktigt sätt bygga upp erfarenhet som underlag för bestämning av lämplig täcktid.

Genom att metoden möjliggör automatisk beräkning av intervall mellan beordringar underlättas successiva uppdateringar i takt med att förhållandena i planeringsmiljön ändras. Från sådana utgångspunkter är metoden lämpligare att använda än metoden med uppskattade täcktider i föränderliga miljöer.

Metodens egenskaper att kunna beräkna orderkvantiteter genom att summera diskreta behov under en specificerad tidsperiod gör den speciellt lämplig i miljöer med lumpy demand, dvs. där det finns lågfrekventa men i förhållande till den totala årsefterfrågan relativt sett stora individuella diskreta behov.

Partiformningsmetoden ekonomisk täcktid kan i princip användas tillsammans med alla förekommande materialstyrningsmetoder utom periodbeställningssystem och vid orderbunden materialförsörjning.

Dynamiska optimeringsmetoder

Med hjälp av dynamiska optimeringsmetoder beräknas både orderkvantitet och intervall mellan beordringar med utgångspunkt från efterfrågans storlek samt aktuella ordersär-

kostnader och lagerhållningssärkostnader. Metoderna har därför principiellt sett bäst förutsättningar för att åstadkomma kostnadsoptimala orderkvantiteter. Speciellt är detta fallet i miljöer där förhållandena är mycket olikartade för olika artiklar i artikelsortimentet och där det därigenom inte är möjligt att på ett nöjaktigt sätt bygga upp erfarenhet som underlag för bestämning av lämpliga orderkvantiteter.

Metoden är i första hand avsedd att användas i miljöer med kända diskreta behov, dvs. principiellt vid materialstyrning med hjälp av materialbehovsplanering. Genom att metoden dynamiskt beräknar en ny orderkvantitet varje gång en ny planerad order skall skapas finns det risk för att det uppstår dynamiska svängningar i materialbehoven med omfattande omplaneringar och ryckighet i materialflödena som följd. Metoden är därför i första hand lämplig i miljöer med förhållandevis stabil efterfrågan. Likaså för artiklar på lägre strukturnivåer så att de dynamiska svängningar som metoderna kan ge upphov till inte på ett okontrollerat sätt fortplantar sig ner igenom produktstrukturerna.

Metodernas egenskaper att kunna beräkna orderkvantiteter genom att summera diskreta behov under en specificerad tidsperiod gör att de av motsvarande skäl som för täcktidsmetoderna ovan är speciellt lämplig i miljöer med klumpade behov, dvs. där det finns lågfrekventa men i förhållande till den totala efterfrågan per år relativt sett stora individuella behov.

De dynamiska optimeringsmetoderna är svårare att förstå och att använda på ett effektivt sätt än övriga partiformningsmetoder. De kräver därför mer av användarna och lämpar sig mest i miljöer där det finns en välutvecklad logistikkompetens.

Dynamiska optimeringsmetoder är i princip endast användbara då materialbehovsplanering används för materialstyrning.

4 Kompletterande synpunkter

De partiformningsmetoder som presenterats ovan avser grundläggande metoder som är användbara i allmänna sammanhang. Olika varianter av dem förekommer för att kunna ta hänsyn till speciella förhållanden, speciellt gäller detta ekonomisk orderkvantitet. Det kan exempelvis vara följande.

| | |
|--|------------------------------|
| Orderkvantiteter vid rabatt- och priserbudanden. | Se handboksdelarna D21 – D23 |
| Orderkvantiteter vid säsongvariationer | Se handboksdel D49 |
| Orderkvantiteter vid engångsanskaffning | Se handboksdel D47 |
| Orderkvantiteter vid sistagångsanskaffning | Se handboksdel D48 |
| Orderkvantiteter vid gruppbeställning | Se handboksdelarna D51 – D53 |
| Orderkvantiteter vid cykliska beställningar | Se handboksdelarna D54 – D55 |
| Orderkvantiteter med begränsningshänsyn | Se handboksdelarna D62 – D64 |

Referenslitteratur

Bernard, P. (1999) Integrated inventory management, John Wiley & Sons.

Mattsson, S-A. (1999) Produktionslogistik: Planeringsmiljöer och planeringsmetoder, Permatron förlag.

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

Silver, E., Pyke, D. och Peterson, R. (1998) Inventory management and production planning and scheduling, John Wiley & Sons.

Wemmerlöv, U. (1978) Aspekter på partiformning i samband med materialbehovsplanering, Doktorsavhandling, Lunds Tekniska Högskola.