
C 03

Egenskaper hos materialstyrningsmetoder

Olika materialstyrningsmetoder har olika egenskaper och uppfyller därför i olika utsträckning de krav på planeringsfunktioner som man ställer i en viss konkret planeringssituation. Metodegenskaperna utgör därför en del av beslutsunderlaget för att välja lämplig materialstyrningsmetod. I den här handboksdelen beskrivs ett antal egenskaper som karakteriserar olika metoder för materialstyrning och som specificeras för var och en av de metoder som presenteras i handboksdel C.

Efterfrågetyp

Den bakomliggande orsaken till att nya order initieras i ett materialflöde är att det finns eller förväntas finnas en framtida efterfrågan för berörda artiklar. Denna efterfrågan kan vara helt känd eller inte alls känd vid orderinplaneringstillfället. I regel rör det sig inte om en antingen/eller situation. Det är snarare frågan om i vilken utsträckning efterfrågan är säkerställd eller ej.

Känd efterfrågan uttrycks i ett materialstyrningssystem med hjälp av reservationer mot kundorder eller tillverkningsorder medan okänd efterfrågan uttrycks med hjälp av någon form av prognos. Vid känd efterfrågan kan man följaktligen använda materialstyrningsmetoder som enbart bygger på reservationer medan metoder som används i situationer med en osäker efterfrågesituation måste bygga på prognoser. På grund av olika egenskaper och karakteristik i dessa avseenden kan således en materialstyrningsmetod vara mer eller mindre lämplig beroende på aktuell typ av efterfrågan.

Följande fyra typfall kan särskiljas för den efterfrågetyp som förekommande materialstyrningsmetoder bygger på. Ordningsföljden speglar graden av efterfrågesäkerhet, från högsta till lägsta.

- Efterfrågan via reservationer
- Efterfrågan via nedbrutna materialbehov

- Efterfrågan via prognoser
- Efterfrågan via förbrukningshistorik

Den efterfrågetyp som representerar högst grad av säkerhet är reservationer. Även för denna typ av efterfrågan kan det emellertid finnas inslag av osäkerhet. För reservationer till kundorder kan det exempelvis förekomma ett osäkerhetsinslag genom att kunder tillåts annullera order eller tidigarelägga/senarelägga order. Det inträffar speciellt vid förhållanden där leveranstiderna är långa.

Reservationer mot tillverkningsorder kan representera hög grad av efterfrågesäkerhet men så är inte alltid fallet. Om det är fråga om en tillverkningsorder som direkt hänger samman med en kundorder har den en hög grad av efterfrågesäkerhet. Om det däremot är en reservation mot en tillverkningsorder som är avsedd för inleverans till lager kan osäkerhetsinslaget vara större. Reservationen kan exempelvis vara härledd från en prognos för tillverkningsorderartikeln, dvs. den aktuella artikeln reserveras till en tillverkningsorder på en moderartikel som i sin tur har en helt prognostiserad efterfrågan. Ju längre ner i produktstrukturerna och ju längre ifrån en bakomliggande kundorder man kommer, desto mer ökar inslaget av osäkerhet. Graden av osäkerhet i reservationer till tillverkningsorder beror också på i vilken utsträckning man i det konkreta fallet flexibelt kan planera om tillverkningsorder i takt med förekommande efterfrågeförändringar från kunder och marknader. Ju mer inslag av omplaneringar, desto osäkrare blir efterfrågan från tillverkningsorderreservationer.

I tillverkande företag representerar nedbrutna materialbehov ytterligare en efterfrågetyp. Ett härlett behov för en artikel som ingår i en moderartikel utgör ett så kallat nedbrutet behov. Ur osäkerhetssynpunkt kan ett nedbrutet materialbehov sägas ligga mitt emellan rena prognoser och reservationer.

Saknas reservationer, dvs. för fallet att materialstyrningen inte eller endast delvis kan baseras på kundorder eller frisläppta tillverkningsorder, måste styrningen av materialflöden i stället baseras på en bedömning av framtida efterfrågan. En sådan bedömning kan alternativt härröra från formellt framtagna prognoser eller enbart baseras på förbrukningshistorik. Prognoser kan i det här sammanhanget karakteriseras som bearbetad förbrukningshistorik i kombination med framåtriktade bedömningar. De är också i allmänhet förknippade med någon form av managementbeslut. Prognoser kan därför sägas representera en efterfrågetyp som i högre grad motsvarar en säkerställd efterfrågan än efterfrågan som enbart härrör från obearbetad förbrukningshistorik.

Efterfrågans tidsfördelning

Den efterfrågan som erhålls via reservationer är i princip alltid tidsfördelad, dvs. det finns en tidsuppgift för varje reservation som anger när den reserverade kvantiteten behövs. För efterfrågetyperna nedbrutna behov, prognoser och förbrukningshistorik kan både så kallade tidsfördelad efterfrågan och totalsummerad efterfrågan förekomma. Genom tidsfördelning av efterfrågan fås en mer preciserad tidsdimension som medför större möjligheter att anpassa materialflödena till förekommande variationer, exempelvis säsongvariationer och trender. Följande två typfall av tidsfördelning kan således identifieras:

- Tidsfördelad efterfrågan
- Totalsummerad efterfrågan

Nedbrutna tidsfördelade behov kan sägas vara ungefär det samma som reservationer till en planerad order. Nedbrytningen görs ofta från en produktionsplan på slutproduktnivå. Nedbrutna summerade behov kan exempelvis utgöras av totala årsbehov representerande beräknad förväntad efterfrågan per år. Nedbrytningen görs som regel från årsprognoser på slutprodukter men kan också göras med utgångspunkt från en produktionsplan med planerade och tidsfördelade kvantiteter att tillverka och leverera.

Även för efterfrågetypen prognoser kan man skilja mellan summerade prognosvärden och tidsfördelade prognosvärden. Summerade prognosvärden utgörs oftast av årsprognoser medan de tidsfördelade prognoserna erhålls genom att fördela årsprognoser över ett antal perioder med hänsyn tagen till säsongvariationer o dyl. Tidsfördelade prognoser kan också erhållas genom trendframskrivning period för period från en enstaka periods prognosvärde.

Produkt- eller artikelorientering

Artiklar i tillverkande företag står i efterfrågemässiga beroendeförhållanden till varandra. Detta hänger samman med att de antingen ingår i andra artiklar, så kallade sammansatta artiklar eller moderartiklar, alternativt att de består av andra artiklar, så kallade komponentartiklar eller råvaror. Beroendeförhållandena definieras via produktstrukturer, från produktnivå ner till råvaror och köpkomponenter. Ingående artiklar kallas här med ett gemensamt namn för komponentartiklar.

Genom att sådana strukturkopplingar mellan enskilda artiklar finns, är det möjligt att härleda efterfrågan för en viss artikel från efterfrågan på artiklar på överliggande strukturnivåer. I det tillverkande företaget föreligger denna möjlighet för alla komponentartiklar, dvs. för alla artiklar utom för de som utgör produkter. Med produkt menas då en artikel som säljs och levereras till kunder på marknaden. Begreppet produkt innefattar både artiklar som i egentlig mening är slutprodukter och artiklar som utgör någon form av halvfabrikat och som exempelvis säljs som reservdelar.

För materialstyrningsmetoder som används för att styra artiklar som enligt denna definition inte är produkter kan man definiera följande två typfall:

- Produktorienterade planeringsmetoder
- Komponentorienterade planeringsmetoder

Produktorienterade planeringsmetoder karaktäriseras av att alla råmaterial, köpkomponenter samt egentillverkade detaljer och halvfabrikat, dvs. alla komponentartiklar, planeras med utgångspunkt från prognoser och/eller planer på produktnivå. För komponentorienterade planeringsmetoder utnyttjas inte förekommande strukturkopplingar vid beräkning av efterfrågan och initiering av nya order i materialflödet. De kan därför också sägas vara individorienterade jämfört med den samordningsorientering mot tillverkningen av slutprodukter som karakteriserar produktorienterade planeringsmetoder.

Efterfrågekaraktär

En av de mer fundamentala och utslagsgivande egenskaperna i efterfrågemönstret för att avgöra en materialstyrningsmetods användbarhet är skillnaden mellan härledd (beroende) och oberoende efterfrågan. Metodens egenskaper i detta avseende har stor betydelse både för metodutveckling och metodanvändning.

Med oberoende efterfrågan menas en efterfrågan som inte är direkt kopplad till efterfrågan på en annan artikel. Härledd efterfrågan kan däremot alltid härledas till efterfrågan på en annan artikel. Annorlunda uttryckt kan man säga att vid härledd efterfrågan är efterfrågan av en artikel en funktion av en annan artikels efterfrågan. Om man till exempel enligt produktionsplanen avser tillverka 100 bord av en speciell typ under en period och det i varje bord ingår 4 bordsben, så kan man beräkna att det totalt behövs $4 \cdot 100 = 400$ stycken bordsben. De 100 borden har en oberoende efterfrågan och de 400 bordsbenen en härledd eller beroende efterfrågan.

I det tillverkande företaget har oftast det övervägande antalet artiklar härledd efterfrågan. Det gäller både råmaterial, köpkomponenter, detaljer och halvfabrikat. Artiklar som är slutprodukter utgör exempel på oberoende efterfrågan. I allmänhet finns det också blandfall, dvs. artiklar som både har en härledd och en oberoende efterfrågan. Artiklar som både säljs som reservdelar och som förbrukas i tillverkningen utgör exempel på sådana artiklar. Även materialförbrukning som genereras av kassation och svinn har ur efterfrågesynpunkt karaktär av oberoende efterfrågan. Följande tre typer av efterfrågekaraktär kan således urskiljas:

- Härledd efterfrågan
- Kombination av härledd och oberoende efterfrågan
- Oberoende efterfrågan

Som beroendeförhållanden räknas i detta sammanhang inte effekter av typ substitutionsefterfrågan eller komplementefterfrågan, utan endast direktberoende efterfrågan som kan härledas ur produktstrukturinformationen.

Någon form av prognoser krävs för att kunna planera artiklar med oberoende efterfrågan medan planering av artiklar med härledd efterfrågan kan åstadkommas utan artikelvisa prognoser.

Initieringsprincip

Materialflöden i försörjningskedjor aktiveras genom att nya inköpsorder och tillverkningsorder planeras in och frisläpps. Med avseende på vad det är som initierar aktivering av nya order i ett materialflöde i en försörjningskedja kan man karakterisera materialstyrningsmetoder i följande typer:

- Förbrukningsinitierande
- Behovsinitierande
- Planinitierande

Förbrukningsinitierande materialstyrningsmetoder avser metoder som initierar nya order därför att förbrukning ägt rum. Principen är endast aktuell för lagerförda artiklar och kan förenklat karakteriseras som en återfyllnadsfilosofi. Initieringen är baserad på vad som inträffat i passerad tid. Det ligger därför inom ramen för principen ett inbyggt antagande om att den efterfrågan som hittills förekommit också kommer att förekomma i framtiden. I annat fall skulle det inte vara meningsfullt att fylla på lagret. Principen bakom förbrukningsinitiering kan också karakteriseras som att lagernivån återställs för att ge en beredskap för eventuell framtida efterfrågan.

Behov kan i det här sammanhanget betraktas som förväntad framtida förbrukning. Behovsinitierande materialstyrningsmetoder initierar nya order baserat på sådan information. De är sålunda framåtorienterade planeringsmetoder. I praktisk användning av materialstyrningsmetoder kan gränsen mellan förbrukningsinitiering och behovsinitiering ibland vara ganska diffus. Exempelvis är detta fallet när orderinitiering utgår från disponibel kvantitet i lager. Disponibel kvantitet påverkas både av faktisk förbrukning och av behov i form av reservationer. Initiering av nya order sker alltså både genom att förbrukning sker och att nya reserveringar mot order görs.

Med planinitierande materialstyrningsmetoder menas att initiering av nya beställningar sker vid i förväg inplanerade tidpunkter, i allmänhet med konstanta intervall exempelvis veckovis. Planeringen kan alternativt göras så att beställning sker vid cykliskt återkommande intervall eller att beställning sker så att inleveranser sker vid cykliskt återkommande intervall. Man kan då tala om fixa beställningsintervall respektive fixa inleveransintervall.

Inplaneringsprincip

Materialstyrningens grundproblem utgörs av att bestämma när beställning och inleverans skall ske. Olika materialstyrningsmetoder använder olika principer för att besvara dessa frågor. I allmänhet utgår metoderna från endera av beställningstidpunkt och leveranstidpunkt. Används beställningstidpunkt beräknas leveranstidpunkt genom att lägga till aktuell ledtid. Används leveranstidpunkt beräknas i stället beställningstidpunkten genom att dra ifrån aktuell ledtid. Man kan därför vid inplanering av nya order tala om framåtplanering respektive bakåtplanering beroende på om man utgår från beställningstidpunkter eller från leveranstidpunkter. Följande fyra inplaneringsprinciper kan urskiljas:

- Inplanering från bevakningstidpunkt
- Inplanering från förbrukningstidpunkt
- Inplanering från behovstidpunkt
- Inplanering från planerade tidpunkter

Både inplanering från bevakningstidpunkt och från förbrukningstidpunkt innebär att beställningstidpunkten fastställs först. Det är alltså fråga om metoder som bygger på framåtplanering. Med bevakningstidpunkt avses tidpunkten då kontroll sker om det föreligger ett beställningsbehov eller ej, medan förbrukningstidpunkt är tidpunkten för den förbrukning/efterfrågan som initierar en ny beställning.

I metoder som utgår från behovstidpunkt fastställs först leveranstidpunkt. Därefter beräknas beställningstidpunkt. De bygger följaktligen på bakåtplanering.

För planeringsinitierande metoder baseras beställningstidpunkt alternativt inleveranstidpunkt på en fastställd plan, dvs. inplaneringen är planbaserad snarare än behovs- eller förbrukningsbaserad. Används fixa bevakningsintervall beräknas inleveranstidpunkter som dessa intervalltidpunkter plus aktuell ledtid. Används fixa inleveransintervall beräknas beställningstidpunkter som dessa intervalltidpunkter minus aktuell ledtid. Principen kan således bygga på bakåt- eller framåtplanering.

Planeringsframförhållning

Principiellt måste en extern leverantör eller den egna verkstaden beordras senast motsvarande aktuell ledtid före erforderlig inleveranstidpunkt. Orderförslag från materialstyrningssystemet måste sålunda erhållas senast vid denna tidpunkt för att orderfrisläppning skall kunna ske i tid. Det är emellertid ibland en fördel om orderförslag kan erhållas en viss tid i förväg. Man kan då kompensera för inträffade ledtidslängningar som inte hunnit uppdateras i materialstyrningssystemet. För den levererande parten är det också en fördel om aktuella order kan göras kända något i förväg. Flexibiliteten och möjligheterna till beläggningsutjämning förbättras, likaså möjligheterna att säkerställa leveranstidshållning.

Att lägga ut respektive frisläppa order i förväg kallas här med ett gemensamt namn att åstadkomma planeringsframförhållning. Denna egenskapsvariabel kan för en materialstyrningsmetod ha följande två typvärden.

- Planeringsframförhållning ej möjlig
- Planeringsframförhållning möjlig

Att generera orderförslag med framförhållningstid medför att säkerhetslagret måste ökas eftersom den osäkra tiden ökar med den valda framförhållningstiden.

Prioritetsgrundande

All värdeförädling, vare sig den utförs av en extern leverantör eller av den egna verkstaden präglas av begränsad tillgång på resurser. Det uppstår därför ofta anledningar till att prioritera vissa inplanerade order framför andra, bland annat därför att förändringar i aktuella materialbehov inträffat eller därför att det är väsentligare att kunna leverera i tid till vissa kunder eller tillverkningsorder än till andra.

Sådan prioritetsgrundande information kan tillhandahållas med hjälp av vissa materialstyrningsmetoder, inte av andra. Materialstyrningsmetoderna kan därför med avseende på deras prioritetsgrundande förmåga delas in följande två typer:

- Ja, ger direkt prioritetsgrundande information
- Nej, ger inte prioritetsgrundande information

För metoder som inte direkt ger prioritetsgrundande information finns i vissa fall möjligheter att i efterhand komplettera med olika former av prioritetstal eller annat underlag för prioritering, exempelvis bristlistor.

Omplaneringsförmåga

När orderförslag genereras av en materialstyrningsmetod baseras dess beställnings- och leveranstidpunkter samt orderkvantiteter på vid initieringstillfället aktuell information om behov och tillgångar. Dessa behov och tillgångar kan emellertid snabbt förändras och medföra att en tidigare inplanerad och frisläppt order bör planeras om tidsmässigt eller kvantitetsmässigt. En materialstyrningsmetods förmåga att åstadkomma sådan omplanering av frisläppta order är en egenskapsvariabel för vilken det finns följande tre typfall:

- Ingen omplaneringsförmåga
- Identifiering av omplaneringsbehov
- Identifiering och genomförande av omplanering

Med ingen omplaneringsförmåga avses att en planeringsmetod inom ramen för sina grundprinciper helt saknar funktioner för att identifiera och åstadkomma omplaneringar. Identifiering av omplaneringsbehov avser att det finns metodfunktioner som gör att planerare kan göras uppmärksamma på att omplaneringsbehov föreligger. Det tredje typvärdet för egenskapsvariabeln inkluderar också omplaneringsförmåga.

Typ av materialplan

Med egenskapsvariabel typ av materialplan menas om en materialstyrningsmetod vid varje exekveringstillfälle endast initierar enstaka order eller avrop, eller om den kan planera in ett antal order eller avrop över en godtyckligt lång planeringshorisont. Följande två typfall föreligger:

- Genererar enstaka order/avrop
- Genererar en godtyckligt lång plan över framtida förväntade inleveranser av material, dvs. en leveransplan

En leveransplan över framtida förväntade inleveranser ger leverantör eller levererande egen verkstad planeringsinformation som kan användas för den egna kapacitetsplaneringen och för att planera den egna materialförsörjningen. Med sådant planeringsunderlag skapas bättre förutsättningar att hålla ett högt kapacitetsutnyttjande med bibehållen hög leveransförmåga.

Intervall mellan beställningar

För egenskapsvariabeln tidsintervall mellan beställningar förekommer följande två typfall:

- Varierande tidsintervall
- Fast tidsintervall

Fast tidsintervall innebär exempelvis att leverans alltid sker med ett visst antal dagars eller veckors mellanrum. Det kan också ske cykliskt på givna veckodagar. Med fasta tidsintervall skapas större förutsättningar för samplanering av leveranser, antingen av inleveranser av flera artiklar från en och samma leverantör eller av olika artiklar från olika leverantörer som transportmässigt knyts samman.

Referenslitteratur

Jacobs, R. och Whybark, C. (1992) A comparison of reorder point and material requirements planning inventory control logic, *Decision Sciences*, Vol. 23, Nr. 2.

Mattsson, S-A. och Jonsson, P. (2003) *Produktionslogistik*, Studentlitteratur.

Mattsson, S-A. (1999) *Planeringsmiljöer och planeringsmetoder*, Permatron.