

# Volymvärdestyrning av resursinsatser för att åstadkomma effektivare materialflöden<sup>1</sup>

Stig-Arne Mattsson, Permatron AB

Under 2014 publicerades en enkätstudie om materialstyrningsmetoder i svensk industri av Jonsson och Mattsson vid Chalmers Tekniska Högskola. Den omfattande närmre 300 tillverkande och distribuerande företag och avsåg hur olika metoder används, hur man upplever att de fungerar samt vad det är för faktorer som försvårar deras användning. Enligt denna studie var brist på tid för att arbeta med lagerstyrningsfrågor en av de två mest försvårande förhållandena för att åstadkomma en effektiv materialstyrning. I en situation där tid är en bristvara är det väsentligt att arbeta på ett strukturerat sätt och att i första hand ägna den tid man har åt sådant som har störst betydelse i förhållande till nödvändiga resursinsatser.

Klassificering av artiklar efter volymvärde är ett av de äldsta hjälpmedlen som finns för att på ett resurseffektivt sätt förbättra förutsättningarna för att åstadkomma effektiva materialflöden. Tillvägagångssättet innebär att man grupperar och klassificerar artiklar efter hur stora deras volymvärden är, dvs. efter deras respektive värde gånger årsförbrukning eller annorlunda uttryckt efter deras respektive årsomsättning. Syftet är att identifiera de artiklar som har störst påverkan på flödeseffektiviteten i olika avseenden, exempelvis i form av kapitalbindning, lagerstyrningskostnader eller leveransförmåga.

I praktiskt taget varje lärobok i logistik beskrivs vad volymvärdeklassificering är och hur man kan gå tillväga för att genomföra den. Nästan genomgående betraktas också volymvärdeklassificering som ett värdefullt instrument för att åstadkomma effektivare materialflöden. Varför det är effektivt förklaras endast i allmänna ordalag. Man får heller inte någon klar uppfattning om vad det är man kan påverka och varför och man får ingen som helst indikation på vilka resultat man kan förvänta sig. Mot denna bakgrund kan det vara av intresse att undersöka vad det är man kan uppnå genom att tillämpa volymvärdestyrda effektiviseringsåtgärder. En simuleringsstudie för att göra uppskattningar av hur kapitalbindningen påverkas av ett volymvärdestyrt arbetssätt har därför genomförts.

## Volymvärdestyrt parameterunderhåll

Vare sig man använder optimeringsmetoder eller mer förenklade beräkningsmetoder påverkas materialstyrningen av ett antal parametrar. I första hand är det fråga om prognostiserad efterfrågan, ledtid för återanskaffning, säkerhetslager och orderkvantitet. Att dessa parametrar har rimligt korrekta värden och uppdateras i takt med förändringar är av avgörande betydelse för att kunna uppnå en effektiv materialstyrning.

---

<sup>1</sup> Artikeln har varit publicerad i Bättre Produktivitet, nr 3, 2015

Att löpande underhålla olika parametrar representerar ett omfattande arbete som ofta inte hinns med och som har låg prioritet. Av den studie om användning av materialstyrningsmetoder i svensk industri som refererades ovan framgår exempelvis att cirka två tredjedelar av de studerade företagen endast uppdaterar sina ledtider en gång per år eller mer sällan. Tanken bakom att använda volymvärdeklassificering i det här sammanhanget är att kunna identifiera de artiklar för vilka hög parameterkvalitet har störst betydelse så att man därigenom möjliggör att den arbetstid som finns tillgänglig för parameterunderhåll i första hand ägnas åt just dessa artiklar.

Eftersom studien avser effekter i form av minskad kapitalbindning har endast eliminering av systematiskt för höga värden på de olika parametrarna studerats. Om det motsatta fallet gäller, dvs. att parametervärden är systematiskt för låga, skulle i stället servicenivån försämrats och antalet order bli fler än vad som är kostnadsmässigt optimalt. För att utvärdera vad volymvärdestyrt parameterunderhåll kan innebära med avseende på kapitalbindning i lager har därför endast två alternativa värden studerats för var och en av de fyra parametrarna. Det ena alternativet avser fallet att respektive parametervärde är för högt och det andra att det är korrekt. Skillnader i kapitalbindning för artiklar tillhörande olika volymvärdeklasser har därefter beräknats. På så sätt kan man få en uppfattning om i vilken utsträckning det går att åstadkomma lägre kapitalbindning genom att enbart fokusera parameterunderhållet på volymvärdehöga artiklar och därmed i första hand säkerställa korrekta parametervärden för dessa artiklar.

Korrekt prognos per dag har satts till medelefterfrågan per dag under hela den period som simuleringsberäkningarna omfattat medan den felaktiga prognosen satts 20 % för hög. Eftersom systematiskt för höga prognoser påverkar både storleken på omsättningslager och säkerhetslager har jämförelser och analyser utgått från den totala kapitalbindningen i lager.

Korrekt ledtid har antagits vara 10 dagar och den för långa ledtiden 2 dagar längre för samtliga artiklar. Jämförelser och analyser har utgått från kapitalbindning i säkerhetslager.

Säkerhetslagret har beräknats som antal dagar gånger medelefterfrågan per dag. Korrekt säkerhetslager har satts till det antal dagar som ger en orderradsservice på 97 % och det för höga säkerhetslagret en dag längre. Jämförelser och analyser har baserats på kapitalbindning i säkerhetslager.

Korrekta orderkvantiteter har beräknats med hjälp av Wilsons formel och en ordersärkostnad på 250 kr och lagerhållningsfaktor på 25 % medan alternativet med för höga orderkvantiteter satts 20 % högre. Jämförelser och analyser har baserats på kapitalbindning i omsättningslager.

### Volymvärdestyrd utveckling av planeringsmiljön

Med planeringsmiljö menas förhållanden i ett materialflödessystem som påverkar förutsättningarna för en effektiv materialstyrning. De miljöförhållanden som i första är av intresse med avseende på kapitalbindning är ordersärkostnader inklusive ställkostnader, ledtider och leveransprecision från leverantörer.

Genom att reducera ordersärkostnader och leddider kan nödvändig storlek på orderkvantiteter och säkerhetslager minskas. Det är emellertid oftast förenat med stora resursinsatser och investeringar att åstadkomma detta. För att få ett så optimalt förhållande mellan resursinsatser och resultatpåverkan som möjligt är det därför väsentligt att i första hand arbeta med de artiklar som påverkar slutresultaten mest. Avsikten med att använda volymvärdeklassificering är följaktligen att kunna identifiera sådana artiklar och att i första hand reducera ordersärkostnader och leddider för dessa. Motsvarande tankegångar gäller leveransprecision, dvs. att vid leverantörsväl, upprättande av leveransavtal och i samband med olika typer av leverantörsutveckling i första hand försöka förbättra leveransprecisionen för volymvärdehöga artiklar.

För att utvärdera vad man kan åstadkomma med volymvärdestyrda resursinsatser för att förbättra planeringsmiljön med avseende på dessa tre miljövariabler har två alternativa värden studerats för var och en av dem. Det ena alternativet avser de värden på miljövariablerna som är aktuella i en viss situation och det andra på olika sätt reducerade värden. Skillnader i kapitalbindning mellan alternativen för olika volymvärdeklasser har därefter beräknats. På så sätt kan man få en uppfattning om i vilken utsträckning det går att åstadkomma en lägre kapitalbindning genom att enbart fokusera miljöförbättringarna på artiklar tillhörande en viss volymvärdeklass

Ordersärkostnaderna har i utgångsläget satts till 250 kronor och antas ha kunnat reduceras till hälften dvs. till 125 kronor. Jämförelser och analyser har baserats på kapitalbindning i omsättningslager.

Ledtiderna i utgångsläget har satts till 10 dagar och antas ha kunnat reduceras med 20 % till 8 dagar. Jämförelser och analyser har baserats på kapitalbindning i säkerhetslager.

Leveransprecisionen i utgångsläget har satts till en dags leveransförseening för alla order. Den antas kunna elimineras helt i alternativ två. Jämförelser och analyser har baserats på kapitalbindning i säkerhetslager.

### Utvärderingsmetodik och simuleringsmodell

Utvärderingen av vad man kan åstadkomma genom att utgå från volymvärdeklassificering vid parameterunderhåll respektive vid utveckling av planeringsmiljön har genomförts med hjälp av simulering baserat på ett stickprov artiklar från vart och ett av åtta olika företag. Tillvägagångssättet beskrivs i det här avsnittet. För varje företag har den minskning av kapitalbindning man får per var och en av fem olika volymvärdeklasser i procent av totalt reducerad kapitalbindning för samtliga volymvärdeklasser beräknats. Procentsatsen per volymvärdeklass kallas nedan för effektiviseringspotential eftersom den anger hur mycket av totalt möjlig minskning av kapitalbindningen man kan åstadkomma genom att endast effektivisera artiklarna i den aktuella volymvärdeklassen. Procentsatsen för den högsta volymvärdeklassen i förhållande till procentsatsen för den lägsta volymvärdeklassen kan därför betraktas som ett mått på hur effektiv volymvärdeklassificering kan vara för respektive variabel.

Den simuleringsmodell som använts i studien bygger på ett beställningspunktssystem av (s,S)-typ, dvs där en beräknad fast orderkvantitet vid varje orderfrisläppningstillfälle anpassas med skillnaden mellan aktuellt saldo och beställningspunkt. Denna modell har valts för att effektivt kunna hantera de stora överdrag som uppstår för artiklar med för-

hållandevis stora kundorderkvantiteter och få kundorder per år. Beställningspunktssystemet har tillämpats som ett periodinspektionssystem och därmed har överdraget vid bestämning av beställningspunkter satts till en halv periods medelefterfrågan, dvs. beställningspunkten har beräknats som efterfrågan under ledtid plus säkerhetslager plus en halv periods efterfrågan. Säkerhetslagren har dimensionerats som ett antal dagars medelefterfrågan.

Simuleringarna har baserats på slumpmässigt uttagna stickprov omfattande 240 olika lagerförda artiklar från vardera åtta olika företag. För varje artikel i dessa företag har data om årsförbrukning, priser per styck, ledtider samt antal kundorder per år erhållits. Dessutom har uppgifter om efterfrågan per dag under ett år samlats in.

Som startvärden vid simuleringarna valdes ett lägre värde på antal dagars säkerhetslager än vad som kunde förväntas ge en önskad orderradsservice på 97 % för artikelgruppen som helhet. Baserat på dessa startvärden simulerades uttag, kontroll av beställningspunkter, inplaneringar av nya lagerpåfyllnadsorder, inleveranser samt uppdateringar av saldo och disponibelt saldo under sex tusen dagar. Uppkomna brister restnoterades för senare leverans. Efter varje genomförd simuleringskörning beräknades den erhållna totala orderradsservicen för hela artikelgruppen som det viktade medelvärde av de ingående artiklarnas enskilda orderradsservice. Viktningen gjordes med hjälp av antalet kundorder per år. För de fall att jämförelserna av erhållen kapitalbindning måste baseras på lika hög målsatt orderradsservice för att få jämförbarhet mellan studerade alternativ ökades antalet dagar successivt vid varje följande simulering tills den målsatta servicenivån uppnåddes. När överensstämmelse mellan erhållen och önskad servicenivå uppnått, beräknades summa kapitalbindning i omsättningslager, säkerhetslager och totalt för samtliga artiklar i medeltal under den simulerade perioden för var och en av de fem volymvärdeklasserna.

### Effekter av volymvärdestyrt parameterunderhåll

Resultaten med avseende på parameterunderhåll visas i tabellerna 1-4 för samtliga åtta företag och i medeltal. I samtliga tabeller avser den översta raden effektiviseringspotentialen för volymvärdeklassen med de 20 % artiklar som har högst volymvärden, nedan kallade högvolumvärdesartiklar, och den andra raden effektiviseringspotentialen för volymvärdeklassen med de 20 % artiklar som har lägst volymvärden, nedan kallade lågvolumvärdesartiklar. Med effektiviseringspotential för en volymvärdeklass menas hur stor andel i procent av totalt möjlig minskad kapitalbindning som kan uppnås från de artiklar som tillhör klassen.

Tabell 1 avser den effektiviseringspotential som finns genom att reducera prognosfel. Som framgår av tabellen kan man i medeltal för de åtta företagen uppnå 61 % av totalt möjlig minskning av kapitalbindning i lager enbart genom att reducera prognosfelen för de 20 % av artiklarna som har högst volymvärden. Att reducera prognosfelen för de 20 % av artiklarna som har lägst volymvärden skulle endast medföra en 3 procentig minskning av vad som är möjligt att åstadkomma.

Tabell 1 Effektiviseringspotential per volymvärdeklass vid prognosunderhåll

<i>Volymvärdeklass</i>	<i>Medel</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
Högvolumvärdesartiklar	61	61	67	48	58	62	65	56	70
Lågvolumvärdesartiklar	3	5	4	11	2	2	2	2	1

På motsvarande sätt visar tabell 2 den effektiviseringspotential som finns för högvolymvärdes- respektive lågvolymvärdesartiklar genom att säkerställa korrektare ledtider. Av tabellen framgår att man i de åtta företagen i medeltal kan uppnå 69 % av den totalt möjliga reduktionen av kapitalbindning i säkerhetslager enbart genom att reducera ledtidssfelen för de 20 % av artiklarna som har högst volymvärden. Att reducera ledtidssfelen för de 20 % av artiklarna som har lägst volymvärden skulle endast medföra en 1 procentig minskning av vad som är möjligt att åstadkomma. Skillnaderna i effektiviseringspotential vid olika stora ledtidssfel är små.

Tabell 2 Effektiviseringspotential per volymvärdeklass vid ledtidsunderhåll

<i>Volymvärdeklass</i>	<i>Medel</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
Högvolymvärdesartiklar	69	71	81	58	62	67	73	68	75
Lågvolymvärdesartiklar	1	2	0	7	1	1	1	1	0

Effektiviseringspotentialen för högvolymvärdes- respektive lågvolymvärdesartiklar genom att underhålla säkerhetslagren i takt med efterfrågeförändringar visas i tabell 3. Som framgår av tabellen kan man i medeltal uppnå 69 % av den totalt möjliga reduktionen av kapitalbindning i säkerhetslager genom att uppdatera säkerhetslagerberäkningar för de 20 % av artiklarna som har högst volymvärden. Att underhålla säkerhetslagren för de 20 % av artiklarna som har lägst volymvärden skulle endast medföra en 1 procentig minskning av vad som är möjligt att åstadkomma. Skillnaderna i effektiviseringspotential vid olika stora inslag av feldimensionerade säkerhetslager är små.

Tabell 3 Effektiviseringspotential per volymvärdeklass vid underhåll av säkerhetslager

<i>Volymvärdeklass</i>	<i>Medel</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
Högvolymvärdesartiklar	69	70	81	56	64	67	75	69	72
Lågvolymvärdesartiklar	1	2	0	5	1	1	1	1	0

I tabell 4 redovisas motsvarande effektiviseringspotential för högvolymvärdes- respektive lågvolymvärdesartiklar genom att upprätthålla korrekta orderkvantiteter. Tabellen visar att de åtta fallföretagen i medeltal skulle kunna minska kapitalbindning i omsättningslager med 44 % av vad som är totalt möjligt enbart genom att säkerställa att orderkvantiteterna för de 20 % av artiklarna som har högst volymvärden är korrekta. Att säkerställa korrekta orderkvantiteter för de 20 % av artiklarna som har lägst volymvärden skulle endast medföra en 5 procentig minskning av vad som är totalt möjligt att åstadkomma. Skillnaderna i effektiviseringspotential vid olika stora inslag av feldimensionerade orderkvantiteter är små.

Tabell 4 Effektiviseringspotential per volymvärdeklass vid underhåll av orderkvantiteter

<i>Volymvärdeklass</i>	<i>Medel</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
Högvolymvärdesartiklar	44	42	55	37	42	46	47	42	44
Lågvolymvärdesartiklar	5	8	0	13	6	4	4	4	4

## Effekter av volymvärdestyrda miljöförbättringar

Motsvarande resultat med avseende på utveckling av planeringsmiljön visas i tabellerna 5-7. Även här avser den översta raden effektiviseringspotentialen för volymvärdeklassen med de 20 % artiklar som har högst volymvärden, dvs. för högvolymvärdesartiklar, och den andra raden effektiviseringspotentialen för volymvärdeklassen med de 20 % artiklar som har lägst volymvärden, dvs. för lågvolymvärdesartiklar. Med avseende på utveckling av planeringsmiljön genom reduktion av ordersärkostnader visas effektiviseringspotentialen för respektive kategori artiklar i tabell 5. Som framgår av tabellen kan man i de åtta företagen i medeltal uppnå 45 % av den totalt möjliga reduktionen av kapitalbindning i omsättningslager enbart genom att reducera ordersärkostnaderna för de 20 % av artiklarna som har högst volymvärden. Motsvarande andel för de 20 % av artiklarna som har lägst volymvärden är endast 6 procent. Skillnaderna i effektiviseringspotential vid olika stora reduktioner av ordersärkostnader är små.

Tabell 5 Effektiviseringspotential per volymvärdeklass vid reduktion av ordersärkostnader

<i>Volymvärdeklass</i>	<i>Medel</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
Högvolymvärdesartiklar	45	41	53	36	46	45	46	44	51
Lågvolymvärdesartiklar	6	9	1	14	4	5	4	4	3

Erhållna resultat med avseende på utveckling av planeringsmiljön genom reduktion av ledtider för högvolymvärdes- respektive lågvolymvärdesartiklar visas i tabell 6. Som framgår av tabellen kan man i medeltal minska den totalt möjliga reduktionen av kapitalbindning i säkerhetslager med 65 % genom att enbart reducera ledtiderna för de 20 % av artiklarna som har högst volymvärden. Att sänka ledtiderna för de 20 % av artiklarna som har lägst volymvärden skulle endast medföra en 2 procentig minskning av vad som är möjligt att åstadkomma. Skillnaderna i effektiviseringspotential vid olika stora reduktioner av ledtider är små.

Tabell 6 Effektiviseringspotential per volymvärdeklass vid reduktion av ledtider

<i>Volymvärdeklass</i>	<i>Medel</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
Högvolymvärdesartiklar	65	66	76	50	64	70	69	56	73
Lågvolymvärdesartiklar	2	5	1	7	1	0	1	2	0

I tabell 7 visas effektiviseringspotentialen med avseende på förbättring av leveransprecision från leverantörer av högvolymvärdes- respektive lågvolymvärdesartiklar. Av denna tabell framgår att man i de åtta fallföretagen i medeltal kan uppnå 66 % av totalt möjlig reduktion av kapitalbindning i säkerhetslager genom att enbart förbättra leveransprecisionen för leverantörer av de 20 % artiklar som har högst volymvärden. Att förbättra leveransprecisionen för de leverantörer som svarar för de 20 % av artiklarna som har lägst volymvärden skulle endast leda till en 2 procentig minskning av vad som totalt sett är möjligt att åstadkomma. Skillnaderna i effektiviseringspotential vid olika stor förbättring av leveransprecision är små.

Tabell 7 Effektiviseringspotential per volymvärdeklass genom förbättring av leverantörens leveransprecision

<i>Volymvärdeklass</i>	<i>Medel</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
Högvolyvärdesartiklar	66	63	82	56	64	63	72	61	66
Lågvolyvärdesartiklar	2	2	1	5	1	1	1	0	1

För samtliga sju effektiviseringsvariabler kan skillnaderna i effektiviseringspotential mellan de olika fallföretagen förklaras med skillnader i volymvärdestrukturer, dvs. hur stora volymvärdena är för högvolyvärdeartiklar i förhållande till lågvolyvärdeartiklar. Ju flackare volymvärdestrukturen är, desto relativt sett mindre blir effektiviseringspotentialen.

### Sammanfattning och slutsatser

I praktiskt taget alla företag står en mindre del artiklarna för en stor del av volymvärdet. Samtidigt står de också för en stor del av kapitalbindningen i lager. Det är då rimligt att förvänta sig att man kan reducera kapitalbindning mer med mindre resursutgång vid underhåll av olika lagerstyrningsparametrar respektive utveckling av planeringsmiljön genom att i första hand fokusera insatserna på volymvärdehöga artiklar. De resultat som erhållits från den här studien bekräftar detta. Grovt sammanfattat visar resultaten att i de åtta företag som ingått i studien skulle man genom att förbättra prognoskvalitet, förbättra ledtidskvalitet, arbeta med mer väldimensionerade säkerhetslager, reducera ledtider och förbättra leverantörens leveransprecision kunna uppnå storleksordningen två tredjedelar av totalt möjlig kapitalbindningsreduktion genom att enbart fokusera på de tjugo procent av artiklarna som har störst volymvärden. Om man i stället spenderade motsvarande resurser för att åstadkomma motsvarande förbättringar för de tjugo procent av artiklarna som har lägst volymvärden skulle man endast kunna uppnå någon enstaka procent av vad som är totalt möjligt. Med avseende på att säkerställa rätt dimensionerade orderkvantiteter och att reducera ordersärkostnader skulle man i de åtta fallföretagen också kunna uppnå närmre hälften av vad som är totalt möjligt genom att enbart fokusera på de tjugo procent av artiklarna som har störst volymvärden.