

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Ramverk, mätsystem och individualiseringsmodell

Peter Gunnarson
Daniel Hallbäck

Copyright © Daniel Hallbäck och Peter Gunnarson

Institutionen för teknisk ekonomi och logistik
Lunds Tekniska Högskola
Box 118
S-221 00 Lund, Sverige

Företagsekonomiska institutionen
Lunds Universitet
Box 7080
S-22007 Lund, Sverige

ISSN 1404-1286

KFS i Lund AB
Lund 2002
Sverige

Förord

Examensarbetet från start till mål är en process som för oss har inneburit många blandade känslor. Dels har vi båda upplevt en härlig entusiasm över friheten att själva få strukturera och bestämma över innehåll, metod och ämne, en känsla av hopplöshet över processens avsaknad av linjaritet i vilken framsteg avlöser motgång som avlöser framgång som avlöser motgång och glädjen vi känt över att ha haft förmånen att arbeta med så mycket intelligenta och framgångsrika människor. Det är därför kanske heller inte så konstigt att vi, nu i efterhand, båda känner en viss lättnad och stolthet, då vi lyckats uppfylla de olika krav som ställts på oss och på arbetet. Självklart är det också så, som jag tidigare antytt, att vi inte klarat att ta det hela i land utan hjälp från en mängd olika människor, vilka vi skulle vilja tacka i förordet.

Först och främst så skulle vi vilja rikta ett varmt tack till våra handledare på MA-system, Sofia Malm och Mattias Hagman, som hjälpt oss gång på gång med inspiration, tips och råd under arbetets gång. De kreativa diskussioner vi haft kontinuerligt i MA-loungen har i allra högsta grad bidragit till att guida oss i valet av olika alternativ och att ge oss en knuff i rätt riktning när energin och kreativiteten börjat ta sina.

Vi skulle också vilja ta tillfället i akt och tacka de olika personer som ställt upp på intervjuer och på så vis gett oss det empiriska material vi behövt; Kjell Bengtsson och Kjell Johansson, ICA Logistik, Carina Jostberger, Patrik Lindeberg Peter Lindqvist, Mikael Lindgren och Niclas Persson, Carlsberg Sverige. Tack till er alla för den tid ni offrat för att hjälpa oss, utan ert bidrag skulle examensarbetet aldrig gått att genomföra.

En sak som gör examensarbeten för Technology Management annorlunda mot både magisteruppsatser för ekonomihögskolan eller examensarbeten för LTH är kravet på handledare från både LTH respektive Ekonomihögskolan. Vi känner att kvaliteten på vårt arbete i allra högsta grad gynnats av att ha handledare både med teknisk och ekonomisk bakgrund. Våra två utmärkta handledare vi haft hjälp av under arbetets gång är Adj. prof., Stig-Arne Mattsson, institutionen för teknisk ekonomi och logistik och Prof. Claes Svensson, Företagsekonomiska institutionen och de förtjänar båda två ett stort tack för sitt stöd, ovärderliga råd och trevliga och muntra sätt gentemot oss båda under arbetets gång.

Slutligen skulle vi vilja tacka varandra som genom examensarbetets olika vedermödor stöttat varandra, varit kreativa tillsammans och haft en hel del skoj ihop, samt våra familjer som stöttat oss under hela vår studietid.

Lund den 14 juni 2002

Peter Gunnarson

Daniel Hallbäck

Sammanfattning

- Titel:** Uppföljning och styrning av lagerproduktion – Ramverk, mätsystem och individualiseringsmodell
- Författare:** Peter Gunnarson och Daniel Hallbäck
- Handledare:** Adj. prof. Stig-Arne Mattsson, Institutionen för teknisk ekonomi och logistik
Prof. Claes Svensson, Företagsekonomiska institutionen
- Problem:** I beslutsituationer är det nödvändigt att ha något form av underlag för att kunna basera beslutet på fakta och inte enbart känsla eller intuition, vilket är möjligt genom kvantitativ mätning redovisad i form av kvoter, s.k. resultatmått. MA-systems lagerhanteringssystem, Astro, har kapacitet att lagra i princip vilken information som helst angående utförda aktiviteter i ett lager. För att utnyttja Astros informationsgenererande kapacitet utan att dränkas i ett informationsöverflöd är det essentiellt att analysera vad som är kritiskt att mäta för att stödja verksamhetsstyrningen. Av det följer de delfrågor studien avser att besvara: Vilka resultatmått är mest relevanta för styrningen av lagerproduktion? Vilka behov bör resultatmått tillgodose? Hur bör ett mätsystem utformas? Hur bör en metod för anpassning av resultatmått till olika företags specifika behov se ut?
- Syfte:** Examensarbetet syftar till att utveckla ett generellt mätsystem som identifierar och kvantifierar kritiska egenskaper för lagerproduktion. Vidare ska en modell utvecklas för att kunna anpassa mätsystemet efter ett specifikt lagers behov, i syfte att göra mätsystemet praktiskt användbart för det enskilda företaget.
- Metod:** Studien utfördes i tre faser som inleddes med en teoretisk studie av resultatmått och lagerproduktion, i vilken resultatmått avsedda för lagerproduktion identifierades utifrån teoretiska och empiriska källor. I fas 2 sållades resultatmått utifrån uppställda kriterier som respektive mått bör uppfylla. Resultatet blev ett mätsystem som är gångbart för generell lagerproduktion. För att kunna utforma mätsystemet efter en specifik lagerverksamhets behov utvecklades i fas 3 en individualiseringsmodell i nio steg, vilken utvecklades i syfte att kunna användas för att individualisera det generella mätsystem som skapades i fas 2 och göra det användbart för det specifika lagret.
- Slutsatser:** Vi har funnit att ett mätsystem avsett för uppföljning av lagerproduktion bäst beskrivs utifrån ett flödesbaserat synsätt, d.v.s.

indelningen input, process och output eftersom lagerverksamheten i hög grad kan sägas vara flödesbaserad. Samtidigt ser vi det som viktigt att komplettera flödesbeskrivningen med dimensionerna kvalitet, resursutnyttjande, effektivitet och tid för att uppnå ett helhetsbaserat synsätt som ger en väl avvägd balans för uppföljningen. Det fullständiga mätsystemet som vi valt att benämna GH-modellen består av ett fyrtiotal resultatmått som vi anser täcker ett generellt uppföljningsbehov för en lagerverksamhet. I syfte att individualisera GH-modellen för det specifika lagret så utvecklades en modell i nio steg som bland annat sörjer för att rätt resultatmått väljs ut, att deras syfte är klart och att mätsystemet uppdateras kontinuerligt. Resultatet är möjligt att använda praktiskt för dels lagerverksamheter med ett lagerhanteringssystem och dels för tillverkare av lagerhanteringssystem.

Nyckelord: Performance measurement, performance measurement system, evaluation, warehouse management, warehouse management system, WMS, PMQ, resultatmått, nyckeltal, mätsystem, lagerproduktion, lager, uppföljning, utvärdering, lagerhanteringssystem.

1	INLEDNING	1
1.1	BAKGRUND	1
1.2	PROBLEMFÖRMULERING	2
1.3	SYFTE/MÅL	4
1.4	AVGRÄNSNINGAR	4
1.5	MA-SYSTEM	5
1.6	ASTRO	5
1.7	DEFINITIONER	6
1.8	ORDLISTA	7
1.9	DISPOSITION	9
2	METOD	10
2.1	PARADIGM	10
2.2	METODVAL	13
2.3	PRAKTISK METOD	16
3	LAGERTEORI	20
3.1	MOTIV FÖR LAGRET	20
3.2	AKTIVITETER I LAGRET	20
3.3	LAGER OCH FÖRRÅDSVERKSAMHET	22
3.4	PRINCIPER FÖR LAGRING	23
3.5	FÖRVARINGSTYPER	24
3.6	LAGERKOSTNADER	26
4	RAMVERK FÖR RESULTATMÄTNING	30
4.1	VAD DEFINIERAR ETT MÄTSYSTEM?	30
4.2	KAPLAN AND NORTONS BALANSERADE STYRKORT	31
4.3	KEEGAN ET ALS RAMVERK FÖR RESULTATMÄTNING	31
4.4	FITZGERALDS FLÖDESBASERADE MODELL	33
4.5	PARKERS FLÖDESBASERADE KATEGORISERING AV RESULTATMÅTT	35
4.6	BROWNS FLÖDESBASERADE RAMVERK	35
4.7	GHALAYINI AND NOBLES UTVECKLADE PRESTATIONSPIRAMID	36
4.8	INTEGRATION AV PRESTATIONSPIRAMIDEN OCH DET BALANSERADE STYRKORTET	38
5	RESULTATMÅTT FÖR UPPFÖLJNING	40
5.1	BEGREPPSBILDNING OCH DEFINITIONER	40
5.2	SYFTET MED RESULTATMÅTT	42
5.3	KRITERIER SOM RESULTATMÅTTET BÖR UPPFYLLA	43
6	RESULTATMÅTT FÖR LAGERPRODUKTION	45
6.1	RESULTATMÅTT ENLIGT ACKERMAN	45
6.2	RESULTATMÅTT ENLIGT TOMPKINS & SMITH	46
6.3	RESULTATMÅTT ENLIGT KEEBLER	49
6.4	RESULTATMÅTT ENLIGT LUNDIN	49
7	PRAKTIKFALL 1: CARLSBERG	51
7.1	FÖRETAGSBESKRIVNING OCH HISTORIK	51
7.2	ANLÄGGNINGEN I FALKENBERG	51
7.3	MÄTORGANISATIONEN I FALKENBERG	54

8	PRAKTIKFALL 2: ICA	60
8.1	FÖRETAGSBESKRIVNING/HISTORIK	60
8.2	AFFÄRSOMRÅDET LOGISTIK	60
8.3	LOGISTIKFUNKTIONEN I VÄXJÖ	61
8.4	MÄTSYSTEMET I VÄXJÖ	63
9	ANALYS AV MÄTSYSTEM OCH RESULTATMÅTT	66
9.1	BEGREPPSDEFINITIONER	66
9.2	EGENSKAPER HOS TEORETISKA RAMVERK FÖR MÄTSYSTEM	68
9.3	UTFORMNING AV ETT RAMVERK FÖR MÄTNING AV LAGERVERKSAMHET	70
9.4	RAMVERKETS SLUTGILTIGA UTFORMNING	76
9.5	VAL AV RESULTATMÅTT	77
9.6	DET SLUTGILTIGA MÄTSYSTEMETS, GH-MODELLEN	89
10	MODELLER FÖR IMPLEMENTERING OCH DESIGN AV MÄTSYSTEM	91
10.1	DET BALANSERADE STYRKORTET – IMPLEMENTERING	91
10.2	DESIGN AV MÄTSYSTEMET ENLIGT NEELY ET AL	92
10.3	IMPLEMENTERING ENLIGT KEEBLER	94
10.4	ÖVRIGA MODELLER	97
10.5	PMQ PERFORMANCE MEASUREMENT QUESTIONAIRE	97
11	DESIGN AV INDIVIDUALISERINGSMODELLEN	104
11.1	INDIVIDUALISERINGSMODELLEN	104
11.2	INDIVIDUALISERINGSMODELLEN: STEG FÖR STEG	107
12	RESULTAT OCH SLUTDISKUSSION	118
13	FORTSATT FORSKNING	123
14	REFERENSER	124
APPENDIX A: RESULTATMÅTT – ÖVERSIKT		I
14.1	ACKERMAN	I
14.2	LUNDIN	I
14.3	KEEBLER	III
14.4	TOMPKINS & SMITH	V
14.5	MA-SYSTEM	VII
APPENDIX B: INTERVJUFRÅGOR		XXIII
14.6	PRAKTIKFALL 1: CARLSBERG	XXIII
14.7	PRAKTIKFALL 2: ICA	XXVI

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Well, what does “good” mean anyway...? As Wittgenstein suggested, “good,” like “game,” has a family of meanings. Prominent among them is this one: “meets the criteria or standards of assessment or evaluation.”¹

Vad innebär värderingen 'bra' för ett företag? För att kunna svara på frågan krävs rimligen som John Searle rekommenderar ovan, en utvärdering gentemot en standard eller utifrån någon form av kriterium. Nyckeltalets syfte är att utföra just sådana utvärderingar mellan företag eller internt mot en standard. Inom den finansiella sektorn är nyckeltalsanalyser mycket vanliga eftersom monetärt värde är enkelt kvantifierbart och således lätt tillämpbart i nyckeltalsform. Förutsättningen för de finansiella nyckeltalen är budget- och redovisningssystem, som utvecklats för att företagsexterna aktörer ska kunna göra adekvata värderingar av ett företags värde. Däremot är det inte lika lätt att mäta och utvärdera de aktiviteterna som genererar värdet. Under senare år har mycket forskning bedrivits inom området. Kaplan and Nortons balanserade styrkort² är den mest vedertagna modellen för att utvärdera företaget utifrån ett synsätt med både 'mjuka' och 'hårda' faktorer. Konflikter kan uppstå när den nya typen av resultatmätningssystem, som det balanserade styrkortet, ska implementeras parallellt med de traditionella redovisningssystemen, som har svårt att ta hänsyn till mjuka faktorer och inte kopplar till företagsstrategin på samma sätt som ett nyare mätsystem kan göra³.

Logistikens betydelse för näringslivet har ökat explosionsartat och anses av många som ett verksamhetsområde inom vilket stora konkurrensfördelar kommer att kunna skapas i framtiden. Även inom logistiken har en del nyckeltalsforskning bedrivits och ganska mycket litteratur går att finna inom området. Bland de mest kända utvärderingsmodellerna är SCOR⁴, som syftar till att utvärdera konfigurationer i försörjningskedjor⁵.

Inom lagerproduktion, de fysiska aktiviteter som utförs innanför lagrets fyra väggar som är en disciplin inom logistiken, har däremot väldigt lite nyckeltalsforskning gjorts. En anledning till det är att de flesta aktiviteterna är manuellt utförda och således svåra och kostsamma att mäta. Med dagens warehouse management systems⁶

¹ John Searle (b. 1932), U.S. philosopher. *Speech Acts*, p. 152, Cambridge University Press (1969).

² Kaplan, Robert S. & Norton, David P. (1996) *The balanced scorecard: translating strategy into action*

³ Ghalayini & Noble (1996) *The changing basis of performance measurement*, sid 65.

⁴ The supply chain reference model, utvecklad av the Supply-Chain Council (SCC) (1996)

⁵ Supply chain Council, Supply-Chain Operations Reference-model – Overview of SCOR version 5.0, presentationsmaterial

⁶ Ett informationssystem ämnat till att administrera och ibland optimera aktiviteter och resurser i ett lager. Se vidare kapitel 1.6.

(WMS), är det inte längre ett problem. Ett realtidsbaserat WMS kan administrera ingående artiklar i lagret, artiklars placering samt optimera materialflödet. Det öppnar möjligheter för att i detalj styra och planera verksamheten på ett sätt som inte varit möjligt tidigare.

En av de främsta svenska aktörerna inom lagerhanteringssystem är MA-system. Företaget är ett kunskaps- och produktföretag inom logistiksektorn⁷ som baserar merparten av sin verksamhet på utveckling, installation och underhåll av warehouse management systems. Huvudprodukten heter Astro och är ett egenutvecklat system som funnits på marknaden sedan 1987 och har sedan dess installerats på ett 80-tal anläggningar⁸.

Under 2001 initierades ett utvecklingsprojekt med syfte att ge Astro en ansiktslyftning vad gäller bl.a. funktioner och grafiskt användargränssnitt. En del av projektet som initierats av Mattias Hagman, key account manager på MA-system, är att utnyttja Astros potential vad gäller insamling och lagring av information om utförda aktiviteter i ett lager. Det är i princip möjligt att extrahera vilken typ av information som helst härrörande den fysiska hanteringen, vilket är en förutsättning för att kunna skapa ett effektivt mätsystem⁹. Samtidigt leder det också till huvudproblematiken, nämligen frågan om vilken information som är viktigast att använda som beslutsunderlag. Det är varken praktiskt möjligt eller relevant att lagra och följa upp all information om alla aktiviteter. Examensarbetet initierades därför i samarbete med MA-system för att analysera vilken information som är mest relevant för användarna, olika chefsnivåer i lagerorganisationen, i syfte att skapa ett mätsystem för lagerproduktion som i förlängningen ska kunna implementeras i Astro.

1.2 Problemformulering

I beslutsituationer är det nödvändigt att ha något form av underlag för att kunna basera beslutet på fakta och inte enbart känsla eller intuition. Kvalitativ information kan härvid ge vägledning, men det bästa är i regel att kunna basera beslut på kvantitativ information. Genom en kvantifiering blir det möjligt att enklare jämföra olika alternativ mot varandra och att göra jämförelser över tiden. Det ger även möjlighet att konsolidera data och presentera resultat på högre aggregationsnivå än de ursprungliga värdena.

Ett sätt att tillgodogöra sig kvantitativ data är genom mätningar. Vissa företeelser och aktiviteter är lättare än mäta än andra. Kvartalsresultat är lättare att beräkna än produktkvalitet. Det kan leda till problem om mätningarna fokuseras på vad som är enkelt att mäta, snarare än att mäta det som är kritiskt för verksamheten. Det centrala för lyckade resultatmätningar är att kunna identifiera verksamhetens kritiska aktiviteter som har avgörande inverkan på företagets resultat och konkurrenskraft. Vad som är verksamhetskritisk skiljer sig åt från företag till företag och kan härledas

⁷ www.masystem.se

⁸ www.masystem.se

⁹ Mätsystem, se definition kapitel 9.1, sid 63.

på flera sätt. Vanligt är att resultatmått¹⁰ skall stödja den övergripande strategin, men det kan också handla om att styra kostnadskrävande aktiviteter eller processer.

Problemet med att utveckla ett mätsystem härrör till stor del från det faktum att verksamhetskritiska aktiviteter skiljer sig åt mellan företag. Relevanta resultatmått för styrning och uppföljning kommer därför att skilja sig åt beroende på vilket företag som använder dem. Litteraturen erbjuder därför ett urval av ramverk att infoga resultatmått i. Det är däremot upp till den enskilde användaren eller företaget att fylla ett ramverk med innehåll. I den modell som presenteras för det balanserade styrkortet utgörs en betydande del av implementeringsprocessen av att utveckla resultatmått som passar företag i fråga¹¹. Även om varje företag utvecklar egna resultatmått är det vissa mått som återkommer i flera fall, t.ex. marknadsandel eller avkastning på investeringar.

Ramverken kan sägas vara i någon mån generella, de är avsedda att tillämpas på vilket företag som helst. Resultatmått är däremot individuella, de är avsedda att utformas för ett specifikt företag. Är det då möjligt att utveckla ett komplett mätsystem, ramverk inklusive resultatmått, som uppfyller kraven på att vara allmänt tillämpbart samtidigt som det kan anpassas till det enskilda företaget? Det kan det vara. Inom den finansiella världen finns vedertagna system för att värdera företag med hjälp av nyckeltal. Företag kan jämföras mot varandra med avseende på avkastning på kapital, soliditet eller räntabilitet för att ta några exempel. Det här exemplet visar på ett viktigt faktum: Trots att nyckeltalen används generellt, skiljer sig jämförelsetalen åt mellan olika branscher. Det som anses vara god soliditet inom en bransch, kan vara dålig i en annan. Det visar på behovet av att anpassa jämförelsetal och målvärden, även om resultatmått skulle vara desamma.

Skulle samma resonemang kunna föras för lagerverksamhet? Vore det möjligt att utveckla ett generellt mätsystem, där användaren själv får individualisera resultatmått och sätta målvärden? De aktiviteter¹² som utförs i ett lager skiljer sig inte nämnvärt åt och kan beskrivas schematiskt så att de innefattar lager för de flesta typer av branscher. Det talar för att det vore möjligt att utveckla ett generellt ramverk för resultatmätning. Det måste sedan fyllas med resultatmått som relaterar till kritiska aktiviteter för lagret. För att täcka in alla de behov som en användare kan tänkas ställa på mätsystemet är det nödvändigt att infoga en stor mängd resultatmått i ramverket. Användaren får sedan individuellt anpassa mätsystemet till sina egna förutsättningar.

Av detta följer huvudfrågorna examensarbetet skall besvara:

Vilka resultatmått är mest relevanta för styrningen av lagerproduktion? Vilka behov bör resultatmått tillgodose? Hur bör ett mätsystem utformas? Hur bör en metod för anpassning av resultatmått till olika företags specifika behov se ut?

¹⁰ Resultatmått, se definition kapitel 9.1, sid 66.

¹¹ Kaplan, Robert S. & Norton, David P. (1996) *The balanced scorecard: translating strategy into action*

¹² Aronsson H., Andersson P., Storhagen G. (1988) *Materialadministrativa mått och mätmetoder*, sid 147.

1.3 Syfte/mål

Examensarbetet syftar till att utveckla ett generellt mätsystem som identifierar och kvantifierar kritiska egenskaper för lagerproduktion. Vidare ska en modell utvecklas för att kunna anpassa mätsystemet efter ett specifikt lagers behov, i syfte att göra mätsystemet praktiskt användbart för det enskilda företaget.

1.4 Avgränsningar

Studien kommer endast att omfatta vad som bör mätas i ett lager, inte hur mätningarna praktiskt går till. Vissa resultatmått kräver ett ganska välutvecklat lagerhanteringssystem för att kunna användas. Huruvida en potentiell användare innehar ett sådant system eller ej, kommer ej att tas hänsyn till, eller hur användaren av mätsystemet löser övriga praktiska frågor kring mätningarna.

Utgångspunkten för arbetet har varit ett lager eller distributionscenter och de aktiviteter och flöden som ryms inom dess väggar. Det tänkta distributionscentret har ansetts vara geografiskt placerat, varför inga hänsyn har tagits till eventuella lokaliseringsbeslut. Vidare har det förutsatts att verksamheten i distributionscentret redan startats med full bemanning. Vid design av mätsystemet har fokus legat på att optimera en redan befintlig verksamhet, vilket medför att frågor som design av lager och lagertyp samt lokalisering av lagerplatser inte explicit tagits hänsyn till. Mätsystemet är avsett att mäta aktiviteter och flöden som hanteras av människor. Huruvida framkomna resultat från arbetet kan appliceras på helautomatiserade eller delvis automatiserade lager tas ej i beaktande av författarna.

Examensarbetet är initierat av MA-system och tanken är att resultaten från arbetet i framtiden ska kunna ingå som funktioner i MA-systems lagerhanteringssystem Astro. I anvisningarna från företaget har dock inte getts några begränsningar till eventuella begränsningar som Astro kan ge, utan arbetet har utförts helt förutsättningslöst. Uppgiften har varit att ta fram bästa tänkbara mätsystem för styrning av lagerproduktion och en modell för att individualisera ett sådant system för ett specifikt företags behov. Ingen hänsyn har tagits till huruvida resultaten rent praktiskt ska kunna infogas som funktioner i Astro.

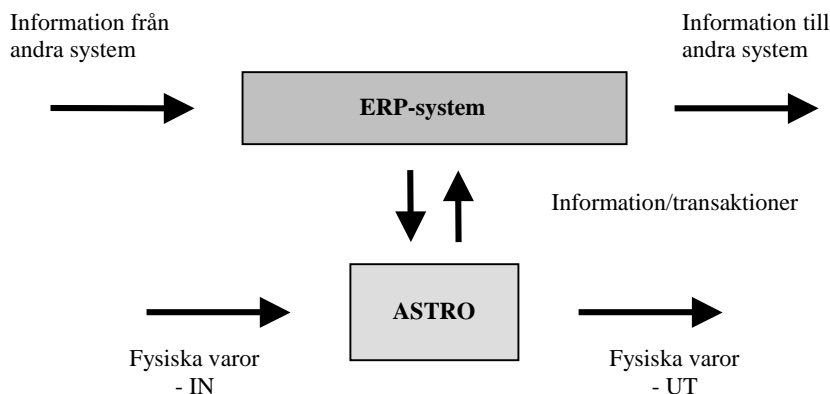
Med implementering avser vi processen i vilken mätsystemet individualiseras för ett specifikt företag. Examensarbetet tar därför endast hänsyn de aspekter som är viktiga för att avgöra vilka resultatmått som bör ingå i mätsystemet. Organisatoriska aspekter såsom förändringsprocesser och arbetsorganisation ligger utanför arbetets avgränsningar. Vidare behandlas heller inte det praktiska införandet av mätsystemet i organisationen, såsom exempelvis hur datainsamling skall utföras eller hur ofta utvärdering bör ske.

1.5 MA-system

MA-system är ett svenskt produkt och konsultföretag inom logistiksektorn med verksamhet inom systemlösningar, konsultverksamhet och kompetensöverföring. Företagets startades 1976 av Per Grettve och har idag omkring 155 medarbetare. Huvudkontoret är placerat i Lund och företaget har även dotterbolag i Danmark och USA. Förutom Astro har MA-system bl a utvecklat VMI-systemet pipechain. Bland kunderna kan nämnas ABB, Ericsson, IKEA, Rockwell, SKF och Volvo.

1.6 Astro

Astro är ett Warehouse Management System, lagerhanteringssystem, som arbetar utifrån tid som viktigaste konkurrensmedel. Systemets uppgift är att administrera och optimera användningen av lagerlokaler, arbetskraft och utrustning från mottagning av gods till utlastning.



Figur 1.1: Kommunikation mellan Astro och ERP-system

Lagerhanteringssystemet är underordnat företagets affärssystem (ERP-systemet, enterprise resource planning) enligt figuren ovan. ERP-systemet överför information till Astro som behandlar och optimerar denna information på lagret.

De funktioner som Astro innehåller är att förutom en realtidsbaserad kontroll av lagernivåer för alla artiklar och deras placering i ett lager, styra hanteringen av materialflöden i lagret. Användaren kan ha både fast och flytande lagerplacering. Systemet stödjer truckdatorer, terminaler som sitter i varje truck och som kommunicerar i realtid med huvudsystemet. Via truckdatorerna får operatörerna uppdrag, d.v.s. en order med tillhörande artiklar och i vilken ordning dessa ska plockas ihop, beroende på var de står i lagret. Denna funktion finns för både helpallshantering och för plockorder, när mindre lådor plockas för hand och ställs samman på en gemensam pall. På samma sätt som plockning kan styras, kan Astro även styra inläggning när lagret ska fyllas på. Systemet håller reda på avgångstider för kundorder, och kan prioritera order beroende på hur lång tid som återstår till

avgång. För att hanteringen av pallar och lådor ska ske så enkelt som möjligt stödjer Astro skannare med streckodsläsning.

De förbättringar som Astro kan ge användaren är minskade ledtider, ökat genomflöde, minskad kapitalbindning i lagret, bättre utnyttjande av lagerutrymmet, bättre utnyttjande av truckar, spårbarhet för enskilda artiklar i kundorder och ökad lagerprecision.

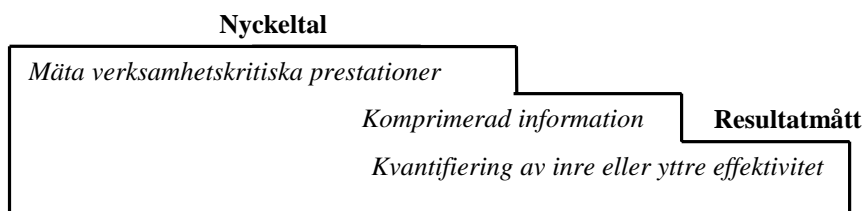
1.7 Definitioner

Ett stort problem med litteraturen inom prestationsmätning och utvärdering är avsaknaden av konsensus vad gäller definitioner av begrepp. I syfte att ha en klar utgångspunkt för analysen valde vi att göra tre definitioner, *resultatmått*, *nyckeltal* och *mätssystem*. I figur 1.1 illustreras de förstnämnda definitionerna. För att underlätta läsningen av examensarbetet presenteras definitionerna tidigt i arbetet. Det bakomliggande resonemanget går att finna i kapitel 9.1.

Ordet *resultatmått* används med betydelsen, ett mått som kvantifierar en aktivitets inre eller yttre effektivitet. Måttet är generellt och behöver således inte kunna kopplas till en specifik verksamhet.

Nyckeltal är ett mått som valts ut och anpassats efter ett specifikt företags förutsättningar. Fyra krav skall uppfyllas för att ett mått skall kunna kallas för nyckeltal.

- Det skall kvantifiera en aktivitets inre eller yttre effektivitet
- Det skall utifrån användarens perspektiv innehålla komprimerad information
- Det skall mäta verksamhetskritiska prestationer



Figur 1.2: Definition av resultatmått och nyckeltal

Mätssystem är en uppsättning mått som antingen består av resultatmått eller nyckeltal eller av en blandning av de båda.

1.8 Ordlista

För att läsaren lättare ska förstå vissa begrepp som förekommer i texten, finns vissa av orden förklarade i den här ordlistan. Förklaringarna är våra egna och liknar vedertaget bruk av orden, men de gör inga anspråk på att vara renodlande definitioner av nedanstående begrepp.

Distributionscenter En lagringsenhet vilken syftar till att lagra gods i distributionskedjan mot kund.

Helpallshantering Gods i ett lager som hanteras lastat på helpallar.

Kolli Minsta icke delbara transportenhet för gods som lagerhanteringssystemet eller någon annan form av lageradministrationen kan identifiera. Rör sig i regel om gods packat i lådor eller någon annan form av förpackning, t.ex. en back läsk. *Kollin* placeras på *pallar* för att kunna hanteras flera stycken åt gången.

Lagerhanteringssystem Ett informationssystem avsett för att administrera och optimera materialflöden i ett lager samt att optimera utnyttjandet av lokaler, personal och utrustning i lagret. Astro (se kap. 1.6) är ett exempel på ett lagerhanteringssystem. Se även *WMS*.

Lastbärare Det vanligaste sättet för att bygga upp transportenheter av styckegods är att lägga godset på mindre enhetslastbärare, lastpallar. Den vanligaste lastbäraren i Europa är den s.k. Europa-pallen som mäter 800 x 1200 mm. Systemet innehåller även *halvpallar* som mäter 400 x 600 mm.

Mätsystem Se kapitel 1.1 eller 9.1.

Nyckeltal Se kapitel 1.1 eller 9.1.

Operatör En alternativ beteckning på en lagerarbetare.

Pall, Last~ En form av *lastbärare*. Om ingen närmare specificering görs brukar en pall vara synonymt med en *helpall*. Se även *helpall*. **hel~** En alternativ benämning på Europa-pallen. Se även *lastbärare*. **halv~** Beteckning för en lastbärare med måtten 400 x 600 mm, d.v.s. halva storleken av en Europa-pall. Se även *lastbärare*.

Plock Den aktivitet som innebär att ta gods per *kolli* från plockområdet. Sker vanligen för att sammanställa en order till kunden som rör sig om kvantiteter mindre än en *halvpall* eller en *helpall*. **~lager** Det område i lagret som är avsedd för att förvara gods som ska plockas per *kolli*.

Resultatmått Se kapitel 1.1 eller 9.1.

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Uppdrag Order som finns i ett lagerhanteringssystem blir till ett uppdrag för lagerarbetarna att utföra. Det kan röra sig om att plocka ihop *kollin* för en kundorder eller att flytta *helpallar* mellan olika delar av lagret.

WMS =Warehouse management system. Den amerikanska beteckningen för *lagerhanteringssystem*.

1.9 Disposition

Kapitel 2: Metod

I kapitel två beskrivs vårt val av metod under olika faser av arbetet, överväganden vid teoretisk och empirisk informationsinsamling och paradigmets roll för studien.

Kapitel 3-5: Inledande teorikapitel

De tre inledande teorikapitlen presenterar underlaget som används för att utveckla ramverket för mätsystemet. Först redovisas lagerteori i syfte att ge en öinblick läsaren inblick i grundläggande lagerhantering. Vidare beskrivs olika ramverk för mätsystem hämtade från teorin och sist ett teoretiskt perspektiv för det individuella resultatmålet.

Kapitel 6: Resultatmätt för lagerproduktion

En stor del av arbetet var att identifiera litteraturens förslag på resultatmätt, vilka presenteras i kapitel 6 tillsammans med en kort sammanfattning av respektive författares åsikt om varför de presenterade resultatmått är viktiga. Värt att notera är att författare genomgående brister vad gäller att motivera resultatmått.

Kapitel 7-8: Praktikfallstudierna

Det empiriska bidraget i arbetet består av två praktikfallstudier som utfördes på Carlsbergs lagerverksamhet i Falkenberg och ICA:s lager i Växjö. Praktikfallen redogörs för separat i kapitel 7 och 8.

Kapitel 9: Analys av mätsystem och resultatmätt

I kapitel nio utförs en syntes av det teoretiska och empiriska materialet som resulterar i ett ramverk och slutgiltigt mätsystem för ett generellt lager.

Kapitel 10: Modeller för implementering och design av mätsystem

Kapitel 10 innehåller teorier, vilka beskriver vägen till ett individuellt anpassat mätsystem.

Kapitel 11: Design av individualiseringsprocessen

Mätsystemet som skapades i kapitel 9 är av generell karaktär och inte direkt tillämpligt för en specifik verksamhet. Det innebär att det krävs en process i vilken mätsystemet anpassas efter det individuella företagets specifika behov. Analysen bygger på syntes av de teorier som presenteras i kapitel 10.

Kapitel 12: Resultat och slutdiskussion

I slutdiskussionen presenteras en sammanfattning av resultatet och vägen som lett fram till resultatet. Vidare diskuteras studiens olika användningsområden både från ett praktiskt och teoretiskt perspektiv.

Kapitel 13: Fortsatt forskning

Det avslutande kapitlet belyser hur nästa steg kan komma att se ut, dels utifrån MA-systems perspektiv men också utifrån ett generellt forskningsperspektiv.

2 Metod

Kapitlets syfte är att presentera studiens tillvägagångssätt och utgångspunkter vid val av metoder för insamling och tolkning av information. På så vis kan läsaren få en inblick i de överväganden som har gjorts under arbetets gång, vilket ger en möjlighet att bilda sig en egen uppfattning om resultatens giltighet.

2.1 Paradigm

2.1.1 Vad är paradigm?

Den förste som introducerad paradigmbegreppet var Kuhn 1962.¹³ Han menade att vetenskap aldrig kan vara helt objektiv och metodisk, utan skapas utifrån goda förebilder eller paradigm. En av de viktigaste aspekterna för paradigm är världsbilden, som styr vad forskaren anser vara intressanta problem och hur ansatslösningar ska utformas. Det ger återverkningar på val av metod och praktiskt tillvägagångssätt vid forskningsarbete. Paradigm kan anses svara på frågan om vad som är intressant forskning och metodologiska normer anger arbetssätt för att hitta ett giltigt svar.

Relaterat till paradigm finns ett antal vetenskapsteorier som anger vilken typ av hur dess anhängare ser på världen, generering av ny kunskap och forskningsmetodik. En grupp av sådana teorier beskrivs i följande avsnitt.¹⁴

2.1.2 Studiens paradigm

Positivism

Grundläggande för positivismen är krav på vetenskaplig rationalitet. Kunskapen ska vara empiriskt prövbar och bedömningar ska ske med mätningar. Paradigmet innehåller drag av reduktionism, d.v.s. att utifrån att studera en mindre del av ett system, är det möjligt att dra slutsatser om helheten. Med detta synsätt är det möjligt att dra slutsatser om individer utifrån vad som händer kemiskt i kroppens celler. Kritik mot detta synsätt rör framför allt att människan reduceras till ett objekt och att förklaringsprincipen kan göra att helhetsbilden går förlorad. Forskaren studerar endast sakernas nuvarande tillstånd och tjänar bara det bestående¹⁵.

Systemteori

Denna teori bygger på en vid definition av system som en grupp objekt som växelverkar. Denna växelverkan gör att helheten kan ha andra egenskaper än de ingående delarna. Utmärkande för systemteorin är frågeställningar som rör systemets avgränsningar, växelverkan mellan de olika och reglerfunktioner, hur systemet är uppbyggt och vilka delar som ingår, flöden av materia och information inom systemet

¹³ Wallén, Göran (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*, sid 20

¹⁴ Wallén, Göran (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*, sid 26-35

¹⁵ Eriksson, Lars Torsten, Wiedersheim-Paul, Finn (1997) *Att utreda, forska och rapportera*, Liber Ekonomi, Sverige, sid 230

och mellan system och omgivning, och vad som händer när man skiftar systemnivå. Ett system kan innehålla flera underordnade system i hierarkiska nivåer. Ett stort användningsområde för systemteori avser organisation och planering av verksamheter. Teorierna kan användas för att studera förlopp eller processer och hur växelverkan mellan de ingående delarna. För den här typen av problem är det en viktig frågeställning att kunna avgöra systemets omfattning.

Hermeneutik

Hermeneutik handlar om att tolka innebörder i texter, symboler, handlingar eller känslor. Beträktaren anses vara subjektiv. Målet är att få en helhetsförståelse, nå insikt.¹⁶ Vid tolkningar är det nödvändigt att ta hänsyn till den kontext som forskningsobjektet befinner sig i, för att kunna dra korrekta slutsatser.

Det synsätt som ligger närmast till hand för vårt eget arbete anser vi vara systemteorin. Vi avser att studera mätsystem innehållande resultatmått, där det är nödvändigt att känna till de ingående delarna för att kunna dra slutsatser om helheten. Beroende på vilka resultatmått som väljs för systemet och vilka mått som prioriteras, kommer användaren att nå olika resultat. De slutsatser som dras vid mätning och uppföljning skiljer sig åt beroende på vilken information som finns tillgänglig. Som vi ser det kan vissa resultatmått mäta rena utfall av prestationer, medan andra mått kan indikera orsaker bakom utfallen. Fördelningen mellan de här två typerna av resultatmått ger olika information om vilka åtgärder som bör vidtas för att effektivisera lagerarbetet. Även om vi kommer att ställa krav på de individuella resultatmåtten för att de ska kvalificera sig för att ingå i det färdiga mätsystemet, anser vi att meningsfull resultatmätning ej kan uppnås via enskilda mått utan kräver ett balanserat mätsystem. Det finns flera olika aspekter av prestationer som behöver belysas för att användaren ska få pålitlig information om samband mellan orsak och verkan.

De ramverk för mätsystem litteraturen beskriver är i regel avsedda att användas på hela företag. Vi ser att det kan innebära problem för oss, då vi är tvungna att använda dessa ramverk på en avdelning, d.v.s. ett lager. Lagret är en del av det system som ett företag utgör. Eftersom vissa av de egenskaper som karakteriserar ett system inte återspeglas på lägre nivåer, återstår det att se om vi kan hitta en företagsbaserad modell som passar för lagerverksamhet. Problem som kan uppkomma är att ramverken täcker in aspekter av företagets verksamhet som inte förekommer på ett lager, t.ex. forskning och utveckling.

Metodsynsätt

Arbner och Bjerke¹⁷ har en något annorlunda utgångspunkt än Wallén då de diskuterar metodsynsätt snarare än paradigm. Paradigm är överordnade metodsynsätt, så de ligger ett steg närmare en forskares praktiska arbete i sin diskussion. Aktörssynsättet de beskriver har vuxit fram ur positivismen och betonar renodlade

¹⁶ Eriksson, Lars Torsten, Wiedersheim-Paul, Finn (1997) *Att utreda, forska och rapportera*, Liber Ekonomi, Sverige, sid 230

¹⁷ Arbner, Ingemar & Bjerke, Björn (1994) *Företagsekonomisk metodlära*, sid 72ff

orsak-verkan-samband. Vidare anses helheten utgöras av de ingående delarna. Systemsynsättet beskriver svagare samband som de benämner finalitetssamband vilket innebär att någon verkan försöks förklaras genom att finna någon ändamålsinriktad drivkraft. Enligt detta synsätt anses summan av helheten vara större än dess ingående delar. De resultat som dessa två synsätt ger är renodlade orsak-verkan-samband och representativa fall för det analytiska synsättet och delvis unika fall eller typiska fall för systemsynsättet.

2.1.3 Studiens paradig

Det synsätt som ligger närmast till hand för vårt eget arbete anser vi vara systemteorin. Vi avser att studera mätsystem innehållande resultatmått, där det är nödvändigt att känna till de ingående delarna för att kunna dra slutsatser om helheten. Beroende på vilka resultatmått som väljs för systemet och vilka mått som prioriteras, kommer användaren att nå olika resultat. De slutsatser som dras vid mätning och uppföljning skiljer sig åt beroende på vilken information som finns tillgänglig. Vår uppfattning är att vissa resultatmått mäta rena utfall av prestationer, medan andra mått kan indikera orsaker bakom utfallen. Fördelningen mellan de här två typerna av resultatmått ger olika information om vilka åtgärder som bör vidtas för att effektivisera lagerarbetet. Även om vi kommer att ställa krav på de individuella resultatmått för att de ska kvalificera sig för att ingå i det färdiga mätsystemet, anser vi att meningsfull resultatmätning ej kan uppnås via enskilda mått utan kräver ett balanserat mätsystem. Det finns flera olika aspekter av prestationer som behöver belysas för att användaren ska få pålitlig information om samband mellan orsak och verkan.

De ramverk för mätsystem litteraturen beskriver är i regel avsedda att användas på hela företag. Vi ser att det kan innebära problem för oss, då vi är tvungna att använda dessa ramverk på en avdelning, d.v.s. ett lager. Lagret är en del av det system som ett företag utgör. Eftersom vissa av de egenskaper som karakteriserar ett system inte återspeglas på lägre nivåer, återstår det att se om vi kan hitta en företagsbaserad modell som passar för lagerverksamhet. Problem som kan uppkomma är att ramverken täcker in aspekter av företagets verksamhet som inte förekommer på ett lager, t.ex. forskning och utveckling. Vår uppgift är att hitta ett ramverk som kan anpassas till de förutsättningar som råder för lagerproduktion.

Om vårt resonemang förs utifrån Arbnor och Bjerkes metodssynsätt blir resultatet även där att systemsynsättet är det som ligger närmast till hands för vår studie. Vi tror att det finns samband mellan prestationer och utfall, men att det finns flera olika faktorer som påverkar ett utfall och att dessa faktorer interagerar sinsemellan. Egentligen beskriver vi inte några säkra orsak-verkan-samband med resultatmått utan överlåter det till användaren av mätsystemet. Mått kan ge indikationer men sällan entydiga svar på orsakerna bakom prestationerna i ett lager. Vi anser att användaren kommer att vara tvungen att utnyttja informationen från flera olika resultatmått samtidigt för att kunna få en rättvisande bild påverkande faktorer. Vi har svårt att se att det kan förekomma entydiga orsak-verkan-samband inom ett lager, utan att det är flera faktorer som samverkar. Om lagret anses vara ett system och inte

nedbrytbart i beståndsdelar enligt ett positivistiskt eller analytiskt synsätt, är mätsystemet tvunget att vara det också för att kunna ge några meningsfulla svar. Helt säker är det dock inte möjligt att vara i sina slutsatser, utan användaren av mätsystemet måste göra antaganden och utifrån resultatet av sina avvägningar göra vidare anpassningar av sitt beteende. Det vore önskvärt att mätsystemet skulle kunna ge entydiga svar om vilka åtgärder som behövs vidtas för att förbättra effektiviteten. Det tror vi är en utopi, men mätsystemet kan ändå vara ett kraftfullt verktyg för att dra säkrare slutsatser än om inga mätningar hade genomförts överhuvudtaget.

2.1.4 Vår referensram

Peter är maskinteknolog med en fokus på logistik och materialhantering medan Daniel är företagsekonom och som sådan besitter goda kunskaper om ekonomisk utvärdering. Kombinationen har varit mycket lyckosam för studien eftersom våra kunskaper väl kompletterat varandra, vilket varit en stor fördel eftersom uppgiften haft en karaktär som kräver både ingenjers- och ekonomkunskaper. I inledningsskedet var en del tid tvungen att avsättas för att vi båda skulle få en grundläggande kunskapsnivå inom respektive område. Den tiden tror vi dock uppvägs av den synergieffekt som de båda synsätt vi har kunnat bidra med till den här studien. Nackdelen har varit hetsiga diskussioner beroende på olika synsätt, vilket samtidigt varit en stor fördel för resultatet som på så vis kommit av en syntes av två olika paradig, teknologens och ekonomens.

2.2 Metodval

2.2.1 Studiens metodansats och syfte

Den hypotetiskt-deduktiva ansatsen bygger på att hypoteser ställs upp genom teoretiska antaganden och som sedan bevisas rent empiriskt¹⁸, vilket i mångt och mycket ligger i linje metodplanen för vår studie. Nu är det i och för sig så att vi aldrig kommer så långt som praktisk validering av våra resultat utan de stannar vid synteser av huvudsakligen teoretiska källor. Idealet är att teorin bildar ett deduktivt system, d.v.s. innehåller grundläggande teoriensatsar samt regler för att härleda nya satsar och följdteorier¹⁹, ett resonemang vilket i någon mening är applicerbart på arbetet. Resultatet bygger på grundläggande begreppsdefinitioner härledda från teorin och det definierar dessutom forskningsområden inom vilka kompletterande studier kan göras samt hur resultatet kan förbättras.

Resultatmätning handlar om att utifrån utfallsobservationer, dra slutsatser om bakomliggande orsaker och ändra sitt agerande därefter. På samma sätt måste vi förstå samband mellan orsak och utfall för att kunna utforma lämpliga resultatmått. Måtten ska så bra som möjligt spegla dessa samband för att användaren ska kunna ändra sitt agerande för att nå önskat resultat. Det vore önskvärt om vi även kunde testa ramverket och resultatmått empiriskt, men vi anser inte att det är praktiskt genomförbart. Empiriska test av resultatmått skulle kräva att det tänkta

¹⁸ Eriksson, Lars Torsten, Wiedersheim-Paul, Finn (1997) *att utreda och forska*, sid 203

¹⁹ Wallén, Göran (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*, sid 48

mätssystemet skulle individualiseras efter användarens behovs samt implementeras i lagerstyrningssystemet och i organisationen. Det skulle kräva betydande tid och resurser från MA-system och någon av företagets kunder. I förlängningen är det således praktiska skäl som ligger bakom begränsningen i vad gäller validering av resultat.

I en studie med induktiv ansats startar arbetet i empirin och försöker därigenom dra teoretiska slutsatser²⁰. Wallén anger att kritiker menar att teorin inte innehåller något annat än empiri²¹. Metoden har dock sina förtjänster, t.ex. är explorativa studier av nödvändighet ofta induktiva. Ett skäl till att ett induktivt tillvägagångssätt²² inte var möjligt att använda beror också på praktiska begränsningar. Utbudet av empiriska källor vad gäller mätsystem för lagerproduktion är minst sagt magert, vilket omöjliggjorde en ansats med utgångspunkt i empirin. Vidare är arbetets syfte normativt²³ snarare än explorativt eftersom det är tänkt att mynna ut i en form av handlingsplan vad gäller design av ett individualiserat mätsystem, vilket är ytterligare ett skäl till att inte använda den induktiva ansatsen.

2.2.2 Den teoretiska studien

Teorins funktion är enligt Wallén att ange arten på problemet, hur det skall uppfattas och väsentliga drag om hur faktorer hänger ihop. Vi har valt att presentera vissa karaktäristiska drag för teorier.

Begrepp

Begrepp är det grundläggande i vetenskapen och karaktäriserar olika slag av objekt, fenomen och händelser. Man kan skilja på teoretiska samt operationella begrepp.²⁴ Det teoretiska begreppen är av abstrakt hypotetisk karaktär och är svåra att skriva om språkligt. För att kunna pröva teorierna är det därför viktigt att operationalisera begreppen genom att hitta mätbara motsvarigheter. Litteraturen inom uppföljningsteori saknar entydiga definitioner, varför vi har valt att definiera studiens mest centrala begrepp. Syftet är att dels undvika förvirring för läsaren och dels för att ha underlätta analysarbetet genom att etablera en tydligt definierad utgångspunkt. Våra begreppsdefinitioner är huvudsakligen teoretiska eftersom det handlar om definitioner som inte är möjliga att direkt påvisa genom mätning. I syfte att hålla en så låg abstraktionsnivå som möjligt har vi försökt att dels använda så konkreta formuleringar som möjligt och dels illustrera sambandet mellan olika definitioner i bilder. De definitioner av resultatmått som följer i kapitel 9.5 är däremot av strikt operationell karaktär. Varje individuellt resultatmått motiveras och definieras i mätbara enheter, vilket vi naturligtvis är essentiellt för måttens praktiska användbarhet och för att säkerställa att de används på rätt sätt.

²⁰ Eriksson, Lars Torsten, Wiedersheim-Paul, Finn (1997) *att utreda och forska*, sid 202

²¹ Wallén, Göran (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*, sid 47

²² *ibid*, sid 47

²³ *ibid*, sid 47

²⁴ *ibid*, sid 52ff

Förklaringar

Förklaringar är det som skiljer en beskrivning från en teori. En beskrivning återger endast någon typ av förlopp medan teorin dessutom tar sig an att förklara förloppet. Exempel på förklaringar är orsak-verkan förklaringar som oftast är knutna till objekt, olika typer av systemförklaringar som används vid komplexa samband för system. Ändamålsförklaringar utgår ifrån aktörens mål och historiska förklaringar visar på samband över tid.²⁵ Vi betonar själva betydelsen av orsak-verkan förklaringar för mätsystemets uppbyggnad. Det är skälet till att vi inte bara poängterar det faktiska utfallet utan också bakomliggande faktorer som ledde till utfallet. Det är viktigt för att skapa ett mätsystem som ger underlag för proaktiv handling. För att ta rätt beslut räcker det inte med att känna till hur bra prestationen varit över tid utan information om varför utfallet blev som det blev är också nödvändigt. Vidare så finns det aspekter som inte låter sig fångas i enskilda mått. Mätsystemet utformas för att tillgodose lagerverksamhetens uppföljningsbehov utifrån ett helhetsperspektiv som inte det enskilda resultatmålet kan spegla. Vi arbetar således också utifrån någon typ av systemförklaring som syftar till att para ihop resultatmått så att de tillsammans bildar ett system som motsvarar de mest kritiska aspekterna för lagerverksamhet.

2.2.3 Empiri

Fallstudier

Praktikfallstudier handlar om studien av ett enskilt konkret fall.²⁶ Fördelen är att en verklig situation studeras och studien kan ge mycket omfattande kunskap innanför avgränsningen. Kjellén och Söderman beskriver fyra olika roller för fallstudier²⁷; som illustration, som hjälpmedel vid hypotesgenerering, som hjälpmedel för att generera ny teori och som hjälpmedel vid förändring. Nackdelar för fallstudier är enligt Wallén svårigheten att överföra det observerade för ett specifikt fall till generell kunskap. Generaliserbarheten ur ett vetenskapligt perspektiv är mycket viktig, något som kan vara svårt att påvisa vid praktikfallsstudie. Det kan vara svårt att formulera generella teorier från ett så avgränsat område som ett praktikfall är. Arbetet innefattar två fallstudier, där båda har ett hypotesgenererande syfte. Generellt för den empiriska delen av arbetet är att mätning och uppföljning som tidigare diskuteras inte är särskilt utbredd inom lagerverksamhet, ett faktum som naturligtvis försvårat empiristudien.

Fallstudie 1: Carlsberg

Den första studien, Carlsberg, var ursprungligen avsedd att ge oss och läsaren insikt i praktiskt lagerarbete, samt att generera ett antal resultatmått och förståelse för vilka kriterier ett resultatmått bör uppfylla. Vi utgick ifrån att företaget hade ett utvecklat uppföljningssystem med tanke på verksamhetens omfattning och det vi goda rykte vad gäller verksamhetsstyrning de har hos MA-system. Tyvärr så hade inte

Carlsbergs logistikavdelning den typ av uppföljningssystem som vi avser att skapa, vilket naturligtvis minskade fallstudiens relevans för arbetet. Dock har vi använt viss

²⁵ Wallén, Göran (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*, sid 53

²⁶ *ibid*, sid 115ff

²⁷ Kjellén, Bengt, Söderman, Sten (1980) *Praktikfallsmetodik*, sid 30ff

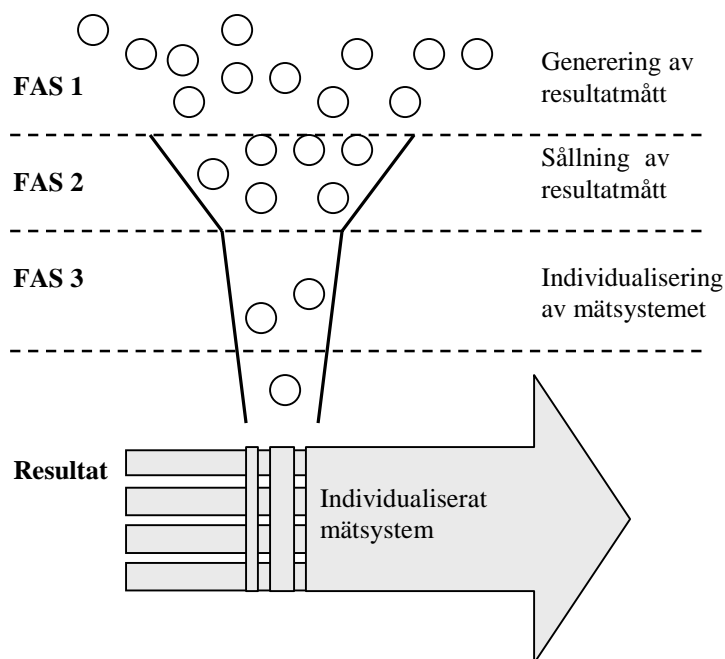
del av den insamlade informationen inom olika delar av analysen om än inte i den omfattning och på det strukturerade sätt som initialt var avsett. Det huvudsakliga bidraget av första fallstudien är att den ger läsaren en möjlighet att få en överblick av en lagerverksamhet, aktörer, resurser och de tankar och önskemål som florerar bland potentiella användare av ett mätsystem.

Fallstudie 2: ICA

Den andra fallstudien, ICA, syftade till att dels kartlägga processen för framtagning och implementering av företagets nuvarande mätsystem och dels att undersöka hur väl systemet fungerar idag och vilka förbättringar som skett tack vare mätsystemet. Inte heller den här fallstudien gav riktigt så många svar som vi förväntat oss, mycket tack vare att mätsystemet funnits i drift sedan länge och att sätningen snarast kan ses som en process över lång tid snarare än som en kort målmedveten insats. Dock gav fallstudie 2 bra input till skapandet av mätsystemet och också visst bidrag till individualiseringsprocessen.

2.3 Praktisk metod

I detta avsnitt redogör vi för faser och delmål under arbetets gång och hur arbetet har fortskridit, vilket schematiskt illustreras i figur 2.2.



Figur 2.2: Arbetsfaser för den praktiska metoden

Fas 1: Teoretisk studie av resultatmått och lagerproduktion

Den ansats som förelåg var att utveckla ett mätsystem för resultatmätning av lagerproduktion. Följande kriterier fastslogs för det fortsatta arbetet:

- Mätsystemet och måtten ska vara generella för lager oavsett bransch.
- Mängden resultatmått ska vara så stort att varje användare skall kunna hitta erforderliga mått för att täcka sina behov.
- I sin grundläggande form blir mätsystemet vara alltför omfattande för att tillföra användaren någon nytta. En individualiseringsmodell måste också utvecklas, som ett redskap för användaren att välja ut lämpliga resultatmått och anpassa mätsystemet till den egna verksamheten.
- Arbetet har kunnat bedrivas utan att ta hänsyn till eventuella begränsningar hos Astro. Uppdraget från MA-system har varit att utveckla bästa möjliga system för resultatmätning av lagerproduktion. Viss hänsyn skulle tas till vad som är praktiskt möjligt att mäta med ett WMS, men MA-system har ej haft några synpunkter därom.

Den inledande delen av arbetet fokuserades på att få en överblick av befintlig kunskap inom resultatmätning och modeller för mätsystem. Allt eftersom skulle fokuseringen rikta sig mot resultatmätning för lagerproduktion. Våra kunskaper inom området var ytterst begränsad vid arbetets början och inskränkte sig i princip till det balanserade styrkortet²⁸. Målet för fas 1 var att generera ett stort antal resultatmått ämnade för styrning av lagerproduktion.

Relativt snart blev vi varse om de skilda definitioner som fanns för resultatmått, nyckeltal och mätsystem. Litteraturen var relativt samstämmig, men det förelåg ingen allmänt vedertagen definition. För att kunna hålla stringens genom arbetet, gjordes en delrapport som avhandlade generella egenskaper och utmärkande drag för mätsystem och resultatmått eller nyckeltal, utan någon koppling till lagerverksamhet. Delrapporten resulterade i en egen definition av resultatmått och nyckeltal och den fick ligga till grund för de krav som senare skulle ställas användas vid sållning av resultatmått. Den lade tonen för en betydande del av det fortsatt arbetet.

Fallstudie 1 utfördes och det empiriska materialet gav föga uppslag till resultatmått som tidigare diskuterats, men det teoretiska gav desto mer. Källorna var relativt samstämmiga i valet av områden att fokusera mätningar på. Genomgående var författarna dåliga på att redovisa sina kriterier för urval av mått och i regel endast konstaterade vilka mått de funnit lämpliga för lagerverksamhet. Det var genomgående brister i definitioner av mått och många gånger var det nödvändigt att gissa sig till vad måtten avsåg att mäta. Förutom att välja ut mått blev det därför nödvändigt att konstruera egna definitioner för samtliga resultatmått som skulle ingå i modellen.

²⁸ Kaplan, Robert S. & Norton, David P. (1996) *The balanced scorecard: translating strategy into action*

Fas 2: Teoretisk och praktisk sällning av resultatmått

Målet med fas 2 var att avgöra vilka parametrar som gör ett resultatmått för lagerproduktion relevant. Tanken var att generera ett antal bedömningskriterier från både teoretiska källor och fallstudie 2 för att kunna göra en sällning av resultatmått, dvs. att gå från en stor informationsmängd till en väsentlig mindre.

Den föregående fasen hade genererat ett större antal resultatmått som skulle sällas till ett lämpligt antal att passa in i vårt ramverk för ett mätsystem. Litteraturen gav rikliga exempel på krav att ställa på resultatmått och svårigheten var att göra en avvägning för att inte exkludera mått som vore relevanta för mätsystemet, men som inte kunde uppfylla alla krav som satts upp för kvalificering. Det fanns flera mått som ansågs relevanta för att utvärdera lagerverksamhet, men som hade svårt att uppfylla alla kriterier. Grunden för kriterierna hade lagts i den delrapport om resultatmått som skrivits i fas 1.

De sällningskriterier som hittats berörde resultatmått generellt, men det fanns inga kriterier som var specifikt angivna för lagerverksamhet. Det ansåg vi vara en fördel för att kunna visa på modellens allmängiltighet. Nackdelen var att det fanns ytterst lite information om hur ett mätsystem skulle kunna utformas specifikt för lagerproduktion. De författare som presenterat resultatmått eller mätsystem för lager var överlag dåliga på att redovisa vilka kriterier de utgått ifrån vid urval och utformning av mått respektive mätsystem. Det försvårade vår egen urvalsprocess.

De resultatmått som valdes ut skulle infogas i ett ramverk. På grund av den flödesorienterade karaktären hos lagerproduktion, föll valet av ramverk på en modell som kunde belysa verksamheten från ett flödes- eller processororienterat perspektiv. Vissa flödesorienterade modeller saknade de perspektiv som kännetecknar t.ex. det balanserade styrkortet. Det ansågs viktigt att kunna belysa aktiviteter och resultat utifrån olika aspekter, såsom kvalitet eller tid. Det gjorde att en flödesorienterad modell utvecklades till vilken fogades fyra dimensioner för att belysa aktiviteter och deras utfall. En sådan modell speglade verksamheten i ett lager samtidigt som den gav förutsättningar för ett balanserat synsätt vid resultatmätningar. Ramverket fylldes med mått som ansågs relevanta för lagerproduktion i ett sånt antal, att vi ansåg modellen kunna fylla krav från alla typer av manuella lager, oavsett branschtillhörighet.

Fas 3: Utarbetande av individualiseringsmodell för mätsystem

Eftersom vi redan tidigt under våra teoristudier kunnat konstatera att många forskarna är relativt samstämmiga vad gäller kopplingen mellan strategi och resultatmått så ansåg vi det inte rimligt att resultatet från delprocess två skulle kunna vara direkt tillämpligt för en användare. Fas 3 syftade därför till att ta fram en metod eller modell för individualisering av en delmängd av resultatmått som är specifikt anpassade för olika företag.

Från början var det tänkt att fas 3 skulle utmynda i en implementeringsmodell för mätsystem av lagerverksamhet. Tanken var att arbetet skulle innefatta vissa organisatoriska aspekter av mätsystem och implementering, såsom resultatmätningars

negativa beteendepåverkan och svårigheter som kan uppkomma med de anställda vid implementering av ett mätsystem. Under samtal med handledare uppkom indikationer om att ett sådant angreppssätt skulle kunna ge arbetet en alltför stor omfattning. Dessa farhågor besannades vid utformningen av implementeringsmodellen. Målet med denna modell var att utveckla en tydlig och praktisk modell för implementeringen av vårt mätsystem på ett företag. Litteraturen inom området visade att om organisatoriska aspekter vägdes in i modellen, skulle den knappast bli varken tydlig eller praktisk. Dessa aspekter ska inte föringas, men det egentliga syftet med arbetet var att utveckla en form för att anpassa mätsystemet och resultatmått till verksamheten, inte beskriva det praktiska arbetet med att förankra mätsystemet i organisationen.

Slutsatsen blev att implementeringsmodellen omformades till en individualiseringsmodell. Syftet med den nya modellen var inte att utveckla en metod för att implementering av ett mätsystem på ett lager, utan att anpassa mätsystem och mått till ett specifikt lager. Skillnaden däri ligger i att den senare beskriver endast vilka resultatmått som ska väljas ut och hur dessa ska definieras med avseende på måttenheter, inte hur mätsystemet ska infogas i organisationen. Mätsystemet så att säga individualiseras till ett specifikt företag. Denna avgränsning gjorde att viktiga aspekter rörande resultatmätning togs bort ur arbetet. Vi gjorde den bedömningen att det ändå var nödvändigt. Alternativet att infoga vissa organisatoriska aspekter ansåg vi vara sämre, eftersom det då hade varit svårt att göra någon tydlig avgränsning för vilka delar som inte borde vara med. Vi ansåg att det inte fanns något mellanting utan att vi var tvungna att ta bort de organisatoriska aspekterna helt och hållet, eller tvingas utvidga arbetet bortom den tidshorisont som var fastlagt för examensarbetet.

3 Lagerteori

3.1 Motiv för lagret

Det finns inget självändamål med att lagra artiklar, vilket är självklart med tanke på de merkostnader lagringen för med sig. Givetvis finns det undantag som bekräftar regeln. Exempelvis är lagring av viner och andra dryckesvaror en förädlingsprocess i sig. Motiven till att bygga upp lager är huvudsakligen dels att ge tillverkning hög funktionssäkerhet och dels att garantera att kundefterfrågan kan tillfredsställas. För ett distributionslager gäller huvudsakligen det senare.²⁹

3.2 Aktiviteter i lagret

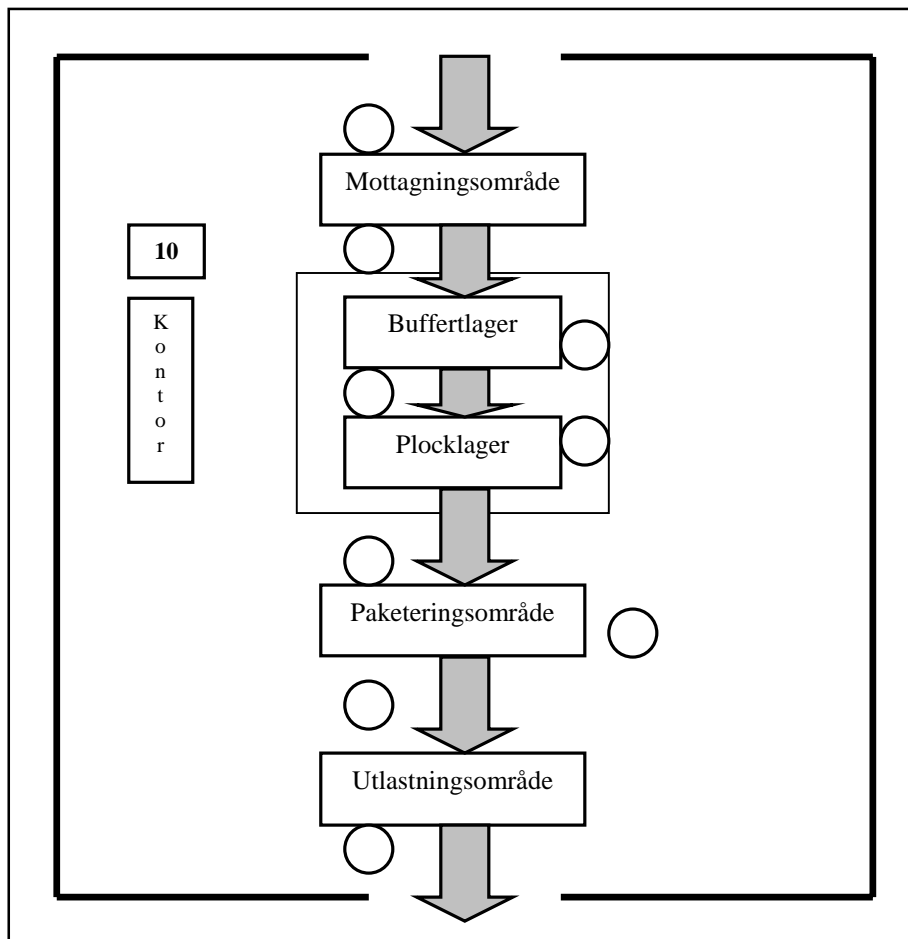
Med lager avses normalt ett lager som ligger mellan produktion och distribution till skillnad från ett förråd som ligger före produktionen. Enligt Aronsson et al är dock skillnaden mellan lager och förråd inte speciellt stor ur ett måttperspektiv, vilket gör att beteckningen lager kan användas som beteckning för både lager och förråd.³⁰ Lagerprocessen från det att gods anländer till att det skeppas vidare kan delas in i tio huvudaktiviteter, se figur 3.1.

1. *Mottagning*: Ta emot och acceptera ankommande gods, kontrollera kvantitet och kvalitet på godset samt dokumentera nödvändig information.
2. *Inlagring*: Flytta godset från mottagningsområdet till bufferplats samt att dokumentera förflyttningen.
3. *Lagring*: Förvaring av gods för användning vid ett senare tillfälle.
4. *Påfyllnad*: Omförflyttning av material från buffertplats till plockplats samt dokumentering av omförflyttningen.
5. *Plockning*: Plocka gods och flytta det till paketering samt att dokumentera förflyttningen.
6. *Kontroll*: Kontrollera att rätt produkter och kvantiteter har packats samt i vissa fall också kontrollera kvaliteten.
7. *Paketering och märkning*: Packa godset i lämpligt emballage och märkla det med mottagarens namn och adress samt annan information som kan vara nödvändig.

²⁹ Lumsden, Kenth (1998), *Logistikens grunder*, sid 249ff

³⁰ Aronsson H., Andersson P., Storhagen G. (1988) *Materialadministrativa mått och mätmetoder*, sid 147

8. *Förflyttning*: Godset flyttas från paketering till uppställningsplatser för utgående gods oftast på ett sådant sätt att det kan lastas.
9. *Utlastning*: Godset lastas på lämpligt fordon för utgående transport samt färdigställning av nödvändiga dokument.”
10. *Administration*: Sköter de aktiviteter som är nödvändiga för att lagret skall fungera. Framst innebär det att hålla kontroll på godset längs dess väg genom lagret. Utan krav på fullständighet brukar åtminstone följande aktiviteter ingå:
 - Uppdatera lagerböcker
 - Kontrollera lagersaldon
 - Välja plats i lagret för inkommande gods
 - Bokföra arbets- och utrustningsutnyttjande.



Figur 3.1: Lagrets tio huvudaktiviteter enligt Aronsson et al

3.3 Lager och förrådsverksamhet³¹

Lumsden anser att lagret bör utformas efter tre kriterier, hög fyllnadsgrad, lågt transportarbete och lättillgänglighet.

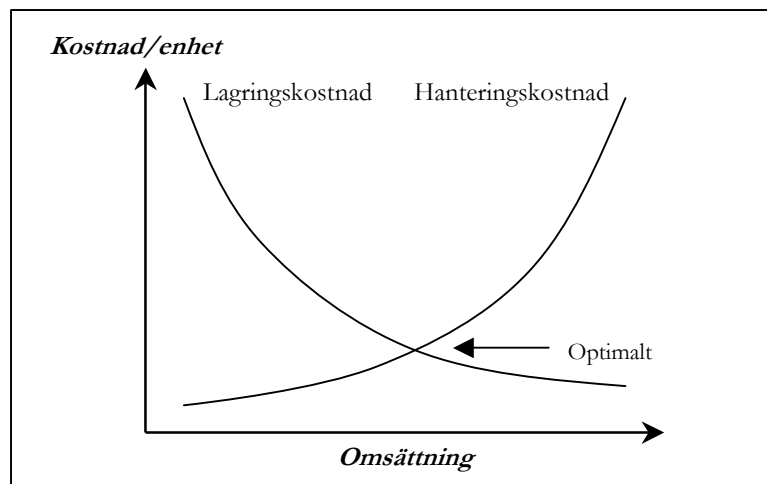
Fyllnadsgraden bör vara så hög som möjligt. Viktigt att komma ihåg är dock att det inte är möjligt att komma upp i 100% fyllnadsgrad eftersom hanteringen av godset då skulle omöjliggöras. Lagringseffektiviteten definieras utifrån fyllnadsgraden.

Transportarbete innebär det arbete som utgörs av att transportera gods i lagret. Målet är att minimera detta arbete, vilket görs genom att placera områden mellan vilka hanteringen är högfrekvent och med hög volym så nära varandra som möjligt.

Tillgängligheten av godset påverkar hanteringsarbetet. Det är därför eftersträvansvärt att göra gods så lättillgängligt som möjligt i den mening att det är lätt att komma åt och inte innebär mycket arbete med att flytta annat gods. En hög tillgänglighet ger således en hög hanteringseffektivitet.

3.3.1 Lagrings- och hanteringseffektivitet

Det föreligger en trade-off mellan hanteringseffektiviteten och lagringseffektiviteten eftersom effektiv hantering förutsätter god åtkomst av artiklarna, vilket står i konflikt med en hög utnyttjandegrad av lokalerna som påverkar lagringseffektiviteten. Således blir lagret utformat efter en kompromiss mellan lagringseffektivitet och hanteringseffektivitet för att uppnå kostnadseffektivitet, vilket illustreras i figur 3.2.



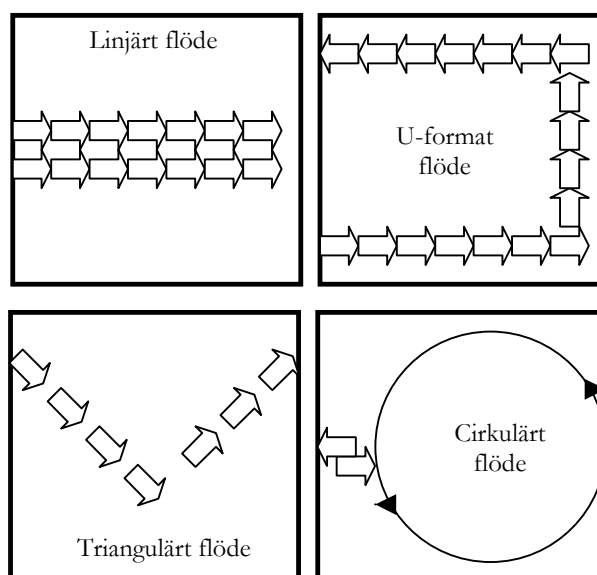
Figur 3.2: Förhållandet mellan hanterings- och lagringskostnaderna

³¹ Lumsden, Kenth (1998) *Logistikens grunder*, sid 383ff

3.3.2 Flödesaspekter

Beroende på vilken verksamhet lagringen sker för är olika flödeslayouter olika effektiva. Lumsden beskriver fyra olika layouter³², se figur 3.3.

Det *linjära flödet* utgörs av ett materialflöde som börjar i den ena änden av byggnaden och slutar i den andra. Nackdelen är att transportarbetet blir stor och fördelen att flödet blir lättöverskådligt. Ett *U-format flöde* möjliggör placering av artiklar på ett flexibelt sätt eftersom transportavstånden kan varieras. Exempelvis kan höfrekventa artiklar lagras på så vis att transportsträckorna minimeras. Det *triangulära flödet* underlättar uppbyggnad av funktionella avdelningar och det *cirkulära flödet* ger kostnadsbesparingar eftersom mottagning och utlastning sker från samma plats, vilket minimerar kostnaden för lastdockor.



Figur 3.3: Flödeslayouter för lager

3.4 Principer för lagring

Lumsden menar att det är viktigt att avgöra typen av lagringsprincip för ett lager när det utformas. I valet av principer är framförallt två faktorer viktiga³³:

- Den fysiska genomströmningen
- Åtkomsttiden

³² Lumsden, Kenth (1998) *Logistikens grunder*, sid 388ff

³³ Lumsden, Kenth (1998) *Logistikens grunder*, sid 391ff

Den fysiska genomströmningen

Godsvolymen som passerar ett lager per tidsenhet utgör den fysiska genomströmningen, och påverkas av vilken uttagsprincip som tillämpas. FIFO (first in first out) och LIFO (last in first out) är två exempel på uttagsprinciper. Med FIFO menas att gods som först anlant till lagret också lämnar lagret först. LIFO innebär att gods som anlant senast betjänas först. FIFO-principen är att föredra vid ett rakt flöde och LIFO då godsmottagning och avsändning sker från samma plats. Emellertid är det oftast så att godsets egenskaper avgör vilken princip som är tillämplig. Medeltiden som godset lagras skiljer inte mellan metoderna medan mediantiden är kortare för LIFO. Det innebär samtidigt att lagringstiden för de längst lagrade artiklarna är längst för LIFO, vilket i sin tur kan leda till inkurans, omarbetning och/eller svinn³⁴.

Åtkomsttiden

Tiden mellan beslut om uttag och tills artikeln är utplockad från lagret benämns vanligen, åtkomsttid. Påverkande faktorer är dels hur lätt det är att hitta i lagret och dels hur layouten ser ut. Det innebär att ett datumregister över godsplaceringar är ett användbart hjälpmedel. Dock är även placeringsprincipen en viktig faktor. *Fast placering* innebär att varje artikelnummer har förutbestämda lagringsplatser. *Flytande placering* innebär att artiklarna kan placeras vart som helst inom lagret. Det senare ger bättre lagringseffektivitet och således ett mindre antal erforderliga pallplatser i totalt lagret. I syfte att minska åtkomsttiden kan pallplaceringen bestämmas efter hur högfrekventa olika artikelnummer är som tidigare nämnt i samband med flödeslayouter. Genom att placera högfrekventa artiklar på ställen som medför kortast möjliga transporter sänks den totala transporttiden och med det också åtkomsttiden.

3.5 Förvaringstyper

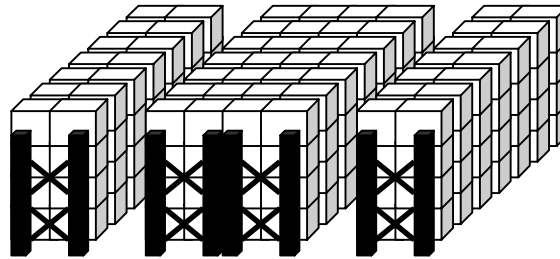
Lumsden nämner fyra grundtyper av manuella lagringsmetoder som vanligast förekommande; *ställagelagring*, *djuplagring*, *hyllfackslagring* och *fristapling*.³⁵ Tilläggas bör att de fyra sällan förekommer i rena former utan återfinns vanligen i kombinationer. De tre förstnämnda metoderna beskrivs kort och illustreras i nästföljande kapitel.

Ställagelagring av pallat gods

Den vanligaste lagringsmetoden i industrin är ställagelagring, se figur 3.4. Pallarna placeras i ett fack och samtliga pallar är direkt åtkomliga. Lagrets höga grad av hanteringseffektivitet har i enligt med tidigare resonemang en negativ effekt på lagringseffektiviteten. Samtidigt som lagringseffektiviteten är låg ökar de fasta kostnaderna eftersom ställagen medför extra kostnader. Det medför en hög fast kostnad per pall. Lagermetodens stora förtjänst är dess stora flexibilitet och lättheten att administrera.

³⁴ Lumsden, Kenth (1998) *Logistikens grunder*, sid 392

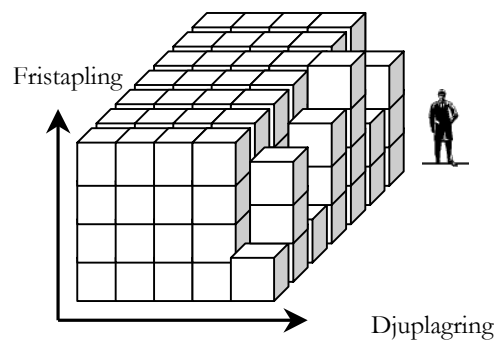
³⁵ Lumsden, Kenth (1998) *Logistikens grunder*, sid 401



Figur 3.4: Ställagefack med pallplatser

Djuplagring och fristapling av pallat gods

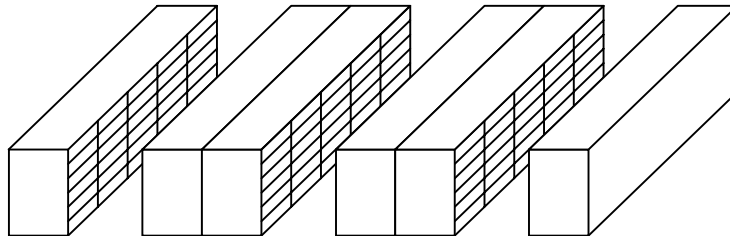
En annan lagringsmetod är djuplagring, vilket innebär att pallarna placeras i djup direkt på golvet. I kombination med att stapla pallar på höjden, s k fristapling uppnås en mycket lagringseffektiv metod, se figur 3.5. En ytterliggare fördel är att endast små investeringar i fast utrustning måste göras. Dock minskar hanteringseffektiviteten tack vare att tillgängligheten minskar eftersom pallarna staplas på varandra. FIFO är således en mycket svår metod i samband med djuplagring och fristapling, vilket innebär att gods på de minst tillgängliga platserna kan bli mycket gammalt.



Figur 3.5: Djuplagring med fristapling

Hyllfackslager

Syftet med hyllfackslager, se figur 3.6, är för förvaring av mindre gods eller sådant gods som p.g.a tyngd eller frekvens hanteras manuellt. Lagermetoden förekommer huvudsakligen för reservdelsförråd, verktygsförråd och produktionsförråd med små volymer.



Figur 3.6: Hyllfackslagring

3.6 Lagerkostnader

Utifrån ett företags totala kostnader, går det att fastställa hur stor del som utgörs av logistik-kostnader. Dessa procentsatser brukar ligga inom vissa intervall, även om det givetvis skiljer sig en del mellan olika branscher. Följande uppdelning av logistikkostnaderna kan göras³⁶:

- Totala kostnader
 - Logistik
 - Transport
 - Orderhantering
 - Lager
 - Arbetskraft
 - Lokaler och lagring
 - Utrustning

Fördelningen av lagerkostnader varierar, men i alla typer av lager som innefattar manuell hantering av gods, är arbetskostnaderna en stor post. Om andelen plock är stor, ökar dessa kostnader ännu mer. En viktig del av förändringsarbete inriktar sig således på att ha så effektiv arbetsorganisation som möjligt.

Establish har en databas³⁷ för amerikanska företag där de varje år gör en undersökning av de ingående företagens logistikkostnader. De representerade företagen återfinns i de flesta olika branscher, från kemikalier och reservdelar till hemelektronik och livsmedel. Siffrorna anges som andel av företagets omsättning. Nedan i tabell 3.1 redovisas genomsnitt för hela databasen:

³⁶ Hagman, Mattias MA-system möte 2002-03-20

³⁷ Establish (2002), *Logistics cost and service*

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

	Andel av omsättning (%)
Transport	4,36
Lagerkostnader (Warehousing)	1,80
Orderbehandling/Kundservice	0,55
Administration	0,36
Lagerhållning (Inventory carrying)	2,07
Total	9,17

Tabell 3.1.: Fördelning av logistikkostnader

Studien visar också på hur resultaten förändras över tiden. Försäljningen ökade 0,29 % medan logistikkostnaderna ökade 4,19 %. Andelen företag som lyckats minska sina kostnader var 19 %, vilket är den lägsta siffran sedan 1991. Företag som fått ökade kostnader utgjorde nästan hälften av gruppen, nära 50 % av företagen.

Gunasekaran, Patel & Tirtiroglu³⁸ skriver att ett av de mest intressanta områdena inom forskning om logistik gäller design av effektiva och kostnadseffektiva distributionssystem. Det är av största vikt att förstå sambandet mellan olika kostnader i en försörjningskedja, för att kunna göra lämpliga avvägningar mellan olika handlingsalternativ. Det kan vara ett syfte i sig att mäta aktiviteter och utfall, men få företag kan kosta på sig lyxen att utarbeta ett mätsystem som inte betalar sig. Genom att redan i utvecklingskedjet koncentrera på kostsamma aktiviteter, som därigenom har störst potential till förbättring, säkerställs att fokus för mätning sker inom relevanta områden av verksamheten.

Vissa författare använder sig av activity based costing (ABC) för att närma sig kostnadsfördelning i en logistikkedja. Lin et al.³⁹ beskriver hur supply chain management har utvecklats från att ha varit ett verktyg för kostnadsreducering till att utgöra en kärnkompetens för att nå komparativa fördelar gentemot konkurrenterna. För att strategin ska lyckas, är det nödvändigt att känna till kostnadsfördelning i försörjningskedjan. ABC-analys är ett sätt att finna de sanna kostnaderna för verksamheten.

Rouwenhorst et al.⁴⁰ beskriver i sin artikel olika problem en beslutsfattare ställs inför vid design av ett lager. De identifierar faktorer, resurser och problemställningar att ta hänsyn till på strategisk, taktiskt och operativ nivå. På den taktiska nivån nämner de lagerlayout, arbetsstyrkans kapacitet och dess utrustning bland några viktiga resurser att ta hänsyn till. Vad gäller den operativa nivån identifierar de endast en viktig resurs, de anställdas tilldelade arbetsuppgifter.

³⁸ Gunasekaran, A., Patel, C. & Tirtiroglu, E. (2001) *International Journal of Operations & Production Management*, sid 78

³⁹ Lin, Binshan; Collins, James & Su, Robert K. (2001) *Supply chain costing: an activity-based perspective*, sid 703ff

⁴⁰ Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G.J., Mantel, R.J. & Zijm, W.H.M. (2000) *Warehouse design and control: Framework and literature review*, sid 519ff

Van Hoek⁴¹ visar i en studie att integrering av tredjepartsaktörer i en försörjningskedja väsentligt underlättas av styr- och kontrollsystem. Horisontella samarbeten i kedjan där tredjepartslogistikern bidrar med supplementära tjänster underlättas av förekomsten av sådana system. Till dessa system räknas inte traditionella transportmätssystem, utan sådana system som stödjer integrerade mått för logistik, produktion och kundservice. Dessa resultat är inte förvånande. När horisontella samarbeten ökar i försörjningskedjan, ökar beroendet av tredjepartsaktörerna. Tillverkarna vill då försäkra sig om bibehållen servicenivå, vilket de kan göra med nämnda styrsystem.

3.6.1 Uppskatta lokalkostnader⁴²

Lagring är en utgift som beror av volym och första steget att bestämma enhetskostnad för lagring är att förstå processen bakom volymutnyttjande. En del av denna process är att bestämma kvoten mellan teoretisk lagerutrymme och faktiskt lagerutnyttjande. Det finns alltid siffror på ett lagers bruttovolym. Genom att räkna ut arean för pallplatser eller motsvarande enhet och maximal stapelhöjd för lagret, kan man räkna ut den teoretiska lagerkapaciteten. Den uppnås aldrig i verkliga livet, men kan användas som ett mått på belägningsgraden.

Enhetskostnad

För att räkna ut lagringskostnaden för varje enhet i lagret, måste man dels veta den fasta lagringskostnaden och hur många enheter som passerar per månad eller annat val av tidsperiod. Först är det nödvändigt att räkna ut hur stor yta som lagret utgör, om den siffran inte redan är känd. Ytan multipliceras med kostnaden per kvadratmeter. Därefter mäts hur mycket gods som finns vilande i lagret vid periodens början samt flödet under månaden. Genom att dividera den lagerkostnaden med antalet enheter, fås den genomsnittliga enhetskostnaden.

3.6.2 Uppskatta hanteringskostnader⁴³

Beräkning av enhetskostnad för hantering görs genom att uppskatta hanteringstiden för varje aktivitet och multiplicera det med arbetskostnad. Den vanligaste metoden för att uppskatta tidsåtgång är att använda sig av standardtider. Det finns två olika sätt som är möjliga att använda för att bestämma standardtider:

- Använda historiska data från tidigare erfarenheter
- Konstruerade målvärden

Dessa alternativ står för två olika synsätt. Huvudfrågan vid valet är om fokus ska ligga på hur lång tid det *har tagit* tidigare, eller hur lång det *borde ta*.

⁴¹ van Hoek, Remko I. (2001) *The contribution of performance measurement to the expansion of third party logistics alliances in the supply chain*

⁴² Ackerman, Ken (2000) *Warehousing profitably*, sid 98ff

⁴³ Ackerman, Ken (2000) *Warehousing profitably*, sid 102ff

När hanteringstider baseras på historiska data eller erfarenhet, blir siffrorna aldrig bättre än personen som gjorde uppskattningarna. Det är inte någon stabil grund att stå på och det kan vara svårt att rättfärdiga resultaten.

Konstruerade målvärden baseras på hur lång tid varje aktivitet borde få ta. Dessa kan fås fram genom att skapa ett flödesschema och varje aktivitet bryts ned i beståndsdelar, som förflyttning, plockning etc. Varje delmoment får en tidsperiod tilldelad och genom att summera alla perioder kan den totala tidsåtgången räknas ut.

Dessa målvärden måste kontrolleras för att se om de är rimliga eller ej. Om värdena är för snävt satta kommer de dels att verka demoraliserande för personalen, dels kommer de faktiska kostnaderna inte att täcka av den tid som debiteras för.

3.6.3 Logistik – kostnad eller konkurrensfördel

I en undersökning gjord av Keebler⁴⁴ utförd 1998 fick företrädare inom amerikanska storföretag svara på frågor angående dess syn på logistikfunktionen inom deras företag. Det visade sig att en övervägande del, 42 %, såg supply chain management som ett kostnadsställe inom företaget. En något mindre andel, 38 %, såg SCM som ett servicecenter. 16 % slutligen av de svarande såg SCM som en resultatenheter (profit center). Tendensen att se logistik som enbart en källa till kostnader kunde även ses av följande fråga, "Vilken är de mest viktiga frågorna logistiken inom ert företag har att ta itu med nästa år?". De svarande fick namnge de tre frågor de ansåg vara viktigast. Svaren redovisas nedan i tabell 3.2.

	(%)
Strategiska allianser	28
Reducera cykeltiden	28
Förbättra kundservicen	38
Informationsteknologi	48
Kostnadskontroll	55

Tabell 3.2. Logistikkens roll i företag

Av svaren ovan kan utläsas att många fortfarande anser att logistikfunktionen främst är en källa till kostnader, inte ett konkurrensmedel.

⁴⁴ Keebler (1999) *Keeping score: Measuring the business value of logistics in the supply chain*, sid 260ff

4 Ramverk för resultatmätning

Kapitlet syftar till att beskriva olika teoretiska synsätt vad gäller ramverk för resultatmätning. Flertalet författare har bidragit med olika ansatser för att fånga logiken för olika typer verksamheter. Huvudsakligen brukar fokus ligga på det övergripande företagsperspektivet, vilket gör att olika tankegångar inte direkt är möjliga att applicera på en lagerverksamhet eftersom den endast utgör en avdelning av en organisation. De viktigaste bidragen presenteras i nästpåföljande kapitlet och analyseras vidare i kapitel 10, där en egen modell syntetiseras utifrån befintliga teorier. I kapitlet återfinns också tankar om vilka utgångskriterier som ett ramverk bör uppfylla, något som också är användbart för konstruktion av ett mätsystem.

4.1 Vad definierar ett mätsystem?

Cash et al⁴⁵ har en lättförståelig definition av vilka element som ett ramverk ska innehålla för att få kallas ett mätsystem:

- Resultatmått (finansiella eller icke-finansiella) för definierade enheter (individer, undergrupper, produkter, projekt, konkurrenter, etc.)
- Kriterier för att jämföra mätetal mot förväntat utfall eller standardvärden (måttstock eller benchmark)
- Processer för att utveckla och utvärdera mätetal

Näslund väljer att definiera mätsystemet utifrån de perspektiv han anser bör ingå.⁴⁶ Grundläggande är att systemet måste utformas i relation till företagets strategi, vilket är den fundamentala förutsättning som sätter upp ramarna för vad man ska mätas och hur uppföljningen bör utföras. Näslund identifierar fem huvudområden för mätning:

- Finansiellt: Traditionella finansiella nyckeltal.
- Yttre effektivitet: Göra rätt saker. Det handlar om att få nöjda kunder. Mätning avser företagets produkter.
- Inre effektivitet: Göra saker rätt. Mätningen avser de processer som tillhandahåller varor och tjänster.
- Interna kunder: Kan definieras både som strikta internkunder, samt alla övriga medlemmar i organisationen. Mätning ska överensstämma med organisationskultur och leda till förändrat beteende i positiv riktning. Aspekter:
 - Kostnad
 - Tid
 - Projektmått (Antal projekt genomförda på utsatt tid t.ex.)
 - Kvalitet

⁴⁵ Cash, J., Eccles, R., Nohria, N. och Nolan, R. (1994) *Building the Information-Age Organization: Structure, Control, and Informaion Technologies*

⁴⁶Näslund, Dag, (1996), *On performance measurement systems – Design and development*, sid 42

- Externa intressenter: Allmänhet och omgivning/miljö ses som kunder. Mätning innefattar hur väl man står sig mot konkurrenterna, benchmarking.

4.2 Kaplan and Nortons balanserade styrkort

Även om modellen kanske inte är perfekt utifrån vårt perspektiv så känns inte ett arbete som behandlar uppföljning i en eller annan form komplett utan att i varje fall som hastigast nämna det balanserade styrkortet⁴⁷. Kaplan & Nortons modell beskriver företaget utifrån fyra olika perspektiv som vardera besvarar fundamentala frågor:

- Hur ser våra ägare på oss (finansiellt perspektiv)?
- Vad måste vi utmärka oss på (internt affärsperspektiv)?
- Hur ser våra kunder på oss (kundperspektiv)?
- Hur kan vi försätta att förbättra oss och skapa värde (innovations- och lärande perspektiv)?

För varje perspektiv fastställs ett antal olika resultatmått och målvärden för varje resultatmått. En framträdande egenskap för det balanserade styrkortet är att det ger en metod för att kvantifiera och formulera mål för mjuka faktorer. En stor anledning till att det inte är lämpligt att använda sig av det balanserade styrkortet för lagerverksamhet är att Kaplan and Norton själva konstaterar att styrkortet är konstruerat för verksamheter där hela värdekedjan finns representerad. Lagret är bara en avdelning, vilket enligt Kaplan and Norton snarare innefattas av ett enklare mätsystem.

4.3 Keegan et als ramverk för resultatmätning

Daniel P Keegan, konsult för Price Waterhouse, har utvecklat ett ramverk för resultatmätning som utgår ifrån vad han anser vara grundprinciper för resultatmätning⁴⁸:

1. *Resultatmått måste härstamma från strategin.* Om strategin ändras, är det risk att utdaterade resultatmått hindrar de ledningsinitiativ som krävs för att hitta nya mål för verksamheten. Övergripande mål för hela företaget eller affärsenheten måste översättas i resultatmått eller mål som passar mindre enheter eller avdelningar.
2. *Resultatmått är hierarkiska såväl som integrerade tvärs över affärsfunktioner.* Övergripande mål som avkastning på investering, måste översättas till mer exakta mål för att resultatmättet ska vara vägledande i beslutsituationer på lägre nivåer. På operativ nivå är tidshorisonten kortare än på den strategiska. Likafullt måste den övergripande strategin genomstråla alla nivåer i företaget. Resultatmått ska

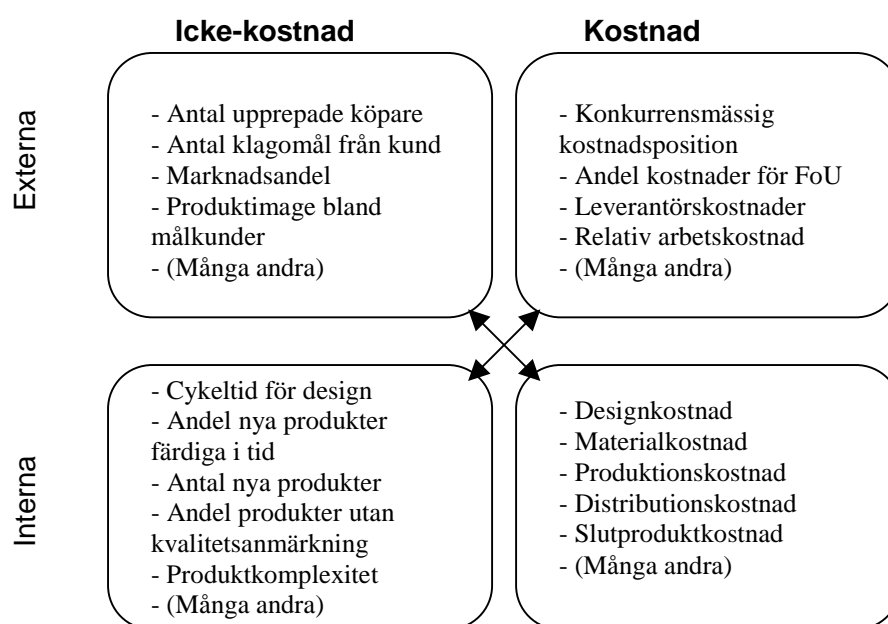
⁴⁷ Kaplan, Robert S. & Norton, David P. (1996) *The balanced scorecard: translating strategy into action*

⁴⁸ Keegan, Daniel P., Eiler, Robert G. & Jones, Charles R. (1989) *Are your performance measures obsolete?*, sid 45-48

också stödja företagets hela värdekedja och inte motverka olika funktioner som tillverkning och försäljning. De ska utvärderas på ett sätt som underlättar hela flödet och inte hindrar de andra avdelningarna.

3. *Resultatmått måste understödja företagets multidimensionella omgivning.* Många företag har en tendens att fokusera på den inre effektiviteten, på bekostnad av kundernas önskemål och konkurrenternas agerande. Författarna identifierar några få resultatmått och kategoriserar dem som interna eller externa, kostnadsbaserade eller icke-kostnadsbaserade, se figur 4.1. För att inte fokusera alltför mycket enbart på den egna prestationen, bör ett företag när det jämför årets resultat med föregående års, även inkludera kundernas preferenser och resultat från konkurrenter. Det är nödvändigt att se vad som försiggår i den omvärld som företaget verkar i.

I den vänstra kolumnen är resultatmått som kategoriseras som icke-kostnadsbaserade. Det hävdas ibland att all resultatmätning bör relatera till den långsiktiga utvecklingen för aktieägarna. Vissa mått är dock så intuitiva att de inte behöver översättas i kostnader.



Figur 4.1: Understödjande resultatmått för interna, externa, kostnadsbaserade och icke-kostnadsbaserade faktorer.

Minskade ledtider för tillverkning minskar lagernivåer som frigör mer kapital. Kapital reducerar skulderna, vilket ger lägre räntekostnader. Genom att koncentrera på kostnadsdrivaren, ledtiden, ökar lönsamheten. Förutom att fokusera på kostnadsdrivare måste resultatmått relatera till företagsstrategin. Lägg alltför stor vikt vid traditionell kostnadsredovisning, kan det leda till att kortsiktiga vinster prioriteras på bekostnad av de långsiktiga målen.

4. *Resultatmått måste baseras på en djupgående förståelse för kostnadsdrivare och kostnadsrelationer.* Även om inte ett resultatmått behöver beskrivas i monetära enheter, är ändå kostnader den viktigaste grunden för prestationsmätning. Inom dagens tillverkningsindustri sjunker de direkta lönekostnaderna alltmer på bekostnad av ökade overheadkostnader. Det är inte längre försvarbart att lägga på ett schablonmässigt bidrag på 0,50 kr för overheadkostnader på varje lönekrona, då de förstnämnda idag är många gånger större inom de flesta tillverkande företag.

Det går att se likheterna mellan Keegan et al och Kaplan & Norton, men även om de förra gör en liknande indelning av kategorier, är inte kopplingen mellan de olika kategorierna lika stark som i det balanserade styrkortet. Ett alternativt ramverk som lägger större tonvikt på kopplingen mellan resultat och dess orsaker presenteras av Fitzgerald et al⁴⁹.

4.4 Fitzgeralds flödesbaserade modell

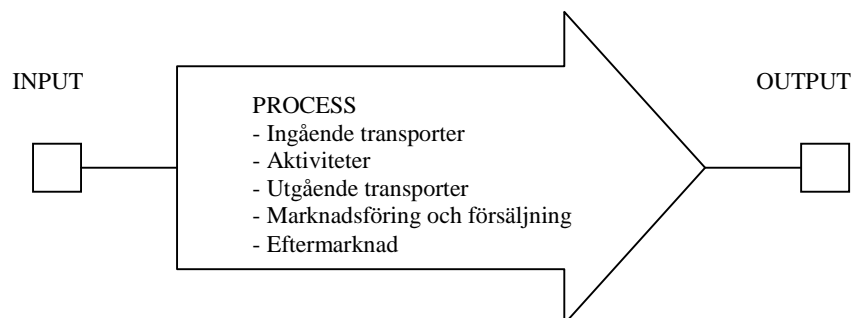
Modellen grundar sig på resultaten av en studie om resultatmätningar bland företag inom tjänstesektorn. Den bygger på att det finns två kategorier av resultatmått som återfinns inom alla typer av organisationer, dels de som relaterar till slutresultat och dels de som fokuserar på medel för att nå dessa resultat. För en översikt av modellen, se nedanstående figur 4.2.

	Typ av prestation
Resultat	Konkurrenskraft
	Finansiella prestationer
Determinanter	Kvalitet
	Flexibilitet
	Resursutnyttjande
	Innovation

Figur 4.2: Modell för resultat och determinanter

⁴⁹ Fitzgerald, L., Brignall, T. J., Johnston, R., Silvestro, R., (1991) *Performance measurement in service businesses*, sid 34-36

Modellen bygger på Porters värdekedja⁵⁰ där produktionsprocessen liknas vid en input-outputmodell. Porter beskriver flödet som design, produktion och leverans. Översatt till nedanstående modell, figur 4.3, är design input, produktionen är processen och leverans är output.



Figur 4.3: Input-outputmodell

Denna input-outputmodell fungerar som en bra början för resultatmätning, även om den inte till fullo beskriver alla kombinationer av input, output och aktiviteter som ryms i ett företag.

Resultaten kan delas in i två aspekter av prestationer, konkurrenskraft och finansiella prestationer. Mätning av dessa prestationer svarar på utfallet av den strategi som ett företag har valt att följa. De övriga fyra aspekterna, kvalitet, flexibilitet, resursutnyttjande och innovation, är faktorer som bestämmer utfallet av resultaten, de är medel eller determinanter. Dessa olika aspekter kan mätas i olika led i värdekedjan.

- Kvalitet: Kvaliteten kan mätas i alla tre stegen.
- Flexibilitet: Författarna identifierar tre typer av flexibilitet; volym, specifikation och leveranshastighet. Flexibilitet kan vara svårt att mäta direkt. Snarare mäts de faktorer som påverkar flexibiliteten eller dess resultat i form av kundtillfredsställelse. Strategiska val måste göras mellan flexibilitet och de andra typerna av prestationer.
- Resursutnyttjande: Resursutnyttjande kan mätas i alla tre stegen i input-outputmodellen, i termer av kvoter, monetära termer eller antalet enheter. Inom tjänstesektorn är arbetskraften den främsta resursen, så mätning av utnyttjande fokuseras på arbetsproduktivitet.
- Innovation: Denna aspekt är också svår att mäta direkt. Mätningar bör omfatta både enskilda innovationer, såväl som själva utvecklingsprocessen som ledde fram till innovationen.

Neely et al har analyserat Fitzgeralds modell och har funnit att den är tilltalande, eftersom den betonar det faktum att de uppnådda resultaten är beroende av tidigare

⁵⁰ Grant, Robert M. (1995) *Contemporary strategy analysis - Concepts, Techniques, Applications*

prestationer. Han kallar resultaten för eftersläpande indikatorer och determinanterna för ledande eller proaktiva indikatorer.

4.5 Parkers flödesbaserade kategorisering av resultatmått

En annan författare som betonar att vissa resultatmått är eftersläpande och andra är proaktiva indikatorer är Parker⁵¹. Han delar in resultatmått i fyra olika kategorier.

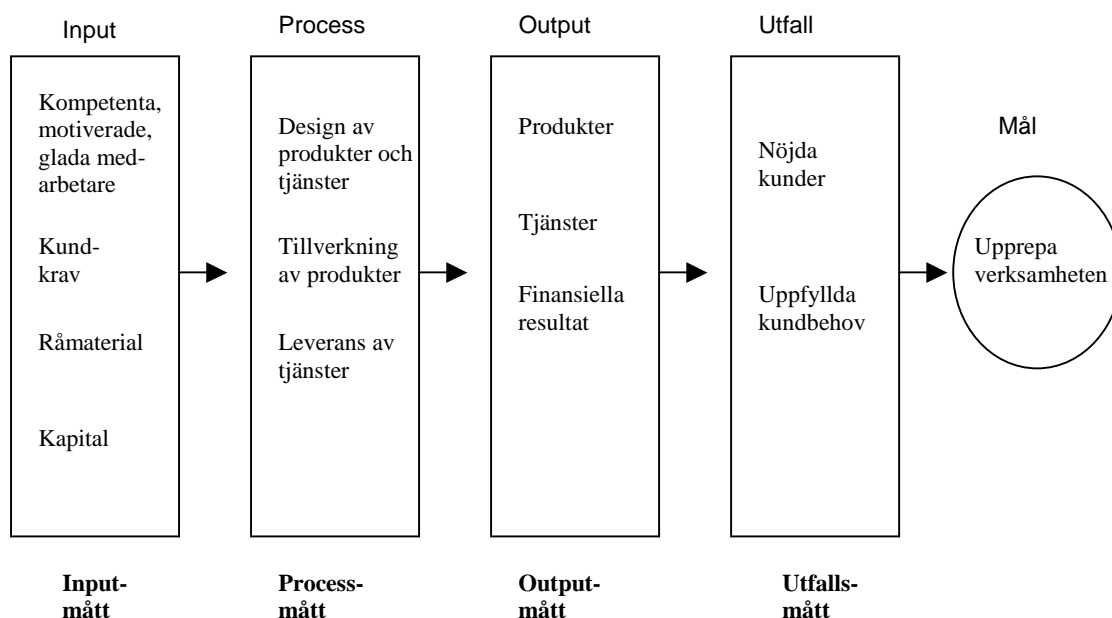
- *Outcome measures, utfallsmått (reaktiva)* – Utfallsmått mäter utfall och släpar således efter de händelser som var orsaken till utfallet.
- *Action measures, aktivitetsmått (proaktiva)* – Aktivitetsmått mäter aktiviteter som leder till utfall. De är således proaktiva, leading, eftersom de på så vis kan påverka utfallet.
- *Input measures, inputmått (reaktiva)* – Inputmått mäter input till en process. De är användbara för att mäta kontrollprocesser men används huvudsakligen för jämförelser med output, vilket ger jämförelsetal som produktivitet etc. Inputmått är reaktiva.
- *Diagnostic measures, diagnosmått (reaktiva eller proaktiva)* – Diagnosmått mäter anledningen till Output- och action-mätetalen. Ofta bryter de ner dem på komponentnivå. Diagnostiska mätetal är reaktiva eller proaktiva.

4.6 Browns flödesbaserade ramverk

En annan modell som betonar det horisontella flödet av material och information inom en organisation presenteras av Brown⁵², se figur 4.4. Hans modell betonar skillnaden mellan input-, process-, output- och utfallsmått. Kaka bakning används som analogi för att förklara modellens principer. Inputmått har att göra med mängden mjöl, äggens kvalitet etc. Processmått rör ugnens temperatur och tiden för gräddning. Outputmått har att göra med kakans kvalitet. Utfallsmått gäller tillfredsställelse hos de som ska äta kakan – tyckte de om den?

⁵¹ Parker, Charles (2000) *Performance measurement*

⁵² Brown, M. (1996) *Keeping Score: Using the Right Metrics to Drive World Class Performance*



Figur 4.4: Browns modell

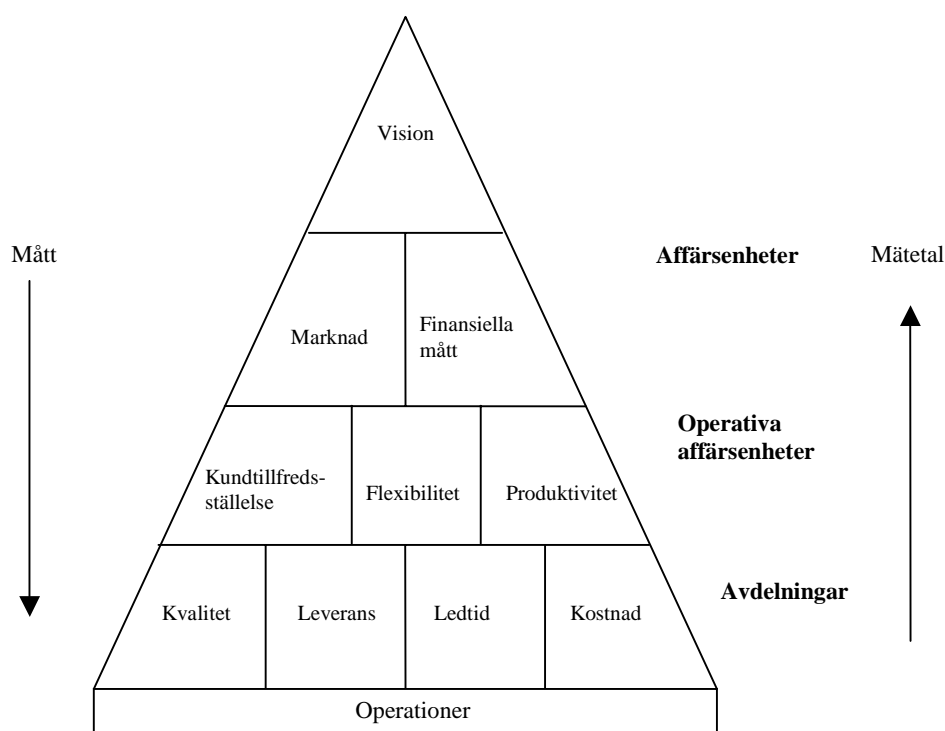
4.7 Ghalayini and Nobles utvecklade prestationspyramid

Vissa modeller lägger större tonvikt på den hierarkiska naturen hos mätsystem. Ghalayini & Noble har utifrån Lynch & Cross⁵³ ursprungliga modell visat sin egen tolkning av prestationspyramiden. Modellen representeras av en pyramid i fyra nivåer bestående av mål och måttetal, se figur 4.5.

I toppen av pyramiden återfinns koncernens eller företagets strategi och visioner. På den här nivån tilldelar högsta ledningen delmål och resurser till varje affärsenhet. På den andra nivån är mål för varje affärsenhet definierade i termer av marknadsandelar och finansiella mått. Den tredje nivån innehåller mer konkreta mål och prioriteringar för de operativa affärsenheterna, i form av kundtillfredsställelse, flexibilitet och produktivitet. På den fjärde nivån, avdelningar representeras den tredje nivåns kategorier av dess operativa motsvarigheter; kvalitet, leverans, ledtid och kostnad. Den här modellen åskådliggör förhållandet mellan operativa och strategiska mål och måttetal. Neely et al.⁵⁴ menar dock att modellen har svagheter i att den är svår att tillämpa i praktiken.

⁵³ Cross, K.F. & Lynch, R.L. (1988-1989) *The SMART way to define and sustain success*,

⁵⁴ Neely, Andy et al (2000) *Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach*



Figur 4.5: Prestationspyramiden

Bland olika aspekter på prestationer som kostnad, tid, kvalitet och flexibilitet identifierar Ghalayini & Noble tid som det viktigaste strategiska resultatmålet. Vikten av tid, hävdar de, har sin grund i följande resonemang: mäta, kontrollera och komprimera tid ökar kvaliteten, reducerar kostnader, ökar responsen på kundorder, förbättrar leveranser, ökar produktiviteten, reducerar risker genom att behovet av prognoser minskar, ökar marknadsandelar och höjer lönsamheten.

Krupka⁵⁵ menar att tid är ett viktigare mått än både kostnad och kvalitet, då tid kan användas till att driva förbättringar inom de båda två andra områdena. Tid har även en etablerad definition inom produktion och tillverkning. Kvalitet har ingen sådan entydig definition och kostnad är ett eftersläpande mått. Dessutom så är inte alltid kostnadsminskningar ett mål att sträva efter. Tid är däremot inte ett eftersläpande mått och det är alltid positivt att minska tidsåtgången. Vidare så leder minskad tidsåtgång till lägre kostnader, för att icke-värdeadderande aktiviteter elimineras. Det verkar positivt även på kvaliteten, då eliminering av icke-värdeadderande aktiviteter minskar risken för att uppkomsten av fel.

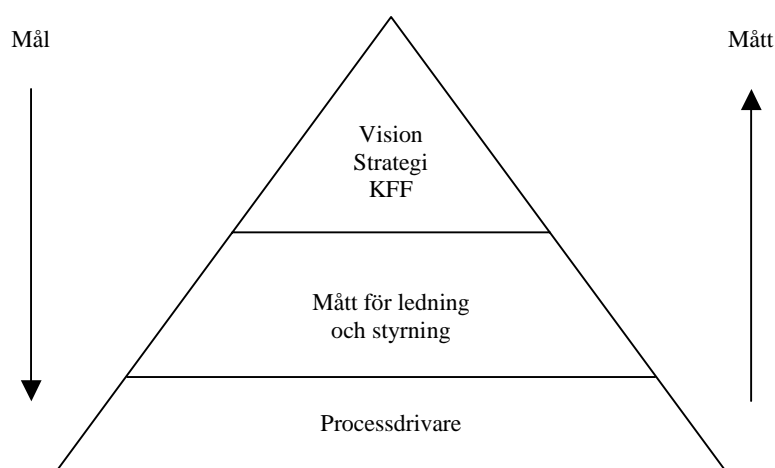
⁵⁵ Krupka, D.C. (1992) "Time as a primary system metric" in Heim, J.A. & Compton, W.D. (Eds), *Manufacturing Systems: Foundations of World-Class Practice*, National Academy of Engineering, Washington, DC, pp 167-172

4.8 integration av prestationspyramiden och det balanserade styrkortet

Det är möjligt att kombinera en eller flera modeller eller mätsystem. Rouse et al⁵⁶ Kopplar samman Kaplan & Nortons balanserade styrkort med Cross & Lynchs prestationspyramid. Kombinationen ger en firsidig pyramid, där varje sida representerar en av de fyra perspektiven i det balanserade styrkortet. De anger en kritisk framgångsfaktor (KFF) för vart och ett av fyra perspektiven:

- Finansiellt perspektiv: EVA
- Internt perspektiv: Produktivitet
- Kundperspektiv: Kvalitet
- Innovation och lärande: Organisatoriskt lärande

Vidare delar de in prestationspyramiden i tre nivåer i enlighet med Beischel & Smith⁵⁷, se figur 4.6:

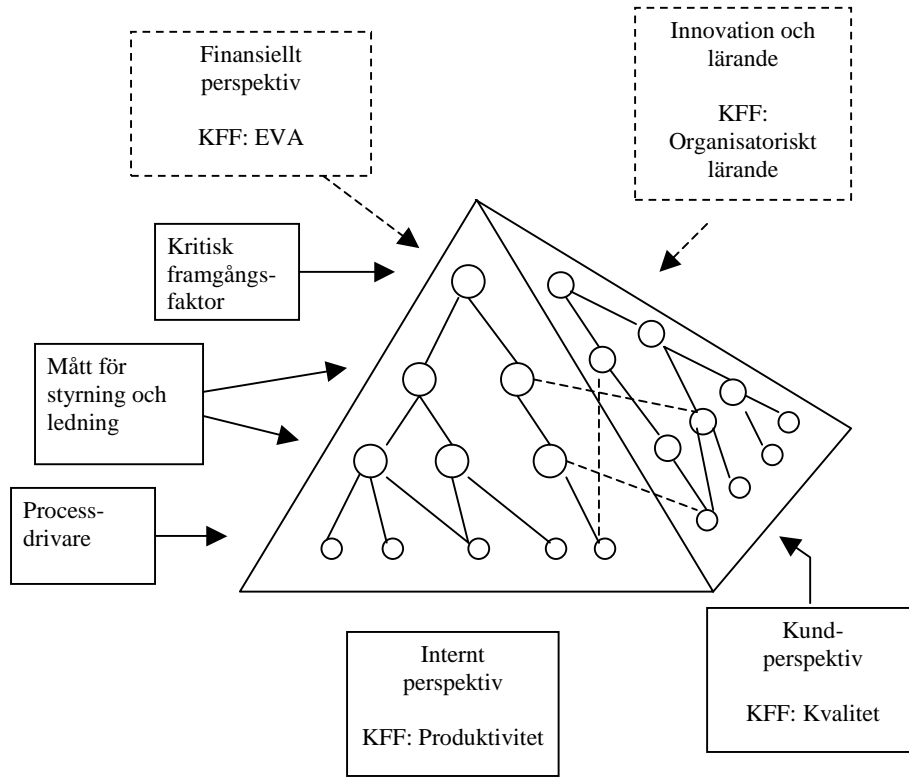


Figur 4.6: Rouse et al. nivåer i prestationspyramiden

Figuren visar hur strategi och framgångsfaktorer är beroende av styrsystem och processdrivare. Kombinerar dessa modeller, fås ett integrerat mätsystem som både visar länkar mellan styrsystem och processdrivare i horisontell led, utan även hur vissa mått är länkade till andra sidor av pyramiden, dvs. hur mätetal inom ett perspektiv kan påverka ett annat mätetal inom något av de andra perspektiven. Figuren 4.7 nedan beskriver ett mätsystem som integrerar prestationspyramiden, det balanserade styrkortet och länkade resultatmått.

⁵⁶ Rouse, Paul; Putterill, Martin & Ryan David (1997) *Towards a General Managerial Framework for Performance Measurement: A Comprehensive Highway Maintenance Application*

⁵⁷ Beischel, M.E. & Smith, R.K. (1991) *Linking the Shop Floor to Top Floor*



Figur 4.7: Ett helt integrerat mätsystem som bygger på prestationspyramiden, det balanserade styrkortet och länkade resultatmått.

5 Resultatmått för uppföljning

I kapitlet presenteras olika författares syn på generell resultatmätning och resultatmått. De viktigaste bidragen för analysen kommer i form av begreppsbyggnad och kriterier som ett individuellt resultatmått bör uppfylla.

5.1 Begreppsbyggnad och definitioner

Neely et al definierar resultatmätning som en process med syfte att kvantifiera olika handlingar. Mätningen definieras som en kvantifieringsprocess och handlingen som aktiviteten som genererar resultatet. För att ytterligare förfinas definitionen gör de en distinktion mellan resultatmätning, ”*performance measurement*”, ett resultatmått, ”*a performance measure*” och ett mätsystem, ”*a performance measurement system*”. Av detta följer tre definitioner.⁵⁸

”Performance measurement can be defined as the process of quantifying the efficiency and effectiveness of action”

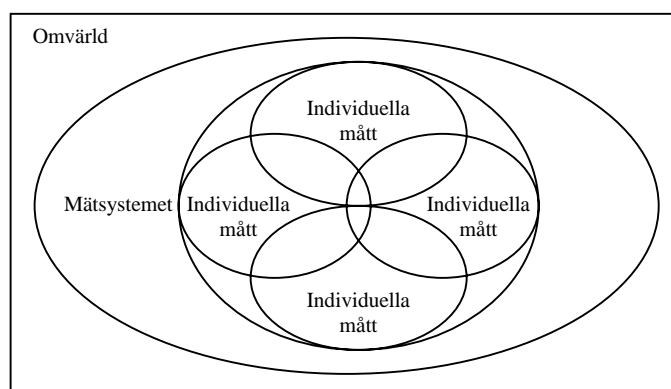
”A performance measure can be defined as a metric used to quantify the efficiency and/or effectiveness of an action”

”A performance measurement system can be defined as a set metrics used to quantify both the efficiency and effectiveness of actions”

Resultatmätningen ses således som en process där resultatmättet är det konkreta resultatet av processen och mätsystemet en kombination av resultatmättet. Vidare utgår som synes definitionen från begreppen *efficiency*, *intern effektivitet* och *effectiveness*, *extern effektivitet*. Med *extern effektivitet* menar Neely et al hur väl företaget uppfyller kundernas krav och *intern effektivitet* definieras som hur ekonomiskt företagets resurser används för att uppnå en given nivå av kundtillfredsställelse. Neely et al menar att resultatmätning kan delas in i tre olika aggregeringsnivåer, se figur 5.1.

1. Individuella resultatmått
2. Mätsystemet
3. Relationen mellan mätsystemet och omvärld

⁵⁸ Neely, A., Gregory, M. and Platts, K. (1995) *Performance Measurement System Design*, sid 80-81



Figur 5.1: Resultatmätningens tre aggregerade nivåer

Mossberg har i sin doktorsavhandling ”*Utveckling av nyckeltal*”, valt att konstruera en teoretisk referensram⁵⁹ för vad han benämner nyckeltal⁶⁰, en definition som inte skall förväxlas med den som definierats i kapitel 1. Han har valt att utgå ifrån tre frågeställningar:

1. Vad är nyckeltal?
2. Vem kan använda nyckeltal?
3. Hur kan nyckeltal användas?

Mossberg grundar sin definition i tysk och anglosaxisk forskning. Rent generellt har hans litteraturstudie visat att väsentlighet och komprimering i någon form är kännetecknande för olika resultatmåtsdefinitioner. Han menar att två villkor bör vara uppfyllda för att definitionen för resultatmått skall vara uppfylld, d v s för att svara på vad-frågan;

- Tal
- Ger komprimerad information

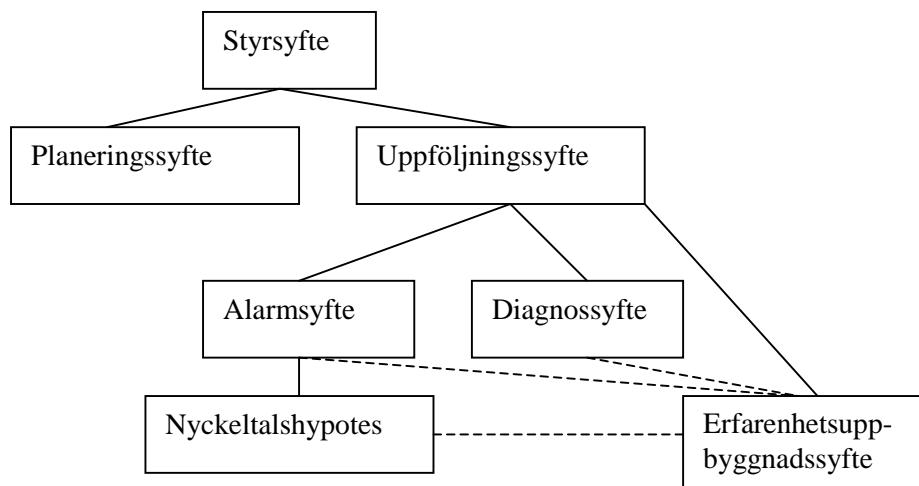
Det bör också finnas en operationell såväl som nominell definition. Kriteriet tal är lätt att förstå, d v s en siffra, och är därför operationellt i sig självt. För att villkor nummer två skall vara operationellt lägger Mossberg till definitionen att ”användaren skall anse att talet ger komprimerad information”. Således är Mossbergs definition en subjektiv sådan. Den är avhängig av användarens synsätt. Det innebär praktiskt att för att ett nyckeltal skall vara giltigt krävs dels ett uttalande om att ett tal är ett resultatmått och också ett uttalande om för vem det är ett resultatmått.

⁵⁹ Mossberg, Thomas (1977) *Utveckling av nyckeltal*, sid 22-27

⁶⁰ Enligt den definition som vi använder oss av kvalificerar sig Mossbergs nyckeltal enbart för att benämnas resultatmått. För att inte minimera förväxlingar så tillämpas därför fortsättningsvis beteckningen resultatmått för vidare resonemang som Mossberg för.

5.2 Syftet med resultatmått

Mossberg menar att det övergripande syftet för resultatmått är styrning, vilket svarar på hur nyckeltal kan användas, den andra frågan i den teoretiska referensramen. Vidare att de skall styra besluten som leder till styrning. Han har valt att bryta ner nyckeltalens syfte⁶¹ i delsyften, vilket illustreras i *figur 5.2*;



Figur 5.2: Mossbergs delsyften med nyckeltal

Mossberg har vidare identifierat ett antal situationer där nyckeltal är speciellt tillämpbara.⁶² Han utgår ifrån en situation där nyckeltalet svarar som ersättare av information eller som komplement. Alternativet är att inte använda nyckeltal alls. För att nyckeltal skall vara intressanta menar han vidare att användaren har en begränsad förmåga i den meningen att rapportmängden är stor i förhållande till den tillgängliga tiden för studie.

Rapportmängd

Om mängden information i en rapport är stor ökar risken för att det finns skillnader mellan avsänd och uppfattad information. I en sådan situation blir nyckeltalets roll att fylla gapet mellan avsänd och uppfattad information. Vidare föreligger i ett sådant fall en överhängande risk att rapporten innehåller mycket oviktig information. I så fall ökar nyckeltalets nytta till att även välja ut relevant information.

Tid

Är tiden för studie av rapportinformationen dessutom knapp i förhållande till informationsmängden så föreligger ytterligare argument för att använda nyckeltal som informationskomprimerare. Är däremot tiden inte knapp så menar Mossberg att mer talar för att använda nyckeltal som komplement till övrig information.

⁶¹ Mossberg, Thomas (1977) *Utveckling av nyckeltal* sid 3

⁶² Mossberg, Thomas (1977) *Utveckling av nyckeltal* sid 30-31

Vana

En person som har läst typen av rapport många gånger lär sig vilken information som är relevant. Av det följer att för en van rapportanvändare så kan nyckeltal användas för att ersätta information. En mindre van rapportläsare har å andra sidan behov av bakomliggande och förklarande information på ett helt annat sätt. För en mindre van rapportläsare blir nyckeltalets huvudsakliga uppgift att komplimentera rapportinformation.

Kunskap

Har rapportanvändaren stor kunskap om den verksamhet rapporten avser så är risken stor att den använda informationsmängden minskar en hel del. I ett sådant fall är nyckeltal mest användbara som komplement. Har å andra sidan rapportanvändaren lite kunskap om verksamheten så är det troligt att den använda informationsmängden minskar mindre och nyckeltalets roll som ersättare ökar.

Parker menar att resultatmått är ett viktigt stöd för bedömningar och i beslutsprocessen.⁶³ Vidare har han identifierat ett antal faktorer som avgör måttens syften för organisationer. Dock med distinktionen att olika organisationer har olika syften. Parker redovisar sex olika syften med nyckeltal för organisationer:

- För att identifiera framgång
- För att identifiera huruvida organisationen tillgodoser kundernas krav
- För att hjälpa organisationen förstå sina processer, d.v.s att bekräfta det den vet och avslöja det den inte vet
- För att identifiera problem som flaskhalsar, spill etc.
- För att försäkra sig om att beslut tas på faktabaserad grund och inte på antaganden, känsla, tro eller intuition
- För att visa huruvida planerade förbättringar verkligen inneburit förbättringar

5.3 Kriterier som resultatmättet bör uppfylla

För att utarbeta en väl fungerande mätprocess menar Parker att ett antal förutsättningar måste vara uppfyllda.⁶⁴

Resultatmåttarna måste korreleras mot affärsstrategi – Det är viktigt att avgöra vad som skall mätas eftersom det inte är funktionellt att mäta organisationens alla aktiviteter, då det kräver för mycket resurser och kan vara distraherande. Fokus är således att föredra och faktorer att ta hänsyn till vid fokuseringen är vision, affärsidé och företagsstrategi. Samtidigt säger det också att nyckeltalen regelbundet måste uppdateras eftersom ovanstående faktorer är dynamiska.

Avdelningsspecifika mått måste aggregeras – För att undvika suboptimering måste nyckeltal på olika nivåer i företaget vara korrelerade mot företagets övergripande

⁶³ Parker Charles (2000) *Performance measurement*, sid 63

⁶⁴ Parker Charles (2000) *Performance measurement*, sid 63

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

styrning. Vidare är det viktigt att inga avdelningar undantas mätning eftersom det sänder signaler om att dessa avdelningar i så fall är mindre prioriterade.

Ledningen måste vara engagerad i mätorganisationen – Det är viktigt att nyckeltalen får fullt stöd av ledningen, vilket gör det essentiellt att informationen som ges förenklar deras arbete. Således måste informationen vara användbar till att sätta policy och beslutsfattande. Vidare måste även medarbetare på lägre nivåer förstå och vara engagerade i nyckeltalen.

Resultatmåttan måste vara resultatpåverkande – Det är viktigt är att mätningarna analyseras och omsätts till handling som påverkar aktiviteter och resultat.

Mätetalen måste vara pålitliga – Det är viktigt att identifiera nyckeltal som är pålitliga och konsistenta över tid.

6 Resultatmått för lagerproduktion

Litteraturen innehåller en försvarlig mängd mätetal som gäller för mätning av prestationer inom produktion och logistik. Renodlade mätetal för lagerproduktion är mer sällsynta. Med den långa tradition som finns av detaljerade tidsmätningar som funnits för produktion, jämför taylorismen⁶⁵, kan det ses som något förvånande att motsvarande trend inte kunnat spåras inom lagerarbete och logistik.

Kapitlet innehåller korta beskrivningar av olika författares syn på resultatmått. Den totala listan av resultatmått finns listad i appendix A.

6.1 Resultatmått enligt Ackerman⁶⁶

Ackerman beskriver varför lagerverksamhet är svårare att styra och mäta än andra affärsfunktioner. Lager har en begränsad kapacitet som inte är elastisk. Lagerbyggnadens storlek sätter en fysisk gräns för hur mycket gods som ryms inom dess väggar. Den tillgängliga ytan kan disponeras mer eller mindre effektivt, men till slut förbrukar placeringsoptimering mer resurser än den friställer. Arbetsstyrkan kan fås att jobba övertid men till slut är ledighet mer värt än extra betalt. Även om godsmottagning och utlastning sprids över dygnet, går det inte att få in mer än fyra skift på ett dygn.

Produktion kan till skillnad från lagerhållning enklare flyttas från en plats till en annan. För att få lägre lönekostnader kan produktionen flytta till länder i Tredje världen. Lager styrs däremot av krav på transportnät, skatter och tillgången av lämplig plats för lagerbyggnader. Distributionscenter kan flyttas, men inte så lätt som en produktionsanläggning.

Alla dessa faktorer gör det mycket svårare att övervaka och mäta aktiviteter i ett lager. Ackerman skriver att för lagerverksamhet är det väldigt viktigt att skilja mellan inre och yttre effektivitet. Ett lager kan till synes fungera utmärkt, utan att den yttre effektiviteten för den skull är tillfredsställande eller att kunderna är nöjda. Därför anser Ackerman att de viktigaste resultatmått för lagerproduktion är de som är relaterade till kundservice. För ändamålet beskrivs en granskning som kan göras för att mäta ett lagers yttre effektivitet:

1. Fastställa hur stor andel av en veckas leveranser som avgick på utsatt tid.
2. Rapportera andelen leveranser som anländer skadefria till kunden.
3. Beräkna en veckas andel av leveranser till kund med rätt innehåll i förhållande till order.
4. Jämföra dessa procentsatser med motsvarande resultat från föregående år.
5. Förklara avvikelser i positiv eller negativ riktning.

⁶⁵ Sandkull, Bengt & Johansson, Jan (1996) *Från Taylor till Toyota: betraktelser av den internationella produktionens organisation och ekonomi*

⁶⁶ Ackerman, Ken (2000) *Warehousing profitably*

Den yttre effektiviteten beskriver hur väl kundernas önskemål uppfylls. Den inre effektiviteten definierar Ackerman hur väl tid och utrymme för lageroperationer utnyttjas. Han ger också en lista på tio resultatmått som han bedömer kan användas till de flesta typer av lager, se *appendix A*.

6.2 Resultatmått enligt Tompkins & Smith⁶⁷

De mått som Ackerman anger fogar han inte in i något ramverk och han anger heller inte eventuella korrelationer mellan olika mått. Tompkins & Smith fogar i sin beskrivning av en uppsättning resultatmått för lager även in resultatmått i ett övergripande ramverk eller system. Den uppdelningen de använder har likheter med Kaplan & Nortons⁶⁸ balanserade styrkort:

- Finansiell dimension
- Intern dimension
- Extern dimension
- Organisatorisk utveckling

För en tabell över den kompletta uppsättningen resultatmått, se *appendix A*.

Till denna kategorisering identifierar de även fyra kritiska faktorer för framgång för lageroperationer:

- Saldoprecision
- Produktivitet
- Lagerbeläggning/Ytutnyttjande
- Kundservice

Lagerprecision är ett internt mått som har att göra med pålitligheten hos lagerprocessen. Om inte lagersaldona stämmer och uppgifter finns var respektive artikel är placerad, kan det leda till att lagret förlorar order, överdrivna lagernivåer, missade leveranser och lägre arbetsproduktivitet. Författarna ger förslag på att åtgärda detta problem med antingen inventering eller cykelräkning, som är en slags rullande inventering av lagrets artiklar. Om ett WMS med realtidsuppdatering av lagersaldon är i bruk, minskar behovet av manuell inventering drastiskt⁶⁹.

Produktiviteten definieras som svar på frågan ”Förbättrar vi oss?”. Det betonas att det är två övergripande faktorer som påverkar produktiviteten: mängden aktiviteter som blivit utförd och de resurser som krävdes för att utföra dessa aktiviteter. Denna kvot belyser vikten av att ett resultat är ganska ointressant, om det inte är känt hur mycket resurser som förbrukades på vägen.

⁶⁷ Tompkins, James A. and Smith, Jerry D.(editors) (1998) *The warehouse management handbook*

⁶⁸ Kaplan, Robert S. & Norton, David P. (1996) *The balanced scorecard: translating strategy into action*

⁶⁹ www.masystem.se

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

För att uppskatta produktiviteten är det vissa aktiviteter eller resurser som måste rapporteras:

- Mängden truckar
- Antal order hanterade per tidsenhet
- Antal orderrader hanterade per tidsenhet
- Antal kollin förflyttade från punkt A till B

Författarna definierar inte dessa aktivitetsrapporter som några resultatmätt. För att kunna definieras som resultatmätt måste det föreligga någon form av resultat-resurskvot. Följande är förslag på några kvoter som är lämpliga för lageroperationer.

Arbetskvoter (labor ratios) Dessa är relativt enkla att beräkna. Dividera ett icke-finansiellt resultatmätt (t.ex. antal hanterade order) med antalet förbrukade arbetstimmar. Det är mindre bra att använda pengar som mått, då prisförändringar kan ge sken av bättre prestationer, trots att mängden hanterade enheter förblir densamma.

Användande (utilization) = förbrukade timmar / betalade timmar

Typiskt managementmått. Mäter hur väl tillgängliga resurser används.

Ex. Om man betalas för 8 timmars packande, men två av dessa timmar går åt till möten, är vårt användande 75 %.

Effektivitet (efficiency) = intjänade timmar / förbrukade timmar

Mäter skicklighet och ansträngning hos operatörerna. Timmar intjänas genom att utföra aktiviteter för vilka standardtider har fastställts.

Ex. En operatör använder 6 timmar för att lasta av 10 lastbilar och standardtiden för en lastbil är 30 min. Effektiviteten är då 83 %. Han använde 6 timmar, men det borde bara tagit honom 5 timmar.

Produktivitet (productivity) = intjänade timmar / betalade timmar

Mäter operationer i stort.

Ex. Om operatören i det tidigare exemplet tjänade 5 timmar av standardtid, men blev betalad för 8 timmar är produktiviteten 63 %.

Lagerbeläggning är ett mått både på hur ytan och volymen utnyttjas i ett lager. Det går aldrig att nå 100 % lagerbeläggning, då det är ett teoretiskt mått och det måste finnas plats för buffertplatser. Detta mått ligger i de flesta fall relativt konstant och behöver sällan övervakas från dag till dag. Det intressanta är att se trender på längre sikt.

Den sista av de kritiska faktorerna för framgång i lageroperationer är kundservice. Tabellen nedan visar Tompkins & Smith mått som kan användas för att uppskatta hur väl kundernas behov tillfredsställs, tillsammans med faktorer som påverkar de olika måtten.

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Kundkrav	Faktorer	Mått
Korrekt produkt	Operatörsfel Lokaliseringskontroll SKU-identifiering Plocklistor	Returer Lagerbrist
Korrekt kvantitet	Operatörsansvar Lagernivåer Procedurer & Träning	Precision Fyllnadsgrad Restorderkvot
Godsets kondition	Packningsspecifikation Lagerkapacitet Utrustningens skick Lagerbyggnad	Klagomål Skador/försäljningskvot
Korrekt tid	Genomströmningskapacitet Orderschemaläggning Styrning av plock Distributörsrelationer	Sändningar/order-kvot Uppfyllda löften

Tabell 6.1: Kundkrav, lämpliga mått för dessa krav samt vilka faktorer som påverkar måtten.

Korrekt produkt kan mätas med antalet returer eller klagomål. Returerna måste i så fall härröra från fel uppkomna i lagret. Om klagomål hos kund har sin grund i fel gjorda av transportörer, blir detta mått missvisande. Lagerbrist är också ett sätt att mäta, eftersom en artikel som fattas i lagret inte kan levereras till kund. Returer mäts genom att jämföra andelen returnerade orderrader med det totala antalet levererade orderrader.

Kunder vill ha rätt kvantitet levererad. Faktorer som påverkar korrekt kvantitet är operatörernas kompetens, lagernivåer och processer för arbetet. Precisionen mäts genom att jämföra antalet korrekt levererade order med det totala antalet levererade order. Fyllnadsgraden är ett mått på hur väl varje order levererades. Andelen korrekt levererade orderrader jämförs med det totala antalet orderrader för varje order. Detta mått kan både vara ett finansiellt mått och ett mått som mäter kundservice. Om kvoten mäts i kronor är det ett finansiellt mått, om den mäts i enheter är det ett mått på kundservice. Restorderkvoten fås fram genom att dividera antalet icke levererade orderrader mot det totala antalet levererade orderrader.

Godsets kondition när det ankommer till kund påverkas av packningsspecifikation, lagerkapacitet, vilket skick utrustningen befinner sig i och själva lagerbyggnaden. Lämpliga sätt att mäta detta kundkrav är att mäta klagomål. Författarna anser att klagomål ska mätas i absoluta tal, då ett klagomål är ett för mycket. Detta mått bör kontrolleras varje vecka. Skador mäts som värdet av det skadade godset i förhållande till värdet av alla levererade order.

Huruvida kunden mottar sin order i tid påverkas av genomströmningskapaciteten i lagret, orderschemaläggning, plockadministrering och relationer med distributörer.

Det första måtten beskriver kvoten mellan kompletta sändningar i förhållande till antalet kompletta leveranser. Uppfyllda löften definieras som antalet punktliga avgångar i förhållande till det totala antalet levererade order.

6.3 Resultatmått enligt Keebler⁷⁰

Förutom resultatmått särskilt anpassade för lagerproduktion finns det även mått som behandlar flödet genom hela försörjningskedjan. Keebler beskriver i sin bok hur en beslutsfattare utifrån företagets strategi kan utveckla och implementera ett mätsystem för företagets försörjningskedja. Vikten av att mätsystemet ska ha sin grund i företagsstrategin och understödja densamma är ett genomgående tema i hela boken. För att kategorisera mätetalen använder sig Keebler av följande faktorer:

- Tid
- Kostnad
- Kvalitet
- Övrigt/Support

De mätetal han anger, appendix A, anser han vara både så allmängiltiga och av fundamental vikt för framgång, att oavsett vilken strategi ett företag för sin logistikverksamhet är dessa mätetal till nytta.

6.4 Resultatmått enligt Lundin⁷¹

Inom ett uppdrag för Alfa Laval Automation beskriver Lundin i ett examensarbete 1998 olika nyckeltal för lagerproduktion. AL Automation utvecklade och sålde ett lagerstyrningssystem som hette SattStore 2000. 1998 köptes Alfa Laval Automation av ABB från Alfa Laval Sverige⁷². Förvärvet kom att ingå i segmentet ABB Industrial and Building Systems. SattStore kan definieras som ett WMS. Examensarbetets mål var att skapa statistikfunktioner för att lättare kunna presentera information ur den databas som ingick i SattStore.

De resultatmått som presenteras i arbetet bygger delvis på önskemål från AL Automations sida, delvis på resultatmått från Lundin själv. Några kriterier för urval eller relevans presenteras inte. Dessa mått sammanställdes senare till en enkät som skickades ut till 14 företag, varav 8 stycken gav relevanta svar. De resultatmått som ingick i enkäten presenteras i sin helhet i appendix A. De svarande fick betygsätta måtten på en skala från 1 till 5. Utifrån dessa svar identifierade Lundin 4 stycken mått som de svarande bedömde som extra viktiga. AL Automation hade dessutom önskemål om 2 stycken mått samt att Lundin själv lade till 4 mått som han ansåg vara

⁷⁰ Keebler, James S., Manrodt, Karl B., Durtsche, David A. and Ledyard, D. Michael (1999) *Keeping score: Measuring the business value of logistics in the supply chain*

⁷¹ Lundin, Björn (1998) *Nyckeltal för lagerstyrning: Framtagning och implementering*

⁷² <http://www.controleng.com/archives/1998/ctl0701.98/07gup.htm>

nödvändiga för att ge en heltäckande bild av aktiviteterna i ett lager. Dessa 10 mått presenteras, utan inbördes rangordning, i nedanstående tabell.

1. Orderrader per mantimme

Detta ger ett mått på hur stor mängd gods lagret hanterat. Det kan även fungera som jämförelse mellan olika lager, då antalet anställda eller lagrens storlek inte spelar någon roll.

2. Plocktider och påfyllnadstider

Detta är intressanta mått, därför att en stor del av arbetstiden vanligtvis ägnas åt plock i ett lager. Kostnaden är den tid som förbrukas per plockrunda. I förlängningen innebär det att en stor del av kostnaderna för ett lager kan lokaliseras till plockets effektivitet.

3. Plock per operatör

Det här måttet kan vara känsligt ur integritetssynpunkt.

4. Mest eller minst frekventa artiklar

Artiklar som hanteras mest frekvent ska placeras mer lättillgängligt än lågfrekventa artiklar. Att hålla reda på vilka artiklar som hör till vilken kategori är viktigt för att kunna avgöra deras placering i lagret.

5. Fyllnadsgrad

Fyllnadsgraden ger ett mått på hur väl lokalerna utnyttjas.

6. Plock utförda på beräknad sluttidpunkt

Det här är ett kvalitetsmått. Om en stor andel plock inte utförs inom rätt tid, ger det en indikation om att något i processen inte fungerar som det ska.

7. Utnyttjande av maskinpark

Utnyttjandegraden ger en indikation om det finns behov av att införskaffa fler kranar eller truckar. Det visar också om en viss typ av maskiner ofta är stillastående.

8. Tomkörningsandel för truckar

Det här måttet är en del av utnyttjandet av den totala maskinparken. Det används framför allt för att samordna transporter, så att truckar inte kör tomma i onödan.

9. Leveransdokument fullständiga

10. Rätt artikel och mängd (från leverantör)

De två sistnämnda måtten är en bedömning av de leverantörer som levererar gods till ett lager. För att kunna uppfylla åtaganden mot kunderna är det viktigt att leveranserna fungerar tidigare i kedjan.

7 Praktikfall 1: Carlsberg

7.1 Företagsbeskrivning och historik

Carlsberg Sverige utgörs av tidigare Pripps och Falcons svenska verksamhetsområden. Företaget omsätter 3,6 miljarder kr och har en försäljningsvolym på 515 milj. liter, varav öl 250 milj. liter och läsk och vatten 265 milj. liter. Företaget har ca 2245 anställda. Affärsidén för Carlsberg Sverige är ”Att utveckla, tillverka och sälja drycker som konsumenter och kunder vill ha”. Varumärken som ingår i sortimentet är bl.a. Pripps Blå, Falcon Export, Carlsberg, Tuborg, Pommac, Apotekarnes och Ramlösa.

Ägare till Carlsberg Sverige är Carlsberg Breweries A/S. Företaget bildades genom en sammanslagning av Carlsberg och Pripps Ringnes. Huvudägare är danska Carlsberg A/S med 60 procent och norska Orkla med 40 procent. I bolaget ingår hela Pripps Ringnes-koncernen och Carlsberg A/S verksamheter i hel- och delägda bryggerier världen över. Carlsberg Breweries bildades redan under sommaren 2000, men p.g.a. granskning från konkurrensmyndigheter såg inte Carlsberg Sverige dagens ljus förrän 15 september 2001. Som kuriosum kan nämnas att Falcon och Pripps redan funnits inom samma koncern en gång tidigare. Det var under 1970- och 1980-talen med främst Procordia som huvudägare.

7.2 Anläggningen i Falkenberg

7.2.1 Produktion

Produktionen i Falkenberg är inriktad på öl och med en årlig produktion på 135 milj. liter öl är man Sveriges största ölbryggeri. Produktionen av vatten och läsk uppgår till 17 milj. liter per år. Inom en snar framtid kommer den totala produktionen att öka och nå en kapacitet av 200 milj. liter/år. För att få en förståelse av den mängd pallar och backar som passerar i lagret, motsvarar ett kolli (en back) ca 9,5 liter och varje pall rymmer 45-50 kollin. Tappningshallen rymmer 5 tappningslinjer, eller kolonner som de också kallas. De olika linjerna består av en burklinje, en returglas linje, en Tetrabrik linje, en sortimentslinje och en fatlinje. Kolonnerna har kapacitet att producera ca 1 pall/minut.

Anläggningen hanterar betydande mängder returgoods från olika delar av landet. Det krävs stor kapacitet för att kunna hantera allt returgoods och en del utav lagringen görs på externlager. En del av returgodset är öronmärkt för att användas under julhelgen för produktion av julmust.

Materialflödena från Produktionen går i första hand till Buffert B, men också till Plock, Utlastning, Bufferttält och till Test. Området kring slutet av kolonnerna är ganska trångt. Flödet från Produktionen är högt, en kolonn kan producera så mycket som 1 pall/minut. Bufferten i slutet av tillverkningslinjen är i minimal, endast 4

pallar/kolonn. Truckförarna måste därför transportera bort en pall så snart som den är färdig.

Produktionens ansvar för en pall upphör när den blivit plastad och märkt och står på anvisad plats för upphämtning och transport till buffertlagret. Då går en transaktion till Astro och det är Logistiken som har det vidare ansvaret för hantering av pallen. Pallen skapas i Astro med antal och artikel som attribut. Av pallen skapas ett uppdrag till truckförarna och det placeras i kö.

7.2.2 Logistik

Lagret i Falkenberg packar 20 000-27 000 kollin per dag. Mängden skiftar över veckans dagar, efterfrågan är cyklisk. Företaget har en ganska god uppfattning om kundernas behov. Topparna innefaller följande dagar:

- Tisdagar: Systembolag
- Torsdagar, fredagar: Restauranger

Inom Carlsberg producerar man vanligtvis för sitt försörjningsområde. Falkenberg har dock problem när halva deras område är Göteborg. Pripps hade tidigare ölproduktion i Göteborg, men i och med sammanslagningen till Carlsberg Sverige har den verksamheten att flyttats till Falkenberg. Göteborg behåller tillverkningen av läsk.

Kunderna har i princip aldrig någon egen lagerkapacitet. Det innebär frekventa leveranser som dessutom måste anlända vid bestämda tidpunkter på dagen. Matvarubutiker behöver t.ex. ha sina leveranser tidigt på morgonen innan butiken öppnar. Det är heller inte möjligt att göra leveranser i förväg, eftersom kunderna i princip måste förbruka föregående leverans innan de kan ta emot en ny. Kraven från kunderna har successivt ökat samtidigt som produktions-planeringssystem införts, som följer kundernas köpmönster. Det har gjort att manöverutrymmet för Logistik har minskat.

Kunderna placeras i olika kategorier beroende på hur stora volymer de köper och om det rör sig om övervägande del helpallar eller plockpallar. När kunden är kategoriserad debiteras den dock enligt samma prissättning för hela sortimentet, utan hänsyn tagen till faktiska kostnader. En storkund får bättre pris även på plockpallar, trots att de är dyrare att hantera än helpallarna.

För packning av gods till kund är principen att utföra allt arbete så tidigt som möjligt i distributionskedjan. Pallar som ska gå till specifika kunder plockas ihop efter beställning redan i Falkenberg, även om pallarna kommer att lastas om i depå på vägen till kund.

Av allt gods som hanteras i lagret är 40 % egentillverkat och resten består av externt producerade varor.

7.2.3 Lager

I Falkenberg består lagret av två buffertlager, buffertlager B och C, plocklager, ett bufferttält samt godsmottagning och lastning. Den totala lagringskapaciteten är ca 12800 pallar och den genomsnittliga stapelhöjden är 3,5 pallar. Lagret är flytande, men ingen lagerplats töms innan man producerat nytt av samma vara som stod på platsen tidigare. Vid plockning styr bäst-före-datum, enligt FIFO-principen (först in – först ut). För en grafisk beskrivning av materialflödena, se appendix B.

När Logistiken hanterar gods åt t.ex. Produktion interndebiterar man dessa tjänster. Prislistan är satt efter den budget som funktionen är tilldelad. Beräknat på hur den budget som är tilldelad och föregående periods produktion beräknas priser på olika tjänster som erbjuds. Prislistan är detaljerad ner till kolli-nivå. De priser som är satta förutsätter multicykler (dvs. en truck går lastad i båda riktningar) och arbete under dagskift. Arbete som utförs under nattsift och är dyrare för Logistik, genererar ändå samma debitering till övriga funktioner. Det kan inträffa då Produktionen ligger efter i sitt tidsschema och tvingas köra tillverkningslinjerna nattetid, för att hinna producera den mängd som är bestämd för en viss vecka. Varje funktion i värdekedjan bedöms efter hanteringskostnad per liter, se vidare i kapitel 8.2.4. När Lagret måste använda mer övertid än beräknat p.g.a. att Produktionen ligger efter i sitt tidsschema, ökar Lagrets hanteringskostnad. Trots att orsaken står att finna i en annan del av verksamheten, rapporteras Lagret för sämre prestation under perioden.

Den överlägset största kostnadsdrivaren för Logistik är för arbetskraft. Det gäller även för Carlsberg Sverige i stort. Uppskattningsvis 52 % av de totala kostnaderna för företaget går till löner.

Buffertlager

I buffertlagret hanteras uteslutande helpallar. Buffert B har sitt inflöde från Produktion. Buffert C får sitt inflöde från ingående leveranser från leverantörer. Det är för lång körsträcka från Produktionen till buffert C, därför går det inget flöde den vägen.

Bufferttältet var tänkt som en temporär lösning för lågfrekventa varor. Nu har tältet permanentats och innehåller även frekventa varor. Området finns inmappat i Astro. Tältet har en yta av 3000 m². Ett nytt tält på 3500 m² avsett enbart för tomgods är också planerat.

Plocklager

Plocklagret innehåller mindre mängder gods som används till att plocka kollin ifrån, för att sätta ihop leveranser mindre än helpallar. Det innehåller ca 530 olika artikelnummer. I vissa fall rör det sig om samma produkt som förekommer i olika förpackningsstorlekar. Det här är den mest tidskrävande delen av lagerhanteringen. Vi uttransport går en plockare med hjälp av en plocklista och plockar för hand de artiklar som ska ingå i leveransen. En plockare hinner med att plocka 120-180 kollin per timme. Hanteringen i plocklagret mäts på några punkter. Antal plockade kollin fås

från Movex och baseras på antalet fakturerade kollin. Man mäter också omsättningshastigheten på plockytan.

Transport och distribution

Till lagret ingår också lastkajer för in- och utgående transporter. Inom anläggningen sker flödena till och från lagret mellan lastkaj och buffert B och C, plock samt bufferttältet. Det finns 32 st platser för utgående gods. Vanligtvis packas 20-60 ekipage per dygn. Varje lastbil kan lasta upp till 60 pallar. Utgående transporter går till externlager, depåer och kunder. Intransporter sker från leverantörer, externlager, depåer samt retur och reklamationer från kunder. Ledtiderna är väldigt korta, varje order har inte mer än 2 timmars ledtid. Från att en order stoppas vid 13.00 måste lastbilen vara klar för avgång 15.00. Ett exempel på order till Malmö kan vara ca 48 pallar vilket motsvarar 2200 kollin. Av dessa kollin kan så mycket som 80 % vara plockat gods.

Lastningen tar olika lång tid i genomsnitt, beroende på lastbilens slutdestination. Någon tillfredsställande förklaring har inte kunnat hittas, men ekipage som ska till Malmö tar längre tid än övriga orter. Det har spekulerats i om det skulle bero på att i Malmö finns många småbutiker. Man försöker dock att få en så jämn fördelning som möjligt för lastbilarnas avgångstider över dygnets timmar. Kunderna anger när de vill att en transport ska anlända, men Carlsberg kan själva välja när den ska avgå.

Beroende på slutdestination har transporterna olika benämning. Distributionsbilar går direkt till slutkunden. Fjärrtransporter kör färdigplockade varor till en depå på annan ort för omlastning. De depåer som försörjs från Falkenberg återfinns i Jönköping, Växjö, Kristianstad, Karlstad och Malmö.

7.3 Mätorganisationen i Falkenberg

I dagsläget sker väldigt lite mätning och uppföljning i Falkenberg. Det finns ett överordnat mått som hela försörjningskedjan mäts på: kostnad per hanterad mängd, öre/liter. Det används för att kontrollera lönsamheten mellan olika led i kedjan, samt mellan olika anläggningar inom Carlsberg Sverige. Vid förfrågan gavs ett antal resultatmått⁷³, men i vilken grad som de används kunde inte riktigt avgöras. Följande mått gavs:

Logistik:

- Kostnad/liter
- Antal plockade kollin
- Antal orderrader
- Total mängd (liter)
- Omsättning plockyta
- Omsättning lastyta

⁷³ Jostberger, Carina studiebesök 2002-03-05

Distribution:

- Distribuerad mängd
- Fyllnadsgrad per lastbil
- Kostnad/liter

Total kostnad

- Kostnad/liter
 - minus kostnad returnerade varor
 - minus kostnad kross och svinn

Jostberger angav alla dessa resultatmått, men det verkade inte som om alla dess mått används aktivt. Det mått som gavs allra störst vikt vid var kostnad/liter. Måttet anger hur stor kostnaden är i varje steg per hanterad liter produkt. Det resultatmålet används för att utvärdera alla funktioner i värdekedjan. Hanteringskostnaden används också för att jämföra motsvarande funktioner på olika anläggningar inom företaget. Huruvida Logistik utvärderas efter resultatet av de övriga måtten framgick dåligt. Jostberger själv rapporterar endast avvikelser. I vilken mån som hon rapporterar resultatet av övriga mått angavs ej.

De mätningar som avser lageroperatörernas prestationer presenteras alltid på gruppnivå. Det förekommer ingen redovisning av prestationer för enskilda individer. Systemet tillåter att mätningar på individnivå, men facket motsäger sig att prestationer för enskilda individer ska presenteras eller att ackordsersättning ska vara individuell. Därför beräknas alla ackord på gruppnivå. Carlsberg Sverige tillämpar denna policy vid samtliga sina lager.

Förutom dessa mått mäts också servicegrad till kund. Här fanns det vissa otydligheter kring resultaten. Efter sammanslagningen har kunderna angivit att servicegraden sjunkit med 25 %. Enligt Logistiks egna mätningar håller de en servicegrad på 99 %. Resultaten är uppenbarligen motstridiga. Antagligen ligger sanningen någonstans där emellan.

7.3.1 Distributionschefens syn på mätning

Arbetsuppgifter och ansvar

Peter Lindqvist är regional distributionschef för Carlsbergs anläggning i Falkenberg och i Jönköping. Han är ansvarig för att fylla lastbilarna och för ruttplanering. Lindqvist ska också implementera förändringar för distributionen, t.ex. när det tillkommer nya kunder som ska levereras till. Det geografiska ansvarsområdet där leveranserna går direkt från lagret i Falkenberg sträcker sig från Kungsbacka i norr till Ängelholm i söder. Österut går gränsen vid Ljungby och Värnamo. Inom detta område går leveranserna direkt till kund med s.k. distributionsbilar. Dessutom förses ett större område via fjärrtransporter. Dessa transporter går med fullastade bilar till ett antal orter i Sydsvetige, där de sedan lastas om innan de når kunden.

I arbetsuppgifterna ingår också att upprätta budget. Det vanliga förfarandet är att Lindqvist gör ett budgetförslag som han ger till sina överordnande. De gör vissa

nedsänkningar i förslaget som han sedan får tillbaka. Budgeten för Distributionen läggs fristående från lagret.

Organisationen för logistik och distribution består av i toppen av Logistikchef Johan Mossberg. Mossberg är även chef för lagret i Falkenberg. Under sig har han 3 stycken distributionschefer, varav Lindqvist är en av dem.

Mätning

En del av mätningen sker centralt. Någon, Lindqvist kan inte svara på vem, längre upp i organisationen samlar in och sammanställer uppgifter som rör distributionen. Lindqvist får sedan dessa uppgifter skickade till sig uppifrån.

Vissa mätningar ansvarar Lindqvist för själv. De resultat som mäts är:

- Leveranssäkerhet: Den mäts i antal retur och typ av felplock.
- Fyllnadsgrad: Lastbilarnas fyllnadsgrad mäts. Enheten är X antal kollin fördelat på X antal lastbilar per månad. Detta mått används för att beräkna resursbehovet.
- Minutlitter: Chaufförerna kör på ackord och detta mått används för att beräkna deras lönesättning.

Det finns vissa saker som inte mäts, t.ex. antalet avgångar som gått iväg i rätt tid.

De faktorer som Lindqvist själv kan påverka är att leveranserna anländer i rätt tid, på rätt plats till rätt kund. Han anser att allt som går att mäta är bra. Vidare har han svårt att isolera någon faktor som skulle vara extra viktig för slutresultatet. Han anser att leveranstid, kostnader etc. är alla lika viktiga.

Det finns faktorer som påverkar Distributionens prestationer, men som de inte själva kan påverka. Funktionen är ansvarig för att konsolidera ordrar, hur de olika pallarna ska vara lastade. Orderna kommer från Sälj och om de har stansat en order fel, får kunden fel varor levererade. Själva plocket utförs på lagret och den kan Distribution inte heller påverka.

7.3.2 Systemadministratörens syn på mätning

Arbetsuppgifter och ansvar

Niclas Persson är systemadministratör för Astro på anläggningen i Falkenberg. Han är ansvarig för den dagliga driften av systemet men också vad gäller utvecklingsarbete. Persson är även processförvaltare för processerna interna förflyttningar och externlager. I det dagliga arbetet ingår att hjälpa till med och rätta till fel i systemet som rapporteras av skiftesledare och logistikchefen. Persson plockar då data ur systemet som visar vad som gått fel och varför.

Mätning

En del av informationen för uppföljning plockar skiftesledarna ur Movex. Då rör det sig i första hand om olika slags effektivitetsmått, som antalet hanterade order under en viss period. I övrigt får skiftesledarna resultatmått av Carina Jostberger. Det

övergripande resultatmättet som används är öre per liter. Som tidigare nämnts används detta mått genom hela kedjan.

Lagret i Falkenberg är indelat i 3 zoner, zon A, B och C. Artiklarna sorteras efter frekvensen på dess hantering, där de mest frekventa placeras i zon A och därefter i fallande ordning.

Persson är av den uppfattning att belöningsystemet skulle individualiseras, för att få en rättvisare och bättre lönesättning. Vidare har Persson önskemål om att Astro skulle innehålla funktioner för att planera arbetet under innevarande dag.

Bland de problem som kan uppstå mellan systemet och användarna, påtalar Persson att truckförarna inte alltid kör multicykeln fullt ut. De har en tendens att ignorera inkommande gods, då det är svårare att hantera.

7.3.3 Distributionsledares syn på mätning

Arbetsuppgifter och ansvar

Patrik Lindeberg arbetar som regional distributionsplanerare. Han är ansvarig för att det finns tillgängliga bilar och tillräcklig bemanning för transporter från Falkenberg och Jönköping. Sälj ansvarar för att boka en order till rätt dag. Planeringen gör ruttplanering för transporterna. De är även ansvariga för att fylla lastbärare och bestämma plockordning på godset, varför det faller sig naturligt att de även är ansvariga för att planera rutterna.

Mätning

På det vis arbetet är organiserat idag, får Lindeberg inga resultatmätt från Astro. Han har dock några önskemål om funktioner som skulle kunna underlätta hans arbete:

- Mätetal för antal felplock på lagret.
- Saldosäkerhet: Lindeberg önskar att han hade kontroll på de olika lagersaldona. Idag är det möjligt att kunden beställer en vara som är slut på lagret.
- Varningssystem för bäst-före-datum: Om det fanns en funktion som varnade när datumet börjar gå ut för ett parti, skulle det kunna ge input till Sälj att agera i tid. Vissa kunder accepterar inte varor med för kort bäst-före-datum, medan andra kunder godtar partier med kort lagringstid.
- Det skulle finnas ett rapporteringssystem för dåliga partier och saknade artiklar. Det vore även önskvärt med en striktare kontroll av bäst-före-datum på partier som går till grossister.

7.3.4 Arbetsledares syn på mätning

Arbetsuppgifter och ansvar

Mikael Lindgren arbetar som arbetsledare på lagret. Han sköter den löpande verksamheten på lagret och planerar resursfördelning med antal truckförare och dylikt. Under sig har han 58 st. medarbetare som alla arbetar inom lagret. Arbetsstyrkan består av plockare, truckförare och checkers. De sistnämnda kontroller

inkommande och utgående gods. Lindgren har inget budgetansvar, det ansvaret ligger på Carina Jostberger.

Slutet på flödet genom lagret är utlastningen. Målet är att få ut godset så att transporterna kan avgå på utsatt tid. Kunden i det här fallet är lastbilarna. Vad gäller effektivitetsmål strävas efter att ha så bra plock som möjligt, med så lite personal som möjligt.

Lagerverksamheten

Truckarna på lagret arbetar i multicykler. Det innebär att de får uppdrag så att de ska köra lastade i båda färdriktningarna, allt för att minimera andelen körning utan last. Exempel på en sådan multicykel är kolonn-pålastning. Den enda multicykel som dock fungerar riktigt bra är plock-utlastning (inkommande gods).

Det förekommer en viss rotation mellan arbetsuppgifterna mellan plockare och truckförare. Det finns ett visst motstånd bland truckförarna att rotera, då plocken är mycket mer fysiskt krävande. En plockare lyfter i genomsnitt 15-30 ton per dag. Det finns lyfthjälpmedel, men arbetet är ändå fysiskt slitsamt.

Plocket är den mest kritiska aktiviteten i lagret. Där märks det allra mest om det fattas personal. Om 2 personer skulle vara sjuka i plocken slår det igenom direkt i produktiviteten. Truckförarna drabbas inte alls lika hårt om någon är frånvarande. I övrigt har Lindberg svårt att hitta någon faktor som skulle vara extra avgörande bland de övriga för att mäta lagrets effektivitet eller slutresultat. Leveranssäkerheten är dock lite mer framträdande än de övriga.

Hantering av Astro skulle kunna skötas smidigare. Lindgren är inte riktigt nöjd med hur felhanteringen fungerar idag. Uppkommer det ett fel måste Niclas Persson alltid kontaktas för att felet ska kunna åtgärdas. Lindgren önskar att de som arbetar på lagret skulle få en viss utbildning för hantering av systemet, för att kunna åtgärda enklare fel på egen hand.

Mätning

Det finns få kvantifierade mått för den övergripande verksamheten, bortsett från det universella måttet öre per liter. Leveranssäkerheten i fråga om punktliga avgångar är ändå väldigt hög. Felplocket fungerar också väldigt bra, även om man inte gör några explicita mätningar på det. Det händer dock att Carina Jostberger ibland får rapporter uppifrån om avvikelser i plockkvaliteten.

En plockare kan plocka i genomsnitt 127 kollin/tim vilket blir 1016 kollin på en arbetsdag. Målet är att genomsnittet ska ligga på 1200 kollin/dag, vilket är lika mycket som 150 kollin/tim. Idag fås dessa produktionsdata från Movex, där antalet hanterade kollin hämtas.

Återkopplingen från felleveranser är bristfällig. Den enda data som presenteras är att kunden fått en felaktig leverans. Det går inte att se vilka artiklar som blivit fel, om det

var för stor eller för liten mängd som levererades eller vilken plockare som plockade ihop leveransen.

Precis som för resten av flödet till kunden, mäts lagrets effektivitet i öre/liter. Lindgren kan dock inte se hur dessa kostnader fördelar sig, utan får bara en siffra för lagrets totalkostnad.

Önskemål om mätsystemet

Det finns flera funktioner som Lindberg önskar finnas i Astro. Produktivetsdata hämtas idag från Movex. Den funktionen borde finnas i Astro, så att produktionen kan mätas inte bara per dag, utan även per timme. Det är ytterligare ett antal mätetal som borde stödjas av Astro:

- Inloggad tid för plockare/truckförare
- Tidsåtgång för varje uppdrag
- Plocktider för varje individ. Facket är dock motvilliga till att individuella prestationer mäts.
- Bättre återkoppling för felaktig hantering. Det borde finnas funktioner som visar var i processen ett fel har uppkommit. Om t.ex. en kund får fel vara levererad, var har felet uppkommit? Är det lagrets fel eller distributionens?

Övervakningen av plockare och truckförare borde vara bättre. Det vore önskvärt om det i varje ögonblick gick att se vad de ägnade sig åt för aktivitet. Det går dock att se vem som är inloggad på just plocken, vilket är bra om det blir stopp där, eller att verksamheten går långsamt.

8 Praktikfall 2: ICA

8.1 Företagsbeskrivning/historik⁷⁴

ICA-handlarnas AB har funnits sedan 1917 och är med sina 1950 butiker den största aktören på den svenska marknaden. Företaget ingår i detaljhandelsgruppen ICA-Ahold som har mat som kärnkompetens. Huvudägare är holländska Royal Ahold N.V. ICA som äger 50 %, ICA Förbundet Invest AB äger 20% och av norska Canica AS äger 30%. Varje butik inom ICA-handlarnas AB är självständiga och bedrivs som egna företag. Under 2000 omsattes ca 68 miljarder SKR, vilket motsvarar en tredjedel av vad den totala konsumtionen i Sverige. Butikerna är uppdelade i olika grupper efter profil beroende på storlek, omsättning sortiment och geografisk belägenhet.

8.2 Affärsområdet logistik

Logistikfunktionen inom ICA fungerar som support och leverantör till butikerna med uppgift att spara pengar genom att kunna göra storinköp mot leverantörer samt att konsolidera transporter till butik. Dock står det butikerna helt fritt att välja den leverantör som passar bäst, vilket i praktiken innebär att den interna logistikfunktionen konkurrerar direkt med externa leverantörer som Liedl, Coop och Dagab. Logistik står för samordning, transport och inköp för hela Sverige men äger inte själv fordon, något som köps in av externa leverantörer som Danzas-ASG och Schenker-BTL. Vad gäller produktpriser så är det nominella priset detsamma till alla butiker medan kvantitetssrabatter medges för stora beställningsvolymerna. Transportkostnaden är helt fixerad oberoende av butikens placering. Vad gäller ruttplanering så ansvarar logistik för att se till att transportupplägg och fyllnadsgrader är tillfredsställande. Verksamheten är uppdelad i varugrupperna kolonial⁷⁵, frukt och grönt, djupfrys och färskvaror. Affärsområdet består idag av sex distributionsenheter och ett större antal spridningspunkter.

8.2.1 Uppföljning

Logistik har sedan ca ett och ett halvt år tillbaka ett gemensamt utvärderingssystem som utgår ifrån det de själva ser som sina viktigaste intressenter; ägarna, kunder⁷⁶ och medarbetare. För att se till att verksamheten arbetar på rätt sätt har mål fastställts gentemot respektive intressent. Exempelvis betonas bl a kostnadseffektivitet och ständiga förbättringar mot ägarna, en rimlig lön och stimulerande arbetsuppgifter för medarbetarna och kvalitet och bemötande gentemot kunderna.

⁷⁴ www.ica.se

⁷⁵ De varor som inte behöver kylas och med långa bäst före datum, exempelvis papper, kryddor och sylt

⁷⁶ Kunderna för logistikfunktionen består av ICA-butikerna

8.2.2 Driftmål

För att säkerställa och kvantifiera måluppfyllnaden har olika resultatmått fastställts för respektive intressentgrupp, se figur 8.1. Numera läggs också stort fokus på miljön vilket gör att mått även fastställts m a p miljö.

<p>Kund</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servicegrad • Expeditions kvalitet (plockfel etc) • Tidsfönsterträff • Handlarindex, Logistik 	<p>Medarbetare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sjukfrånvaro, lång • Sjukfrånvaro, kort • Medarbetarsamtal • Medarbetarindex
<p>Ägare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kostnad/statistikkolli • Kreditering fel/ej beställd, kolonial/frys • Kreditering dålig Q Fr & gr • Ej beställd – Logistiks fel • Fel – butikens fel 	<p>Miljö</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diesel, liter/Rullcontainer • Osorterat avfall, kg/Rullcontainer¹ • Utsläpp , freoner • Bilar med alternativbränsle

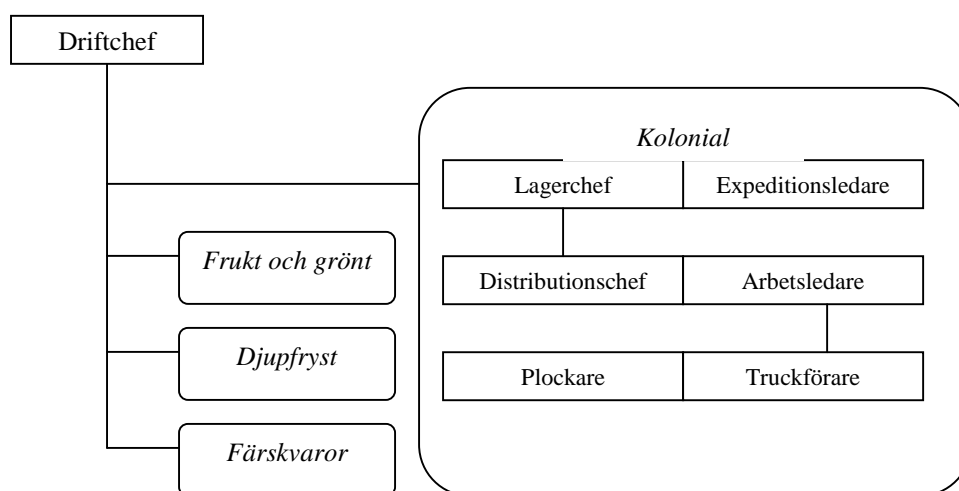
Figur 8.1: Verksamhetsmål 2002

8.3 Logistikfunktionen i Växjö

Verksamheten i Växjö är mycket stor och servar i princip hela södra Sverige, från Malmö ända upp till Linköping. Totalt distribueras varor till 586 butiker och sortimentet täcker alla typer av varor förutom vissa lågfrekventa artiklar inom varugruppen kolonial. Anläggningen har funnits sedan 1990 och upptar totalt en yta av 64500 m² varav 48000 m² används till lagring. Enheten består av fyra olika avdelningar; lager kolonial, lager djupfrys, lager frukt och grönt och lager färskvaror och har totalt 336 anställda. Omsättnings hastigheten är högst varierande beroende på avdelning, mellan 25-150 ggr per år. Total volym 2001 var 26,1 miljon kollin, 312000 pallar, och varulagret är värt omkring 111 miljoner SKR.

8.3.1 Organisation

Driftchefen har det övergripande verksamhetsansvaret och har lager- och driftschefer för respektive avdelning under sig. För lagret förekommer sedan ytterligare två hierarkiska steg, se figur 8.2.



Figur 8.2: Organisation Växjö

Vad gäller uppföljningsorganisationen så ansvarar Kjell Bengtsson för verksamhetsstyrningen och sköter den ekonomiska uppföljningen. Till sin hjälp har han Kjell Johansson som ansvarar för produktionsstatistiken. De båda arbetar under en central verksamhetscontroller. Produktionsstatistiken sammanställs veckovis och innehåller data för mängden hanterat gods inom de olika avdelningarna på lagret samt kostnadsfördelning för de anställdas löner, uppdelat efter aktiviteter.

8.3.2 Kostnadsstruktur

Största kostnadsposten för verksamheten i Växjö är transporter som står för 52,5% av totala kostnader om investeringskostnader i fastigheter undantages. Transportkostnaderna innefattar dels externa transporter, 41,8%, utlastning, transportplanering, och lastbärrhantering. Lagerkostnaderna ligger på 39,4% av totalkostnaderna och består huvudsakligen av lönekostnader för personal.

8.3.3 Lagerhanteringssystem

ICA har inget WMS specifikt för lagret, utan systemet som används sköter både lager, körorder, data till produktionsstatistiken samt lönesystem för de anställda på lagret. Inköpssystem mot leverantörer ingår också. Det är IBM som har utvecklat systemet, speciellt för ICAs räkning. Butikshandlarnas ordersystem är uppkopplat till detta system. Därigenom kan de t.ex. se fakturan på en order som gått iväg för leverans. ICA har egna systemtekniker, de sitter i Järna. 1 person/logistikgrupp lämnar förslag på nya saker att lägga till systemet.

8.4 Mätssystemet i Växjö

8.4.1 Framtagning och design av Växjös mätsystem

Det ursprungliga syftet med mätsystemet var att identifiera kostnadsdrivare på lagret, framför allt vad gällde arbetskostnader. Det har funnits i drygt tio år och har kontinuerligt förbättrats. Systemet utvecklades av bl.a. Kjell Bengtsson och utgick ifrån två grundfrågeställningar: Vad vill vi mäta? Hur skall vi mäta? Vidare ställdes tre krav på resultatmått som skulle ingå i systemet. De skulle vara:

- praktiskt möjliga att mäta
- enkelt kommunicerbara
- helst möjliga att koppla till monetärt värde

Det var också ett önskemål att mätetalen skulle vara lätta att få ur systemet och att det hela skulle vara enkelt och avskalat. När systemet var utvecklat hölls ett möte med lagercheferna där systemets fördelar och nackdelar presenterades. Lagercheferna har även fått komma med egna förslag på vad som bör mätas. Mätssystemet bygger mycket av sin informationsinsamling på ICAs lagerhanteringsystem, vilket är utvecklat av IBM och har förbättrats kontinuerligt sedan dess.

8.4.2 Mätssystemet idag

Huvudsyftet med mätsystemet är fortfarande att identifiera kostnadsdrivare. Uppföljningen sker veckovis eller månadsvis beroende på vilka mått som är berörda. Ekonomiska rapporter sker veckovis, vilket beror på att de hänger samman med lönesystemet som styrs av löneutbetalningar varje månad. Veckovis redovisas produktionsstatistik, sjukfrånvaro, övertid, kvalitet etc. Mätssystemet består av en samling mått på operativ nivå, se appendix A. Det som redovisas uppåt är resultatet för målen mot intressenterna som beskrivits tidigare.

Den största nyttan med systemet är att det går att analysera vad som händer på lagret. Det ger möjlighet att sätta in åtgärder och se den historiska utvecklingen. Med hjälp av de historiska värdena går det att se åt vilket håll man är på väg. På det hela taget finns det idag en större medvetenhet om verksamheten. För 8-10 år sedan visste t.ex. ingen hur många pallar/tim som kom på varumottagningen. Idag är produktionsstatistiken en väl inarbetad del i verksamheten. Tidigare var det möjligt att arbeta mer på känn, det går inte idag. Verksamheten har blivit så mycket mer omfattande att det är nödvändigt med ett system för uppföljning och mätning, på ett sätt som det inte var tidigare. Som jämförelse kan närmast att för 15 år sedan sysselsatte lagerområdet kolonial 12 man, medan man idag har vuxit till 130 man.

ICA har delat in aktiviteter som utförs på lagret inom s.k. arbetsområden. Ett arbetsområde är en definierad typ av aktivitet som har ett eget namn och en egen nivå för löneersättning. Under hela dagen måste alla anställda inom lagret vara inloggade inom något av de olika arbetsområdena. När en anställd byter aktivitet, ska detta omedelbart loggas. Det finns terminaler i lokalerna där det går att logga in och ut

mellan olika aktiviteter. Mätningen sker ner på minutnivå. Beroende på vilken typ av aktiviteter som ryms inom ett visst arbetsområde, är vissa av dem ackordsbaserade. Det gäller aktiviteter relaterade till godshantering inom lagret. Andra arbetsområden, som möten eller utbildning, har fast löneklass.

Produktivitet

Produktivitet mäts i antal kollin/plock-timme. Total produktivitet definieras som totala kollin/totala antalet timmar. Man kan kontrollera plock för varje anställd, men man gör det i allmänhet inte, annat än vad som krävs för lönesystemet. Produktiviteten är verksamhetens mest kritiska faktor.

Ackord

Alla på lagret har ackordslön. Olika typer av plock ger olika mycket betalt, beroende på om det är skrymmande eller tungt vägande gods. Ackordet står för ungefär 50 % av lönen. Fram till 1989 mättes ackordet som kolli/ackord-tim. Man förutsatte att arbetsdagens samtliga 8 timmar gick åt till lagerproduktion. Ackordet beräknades på den samlade produktionen och ej på individuell nivå. I slutet av 1980-talet utvecklades individuella ackord för lagret i Växjö. Produktions- och ackordssystem har utvecklats parallellt under 1990-talet. Under en period fick även lagercheferna ackordslön, men det ledde till suboptimering varför det togs bort. Tilläggas bör att två definitioner gjorts för kollin beroende på arbetsbördan, eftersom produktiviteten är lönedrivande. Ett statistikkolli definieras som verkligt antal expedierade kollin. Det är dock betydligt mer tidskrävande att plocka ett kolli i jämförelse med att lasta helpallar. Därför har definitionen produktivitetskollin gjorts, vilket innebär att en helpall räknas som 11 plockade kollin.

Prognostisering

Prognostisering bygger på historik för produktionsstatistiken inkl förändringar. Vissa jämförelser kan vara svåra att göra, pga. att vissa logistikcenter är nedlagda och varuflödena dem emellan är ändrade. Syftet med prognoserna är att på ett så bra sätt som möjligt beräkna framtida kostnader och resursförbrukning. Uppföljning sker ej på lång sikt. Det görs dock diagram över utvecklingen för olika mätetal under året. Dessa jämförelser görs bara för innevarande år, de sträcker sig aldrig tillbaka innan ett årsskifte. Det är dock svårt att göra jämförelser bakåt i tiden, pga. verksamheten ändras.

Mjuka faktorer

Framförallt ligger fokus på hårda faktorer men även vissa mjuka faktorer mäts för att få en balanserad bild av verksamheten. De interna mjuka faktorerna mäts genom en enkät till de anställda, men inte mer än så. Vad gäller externa mjuka faktorer finns en faktor som heter Bemötande. Den är dock ej kvantifierad.

Lön

Lönespecifikationen innehåller hur mycket lön som erhållits för varje arbetsområde. Alla anställdas timlön anslås även på anslagstavlor i lagret.

Återkoppling

Återkoppling till lagercheferna brukar ske genom enkla samtal. Om så önskas, kan Kjell Johansson ta fram mer detaljerad data till lagercheferna, t.ex. plockstatistik för en individ under de tre senaste veckorna. Vidtagna åtgärder dokumenteras inte. Det sker alltså ingen specifik mätning eller rapportering av utfallet på vidtagna åtgärder.

8.4.3 Önskemål om mätsystemet

Det viktigaste med de individuella mätetalen är att kunna lita på värdena. Det måste vara möjligt att göra jämförelser mellan olika distributionsenheter (DE). Kjell Johansson påpekar att det är något som man varit lite dålig på. Det borde göras mer benchmarking mellan olika distributionsenheter inom ICA.

Ett problem med utvecklingen av mätsystemet är att det är mycket beroende av lagerhanteringssystemets kapacitet att generera information, vilket begränsar möjligheten att förbättra mätsystemet. Nya idéer kan vara svåra att genomföra om de inte direkt går att praktiskt implementera i lagerhanteringssystemet eftersom manuell mätning är alltför tidskrävande.

Vad som saknas idag är kontroll av körsträckor. Det vore önskvärt att kunna jämföra körsträckor för att veta hur flödet bör optimeras. Exempelvis samlas order ihop m a p slutdestination och plockas på olika ställen i lagret. Ett alternativ till principen vore att plocka gods med närliggande placering i lagret och köra till utlastning för olika destinationer, vilket inte låter sig göras utan kontroll av körsträckor. Kjell Johansson gav exemplen meter/plockat kolli eller meter/plockorder som möjliga mått för att utvärdera transportoptimeringen.

9 Analys av mätsystem och resultatmått

De teorier och ramverk som studerats ligger till grund för det mätsystem som vi själva utformar för uppföljning av lagerproduktion. Metoden som vi använt oss av gick ut på att först utveckla ett lämpligt ramverk och sedan fylla ramverket med resultatmått, som bäst motsvarar styrbehovet för lagerproduktion.

Processen kräver för det första en definition av resultatmått och nyckeltal. Varje författare fyller dessa termer med egen innebörd, vilket försvårar en entydig analys från vår sida. Då ramverk och mätsystem båda bottnar i de enskilda resultatmått och nyckeltalen, anser vi det nödvändigt att först entydigt definiera dessa två begrepp.

Utformningen av ramverket baseras på vår syn av verksamheten i ett lager samt de aspekter vi avser att spegla med resultatmätningar. Det ramverk som bäst svarar mot dessa krav är ett flödesbaserat ramverk kombinerat med ett antal dimensioner för att spegla egenskaper och aspekter av resultatmått och mätningar.

Med utgångspunkt från definitionen av resultatmått och nyckeltal fastställs ett antal urvalskriterier för att välja ut resultatmått att infoga i ramverket. Varje resultatmått definieras till enheter och syfte. Ramverket används för att kategorisera samtliga resultatmått och för att ge ett balanserat synsätt på mätning och uppföljning av lagerproduktion.

9.1 Begreppsdefinitioner

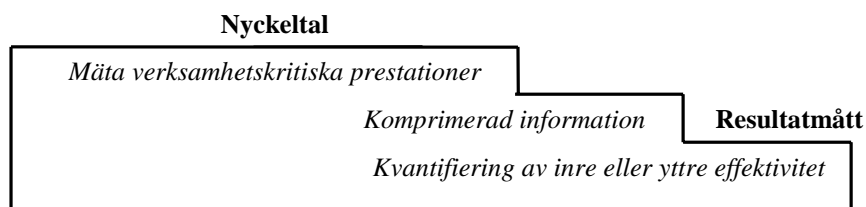
Vad är då ett *nyckeltal*? Begreppsbyggnaden och definitioner i de teorier vi studerat är aningen tvetydiga. Ett skäl till det är enligt Neely et al att författarnas bakgrund ger deras forskning och i förlängningen deras definitioner en specifik prägel. Ett annat är att litteraturen kommer både från svenska och utländska källor, vilket framförallt försvårar ur en språklig synvinkel eftersom många begrepp och definitioner är svåra att direktöversätta. Vi har av den anledningen känt oss tvungna att utgå ifrån egna definitioner i syfte att ha en tydlig utgångspunkt under det fortsatta arbetet, se figur 3. Givetvis kommer största delen av input till definitionerna från etablerade teorier. Neely et al talar om resultatmått, performance measures, som ett sätt att kvantifiera eller konkretisera den inre eller yttre effektiviteten av en aktivitet. Resultatmättet skall således ge information om hur väl aktiviteten bidrar till att, 'göra rätt saker', d.v.s agera på rätt sätt mot marknaden (yttre effektivitet) eller, att 'göra saker rätt', d.v.s agera på rätt sätt internt (inre effektivitet). En definition på en relativt hög abstraktionsnivå men som ändå kraftigt avgränsar ordets betydelse. Skulle Neelys resonemang kombineras med Mossbergs definition av vad han kallar nyckeltal, d.v.s att ett nyckeltal skall innehålla komprimerad information utifrån användarens perspektiv erhålls genast en mer konkret definition. Vi är dock inte helt nöjda med definitionen utan skulle vilja lägga till ytterligare ett kriterium som utarbetats utifrån ett återkommande krav från teorin.

Flertalet författare anser att det även bör förekomma en koppling till företagets strategi. Problemet är att vårt arbete inte inriktar sig mot hela företag utan en funktion eller avdelning av ett företag, vilket gör att kravet är svårt att applicera. Dock vill vi understryka att vi inte på något vis anser att nyckeltalets koppling till företagsstrategi är oviktig. Tvärtom så är det essentiellt för att undvika suboptimering inom företaget. Vi anser vidare att kopplingen mellan en operativ strategi som är applicerbar på funktionsnivå och företagsstrategi skall utarbetas redan initialt i formuleringen av strategi inom företaget. Därmed skall det räcka med att utgå ifrån en operativ strategi vid framtagning av nyckeltal eftersom kopplingen till företagsstrategin implicit ändå ingår. Samtidigt är ordet strategi i sig en aning vagt och otydligt. Intervjuer på ICA och Carlsberg visade att användare och potentiella användare på de båda företagen inte hade en klar bild av vad verksamhetens operativa strategi innebar. Arbetets utgångspunkt är att vara så konkret och praktisk som möjligt, vilket gör att vi utelämnar ordet strategi i vår definition. Utifrån strategin avgörs vilka faktorer som är verksamhetskritiska som exempelvis kostnad eller kvalitet. En relevant utvärdering kopplad till strategin innebär således en utvärdering av de verksamhetskritiska faktorerna. Vi väljer därför som sista villkor att nyckeltalet skall mäta verksamhetskritiska prestationer. Det sistnämnda villkoret gör att nyckeltalet blir kopplat till en specifik verksamhet eftersom olika faktorer är verksamhetskritiska för olika företag.

Vi erhåller därmed en operationell definition där tre kriterier bör vara uppfyllda för att något ska kunna benämnas nyckeltal:

1. Det skall kvantifiera en aktivitets inre eller yttre effektivitet
2. Det skall utifrån användarens perspektiv innehålla komprimerad information
3. Det mäta ett företags verksamhetskritiska prestationer

Definitionen är snäv eftersom vad som är kritiskt för en verksamhet är tämligen individuellt och innebär att många mått faller utanför ramen för att få kallas nyckeltal. Av den anledningen har vi valt att göra ytterligare en definition, *resultatmått*. Vi har valt att använda oss av Neelys definition eftersom den anger villkor som är av fundamental praktisk karaktär och täcker enligt oss in de övriga mått som kan vara relevanta men inte uppfyller våra nyckeltalskrav. Definitionerna illustreras i figur 9.1.



Figur 9.1: Definition av resultatmått och nyckeltal

Vidare anser vi att en definition på systemnivå också är relevant att göra eftersom framtida faser av arbetet syftar till att utarbeta och individualisera ett system

innehållande nyckeltal och resultatmätt. Vi väljer att definiera ett mätsystem som en samling mått som kan men inte nödvändigtvis måste innehålla nyckeltal. Det innebär således att ett antal rena resultatmätt benämns mätsystem lika väl som ett antal rena nyckeltal eller en blandning av de båda.

9.2 Egenskaper hos teoretiska ramverk för mätsystem

De modeller som presenterats har det inneboende problemet att de är skapade för att appliceras på hela företaget. Lagret är endast en avdelning inom ett företag och innefattar bara vissa delar av företagets hela förädlingskedja. En modell som det balanserade styrkortet med dess fyra olika perspektiv, innovation och lärande, kund-, internt-, och finansiellt perspektiv blir därmed väldigt svår att använda. Kaplan & Norton anger också att den minsta organisatoriska enhet som de anser vara lämplig för implementering av styrkortet, har storleken av en affärsenhet eller ett affärsområde. Däremot är det principiella resonemanget fullt tillämpligt, vad gäller att hitta ett balanserat synsätt att utvärdera och styra verksamheten. Det behövs dock hittas andra perspektiv som stödjer den specifika funktion som ett lager utgör.

Hierarkiska ramverk

Grovt sett kan modellerna karakteriseras efter en glidande skala från hierarkiska till process- och flödesorienterade ramverk. De flesta mätsystem ligger placerade någonstans mellan dessa två extremer. Det balanserade styrkortet anser vi ha övervägande hierarkiska egenskaper, då dess struktur betonar hur de övergripande resultatmålen för företaget kan brytas ned i mindre beståndsdelar för affärsenheter och avdelningar. Genomgående i modellen är hur den övergripande strategin ska genomsyra alla nivåer av verksamheten. Samma synsätt återfinns i Ghalayani et als prestationspyramid. Ramverket beskriver företaget som en pyramid och identifierar olika kategorier av resultatmätt för olika nivåer inom företaget. Även här betonas den övergripande strategin.

Kombination av prestationspyramiden och det balanserade styrkortet som Rouse et al presenterar ger en visuellt mycket överskådlig bild av det hierarkiska sambandet mellan resultatmätt och ur dessa påverkar varandra mellan olika perspektiv. Gemensamt för dessa modeller är att de är svåra att omsätta i praktiken. Omfattningen gör att det krävs stora arbetsinsatser för att få dessa modeller att fungera. Då de är tänkta att appliceras på ett helt företag, krävs det också att hela företaget omfattas av utveckling och drift av mätsystemet.

Flödesbaserade ramverk

Motsatsen till de hierarkiska ramverken är de som betonar processen eller flödet genom ett företag. Den mest utpräglade av dessa är Browns modell, som bygger på den traditionella input-outputmodellen. Styrkan i ramverket ligger i att den fokuserar på sambandet mellan input, aktiviteter och output. Sambandet dem emellan blir en logisk följd som visar hur de ingående resurserna och aktiviteternas utförande påverkar det slutgiltiga resultatet. Kundens upplevelse är en funktion av händelser tidigare i flödet. De hierarkiska modellerna betonar det vertikala sambandet mellan

resultatmått, hur de övergripande målen är avhängiga prestationer på nivåer länge ned i systemet. De flödesinriktade modellerna visar hur måtten påverkar varandra horisontellt.

Fördelar och nackdelar med hierarkiska kontra flödesbaserade ramverk

Fördelen med en flödesbaserad modell är att den lättare går att brytas ned i mindre beståndsdelar. Output för varje delsteg i processen fungerar som input i nästa steg. Huvudsystemet består av oändligt många delsystem. Mätning sker efter samma principer, oavsett om det gäller hela processen eller ett delsteg. Den övergripande principen är att jämföra kvoten output/input, vilket är möjligt att göra både på övergripande nivå och för delprocesser. Visserligen bör inte delarna betraktas fristående från helheten eftersom det ökar risken för suboptimering, men de är i alla fall möjligt att förstå på enskild basis.

De hierarkiska ramverken är svårare att analysera när de bryts ned i sina beståndsdelar. En hierarki är inte lika lätt att dela in i delsystem. Det är nödvändigt med en helhetssyn för att de enskilda delarna ska gå att tolka. De principer som gäller för mätning är således svåra att översätta när de ska tillämpas på mindre enheter inom organisationen.

Flödesbaserade ramverken är enkla på så vis att de ger möjlighet att mäta genomströmningen i varje del av flödet, vilket är en positiv egenskap vad gäller förståelsen av systemet. Samtidigt kan enkelheten också vara negativ på så vis att fokus ligger på genomströmning, vilket förmedlar en alltför snäv bild av verkligheten. Ramverken belyser processens olika beståndsdelar snarare än egenskaper. Browns modell är ett bra exempel. Den definierar mätobjekten i form av aktiviteter, råmaterial, produkter och andra fysiskt avskilda enheter och relaterar dem till varandra genom att placera dem fysiskt i olika delar av flödet..

De hierarkiska ramverken lägger tonvikt på att mäta egenskaper eller dimensioner. Istället för att definiera mätningen utifrån processen, så beskrivs systemet utifrån en uppdelning av olika egenskaper såsom exempelvis kvalitet, kostnad eller flexibilitet. Lynch och Cross prestationspyramid är ett exempel på en sådan uppdelning. Visserligen besitter prestationspyramiden vissa flödesinriktade egenskaper men vi anser den vara övervägande hierarkiskt indelad.

Vi anser att ett av ramverken bäst lyckas fånga både den flödesbaserade principen från input-outputmodellen och de hierarkiska modellernas aspekter eller dimensioner av prestationer. Fitzgeralds ramverk bygger på Porters värdekedja som han liknar vid den traditionella input-outputmodellen. För sitt mätsystem väljer han att definiera två övergripande flödeskategorier, resultat och determinanter. För belysa olika aspekter av aktiviteter och utfall delar han in de två huvudkategorierna i olika dimensioner efter flödets egenskaper. Dessa dimensioner anser han vara generella och som beskriver framgång för företag. Resultat beskrivs av konkurrensförmåga och finansiella prestationer. Determinanterna utgörs av servicekvalitet, flexibilitet, resursutnyttjande och innovation. Dimensionerna gör det möjligt att öka

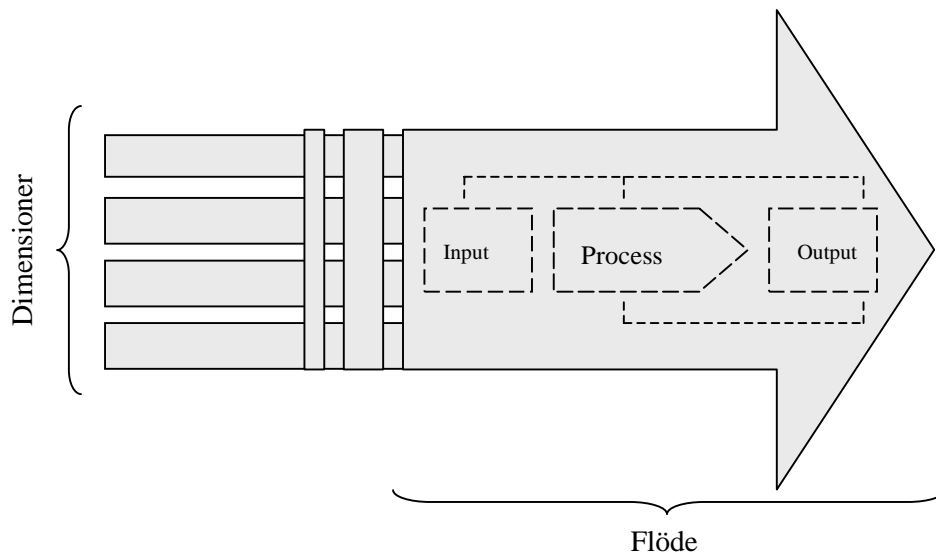
förklaringsgraden och få en bättre förståelse av processen. För att kunna förbättra aktiviteter räcker det inte att endast mäta utfallet, utan det är även nödvändigt att mäta bakomliggande orsaker som påverkar resultatet.

9.3 Utformning av ett ramverk för mätning av lagerverksamhet

9.3.1 Motiv för ett kombinerat synsätt

Verksamheten i ett lager kan enkelt beskrivas i termer av flöden. Förutom märkning, paketering och omlastning förekommer det ingen vidareförädling av inkomna produkter. Arbetet är helt inriktat på att flödena ska flyta så enkelt som möjligt, vilket talar för att använda en flödesbaserat ramverk för mätsystemet.

Det ramverk som Fitzgerald presenterar uppfyller detta krav. Den är flödesbaserad, samtidigt som den betonar sambandet mellan resultat och determinanter. Mer än att bara jämföra input med output finns dimensionerna som ger en tydligare förklaring av utfallet av prestationer. De uppväger den svaghet som flödesbaserade modeller annars ofta lider av. Fitzgerald använder inte samma perspektiv som i det balanserade styrkortet, men principen är densamma. Dimensioner hjälper användaren att balansera sina mätningar. Det är fullt möjligt att välja mått som täcker in nödvändiga aspekter av prestationer utan att kategorisera måtten. Dimensionerna tvingar användaren att placera resultatmåtten i kategorier vilket gör att det är enklare att upptäcka om någon dimension blivit eftersatt. Modellen betonar att flera olika mått behövs för att utvärdera aktiviteter längs olika steg i processen. En kategorisering ger ett mer systematiskt tillvägagångssätt när ett mätsystem utformas. Kategorierna är ett kraftfullt hjälpmedel för att fånga in alla aspekter av prestationer längs hela flödet. Således anser vi att ett ramverk bör spegla både flödesbaserade egenskaper och dimensioner som beskriver egenskaper. Ett principiellt ramverk presenteras i figur 9.2.



Figur 9.2: Ett flödesorienterat och dimensionsorienterat ramverk

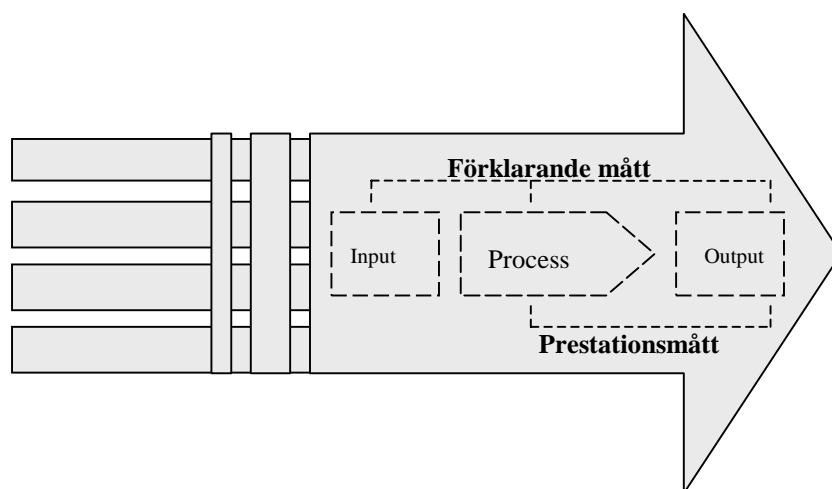
9.3.2 Val av indelningen prestationsmått och förklarande mått

Bland de olika ramverken för mätsystem finns det en typ av kategorisering som ligger lite vid sidan av de övriga. Parker presenterar inte ett ramverk, utan ett sätt att kategorisera resultatmått. Förutom att kategorisera resultatmått som input-, aktivitets- och utfallsmått, har han ytterligare en kategori som han kallar diagnostiska mått. Den sistnämnda kategorin ska användas till att söka förklaringar varför ett aktivitets- eller utfallsmått når sin aktuella nivå. En sådant synsätt anser vi vara avgörande för att ett mätsystem ska kunna fungera som ett meningsfullt verktyg för verksamhetsstyrning. Fitzgerald använder sig inte av diagnostiska mått, men han använder sig av ett liknande tankesätt, när han låter determinanter stå som förklaring till resultaten.

Den indelning Parker använder sig av, anser vi vara alltför detaljerad för våra syften. Det finns åtskilliga resultatmått som svårligen låter sig kategoriseras efter Parkers ramverk, om det samtidigt ska kategoriseras efter dimensioner som Fitzgerald förespråkar. För ett lager är det exempelvis svårt att skilja på output- och processrelaterade mått eftersom lagrets output inte är lika självklart som för en producerande, något som diskuteras vidare i följande avsnitt. Vi avstår från att göra en explicit kategorisering på det sätt som Parker föreskriver och nöjer oss med att konstatera att mätsystemet ska innehålla resultatmått av diagnostisk karaktär.

Syftet med vårt mätsystem är att användaren ska kunna mäta både prestationer och orsaker till utfallet. Om inte orsakerna går att finna, kommer resultatmätningarna att inte bli mer än ett sätt att övervaka processen. Utan koppling mellan orsak och verkan, är det inte möjligt att förbättra processen, eftersom mätningarna inte kan ge någon indikation på vad som bör förbättras.

Fitzgerald och Parker presenterar varsin lösning på detta problem. Den kategorisering som Fitzgerald presenterar passar bäst för våra syften. Vi anser att det räcker med två huvudkategorier av resultatmått. Det ramverket får kompletteras med de diagnostiska måtten från Parker. I analogi med Fitzgeralds synsätt väljer vi att kategorisera resultatmåtten i de två huvudkategorierna *förklarande mått* och *prestationsmått*, vilket illustreras i ramverket nedan



Figur 9.3: Flödet uppdelat i förklarande mått och prestationsmått

9.3.3 Val av dimensioner

Tillkortakommande hos den traditionella input-outputmodellen kan uppvägas om den tillförs perspektiv eller dimensioner för att kategorisera resultatmått och tydligare belysa prestationer från flera olika aspekter. Urvalet av dimensioner har varit följande:

<p><u>Traditionella dimensioner för tillverkning</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kostnad - Tid - Kvalitet - Flexibilitet 	<p><u>Fitzgeralds dimensioner</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Konkurrenskraft - Finansiella prestationer - Kvalitet - Flexibilitet - Resursutnyttjande - Innovationer
<p><u>Handledare</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kostnad - Hastighet - Kvalitet - Flexibilitet - Dependability 	<p><u>Det balanserade styrkortet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kundperspektiv - Finansiellt perspektiv - Internt perspektiv - Innovation och lärande

Utifrån dessa källor har följande dimensioner blivit utvalda att ingå i modellen:

- Resursutnyttjande
- Effektivitet
- Kvalitet
- Tid

Resursutnyttjande

Denna dimension speglar hur väl befintliga resurser utnyttjas. Flera typer av resurser som förbrukas i lagerprocessen kostar lika mycket, oberoende av vilken grad de utnyttjas. Lagerlokalen ger upphov till lika stora kostnader, oavsett om den är full eller ej. Vidare har lager och distribution svårt att generera några direkta intäkter utan ses som ett kostnadsställe inom de flesta företag. Ökad lönsamhet sker därför i första hand genom att sänka utgifterna, eller analogt att öka utnyttjandet av befintliga resurser till en konstant kostnad. Resultatmått som beskriver resursutnyttjande kan generellt beskrivas enligt följande formel:

$$\frac{\text{utnyttjade resurser}}{\text{tillgängliga resurser}}$$

Effektivitet

Ett lager kan beskrivas i termer av materialflöden. Ett utmärkande drag för att framgångsrik lagerverksamhet är effektiv hantering av dessa flöden. Effektiviteten kan utvärderas genom att jämföra materialflödet, mängden hanterat gods, med förbrukade resurser, t.ex. i form av mantimmar. Ett exempel på en typ av resultatmått inom den här dimensionen är följande:

$$\frac{\text{materialflöde}}{\text{förbrukade resurser}}$$

Logiken bakom lager är effektiv materialhantering. Om materialhantering kunde skötas lika bra utan lager, skulle de inte finnas till. Desto större mängder gods som lagret kan hanterat per förbrukade resurser, desto effektivare är det. Denna dimension får inte blandas ihop med resursutnyttjande. Den dimensionen mäter hur stor del av tillgängliga resurser som utnyttjas. Effektiviteten mäter hur mycket som produceras, givet en viss nivå av resursutnyttjande.

Denna dimension är fundamental för att utvärdera ett lager, då den anger hur stort materialflödet är. Resultatmått inom den här kategorin mäter hur stor mängd gods som passerar genom i stort lagret och hur mycket som hanteras inom lagrets olika funktioner eller aktiviteter. Företag med mindre omfattande uppföljning av lagerverksamheten, har i allmänhet ändå någon form av mätning inom den här dimensionen.

Ökad effektivitet får dock inte ske på bekostnad av andra faktorer, som kvalitet. Risken för fel i processen ökar när hanteringstiderna minskar och genomströmningen

ökar. Missnöjda kunder eller ökat antal saldokorrekationer får inte vara resultatet av ett ökat materialflöde. Det är viktigt att lagrets ledning inte fokuserar alltför ensidigt på effektiviteten, utan ser till att väga ett ökat flöde mot bibehållen kvalitet.

Kvalitet

Kvalitet återspeglar hur väl ett lager uppfyller kundernas önskemål och hur väl aktiviteter i lagret utförs. Mätningar inom den här dimensionen innefattar framför allt externa perspektiv på verksamheten, men det finns även mått på interna återverkningar av utförda aktiviteter. För att ett lager ska vara framgångsrikt är det mycket viktigt att leveranser sker i rätt tid, till rätt plats, i rätt kvantitet och i rätt form. Den här dimensionen ger ett mått på hur lagret presterar inom dessa parametrar. Kraven från kunderna ökar hela tiden successivt och för att behålla sin konkurrenskraft måste ett lager ha kontroll på vilken kvalitetsnivå som levereras till kunderna. Lagrets långsiktiga påverkan på företagets resultat kan spåras i den här dimensionen. Missnöjda kunder genererar mindre intäkter och det kostar i allmänhet mycket mer att komplettera än ofullständig order, än att göra en korrekt leverans från första början. Det här gäller även för interna kunder. Om lagret missköter sina leveranser till andra funktioner inom företaget, uppstår det ökade kostnader genom avbrott i det övergripande flödet.

Den här dimensionen ger också svar på hur väl interna aktiviteter utförs. I ett lager utförs dagligen tusentals manuella moment, vilket gör att det finns ett behov av kontroll. Bristande kvalitet kan ge kortsiktiga vinster i form av ökad produktivitet. Om t.ex. operatörer slarvar vid påfyllnad kan det öka vissa delar av det interna flödet, men det kompenseras mångdubbelt av den ökade tid som det tar att leta reda på felplacerade pallar vid utplockning.

Det är inte möjligt att ge någon entydig definition av kvalitet för ett lager. Det finns flera sätt att mäta kvalitet på. Ett exempel för att ange kvalitet till kunder kan beskrivas av följande kvot:

$$\frac{\text{antal felfria leveranser}}{\text{totala antalet leveranser}}$$

Tid

Tidsdimensionen relaterar till hur snabbt aktiviteter utförs och omsättningshastigheter av artiklar. Tidsåtgången är en mycket viktig faktor för att förklara produktionshastigheten vid lagerarbete. Lagrets fysiska dimensioner sätter begränsningar för hur stora resurser som kan sättas in för att öka produktiviteten. Vid en viss gräns sjunker produktiviteten istället för att öka, när fler operatörer tas i bruk för materialhanteringen. I en sådan situation är enda möjligheten att arbeta snabbare, att minska tidsåtgången, för att öka produktiviteten. Flödesmängden som passerar genom ett lager är antal enheter/tidsenhet. Minskar hanteringstiderna kan genomströmningen öka. Det är därför av största vikt att känna till tidsåtgången för aktiviteter och moment i ett lager.

Tidsdimensionen är nära kopplad till produktiviteten. För vissa mått är det endast en definitionsfråga om valet sker på att mäta tidsåtgång per hanterad order eller antalet order hanterade per tidsenhet. Icke desto mindre anser vi tiden vara en så viktig faktor för lagrets prestationer, att vi valt att tilldela den en egen dimension.

9.3.4 Dimensioner som valdes bort

Det stora flertalet av de presenterade dimensionerna ansågs inte lämpliga att ingå i ramverket. De övergripande argumenten var att dimensionerna inte speglade lagerverksamhet, att de var kostnadsrelaterade eller att de kunde sägas överlappa någon av de utvalda dimensionerna.

Kostnad, finansiellt perspektiv och finansiella prestationer

I avsnitt 9.5 beskrivs kriterier för urval av resultatmått. Där anges att måtten ska definieras i fysiska enheter, inte i monetära termer. Eftersom mätsystemet inte kommer att redovisa resultat i monetära enheter, anser vi det vara omöjligt att infoga en kostnadsdimension i ramverket. Det gör omöjligt att direkt allokera kostnader från mätsystemet. Kostnadsallokering kräver att aktiviteter tilldelas standardkostnader eller att en analys av kostnadsläget gör med t.ex. ABC-kalkylering. Mätsystemet ska inte förutsätta sådana förberedelser. Huruvida en ABC-kalkylering ska fogas till mätsystemet ska vara ett frivilligt val från användarens sida.

Flexibilitet

Förmågan att vara flexibel är viktigt för ett lager för att kunna hantera skiftande arbetsbelastning och för att möta kundernas önskemål. Dessvärre är det mycket svårt att hitta en definition av flexibilitet. Vilka egenskaper som ska besittas för att en verksamhet ska kunna kallas för flexibel? Den frågan är mycket svår att finna ett svar på. Kan dessa egenskaper inte identifieras är det heller inte möjligt att hitta några mått som skulle kunna mäta flexibilitet. Den litteratur som studerats ger heller ingen vägledning i frågan. Vi anser att flexibilitet är viktigt för ett lager, men i brist på definition och resultatmått finner vi oss nödsakade att exkludera denna dimension från mätsystemet.

Innovation och innovation och lärande

Denna dimension har valts bort med motiveringen att den i första hand berör aktiviteter som ligger utanför ett lagers centrala verksamhetsområde. Inom ett lager utförs inga aktiviteter relaterade till forskning och utveckling. Innovation kan relateras till utveckling av process och arbetsmetoder. Vi anser dock att förbättringstakten för lagerverksamhet inte är av den omfattningen att den behövs inkluderas som en egen dimension i mätsystemet.

Hastighet

Denna dimension anser vi täckas in av tidsdimensionen och vi finner därför ingen anledning för att tilldela hastighet en egen dimension i mätsystemet.

Kundperspektiv och dependability

Dessa två dimensioner anser vi täckas in av kvalitetsdimensionen. Dependability betyder "pålithet" och betecknar hur väl en organisation uppfyller löften givna till kunder. De mått som ska ingå i kvalitetsdimensionen är tänkta att täcka in egenskaper som pålithet och hur kunderna upplever de tjänster som lagret erbjuder. Kundperspektivet täcker förvisso in fler aspekter än vad mätsystemet kommer att omfatta. Mätsystemet ska dock bara innefatta sådant som relaterar till lagrets prestationer och inte mäta t.ex. marknadsandelar.

Konkurrenskraft

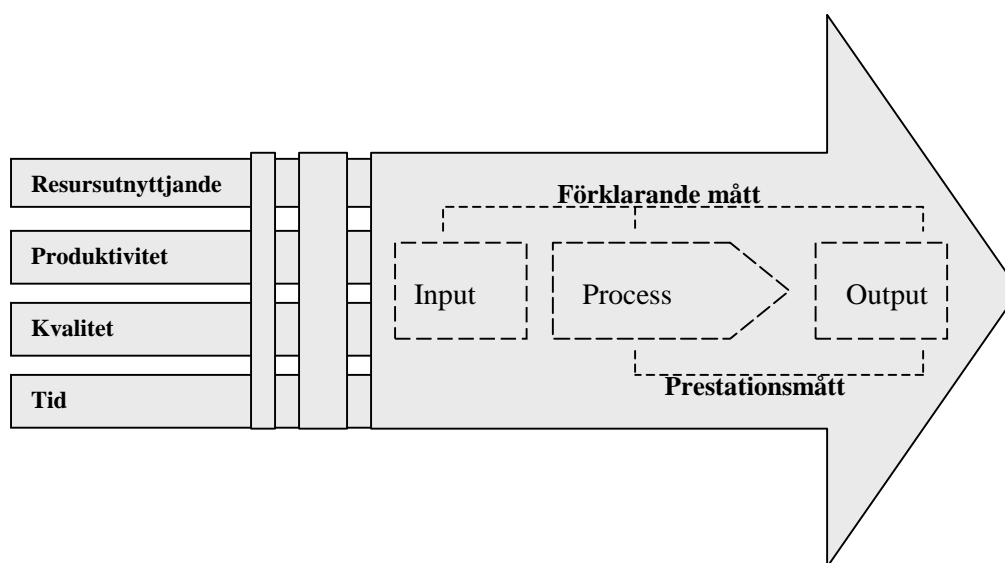
Detta är en viktig egenskap för ett lager, men då vi anser denna dimension är mer tillämplig för ett helt företag, har vi valt att inte inkludera den i mätsystemet. Mätsystemet ska mäta aktiviteter som relaterar till lagrets resultat och inte egenskaper som rör det företag lagret ingår i.

Internt perspektiv

Denna dimension beskriver hur väl de interna processerna utförs. Avsikten med det mätsystem som presenteras av oss är att förbättra de interna processerna i ett lager. Vi anser därför att denna dimension implicit täcks in av de fyra utvalda dimensionerna. Mätsystemet kommer att ha vissa mått av extern karaktär, såsom kvalitet mot kund. I första hand är det dock de interna aktiviteterna som mäts, varför hela mätsystemet kan sägas ha ett övervägande internt perspektiv.

9.4 Ramverkets slutgiltiga utformning

Ett heltäckande ramverk för mätning av lagerproduktion ska det i enlighet med ovanstående resonemang utformas efter en flödesbaserad modell som betonar uppdelning mellan de resultatmått som mäter direkt prestation i processen och utfall av processen, *prestationsmått*, och de som mäter indirekta orsaker till prestationerna genom hela flödet, *förklarande mått*. Vidare bör lämpligen de mest kritiska egenskaperna för lagerverksamheten betonas för att erhålla ett balanserat synsätt och undvika suboptimeringar. Vi har valt att utgå ifrån dimensionerna resursutnyttjande, produktivitet, kvalitet och tid för att spegla lagerverksamhetens egenskaper. Ramverket visualiseras nedan i figur 9.4.



Figur 9.4: Ramverkets slutgiltiga struktur

9.5 Val av resultatmått

Ramverket som tagits fram belyser ett balanserat synsätt för lagret. För att skapa ett mätsystem krävs specifika definitioner av resultatmått som speglar de viktigaste aspekterna av ramverket, vilket kommer att diskuteras i följande kapitel. Resultatet av resonemanget blir ett begränsat urval av resultatmått som fogas in i ramverket.

Analysen utgår ifrån en enkel grundfrågeställning. Vad bör mätas för att spegla ramverkets respektive dimensioner? Urvalet har vidare baserats på de kriterier som vi anser vara viktigast för det individuella resultatmättet och som samlats in via teoretiska och empiriska studier. Grundläggande för urvalet är de kriterier vi valt att definiera i begreppsdefinitionerna. De är dock alltför generella för att göra ett slutgiltigt urval. I syfte att välja ut en hanterbar mängd resultatmått att infoga i ramverket har vi utgått från ytterligare kriterier som vi anser att resultatmått bör uppfyllas. Kapitlet presenterar inledningsvis kriterierna och sedan resultatmåttens uppdelade i kategorier, vilka placeras in i ramverket och därigenom bildar det slutgiltiga mätsystemet, GH-modellen, som presenteras sist i kapitlet

Resultatmåttens skall kvantifiera inre eller yttre effektivitet

Vi ser det som viktigt att poängtera att resultatmåttens är avsedda att kvantifiera utfall. Således skall det vara möjligt att sätta siffror på utfall, vilket ofta kan vara svårt för kvalitativa mått. Vidare skall resultatmåttens mäta inre eller yttre effektivitet, d v s hur väl företagets interna processer fungerar och hur väl företaget är anpassat till omvärlden. Tilläggas bör att betydelsen av inre och yttre effektivitet är något annorlunda för vårt arbete än i vanlig mening eftersom det handlar om mått på funktionsnivå och inte företagsnivå. Lagret är en funktion utan intäkter, vilket gör det aningen svårt att tala om yttre effektivitet. Mätsystemet kommer som en följd av det framförallt innehålla resultatmått fokuserade på inre effektivitet. Lagrets funktion vad

gäller yttre effektivitet är främst kvalitetsmått m a p distribution, såsom leverans i rätt tid, form etc.

Resultatmåttén skall ha förutsättningar att mäta verksamhetskritiska prestationer

Vi har tidigare i analysen definierat nyckeltal som ett mått som uppfyller fyra kriterier, varav kopplingen till ett specifikt företags verksamhetskritiska prestationer är ett. Ett generellt ramverk med generella mått, resultatmått, kan aldrig uppfylla kravet eftersom varje företag är unikt och vad som är verksamhetskritiskt därmed är individuellt. Vad som däremot är möjligt är att identifiera generellt kritiska dimensioner för styrningen av lagerproduktion, och utifrån dessa identifiera resultatmått som senare när mätsystemet designas för ett individuellt företag kan omsättas till specifikt verksamhetskritiska.

Resultatmåttén skall helst bestå av kvoter snarare än absoluta tal

Globersson et al talar om att resultatmått bör bestå av kvoter snarare än absoluta tal och Mossbergs om att resultatmättet bör innehålla komprimerad information för användarna. MA-systems största problem med att skapa ett uppföljningssystem har kretsat kring just informationsmängd. Det är inga problem att generera rapporter om minsta lilla detalj på lagret men mängden information blir med det så stor att den är omöjlig att bearbeta på ett praktiskt sätt. Vi ser det således som essentiellt att resultatmåttén dels endast fokuserar på de mest kritiska aspekterna av lagerstyrning, vilket ingår i tidigare krav, och att informationen som genereras presenteras i så komprimerad mängd som möjligt. Det sistnämnda kravet är viktigt för resultatmåtténs praktiska användning eftersom de delvis syftar till att minska arbetsbördan för lagerorganisationens chefer i enlighet med Parkers resonemang. Kvoter av två absoluta tal genererar dels mindre arbete för användaren eftersom denne endast behöver hantera en siffra istället för två men också mer information eftersom kvoten i sig framhäver ett förhållande mellan siffrorna innehåller information i sig själv.

Resultatmåttén skall vara enkla att förstå

Precis som Maskell anser vi att resultatmåttén bör utformas så att de är enkla att förstå och på så vis också enkla att använda. Huvudskälet för det är för att kunna kommunicera mätningens syfte till organisationen och på så vis skapa fundamentet för beteendepåverkning i rätt riktning. Vidare bygger uppföljningsarbete på kontinuitet över tid. En möjlig följd av det är att resultatmåttén knyts allt mer till olika personer i organisationen allteftersom mätsystemet utvecklas. Vi anser att det både finns en positiv och negativ sida av en sådan utveckling. Positiv på så vis att arbetet för respektive användare förenklas men också negativt på så vis att måtténs allmängiltighet försämras. Genom att sträva efter att använda sig av resultatmått som är enkla att förstå försäkras man sig samtidigt mot en alltför stor personalisering och därmed också risken för suboptimering av mätsystemet.

Det skall helst vara möjligt att se sambandet mellan prestation av utförd aktivitet och utfall

En önskad effekt med mätsystemet är som tidigare nämnt att påverka organisationen i rätt riktning. För att det skall vara möjligt är det viktigt att utfallet för resultatmått i mätsystemet är enkla att koppla till de aktiviteter som lett fram till resultatet. Sådana kopplingar är inte alltid lätta att göra för alla viktiga resultatmått, i synnerhet för mått på högt aggregerad nivå. Det är också ett av skälen till att vi har valt att inkludera de förklarande måtten i ramverket.

Resultatmått bör vara resultatpåverkande

Det är givetvis fundamentalt att resultatmått skall vara resultatpåverkande. Sambandet mellan lagerrelaterade prestationer och finansiellt resultat är i och för sig inte så lätt att avgöra. Det är dock ett kriterium som är viktigt för det specifika företagens urval av resultatmått. En bedömning av respektive resultatmått resultatpåverkan kan minska antalet till en hanterbar mängd.

Resultatmått ska stimulera förbättringar snarare än bara övervaka

Tanken med mätsystemet är dels att följa upp och utvärdera men också i förlängningen att urskilja förbättringsområden och även att stimulera till förbättringar.

Mätobjektet skall helst kunna påverka utfallet av mätningen

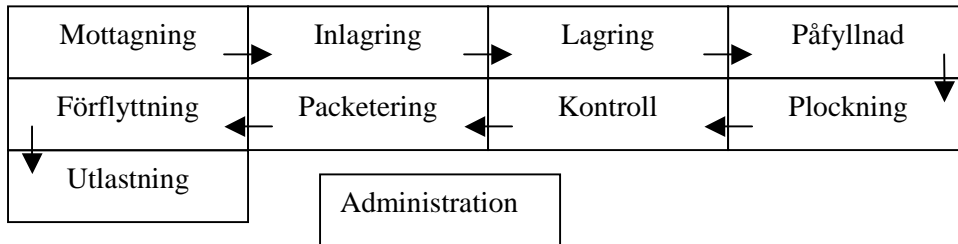
Det är också viktigt att möjlighet ges att direkt påverka utfallet av mätningarna. Mått som mäter aktiviteter som inte är möjliga att påverka är mindre intressanta för mätsystemet.

Resultatmått skall mätas i fysiska enheter hellre än monetära enheter

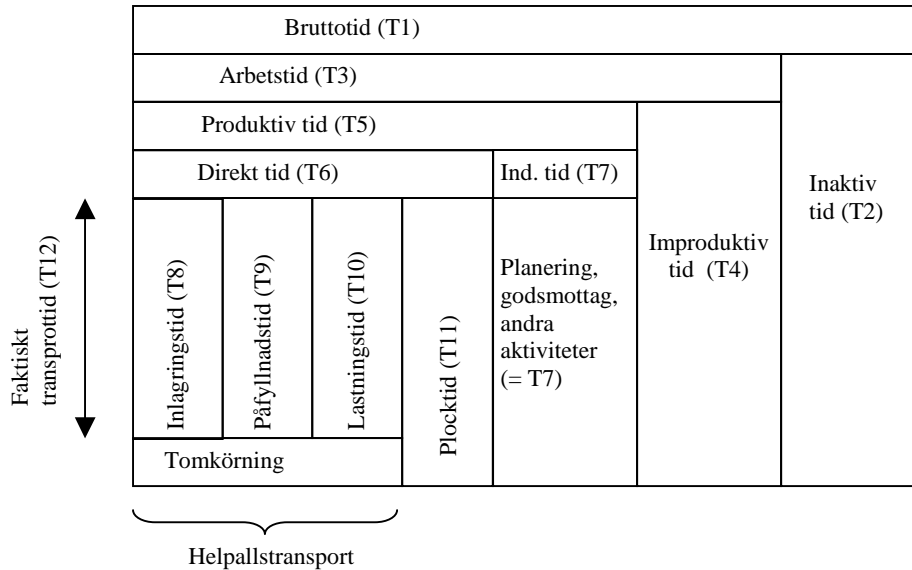
Vi anser att det är viktigt att hänföra måttenheter till fysiska enheter och inte mäta i monetära termer, för att ge en rättvisande bild av utförda prestationer. Anledningen är att det är de faktiska prestationerna och flödets hastighet och storlek som ska mätas. Om mätningar sker relaterat till artiklarnas pris, kan det uppstå missvisande resultat. Mäts antalet hanterade enheter går det inte att missta sig om vad som faktiskt har presterats. Resultatet kan ge olika bild beroende om mätningarna baseras på antal kollin, vikt eller volym, men icke desto mindre mäts det faktiska flödet och ingenting annat. Om mätningarna relateras till godsets pris eller kostnader för ingående resurser, kommer det synliga resultatet att skifta i takt med pris- och kostnadsändringar. Antag att mängden hanterat gods relateras till slutpriset mot kund. Stiger priset ökar skenbart produktiviteten, trots att det är samma mängd gods som hanteras. I fallet med Carlsberg utvärderas de olika funktionerna i värdekedjan efter kostnaden per hanterad liter. Det händer att Produktionen har igång tillverkningen nattetid för att fylla veckans kvot. Lagret tvingas då att också jobba nattskift. Övertiden är dyrare än motsvarande arbete dagtid, vilket gör att Lagerfunktionens hanteringskostnad per liter ökar. Trots att samma mängd gods hanteras över dygnet, rapporteras Lagret för sämre prestationer eftersom kostnaden har stigit. Detta är ett bra exempel på ett till synes sämre resultat, som beror av att mätningen sker i kronor och inte i antal enheter.

9.5.1 Urvalsbeskrivning

Följande avsnitt presenterar de resultatmått vi anser är viktigast för att beskriva dimensionerna resursutnyttjande, produktivitet, kvalitet, tid och flexibilitet. Urvalet har som tidigare nämnt utgått från grundfrågeställningen; Vad bör mätas för att på det mest relevanta sättet spegla de fem dimensionerna? Vidare har vi utgått från de grundkriterier som ett resultatmått bör uppfylla, vilka finns beskrivna tidigare i kapitlet. Viktigt för analysen har också varit att ha de tio grundaktiviteter som Aronsson et al identifierat för ett lager.



Mycket av resultatmåten definieras genom tidsmätningar. Vi har därför valt att göra en kategorisering av tider i ett lager som utgår ifrån en tidsdefinition som används av IKEA⁷⁷ och presenteras i figur 9.5.



Figur 9.5: Tidsdefinitioner

⁷⁷ Se appendix A.

T1, Bruttotid: Dygnets totala timmar, 24 timmar

T2, Inaktiv tid: Den tid då lagret är inaktivt

T3, Arbetstid: Den totala arbetstiden över dygnet. Kallas även operativ tid.

T4, Improduktiv tid: Den tid som går åt till andra aktiviteter än lagerproduktion, dvs. möten, utbildning, raster etc.

T5, Produktiv tid: Produktiv tid definieras som arbetstid minus improduktiv tid.

T6, Direkt tid: Definieras som produktiv tid som ägnas åt direkt aktiviteter som godsmottagning, inlagring, plock och utlastning.

T7, Indirekt tid: Produktiv tid som ägnas åt aktiviteter som planering, management och väntetider.

T8, Inlagringstid: Förflyttning av gods från mottagning till buffertplats

T9, Påfyllnad: Omflyttning av gods från buffertplats till plockplats

T10, Lastningstid: Förflyttning av gods från buffertplats till område för utlastning

T11, Plocktid: Plocka gods från plockplats och flytta det till avsedd destination

T12, Transporttid Effektiv transporttid då lastbäraren har någon form av last

Avsnitten som följer är upplagda med en allmän diskussion om mätning av respektive dimension varefter resultatmått som vi anser vara viktigast presenteras med tillhörande syfte. Vi har valt att presentera ett syfte för varje resultatmått främst för att ge idéer om hur måttet bör användas. Tilläggas bör att hur bra det än vore om resultatmåttens syften vore fullständigt objektiva så anser vi inte att det är rimligt att måtten förhåller sig på det viset. Därför bör det specificerade syftet endast betraktas som ett förslag och inte universell sanning. Troligen kommer olika användare att använda samma resultatmått i olika syften.

9.5.2 Resursutnyttjande

Denna kategori av resultatmått mäter resursutnyttjande i former av effektivitet relaterad till arbetstid, maskinparkens utnyttjande och beläggning i lagret. Måtten beror av aktiviteter i processen, men vi anser dem inte kunna beskrivas i termer av ren output som t.ex. hastigheten på flödet. Måtten är därför huvudsakligen av förklarande karaktär. De ska ge möjlighet att finna svar på frågor om t.ex. minskad produktivitet. Svaret kan ligga i större andel tomkörning för truckarna.

Verksamheten i ett lager bedrivs efter relativt fasta parametrar. Tillgänglig lageryta och –volym avgörs när lagret byggs. Hyllor och ställage kan byggas om, men i övrigt går det inte ändra den tillgängliga ytan eller volymen – endast sättet att utnyttja den. Byggnaden och design av hyllor och gångar sätter också en gräns för hur många truckar eller plockare som får plats.

Arbetsbelastningen i ett lager kan vara svår att styra, då den beror på faktorer som ligger utanför de lageransvarigas kontroll. I fallet med Carlsberg tvingas lagret ibland arbeta nattetid p.g.a. att Produktionen måste fylla sin kvot för tillverkningen. Avgångar bestäms i vissa branscher mer efter kundernas önskemål om ankomsttid, än efter lagrets önskemål om en jämn arbetsbelastning.

Lagrets inneboende rigiditet och svårigheten att styra arbetsbelastning och materialflöde, gör att de befintliga resurserna måste utnyttjas till sitt yttersta. Till skillnad från produktion är det heller inte alltid möjligt att styra om delar av arbetet till tidsperioder med mindre belastning. I fallet med Carlsberg är de där tvingade att lägga en stor del av leveranserna på torsdagar och fredagar, då restaurangkunder behöver fylla på förråden inför helgerna. Dessa dagar blir belastningen på lagret större och det är då extra viktigt att arbetskraft och lastytor utnyttjas på bästa sätt.

Vi har valt att dela in lagrets resurser i tre huvudkategorier; lagrets lokalyta, utrustning och personal.

Lokalyta

Lagrets fyllnadsgrad är en viktig aspekt av organisationens resursutnyttjande. Viktigt att komma ihåg är dock den trade off som föreligger mellan fyllnadsgraden och hanteringseffektiviteten som Lumsden påpekar. Ju högre fyllnadsgrad i lagret desto mer svårtillgängligt blir det med lägre hanteringseffektivitet som följd. Det är således viktigt att mäta både fyllnadsgraden och hanteringseffektiviteten. Vi föreslår följande resultatmätt för att utvärdera fyllnadsgraden i lagret.

- **Fyllnadsgrad för den lagringsbara volymen:** *Utnyttjade pallplatser/totalt antal pallplatser*
 - Syfte: Utvärdering av hur effektivt lagringsvolymen utnyttjas.

- **Fyllnadsgrad för plockbuffert, inlastningszon, utlastningszon och lagringszoner:** *Utnyttjad lagringsyta/total lagringsyta*
 - Syfte: Dessa mått är egentligen beståndsdelar av den totala fyllnadsgraden och är relevanta att utvärdera i syfte att identifiera specifika problemområden. Resultatmåttan bör anpassas efter hur verksamheten ser ut. Exempelvis blir plockbufferten troligen mest relevant för ett plocklager på samma sätt som inlastning- och utlastningszoner är mest relevanta för lager med inriktning mot konsolidering av godsflöden såsom omlastnings-/terminallager.

Personal:

Vi har under arbetets gång insett att personalen är en oerhört viktig resurs, inte minst eftersom båda praktikfallen visat att kostnadsbidraget för personal varit en betydande del av de totala kostnaderna, ca 52% för Carlsberg och ca 39% för ICA, som dock har transportkostnaderna inräknade. Vidare är personalen också en resurs som är relativt lätt att påverka. Exempelvis så bemanningsgraden en flexibel variabel och dessutom är de anställdas kapacitet möjlig att förbättra med olika typer av utbildningar. Eftersom tid är den enhet som vi anser bäst speglar personalen som resurs har vi valt ut tidskvoter som återspeglar hur väl de anställda utnyttjas som resurs. Vi har även valt att fokusera på aktiviteten plockning eftersom det är den mest personalintensiva aktiviteten i lagret.

- **Personalplanering:** *direkt tid (T6)/produktiv tid (T5)*
 - Syfte: Ett problem för lagerverksamhet är att det kan vara svårt att förutsäga hur kapacitetsbehovet kan komma att se ut under dagen. Det gör samtidigt att personalplaneringen kan bli lidande. Dålig planering kan ha stor inverkan lagrets totala kostnader. Det är därför viktigt att kunna utvärdera hur bra planeringen av resurser utförs, vilket inte är lätt att fånga i ett resultatmått. Kvoten vi valt speglar egentligen bara halva problematiken eftersom det endast är möjligt att utvärdera överdimensionering av arbetsstyrkan. Den totala tiden representerar arbetsledarnas uppskattning av antalet nödvändiga personer för lagerproduktionen och produktionstiden hur många som verkligen krävdes. Underdimensionering är något vi anser får synas i andra mått såsom antal bristorder och leveransskvalitet.

- **Effektiv tid:** *produktiv tid (T5)/arbets tid (T3)*
 - Syfte: Grundläggande för att kunna hålla en hög produktionsproduktivitet är att den icke direkt värdeadderande tid är liten i förhållande till den direkt värdeadderande tiden. Resultatmättet utvärderar just det förhållandet.

- **Andel plocktid:** *plocktid (T11)/produktiv tid (T5)*
 - Syfte: Att åskådliggöra hur arbetstimmar spenderas och i förlängningen försäkra sig om att fokus ligger på verksamhetskritiska och värdeadderande prestationer. Vi har valt att fokusera på plocktiden eftersom vår uppfattning är att det ur personalsynvinkel är den mest kritiska aktiviteten. Vi tror att det beror på att vi studerat plocklager i fallstudierna. Givetvis finns det lagertyper med annorlunda fokus, vilket skall tillgodoses i mätsystemet.

Utrustning:

Det viktigaste redskapet för intern lagerhantering är trucken. Eftersom truckar i princip kan betraktas som fasta kostnader är fyllnadsgraden en kritisk faktor. Vi har vidare valt att mäta fyllnadsgrader för lastbilar som lämnar lagret eftersom den bestäms av hur effektivt lagret utfört sin konsolideringsuppgift.

- **Utnyttjandegrad:** effektiv trucktid/total trucktid definiera dessa enheter
 - Syfte: Att utvärdera huruvida truckflottan är rätt dimensionerad i förhållande till lagrets aktivitetsnivå.

- **Fyllnadsgrad för använda truckar:** genomsnittligt transporterad kvantitet (vikt, enhet, order eller volym)/maximalt transporterad kvantitet
 - Syfte: Att utvärdera hur mycket av truckarnas totala kapacitet som utnyttjas

- **Fyllnadsgrad för lastbilar:** utnyttjad kapacitet/ totalt kapacitet
 - Syfte: Att utvärdera hur väl lagret utför sin konsolideringsuppgift

9.5.3 Effektivitet

Arbetet i lager kan beskrivas i de materialflöden som löper därigenom. Effektiviteten i ett lager mäts i hanteringen av flödet, hur många order eller pallar som hanteras under en tidsperiod. Dessa mått är starkt kopplade till utförda aktiviteter och resultatet av dessa. Vanliga resultatmått inom denna dimension är i form av antal hanterade order eller pallar per tidsenhet.

Denna dimension är den mest fundamentala av de alla fem, då den mäter det fysiska flödet genom processen. Resultatmått inom de övriga kategorierna säger väldigt lite om de inte de inte kan relateras till mängden hanterat gods. Effektivitet är enkelt sett en metod för att mäta storleken och hastigheten på flödet genom lagret. För att få en heltäckande bild är det viktigt att mäta verksamheten på olika punkter i flödet. Trånga sektorer och kritiska aktiviteter behöver övervakas extra noga. En liten förändring av flödet genom en trång sektor, kan få stora påverkningar för det totala flödet. Plock är en sådan trång sektor i de flesta lager. Arbetet måste till stor del utföras manuellt och är tidskrävande och fysiskt tungt arbete. Sådana sektorer behöver övervakas extra noga. Det är också i enlighet med ovanstående resonemang som vi valt att ta med resultatmått som täcker samtliga aktiviteter i lagret. Till det har ett flödesrelaterat mått lagts till eftersom empirin indikerat att det är ett område som bör innefattas i ett mätsystem.

Flöde

- **Flödeseffektivitet:** Körsträcka/(vikt, enhet, order eller volym, hädanefter vi, en, or eller vo) alternativt (vi, en or eller vo)*körtid (grupperat i zoner)
 - Syfte: Utvärdering av effektiviteten för lagrets trafikupplägget. Måttet bör grafiskt plottas på axel mot total (vi, en, or eller vo) i syfte att utreda hur bra flödet är planerat. Helst bör frekventa och volymintensiva produkter placeras så att transportererna endast behöver utföras mellan korta avstånd. [Rita bild]
- **Extern flödesbalans:** $(vi, en, vo\ in - vi, en, vo\ ut)/(vi, en, vo\ ut\ inklusive\ påfyllda\ vi, en, vo)$
 - Syfte: Den externa flödesbalansen mäter balansen mellan mottaget gods och levererat gods. En dålig balans riskerar att minska effektiviteten för helpallsförflyttning, pga. att färre multicykler är möjliga.
- **Intern flödesbalans:** faktisk transporttid (T12) / tid för helpallsförflyttning (inlagring T8 + påfyllnad T9 + utlastning T10)
 - Syfte: Måttet speglar stor andel av tiden som truckarna kör med last. Detta mått fångar vikten av att ha välbalanserade interna flöden. Ett bra internt flöde åstadkoms genom att ha en balanserad arbetsbelastning jämt fördelad över dagen. Lagret Ett jämnt flöde ökar möjligheten att köra på multicykler.
- **Helpallseffektivitet:** Total hanteringstid för helpall $(T8 + T9 + T10) / (\text{antal } (vi, en\ eller\ vo)\ mottagna + \text{antal } (vi, en\ eller\ vo)\ lastade)$

- Syfte: Helpallseffektivitet kan analyseras enligt samma matriser som flödeseffektiviteten. Den övergripande effektiviteten för helpallshantering uttrycks som direkt tid per måttenhet (t.ex. volym) gods som mottagits eller lastats. Om tiden ökar kan det bero på någon av följande orsaker:
 - Allokering av pallplatser har försämrats. Om så är fallet kan det spåras i Flödeseffektiviteten.
 - Intern hantering har ökat: Fler steg har lagts till i godshanteringens eller mindre gods flyttas vid varje tillfälle. Om så är fallet kan det spåras i Flödeseffektiviteten.

Plock

Vi har tidigare konstaterat att plockningen är den mest arbetsintensiva aktiviteten i lagret, varför flest plockrelaterade mått återfinns i mätsystemet.

Plockeffektivitet utifrån fyra aspekter

- Antal (vi, en or eller vo)/arbetstid T3
- Antal (vi, en or eller vo)/plocktid T11
- Totalt antal (vi, en or eller vo)/ totalt antal orderrader
- Genomsnittlig plocktid: Total plocktid / totalt antal plockorder
 - Syfte: Utvärdering av plockproduktiviteten i förhållande till effektiv tid, total arbetstid och orderrader. Måttet belyser både resultat och förklaringar till resultaten.

Övriga aktiviteters effektivitet, dvs. (vi, en, or eller vo)/arbetstid

I enlighet med tidigare resonemang så är det viktigt att utvärdera flödesaspekten. Vi anser att genomströmningen bör utvärderas utifrån ovanstående kvot för alla aktiviteter i lagret för att kunna identifiera eventuella flaskhalsar och för att veta var förbättringar bör göras.

- Mottagning
- Inlagring
- Påfyllnad
- Kontroll
- Paketering och märkning
- Förflyttning
- Utlastning

9.5.4 Kvalitet

Dimensionen kvalitet rymmer resultatmått som mäter kvalitet av utförda prestationer gentemot kunder, den interna hanteringen av gods vad gäller skador och saldoprecision samt de anställdas tillfredsställelse. Kvaliteten gentemot kunder består framför allt att se till att leveranser avgår på utsatt tid och att de innehåller rätt artiklar av rätt kvalitet i rätt mängd. Det här är den mest externt riktade av alla dimensioner, just för att den lägger mycket fokus på kundernas tillfredsställelse. Kopplingen mellan lagrets prestationer och företagets resultat kan också spåras inom denna kategori.

Det är viktigt att mäta kvalitet för att följa upp leveranser. Kvalitetsinriktade resultatmått säger mycket om hur väl lagerverksamheten verkligen fungerar. Det räcker inte att leverera på utsatt tid, leveransen måste dessutom vara korrekt med avseende på ingående artiklar. Det är ganska vanligt att plockare har någon form av ackordslön. Om ingen kvalitetsmässig uppföljning görs av plockarnas arbete, är det lätt hänt att de hellre plockar snabbt än korrekt. Ges inga avdrag på ackordet för felaktiga plock, är risken stor att kunderna får leveranser där artiklar fattas.

Lagrets påverkan på företagets resultat speglas bäst av den här dimensionen. Resultatmåttan inom denna dimension speglar hur väl lagret uppfyller kundernas önskemål och krav. Vissa saker slår direkt mot ökade kostnader eller minskade intäkter. Felaktiga leveranser kostar pengar i form av returnerat gods. Kompletteringar av ofullständiga leveranser kräver transporter som annars varit överflödiga. För att göra en adekvat uppföljning räcker det dock inte med att enbart registrera antalet felaktiga leveranser. Mätningarna måste vara mer omfattande än så. Om förbättringar ska åstadkommas är det nödvändigt att mätningar görs var felet uppstått, om artiklar fattas, om fel artiklar levererats eller antalet inte stämmer och vilka operatörer som hanterat ordern. Den här typen av mätningar kräver uppföljning på individnivå. I Sverige finns ofta ett motstånd mot mätningar av individer från personalens sida. Ackordsersättningen på Carlsberg sker på gruppnivå, p.g.a. att facket har motsatt sig individuell uppföljning av lagerarbetarnas prestationer. ICAs lager i Växjö har dock aldrig upplevt den här typen av problem, där sker omfattande av individuella prestationer.

Kvaliteten innefattar också kvalitet av interna processer inom lagret. Dels kan personalen kvalitetsutvärderas, men också utrustning. Exempelvis kan ett realtidsbaserat WMS minska risken för felaktiga saldonivåer i lagret, men det är svårt att helt eliminera sådana fel. Saldoprecision har att göra med hur noggrant inläggning och uttag sker utförs och registreras i systemet. Felaktig saldonivå uppstår när det faktiska antalet artiklar på lagret skiljer sig från det bokförda värdet i systemet, eller när artiklar blivit placerade på fel plats. Arbetet i ett lager sker normalt under tidspress vilket kan leda till att ett visst slarv förekommer. Moderna WMS har kontrollfunktioner som varnar användaren om en artikel placeras på fel plats. Oavsett vilken teknik som används, är det dock alltid den enskilde operatören som är ytterst ansvarig för att arbetet utförs korrekt.

Vi anser att kvalitetsdimensionen kan kontextualiseras med fördel genom uppdelning i intern och extern kvalitet.

Extern kvalitet

- **Försenade leveranser:** Total förseningstid för avgångar från lagret/totalt antal avgångar
 - Syfte: Resultatmättet utvärderar vilken förutsättning ordern ges att komma i tid från lagrets perspektiv. Vi valde att kvantifiera relativ tid istället för relativt antal eftersom det sistnämnda kan ge en felaktig bild av hur bra lagret presterar då en stor försening är klart mer allvarlig än en

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

liten, vilket bl.a. är en sanning för ICA. Att mäta relativt antal skulle inte spegla skillnaden i betydelse.

- **Leveranser till utsatt destination** Antal (vi, en, or eller vo) avsända till felaktig destination/ Totalt antal (vi, en, or eller vo)
 - Syfte: Att utvärdera hur mycket lagret slarvar med plockning och helpallshantering
- **Leveransskador:** Antal trasiga (vi, en, or eller vo) avsända/ totalt antal (vi, en, or eller vo)
 - Syfte: Att utvärdera hur mycket lagret slarvar med plockning och helpallshantering
- **Inkompleta leveranser:** Antal inkompleta orders/totalt antal orders
 - Syfte: Att utvärdera hur mycket lagret slarvar med plockning och helpallshantering. Inkomplett order är sådan order där någon artikel fattas eller artikel har levererats i fel kvantitet.
- **Bristnoteringar:** Antal försenade (vi, en, or eller vo) som är försenade p g a brist i lagret/ totalt antal (vi, en, or eller vo)
 - Syfte: Att utvärdera kvaliteten på inköpsfunktionens prognoser
- **Leveranskvalitet:** Antal (vi, en, or eller vo) helt utan defekter/totalt antal (vi, en, or eller vo)
 - Syfte: Att utvärdera lagrets övergripande prestation mot sina kunder

Intern kvalitet

- **Personalomsättning:** Antal anställda som slutar under året/genomsnittligt antal anställda under året
 - Syfte: Att utvärdera arbetsmiljön. Ett företag har bättre förutsättningar att vara effektiva om de kan behålla sina medarbetare. Delvis beror det på att kompetensen för arbetsuppgifterna ökar över tid men också för att det behövs initiell utbildning för att överhuvudtaget kunna utföra sina uppgifter.
- **Systemfel:** Tiden som systemet inte är funktionsdugligt/total tid
 - Syfte: Lagerhanteringssystemets funktionsduglighet kan vara en starkt bidragande orsak till dålig effektivitet. Syftet är således att kunna diagnosticera prestationer inom relaterade aktiviteter
- **Saldokorrekationer:** Antalet artiklar vars verkliga saldovärde inte stämmer överens med det bokförda vid inventering
 - Syfte: Resultatmättet är en indikator på olika irregulariteter i godshantering. Ett högt värde kan bero på exempelvis hanteringsfel eller svinn i olika former. Mättet kan användas för att diagnosticera verksamhetens precision.

- **Svinn:** Antal (vi, en eller vo) som kasserats eller försvunnit
 - Syfte: Vanligt är att för hög flödeseffektiviteten kan innebära minskad fysisk kvalitet för godset. Genom att mäta antalet kassationer är det möjligt att ha en bra balans mellan processhatighet och outputkvalitet. Vi har även valt att inkludera stulet och inkurant gods för att fånga alla felkällor i ett mått.

9.5.5 Tid

Inom denna dimension ryms olika tidsrelaterade mått, såsom plocktider, ledtider och omsättningshastigheter för artiklar. Tid är en avgörande faktor inom lagerarbete. För att få en hög flödeshastighet är det nödvändigt att alla aktiviteter tar så kort tid som möjligt. Som tidigare nämnts är det bara till meningsfullt till en viss gräns att öka antalet operatörer för att öka flödet, efter brytpunkten hindrar de varandra mer än de hjälper varandra. Tiden är därför en avgörande faktor för att åstadkomma en hög genomströmning.

Tidmätningar är viktiga för att uppskatta effektiviteten i ett lager. Tidsmått är dock sällan nyckeltal, utan bildar grund för att kunna utvärdera andra resultatmått. Produktivitetmätningar behöver relateras till tidsperioder för att ge meningsfull återkoppling. Vidare är det intressant att mäta hur olika arbetsuppgifter fördelar sig tidsmässigt över en arbetsdag. Det kan säga mycket om det övergripande sätt som lagret är organiserat på. Antag att aktiviteten plock sker med stor effektivitet och har hög produktivitet relaterat till den effektiva plocktiden. Säg då att andelen plocktid under en arbetsdag endast uppgår till 2 timmar av totalt 8 timmar, p.g.a. att mycket tid går åt till att fylla på plocket, till möten etc. Slutsatsen är att även om just plocket sker effektivt, är den övergripande effektiviteten inte bra p.g.a. all tid som går åt till kringaktiviteter. En viss andel av arbetstiden måste avsättas till möten, utbildning planering och dylikt. Den delen får dock inte växa sig för stor, eftersom det sker på bekostnad av den tid som ägnas åt faktiskt lagerarbete.

- **Avsändningstid:** Tidsintervallet mellan tidpunkt då order blir tillgänglig som uppdrag för lageroperatörer samt bokande av lastyta till tidpunkt för att sista kollit för ordern är placerat på lastytan.
 - Syfte: För att ett WMS på bästa sätt ska kunna optimera uppdrag, ska varje order helst släppas så tidigt som möjligt och det bör finnas många order tillgängliga för systemet. Ju tidigare en order kan frisläppas och en lastyta bokas, desto lättare är det att optimera körningarna av order.
- **Omsättningshastighet:** (Totalt uttaget eller omsatt varuvärde per år) / medellager. Medellager definieras som (Daglig lagernivå över året) / 365
 - Syfte: Lagrets omsättningshastighet är ett mått på företagets kapitalbindning. Omsättningshastigheten bör vara så hög som möjligt, för att minska kapitalbindningen.

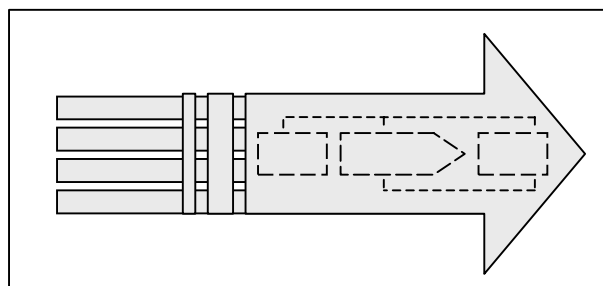
- **Genomsnittlig väntetid vid mottagning:** Tidsenhet (min eller tim) / antal lossade fordon
 - Syfte: Att mäta hur lång tid lastbilar förväntas vänta vid kaj för godsmottagning. Ju kortare tid för varje lossning, desto färre lastkajer är nödvändiga.

- **Genomsnittlig väntetid vid utleverans:** Tidsenhet (min eller tim) / antal lastande fordon
 - Syfte: Att mäta hur lång tid lastbilar förväntas vänta vid kaj för godsmottagning. Ju kortare tid för varje lastning, desto färre lastkajer är nödvändiga.

9.6 Det slutgiltiga mätsystemet – GH-modellen

Första delen av fastställa ett ramverk för att ha en utgångspunkt med gränser, inom vilka resultatmätningen fokuseras. Vi konstaterade då att en uppdelning i flöde och dimensioner bäst speglade uppföljningsbehovet för en lagerverksamhet. I kapitel 10.4 diskuterade vi resultatmått för att hänga upp på ramverket och att bilda ett fullständigt mätsystem. Fokus låg på att utifrån kriterier som enkelhet, komprimerad informationsmassa och resultatpåverkan identifiera resultatmått som är mest kritiska för generell styrning av lagerproduktion. Resultatet, ett komplett mätsystem, valde vi att benämna GH-modellen⁷⁸ efter initialerna i våra efternamn. GH-modellen presenteras visuellt nedan i figur 9.4.

⁷⁸ GH: Gunnarson-Hallbäck



	Resurs- utnyttjande	Effektivitet	Kvalitet	Tid
Prestationsmått		Plockeffektivitet <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antal / arbetstid ▪ Antal / plocktid ▪ Totalt antal / totalt antal orderrader ▪ Totalt plocktid / antal plockorder Övriga aktiviteter effektivitet	Leverans till utsatt destination Leveransskador Inkompleta leveranser Försenade leveranser Bristnoteringar Leveranskvalitet	Genomsnittlig väntetid vid mottagning
Förklarande mått	Fyllnadsgrad <ul style="list-style-type: none"> ▪ lagringsbar volym ▪ Plockbuffert ▪ Inlastningszon ▪ Utlastningszon ▪ Lagringszoner ▪ Trucker ▪ Lastbilar Personalplanering Effektiv tid Andel plocktid Utnyttjandegrad	Flödeseffektivitet Extern flödesbalans Intern flödesbalans Helpallseffektivitet	Personalomsättning Systemfel Saldokorrekationer Svinn	Avsändningstid Omsättnings-hastighet

Figur 9.4: GH-modellen, ett balanserat mätsystem för utvärdering av generella lagerverksamheter

10 Modeller för implementering och design av mätsystem

10.1 Det balanserade styrkortet – implementering

I modellen för det baserade styrkortet ingår en metod för att företag ska kunna utveckla och implementera egna styrkort. Modellen anger att organisationen för vilket styrkortet ska utvecklas för, bara vara av minst storleken egen affärsenhet. För mindre organisationer anser Kaplan & Norton att det kan räcka med ett antal prestationsindikatorer.

Författarna anger ett antal tänkbara orsaker för att utveckla ett balanserat styrkort:

- klargöra och nå samstämmighet om vision och strategi
- bygga ett management-team
- kommunicera strategin
- skapa band mellan belöning och att nå strategiska mål
- fastställa strategiska mål
- fördela resurser och strategiska initiativ
- stödja investeringar i intellektuella eller immateriella tillgångar
- utgöra basen för strategiskt lärande

Utveckling och implementering av ett balanserat styrkort består av följande moment:

1. Förberedelse

Identifiera och välj affärsenhet för vilket styrkortet ska utvecklas. Inom affärsenheten bör alla delar av värdekedjan ingå: forskning, tillverkning, marknadsföring, försäljning och service. Den viktigaste frågan att ta hänsyn till, är huruvida affärsenheten har – eller borde ha – en strategi för att uppnå sina mål.

2. Intervjuer – första omgången

En moderator (moderatoren har rollen av att underlätta processen och stimulera deltagarna) intervjuar företagets högsta ledning och frågar dom om företagets strategiska mål och möjliga resultatmål för styrkortet.

3. Workshop för ledningen – första omgången

Ett gruppmöte med högsta ledningen diskuterar mål och strategi tillsammans med deltagarna är överens om de uppkomna förslagen. Diskussionen ska utmynna i fyra, fem mål för vart och ett av styrkortets fyra perspektiv: finansiellt perspektiv, kundperspektiv, internt perspektiv och innovation och lärande. Detta ställs samman till ett första utkast för styrkortet.

4. Intervjuer – andra omgången

Moderatorn summerar resultatet från workshopen och diskuterar det enskilt med var och en av cheferna inom högsta ledningen. I diskussionen ska det även ingå chefernas

åsikter om problem som kan uppkomma vid utveckling och implementering av styrkortet.

5. Workshop för ledningen – andra omgången

Detta steg innefattar en större workshop där deltagarna utgörs av chefer på den högsta nivån nedåt till chefer på mellannivå. Deltagarna ska gruppvis diskutera organisationens vision och strategi och mål och syfte med styrkortet. Resultatet från gruppdiskussionerna ska presenteras och de deltagarna ska ge kommentarer till föreslagna resultatmått och hur de är kopplade till varandra. Workshopen ska börja utforma en plan för implementering av styrkortet och resultatmåttarna ska ges löst definierade målvärden.

6. Workshop för ledningen – tredje omgången

Den högsta ledningen sammanträder för att nå slutgiltig konsensus om vision, mål och resultatmått som diskuterats under de två tidigare workshops samt utvärdera de målvärden som tagits fram i steg 5. Gruppen ska sätta upp en handlingsplan för att uppnå dessa målvärden samt utveckla ett program för implementering av det balanserade styrkortet i organisationen. I detta ingår att finna resultatmått och målvärden för mindre enheter inom organisationen, förmedla styrkortets budskap och mål till de anställda, integrera styrkortet i ledningsfilosofin samt utveckla ett informationssystem som stödjer styrkortet.

7. Implementering

Nya grupper bildas för att utforma detaljerade planer för implementeringen. Planerna ska bl.a. innehålla beskrivningar för hur resultatmåttarna kan kopplas till databaser och informationssystem och hur det balanserade styrkortet kan kommuniceras ut genom organisationen.

8. Återkommande granskningar

Varje kvartal eller månad görs ett dokument med information om utfallet av styrkortets olika resultatmått både för ledningen och beslutsfattare på divisioner och avdelningar. Resultatmåttarna som ingår i styrkortet ska utvärderas årligen, som en del i arbetet med att uppdatera företagets strategi, målsättning och resursallokering.

10.2 Design av mätsystemet enligt Neely et al

Andy Neely et al⁷⁹ menar att resultatmätning är mycket populärt inom forskningsvärden och att mycket skrivits inom ämnet. Vad hans studier samtidigt visar är att få författare studerat hur själva processen för urval av specifika resultatmått bör se ut och att i princip ingenting finns skrivet om hur processen rent praktiskt bör exekveras.

⁷⁹ Neely, Andy, Mills, John, Platts, Ken, Richards, Huw, Gregory, Mike, Bourne, Mike & Kennerly, Mike (2000) *Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach*, sid 1130

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Desirable Characteristics of a performance measurement system design process	Desirable characteristics of the output of the process
Performance measures should be derived from the company's strategy	Performance measures should enable/facilitate benchmarking
The purpose of each performance measure must be made explicit	Ration based performance measures are preferable to absolute numbers
Data collection and methods of calculating must be made clear	Performance criteria should be directly under the control of the evaluated organizational unit
Everyone (customers, employees and managers) should be involved in the selection of measures	Objective performance criteria are preferable to subjective ones
The performance measures that are selected should take account of the organization	Non-financial measures should be adopted
The process should be easily revisitable – measures should change as circumstances change	Performance measures should be simple and easy to use
	Performance measures should provide fast feedback
	Performance measures should stimulate continous improvement rather than just monitor

Figur 10.1: Desirable characteristics of a performance measurement system design process

Utifrån en analys baserad på teoretiska källor bestämde Neely et al⁸⁰ karakteristik som de ansåg att dels processen för design av ett mätsystem skulle uppfylla samt att output från processen skulle innehålla. Karakteristiken finns presenterad i figur 10.1. Med syfte att utarbeta en metod som föreskriver en praktisk modell för designprocessen utgick Neely et al från ovanstående karaktäristik. Resultatet blev en tolvpunkters processmodell, varav de viktigaste presenteras nedan.

Fas 1: Vilka mått är nödvändiga?

- Syfte: att identifiera vilken information chefer behöver för styrning av sina verksamhetsområden
- Förfarande: Brainstormingmöte
- Output: En lista med möjliga resultatmått

⁸⁰ Neely, Andy, Mills, John, Platts, Ken, Richards, Huw, Gregory, Mike, Bourne, Mike & Kennerly, Mike (2000) *Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach*, sid 1131ff

Fas 2: Kostnad-nyttanalys

- Syfte: Att försäkra sig om att resultatmått med stor resultatpåverkan identifieras
- Förfarande: Rita output från fas 1 i ett kostnads-nyttadiagram
- Output: En lista innehållande resultatmått med hög resultatpåverkan

Fas 3: Mätningens syfte

- Syfte: Att försäkra sig om att det finns ett klart syfte med varje mått
- Förfarande: Fylla i resultatmåttets syfte på ett kontrollformulär
- Output: En lista med resultatmått med hög resultatpåverkan och med ett viktigt och klart syfte

Fas 4: Kontroll av mätsystemets balans

- Syfte: Att säkerställa att alla viktiga mätområden innefattas i mätsystemet
- Förfarande: Brainstormingmöte med en pådrivare
- Output: En lista med ytterligare resultatmått som också har hög resultatpåverkan eller har ett viktigt och klart syfte

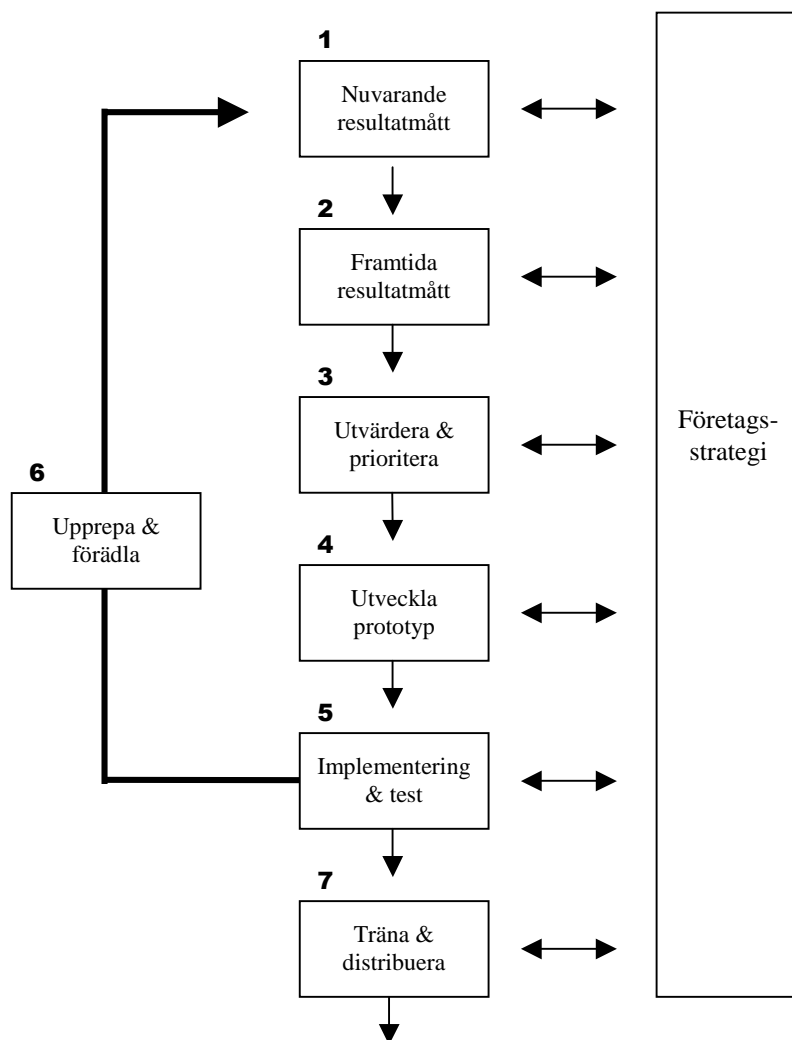
Fas 12: Kontinuerligt underhåll

- Syfte: Att säkerställa avlägsnandet av förlegade mått och skapandet av nya
- Förfarande: Utarbetande av lathund för utvärdering av mätsystemet.
- Output: En systematisk process för uppdatering av mätsystemet. Tanken är att uppdateringen skall ske i samarbete med hela ledningen och inte bara en person.

10.3 Implementering enligt Keebler

Det finns mätsystem och implementeringsmodeller speciellt utformade för försörjningskedjor (supply chains). Keebler⁸¹ beskriver en modell för att implementera ett mätsystem för en försörjningskedja, vilken illustreras i figur 10.2. Uppgiften kan tyckas övermäktig, därför rekommenderar författaren att processen görs ett steg i taget, börja i liten skala för att efter hand utvidga mått och mätningar.

⁸¹ Keebler (1999) *Keeping Score - Measuring the business value in the supply chain*, sid 126ff



Figur 10.2: Modell för implementering av resultatmätt i en försörjningskedja

1. Dokumentera nuvarande resultatmätt

Det första steget innefattar att dokumentera de existerande resultatmåten, om sådana finnes. För att förstå vad som driver den nuvarande processen, är det nödvändigt att känna till hur mätning och utvärdering fungerar. Vid insamlandet är det viktigt att fokusera på själva måten och inte på uppmätta prestationer. Resultatmåten delas in i tre huvudkategorier, samt en för övriga mått:

- Tid
- Kostnad
- Kvalitet
- Övrigt

2. Fastställa potentiella framtida mått

Målet för detta steg är att fastställa vilka resultatmått som ska driva logistiska nyckelfunktioner. Behoven ska utgå från prestationer mot kunder och hur leverantörer presterar gentemot det egna företaget.

3. Utvärdera och prioritera fastställda resultatmått

En utvärdering görs över vilka mått som fattas och vilka resultatmått som är mest kritiska för att styra verksamheten. Företaget ska välja en uppsättning resultatmått som återspeglar dess strategi. Beroende på om företaget fokuserar på t.ex. kundservice eller innovation, kommer olika resultatmått att väljas ut.

4. Utveckla en prototyp av nya resultatmått

De generella resultatmått som valdes ut i steg 3 ska skalas ned så att de kan tillämpas av funktioner och avdelningar. Inom det här steget utvecklas en prototyp av mätsystemet som förbättras genom att iterera en process med datainsamling, återkoppling från berörda parter såsom kunder, leverantörer och interna funktioner, utvärdera insamlade data för nästa itereringssteg samt redovisa förbättringar och besparingar. Resultatmått som tas fram ska vara balanserade, vilket menas med att de ska ta hänsyn till de kompromisser som föreligger mellan aspekter som kostnad, tid och kvalitet.

5. Implementera och testa prototypen

Prototypen som skapades i föregående steg ska i detta steg implementeras och testas. Förslag på tillvägagångssätt är att arbeta med ett resultatmått i taget över hela processen, eller att testa flera resultatmått mot någon eller några utvalda kunder och leverantörer. Data ska samlas in, testas och utvärderas. Även detta steg innefattar iteration av utvecklingsprocessen.

6. Upprepa och utvärdera

Implementering av ett mätsystem är ett mycket omfattande arbete. Hellre än att ha ett alltför brett angreppssätt, är det mer lämpligt att börja stegvis med utvalda delar av organisationen. Processen som har beskrivits här kan vara lämplig att börja utveckla resultatmått för avgränsade aktiviteter, t.ex. Ordermottag och –behandling. När en tillfredsställande prototyp är utvecklat kan processen upprepas för nästa grupp av aktiviteter, säg Mottag och skeppning. När processen upprepas inkluderas resultatmått som utvecklats under tidigare iterationer.

7. Träning och slutgiltig implementering

När processen har upprepats ett antal gånger och resultatmått är definierade, testade och utvärderade är det dags att göra den slutgiltiga implementeringen av mätsystemet. Innan dess måste ledningen utbilda och träna de anställda i att använda resultatmått, dvs. hur data ska samlas in, hur materialet ska tolkas och förmåga att vidta nödvändiga åtgärder.

10.4 Övriga modeller

Litteraturstudien har identifierat ytterliggare två implementeringsmodeller för mätsystem. Eftersom de endast ger ett indirekt bidrag till vår analys och egentligen i stor utsträckning liknar Kaplan and Nortons så beskrivs de endast översiktligt och kortfattat.

Wisner and Fawcett har skapat en modell⁸² som i likhet med Kaplan and Nortons utgår ifrån företagets affärsstrategi och fastställer mål, delmål och resultatmått för respektive delmål. Modellen ser till att mätsystem och strategi kongruerar och att de kommuniceras till alla delar av organisationen. För att säkerställa att mätsystemet hålls uppdateras ingår även en återkopplingsfunktion.

Kaydos inriktar sin implementeringsmodell⁸³ lika mycket på att sälja och förankra mätsystemet som att implementera det. I övrigt handlar det i likhet med tidigare modeller om att definiera övergripande framgångsfaktorer och bryta ner dem på lägre nivåer. Vidare ges också rekommendationer för hur mätsystemets infrastruktur skall byggas upp och testas.

10.5 PMQ Performance Measurement Questionnaire

10.5.1 Överensstämmelse mellan strategi, handling och mätning

För att förbättra företagets resultat krävs att organisationen lär sig att göra rätt saker på rätt sätt. Enligt Mcmann et al hindras det ofta av företagets mätsystem⁸⁴. I värsta fall menar de att illa konstruerade mätsystem kan påverka chefer till bortse från att tänka igenom olika aspekter av problemen de ställs inför. En del av problemet härrör ifrån dålig kongruens mellan företagets uttalade strategi, handlingsplan för exekvering av strategin och mätsystemet. Överensstämmer inte dessa tre faktorerna blir resultatet en suboptimerad implementering av strategin. Mcmann et al menar att det föreligger ett samspel mellan de tre och att således påverkan av en innebär påverkan av de övriga två. I syfte att realisera överensstämmelsen mellan strategi, exekvering och mätning har därför Mcmann et al skapat ett diagnosverktyg ”*the Performance Measurement Questionnaire*”, PMQ.

⁸² Wisner, J.D. and Fawcett, S.E. (1991), Link firm strategy to operating decisions through performance measurement, *Production and Inventory Management Journal*, Third Quarter. sid 5-11

⁸³ Kaydos Will (1991) *Measuring, managing and maximizing performance*

⁸⁴ Mcmann Paul, CMA, & Alfred J. Nanni, JR (1994) *Is your company really measuring performance?*

PMQ kan användas i tre olika situationer:

1. Utvärdering av det interna mätsystemets inre och yttre effektivitet
2. Utvärdering av hur väl strategi, exekvering av strategi och mätsystem överensstämmer
3. Utgör en utgångspunkt för självutvärdering av en organisation

PMQ är ett survey-verktyg som syftar till att utvärdera överensstämmelsen mellan mätsystemet och de anställdas åsikter om företagets kritiska framgångsfaktorer. Verktøget kartlägger eventuella skillnader om vad som borde göras och om vad som verkligen görs. Det signalerar till ledningen om nödvändiga förändringar i mätsystemet.

Vidare så indikerar PMQ vilka mått som de anställda tror sig bli bedömda efter. De är också enligt Mcmann dem som är viktigast vad gäller beteendepåverkan i organisationen. Det är således viktigt att utvärdera vad de anställda upplever som viktigt i förhållande till vad som ledningen anser är viktigt och som borde förmedlas av mätsystemet. För att kunna rätta till missuppfattningar är det naturligtvis essentiellt att känna till dem.

10.5.2 Beskrivning av the Performance Measurement Questionaire

Frågeformuläret är uppdelat i fyra sektioner.⁸⁵ Beroende på hur företaget vill använda verktyget används det på allt ifrån samtliga anställda till enbart chefsnivåer. Det är designat så att det skall gå att fylla i det på under 30 minuter. Dixon et al rekommenderar gruppsessioner för insamlande av datan, helst administrerade av personer utanför företaget eftersom det tillåter de svarande att vara så uppriktiga som möjligt. Innehållet i sektion två och tre är inte heligt utan är möjligt att anpassa efter olika företags egna prioriteringar och interna språkbruk. För icke producerande företag har PMQ:n ändrats helt och hållet. Exempelvis exemplifierar författarna med en fullständig upplaga helt anpassad efter en marknadsföringsorganisation. De fyra sektionerna är;

1. Generell information om svarandens profil
2. Organisationens verksamhetskritiska områden
3. Organisationens resultatmått
4. Personliga resultatmått

Generell information om svarandens profil

Syftet med sektionen är att klassificera de svarande. Den innehåller frågor om vilken del av företaget svaranden arbetar i, chefsnivå, och inom vilket funktionellt område svaranden arbetar inom.

⁸⁵ Dixon J.R., Nanni A.J. & Vollmann T.E. (1990) *The new performance challenge*

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Organisationens verksamhetskritiska områden

Sektion två fokuserar på konkurrenskritiska faktorer och hur väl de stöds av mätsystemet. Ett exempel av en del av sektion två illustreras i figur xx. Dixon et al har tagit fram 24 områden som de anser vara viktigast för framgångsrik produktion, tre av dessa illustreras i figur 10.3. Den vänstra kolumnen i formuläret benämns ”områdets betydelse för den långsiktiga konkurrenskraften⁸⁶”, och den högra ”Mätsystemets förmåga att stödja förbättringsområdet⁸⁷”. Respektive kolumn innehåller en skala från ett till sju inom vilka de 24 områdena rankas. I den vänstra kolumnen rankas således den svarandes uppfattning om hur viktigt respektive förbättringsområde är för företagets långsiktiga konkurrenskraft. Skalan går från ett, vilket innebär att området inte alls är viktigt för organisationens långsiktiga konkurrenskraft till sju som innebär att området är verksamhetskritiskt. Enligt samma princip betygssätts hur väl konkurrensfaktorn stöds av mätsystemet i den högra kolumnen.

Förbättringsområden

Områdets betydelse för den långsiktiga konkurrenskraften

Mätsystemets förmåga att stödja förbättringsområdet

Svag >>> Hög		Motarbetar>>>Stödjer
1 2 3 4 5 6 7	Kvalitet	1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7	Arbets effektivitet	1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7	Maskineffektivitet	1 2 3 4 5 6 7

Figur 10.3: Frågor om områden för förbättringar i organisationen⁸⁸

Organisationens resultatmätt

Sektion tre fungerar på ett liknande sätt och utvärderar resultatfaktorer, vilka egentligen lika gärna skulle kunna kallas för resultatmätt men består av generiska mått där alla kanske inte utnyttjas av företaget. Den mest använda versionen av PMQ är konstruerad för produktionsverksamhet och innehåller 39 resultatfaktorer. I figur 10.4 illustreras PMQ innehållande tre resultatfaktorer. Vänsterkolumnen utvärderar här hur organisationen upplever respektive resultatfaktors betydelse för företagets långsiktiga konkurrenskraft och högerkolumnen hur den svarande upplever att företaget betonar resultatfaktorns betydelse. Sektion två och tre är kopplade på så vis att varje förbättringsområde utgör en kategori för minst två resultatfaktorer. Formuläret är utformat på så vis för att underlätta analysen.

⁸⁶ Eng: Long run importance of improvement

⁸⁷ Eng: Effect of Current Performance Measures of Improvement

⁸⁸ Dixon J.R., Nanni A.J. & Vollmann T.E. (1990) The new performance challenge, Figure 4-1, sid 68

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Resultatfaktorer

<i>Faktorns relativa betydelse för företaget</i>						<i>Tonvikt som läggs vid faktorn av företaget</i>							
Oviktig			Viktig			Liten			Stor				
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
							Omsättningshastighet						
							Specifikations säkerhet						
							Kvalitetskostnad						

Figur 10.4: Frågor om organisationens resultatmätt⁸⁹

Personliga resultatmätt

I Sektion fyra är ombuds de svarande att ange resultatmått som de uppfattar vara viktigast för att bedöma sin personliga prestation. Ett resultatmätt skall redovisas per tidsperiod; daglig, veckovis, månadsvis, kvartalsvis och årsvis. Informationen är avsedd för att kunna avgöra till vilken grad de svarande anser sig vara utvärderade efter de mått som ingår i frågeformuläret. Vidare så kan slutsatser dras om balansen mellan användningen av finansiella och icke-finansiella mått i företaget. De svarande får även göra generella kommentarer om frågeformuläret, resultatmätning och behovet av förändring. Det ger även möjlighet att uttrycka frustration på ett sätt som annars inte är möjligt.

10.5.3 Analys av den insamlade informationen

PMQ:n skapades inte för rigorös akademisk analys. Dess syfte är istället att stimulera och fokusera gruppdiskussioner till rätt saker och att på så vis generera värde för organisationen. PMQ:n kan i sig inte leda till ett optimalt mätsystem, vilket enligt Dixon et al endast tillåter sig definieras utifrån företagets behov. PMQ:n tydliggör vad organisationen anser vara företagets behov vid given tidpunkt. Verktuget är medvetet konstruerat för att vara enkelt att använda. Medelvärden, rangordning och mätning av variation är de enda räkneoperationer som behöver utföras för meningsfullt användande. Det är möjligt att utföra mer avancerade statistiska analyser, vilket enligt Dixon et al endast har begränsad nytta eftersom chefer troligen inte attraheras av sådant. Enkel statistik är tillräcklig för att utföra fyra grundläggande analyser, varav de två första är mest relevanta för vårt arbete och presenteras närmre nedan;

⁸⁹ Dixon J.R, Nanni A.J, Vollmann T.E, (1990), The new performance challenge, Figure 4-2, s 68

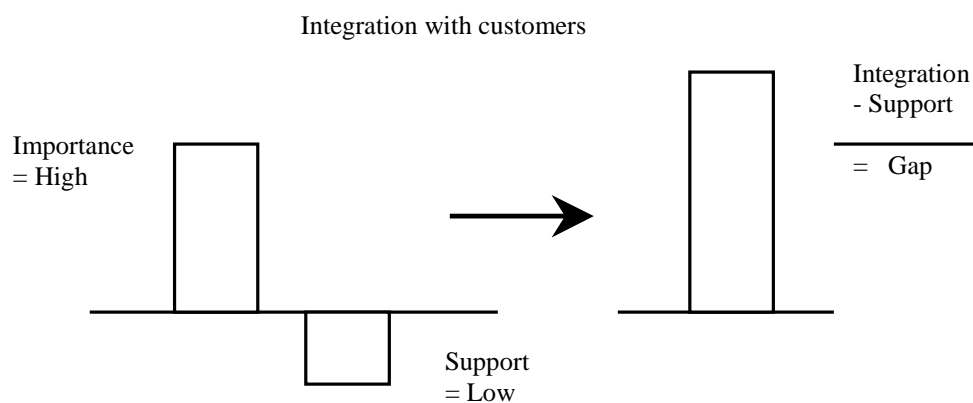
Alignment analys

Syftet med analysen är att undersöka hur väl strategi, praktisk exekvering av strategin och mätsystem överensstämmer med varandra. Rent praktiskt så inleds analysen med att räkna ut medelvärden för och rangordna förbättringsområdena utifrån svaren i den vänstra kolumnen i sektion två, områdets betydelse för den långsiktiga konkurrenskraften. Likadant görs för den högra kolumnen i sektion två, mätsystemets förmåga att stödja förbättringsområdet. Respektive kolumn delas sedan in i fyra delar. Den bästa respektive sämsta fjärdedelen används sedan i analysen. Det presenterade resultatet blir således ett underlag som visar hur mycket vikt organisationen lägger vid olika förbättringsområden och olika resultatfaktorer. Ledningen kan således jämföra den strategi som är avsedd att förmedlas inom organisationen mot vad organisationen upplever som viktigt och hur väl mätsystemet stödjer strategin.

Kongruensanalys

Medan föregående analys är generell till sin natur är kongruensanalysen mer specifik och ger underlag för handling. Syftet med kongruensanalysen är att utvärdera hur väl mätsystemet stödjer uttalad strategi och strategiexekvering. Det utförs praktiskt genom att helt enkelt jämföra medelresultatet i vänsterkolumn mot högerkolumn i sektion två och tre. Två olika typer av varningssignaler kan framkomma av analysen, glapp alternativt falskt alarm.

Ett glapp indikeras av att vänsterkolumnens värde överstiger högerkolumnens. Det indikerar att ett viktigt område inte stöds tillräckligt av mätsystemet. Diskussionen bör således inriktas mot förbättring av mätsystemet inom det området. En grafisk illustration av ett glapp exemplifieras i figur 10.5.



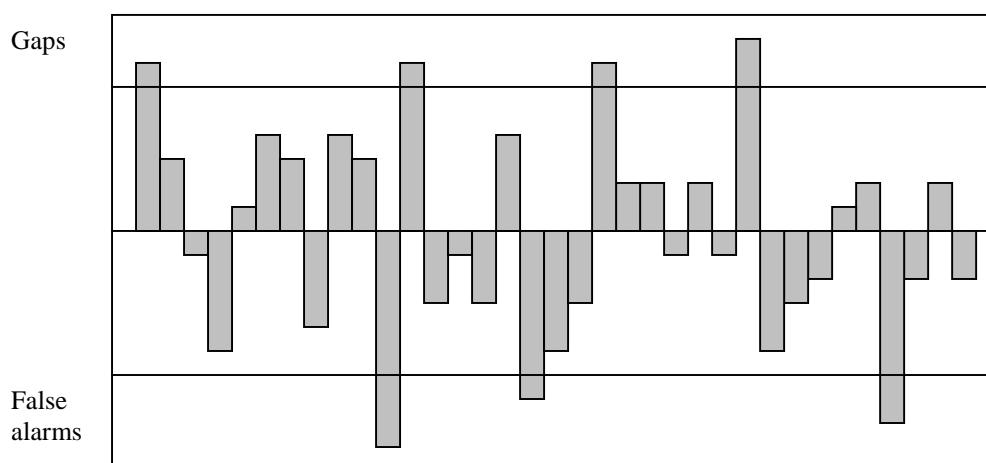
Figur 10.5: Illustration av ett glapp mellan mätsystem och strategiexekvering⁹⁰

Ett falskt alarm inträffar när resultatet är omvänt, d.v.s att värdet i högerkolumnen överstiger det i vänsterkolumnen. Ett sådant resultat indikerar att fokus är felriktat och

⁹⁰ Dixon J.R, Nanni A.J, Vollmann T.E, (1990), *The new performance challenge*, Figure 4-6, s 76

behöver korrigeras. Mätssystemet syftar till att utvärdera de strategiskt mest viktiga faktorerna och kraft skall således inte ödslas på utvärdering av oviktiga områden.

En grafiskt sammanställning av resultatet visas i *figur 10.6*. För att sälla ut de viktigaste glappen och falska alarmen rekommenderar Dixon et al att kontrollinjer ritas ut. Vid vilken poänggräns linjerna skall ritas är arbiträrt. Rimligt är dock att anpassa dem till grafens utseende så att endast ett fåtal strategiska förbättringsområden och resultatfaktorer isoleras, vilket underlättar fokus. För att sedan ge incitament till ständiga förbättringar bör sedan linjerna flyttas närmre medelvärdet allteftersom bättre kongruensen mellan mätsystem, strategi och strategiexekvering förbättras. Sammanfattningsvis kan sägas att analysen implicit prioriterar områden inom vilka nya mått behöver utvecklas eller existerande mått behöver avvecklas.



Figur 10.6: Grafisk sammanställning av glapp och falska alarm⁹¹

Utvärdering och konsensusbyggande

Den viktigaste delen i processen sker då de svarande delges resultaten i gruppform. Målet med mötet är att dels skapa engagemang för förändring av existerande mätsystem och dels att utveckla en handlingsplan för att åstadkomma förändring. Nyckeldeltagare är de som ansvarar för implementeringen av förändringen i mätsystemet och högre chefsnivåer.

Mötena brukar ta ungefär en halv dag eftersom många förklaringar till avvikelserna kommer att kunna ges. Det är också av det skälet viktigt att begränsa diskussionen till de allra viktigaste områdena.

Den praktiska diskussionen startar lämpligen med genomgång av formuläret och en förklaring av dess syfte. Första diskussionspunkten är överensstämmelsen mellan

⁹¹ Dixon J.R., Nanni A.J. & Vollmann T.E. (1990) *The new performance challenge*, Figure 4-7, sid 68

uttalad strategi, exekvering av strategin och mätsystemet med utgångspunkt ifrån resultatet av "the alignment analysis". Nästa diskussionspunkt är kongruensanalysen som syftar till att skapa konsensus i organisationen om vilka resultatmått som bör utvecklas och vilka som bör avvecklas.

Processen bör inriktas mot att utvecklas till en kontinuerlig företeelse, vilket gör att konsultens roll bör minskas allteftersom. Slutmålet är att utvärderingsprocessen skall kunna skötas internt inom företaget.

10.5.4 Fördelarna med PMQ

Först och främst identifieras behovet och efterfrågan för förändring, vilket verkar som en katalysator för förändringsprocessen. En annan fördel är att PMQ:n ger en bild av hur klart strategin uppfattas inom organisationen. Det ger möjligheten att förbättra kommunikationen av strategin samt att kritiskt granska uttalad strategi mot organisationens åsikter. Vidare så klargör PMQ:n det hur mätsystemet verkligen fungerar i förhållande till vad som finns på pränt. Det är det verkliga mätsystemet som påverkar beteenden i organisationen. En annan fördel är att cheferna involveras i tolkningsprocessen på ett icke hotande sätt. Behovet av förändring uppstår naturligt utan auktoritärt ledarskap från ledningen.

11 Design av individualiseringsmodellen

Kapitlet syftar till att utveckla en processmodell för hur det generella mätsystemet från tidigare kapitel kan överföras på det specifika företaget. Dels definieras och förklaras begreppet individualisering, vilka syften modellen är avsedd att uppfylla och tanken bakom varje steg i modellen.

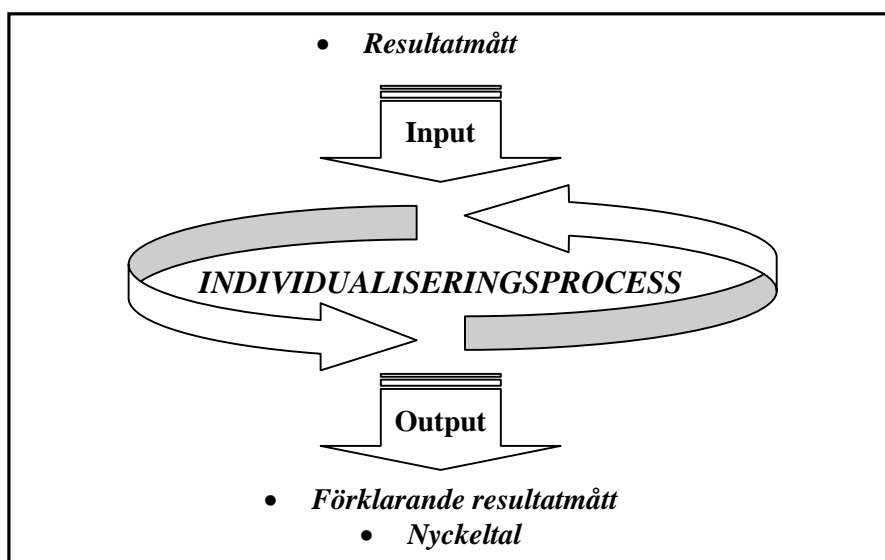
11.1 Individualiseringsmodellen

Arbetets första del fokuserade på att skapa ett ramverk som innehåller de dimensioner som bäst speglar lagrets styrbehov, och hur uppföljningsbehovet kan delas in i prestation och förklaring av prestationen. Vidare fastslogs kriterier för relevanta egenskaper för resultatmått, som tillsammans med ramverket utnyttjades för att fastställa en uppsättning resultatmått som motsvarar ett balanserat synsätt av lagret utifrån ett utvärderingsperspektiv. Resultatet, GH-modellen, ett generellt mätsystem, är dock inte anpassat för direkt applicering på det specifika företaget. Modellens syfte är att innefatta en tillräcklig mängd resultatmått för att täcka uppföljningsbehovet för alla typer av lagerverksamheter. En direkt applicering av modellen skulle innebära att en onödigt stor mängd resultatmått följs upp, vilket i sig gör mätsystemet oanvändbart eftersom informationsmängden blir ineffektivt stor. Det var heller aldrig syftet med modellen.

Redan i arbetets inledande fas insåg vi att kravet på generell användbarhet var motstridigt kravet på anpassning till det specifika företaget. Vår lösning är att med GH-modellen som ett generellt referensverktyg ta steget till det specifika planet genom en individualiseringsprocess. Alternativet är att helt bortse från GH-modellen och utföra hela designen av mätsystemet utifrån en individuell process. Logiken med vårt förfarande är att utnyttja GH-modellen som utgångspunkt, vilket avsevärt förkortar och underlättar de mest tidskrävande stegen i processen, framtagning och urval av resultatmått, eftersom vi redan definierat och valt ut de mest relevanta resultatmått under utvecklingen av GH-modellen. Vidare är modellen upphängd på dimensionerna tid, kvalitet, produktivitet och resursutnyttjande, vilka tillsammans skapar en balanserad bild av styrningsbehovet och därmed minskar risken för suboptimering.

Individualiseringsmodellen är således avsedd för att med utgångspunkt i GH-modellen skapa ett mätsystem utifrån ett specifikt verksamhets behov. Modellen definierar vilka aktiviteter som är verksamhetskritiska och kopplar dem till resultatmått. Vidare garanterar det att kriterierna⁹² vi anser att det individuella mätsystemet skall uppfylla verkligen uppfylls. Input till processen är resultatmått från GH-modellen och output består av individualiserade mått uppdelade i nyckeltal och förklarande resultatmått, se figur 11.1. Vi har valt att dela upp output, eftersom förklarande resultatmått per definition inte kan vara nyckeltal fast de genomgått individualiseringsprocessen, eftersom de inte direkt mäter prestationer.

⁹² Kriterierna som avses presenteras i nästpåföljande kapitel



Figur 11.1: Individualiseringsprocessen

11.1.1 Krav på modellen

Under dels utvecklingen av ramverk och mätsystem valde vi att utgå ifrån kriterier som resultatet var avsett att uppfylla. I skapandet av individualiseringsprocessen väljer vi samma metod. Kriterierna vi anser att output från processen bör uppfylla är hämtade främst från teoretiska källor men också från empiri, tidigare analys och löpande diskussion med våra handledare. De beskrivs kortfattat i detta kapitel.

Processen skall vara konkret och praktiskt orienterad

Under vår litteraturstudie har vi funnit olika stegmodeller för design och implementering av mätsystem. Vår åsikt är i likhet med Neelys et als att en gemensam nämnare för olika implementeringsmodeller är relativt vag utformning. Olika författare definierar ofta vad som bör utföras och i vilken ordning men det mer sällsynt att något praktiskt nämns om hur aktiviteterna bör utföras. Vidare beskriver modellerna i princip uteslutande implementering på företagsnivå, vilket inte kongruerar med vårt syfte eftersom GH-modellen är avsedd att användas på avdelningsnivå. Vårt mål är att konstruera en så praktisk och konkret modell som möjligt för att den skall vara möjlig att direkt appliceras praktiskt, vilket har gjort att endast brottstycken av teorin varit användbara. Neely et al skapade dock sin modell med ungefär samma utgångspunkt varför den har använts i ganska stor utsträckning i utvecklandet av vår individualiseringsprocess.

Mätsystemet skall utvärdera verksamhetskritiska prestationer

Under urvalet av resultatmätt till GH-modellen lades grunden för att kunna uppfylla kriteriet. Samtidigt var det som tidigare nämnt omöjligt att i det skedet fullständigt kunna uppfylla kravet eftersom vi tidigare definierat begreppet verksamhetskritiskt som kopplat till specifika verksamheter. Det är först under individualiserings-

processen som kriteriet är möjligt att uppfylla till fullo. Eftersom det är processen som leder till output och att det är på output som vi ställer kravet innebär det indirekt att kravet även gäller för processen. I varje fall så måste processen utformas på ett sådant vis att den producerar output som uppfyller kravet. Det är det här kriteriet som transformerar resultatmått till nyckeltal.

Resultatmåttens och nyckeltalens syfte måste vara klart

Tanken bakom varje nyckeltal och resultatmått måste vara väldefinierat, eftersom det är en viktig aspekt för att på ett enkelt och lättbegripligt sätt kunna kommunicera resultaten. I förlängningen är det också avgörande för att uppnå beteendepåverkande effekter i organisationen. I kapitel 9.5 definierade vi kortfattade syften för GH-modellens respektive resultatmått. De är dock som tidigare diskuterat endast rekommendationer på syften eftersom resultatmåttens inte är objektiva, vilket vidare innebär att olika användare i viss utsträckning kommer att definiera olika syften. Således anser vi att det är viktigt att resultatmåttens respektive syfte specificeras i individualiseringsprocessen.

Resultatmåttens skall vara precisa och valida

För att mätsystemet verkligen skall ge rättvisande indikationer är det essentiellt att resultatmåttens verkligen mäter det de är avsedda att mäta. Således måste processen se till att korrelation mellan mätning och intention föreligger.

Utfallet skall vara mätbart

För att överhuvudtaget kunna kvantifiera inre eller yttre effektivitet är det naturligtvis grundläggande att det är praktiskt möjligt att utföra mätning av resultatmålet. Visserligen är det något organisationen lär bli varse under implementeringen, men det finns en effektivitetspoäng i att avgöra det redan i designfasen.

Mätsystemet bör ge balanserat synsätt

Vi har tidigare varit inne på liknade resonemang och det är enligt samma princip som GH-modellens ramverk konstruerades. För att ha ett balanserat utvärderingsverktyg anser vi att samtliga dimensioner, resursutnyttjande, produktivitet, tid och kvalitet, bör utvärderas. Visserligen kan tänkas att skäl finns som omöjliggör kriteriet, exempelvis att lagerledningen endast vill göra utvärderingar utifrån ett fåtal resultatmått p.g.a tidsbrist eller något annat. Kanske finns även lager som inte är relevanta att utvärdera utifrån samtliga dimensioner. Eftersom utgångspunkten är att skapa en praktisk och konkret metod nöjer vi oss med att formulera kravet på processen som att den måste innehålla en funktion som garanterar att användarna i varje fall funderar igenom hur väl mätsystemet är balanserat.

Mätsystemet bör innehålla både nyckeltal och förklarande resultatmått

För att kunna utvärdera en lagerverksamhet på ett heltäckande sätt är det viktigt att kunna mäta direkta såväl indirekta utfall. Nyckeltalen fångar de direkta aspekterna men för att komma åt och analysera de mer dolda och subtila indirekta effekterna är det nödvändigt med de förklarande resultatmåttens. Således är det viktigt att belysa de

verksamhetskritiska aspekterna utifrån båda typerna av mått. Av samma skäl som för föregående kriterium så ställer vi endast krav på att processen inkluderar en funktion som tillåter användarna fundera över balansen mellan nyckeltal och förklarande resultatmått.

Självuppdaterande

Det är högst troligt att det färdiga mätsystemet inte kommer att vara helt optimalt vad gäller utformning. Kanske saknas något nyckeltal eller förklarande resultatmått eller också finns några onödiga. Vi har inte ett så naivt förhållningssätt så vi tror att processen är perfekt. Vidare skall inte mätsystemet ses som någonting statiskt, inte minst eftersom det bygger på mätning av verksamhetskritiska prestationer och i förlängningen strategi, ett ord som av många per definition är dynamiskt. Därför bör även mätsystemet betraktas som någonting dynamiskt, vilket måste avspglas i individualiseringsprocessen. Tilläggas bör att även författare som Kaplan and Norton, Wisner and Fawcett och Keegan förordar återkoppling i sina modeller.

11.2 Individualiseringsmodellen: steg för steg

De syften som fastställts i föregående avsnitt har fått stå som grund för utformningen av individualiseringsmodellen. Stegen i modellen ska säkerställa att användaren utvecklar resultatmått och utformar sitt mätsystemet i enlighet med våra intentioner. Modellen består av 9 steg, där varje steg i modellen beskrivs med syfte, tillvägagångssätt och output. Vi väljer att kalla resultatet från varje steg för output, för att inte läsaren ska blanda ihop dessa resultat med utfall av mätningar.

Modellen nedan är presenterad som en arbetsgång för en tänkt användare. Med syfte avses vilket behov som ska uppfyllas för att användaren ska få ett komplett och balanserat mätsystem som slutresultat. Tillvägagångssättet hur användaren ska gå till väga för att uppfylla syftet samt att nå önskad output. Output är resultatet av varje steg och material som är nödvändigt för att kunna fortsätta till nästa steg i modellen.

Steg 1: Behovsanalys

- Syfte: Identifiera de behov som finns för uppföljning av verksamheten.
- Tillvägagångssätt: Brainstorming med framtida användare av mätsystemet.
- Output: En förteckning över tänkbara områden för mätning.

Steg 2: Identifiera verksamhetskritiska områden och aktiviteter

- Syfte: Säkerställa att relevanta mätområden är identifierade.
- Tillvägagångssätt: Göra en sällning från steg 1 av tänkbara mätområden efter verksamhetsmål och andra kritiska faktorer såsom resultatpåverkan eller mätning av trånga sektorer.
- Output: En förteckning över relevanta mätområden.

Steg 3: Allokera resultatmått till relevanta mätområden

- Syfte: Kvantifiera de verksamhetskritiska prestationerna
- Tillvägagångssätt: Knyt resultatmått till respektive verksamhetskritiskt område, med hjälp av GH:s generella mätsystem. Kontrollera att de ingående resultatmåttarna är möjliga att mäta praktiskt.
- Output: Ett mätsystem innehållande verksamhetskritiska resultatmått

Steg 4: Komplettera mätsystemet

- Syfte: Garantera att det finns resultatmått för alla verksamhetskritiska områden
- Tillvägagångssätt: Skapa nya resultatmått för att täcka eventuella brister i mätsystemet. Kontrollera att de nytillkomna resultatmåttarna är möjliga att mäta praktiskt.
- Output: Ett fullständigt mätsystem med resultatmått kopplade till samtliga verksamhetskritiska områden.

Steg 5: Fastställa syfte

- Syfte: Specificera det bakomliggande syftet med varje resultatmått och kontrollera att det stämmer överens med vad som avses att mätas.
- Tillvägagångssätt: Göra en genomgång av resultatmåttarna och fastställa syftet med vart och ett utav dem. Garantera att syfte finns och är enkelt att förstå.
- Output: Ett mätsystem innehållande resultatmått, relaterade till syfte och avsikt med mätning.

Steg 6: Balansera mätsystemet

- Syfte: Kontrollera att det finns en balans mellan dimensioner och att det finns tillräckligt med förklarande mått.
- Tillvägagångssätt: Kontrollera vilka kategorier som utvalda resultatmått tillhör och sammanställ grafiskt. Fundera huruvida balansen stämmer med företagets mål.
- Output: Ett balanserat mätsystem.

Steg 7: Detaljerad design

- Syfte: Att entydigt bestämma strukturen för varje resultatmått.
- Tillvägagångssätt: Tilldela varje resultatmått lämpliga storheter och definiera mätpunkter för dem.
- Output: En förteckning som i detalj beskriver alla resultatmått och viktiga aspekter relaterat till mätsystemet.

Steg 8: Tilldela riktvärden

- Syfte: Relatera resultatmåttarna till lämpliga standardvärden och mål.
- Tillvägagångssätt: Genom benchmark och/eller trial and error hitta lämpliga riktvärden och standardvärden för respektive resultatmått. Bestäm mål för prestationer på längre sikt.
- Output: En lista över resultatmåttarna med tillhörande standardvärden och målsättning för den långsiktiga utvecklingen.

Steg 9: Uppdatering och återkoppling

- Syfte: Att försäkra sig om att utdaterade resultatmått kasseras och att nya mått introduceras när behov föreligger. Att kontrollera att mätningarna avser kritiska aktiviteter.
- Tillvägagångssätt: Användare av mätsystemet ska genomföra regelbundna utvärderingar av systemet enligt PMQ-modellen. Använda individualiseringsmodellen för att kvalificera nytillkomna mått.
- Output: Ett uppdaterat mätsystem.

11.2.1 Beskrivning och motivering av stegen

Det här avsnittet innehåller en utförligare beskrivning av tillvägagångssättet i varje steg samt vår motivering och syfte till att inkludera respektive steg i modellen. Motiveringarna återknyter till de kriterier vi angett med individualiseringsmodellen i kapitel 11.2.

Steg 1: Behovsanalys

Detaljerat tillvägagångssätt

Detta steg ska ge ett svar på var vilka behov av mätning som föreligger. Angreppssättet ska vara brett, på i det här steget tillåts stor frihet att vara kreativ kring tänkbara mätområden. De potentiella framtida användarna av mätsystemet får fritt diskutera kring vilka områden och aktiviteter som de anser behöver mätas i någon form. Arbetet sker lämpligen i form av gruppdiskussioner. Tänkbara områden för mätning behöver inte begränsas till enskilda funktioner eller aktiviteter, såsom plock eller utlastning. Det är viktigt att även diskutera aspekter av mätning, såsom kvalitet mot kund eller utnyttjandegrad av resurser.

Motivering

Syftet med steg 1 är att genom en diskussion fånga in användarens behov av mätning. För att inte färga användaren anser vi att diskussionen ska ske förutsättningslöst. För att fånga in de speciella behov som gäller för den specifika användaren och för att inte begränsa alternativen, används inga färdiga modeller eller lösningar i diskussionen. Om GH-modellen skulle introduceras redan i detta steg, skulle det begränsa användaren och låsa upp dennes tankebanor.

Steg 2: Identifiera verksamhetskritiska områden och aktiviteter

Detaljerat tillvägagångssätt

I föregående steg presenterades tänkbara områden för mätning. Steg 2 ska göra en gallring och svara på om de områden som valts ut är kritiska för verksamheten. För att anses vara verksamhetskritisk bör det tänkta mätområdet svara på mot något av följande kriterier:

- Verksamhetsmål: Områden som behöver mätas för att verksamheten ska nå uppsatta mål är lämpligt att mäta. Företag med fokus på t.ex. kvalitet, bör mäta hur väl kundernas önskemål uppfylls.
- Resultatpåverkande: Funktioner och aktiviteter som har stor påverkan på det slutgiltiga resultatet bör mätas. I det innefattas både finansiella och kvalitativa aspekter.
- Trånga sektorer: Det kan finnas sektorer i lagret som har stor påverkan på det övergripande flödet. Antag att antalet lastkajer för utgående leveranser är begränsat och att de lätt blir köbildning av lastbilar och gods i lagret som väntar på att lastas. Då är det viktigt att mäta utlastningen, för att kunna förbättra det totala flödet genom lagret.

Det finns fler sätt att avgöra vad som användaren anser vara verksamhetskritiska områden. Det viktiga är att göra en sällning av mätområden för att senare få en rimlig mängd resultatmått och att inte slösa med uppmärksamhet på aktiviteter med mindre relevans för lagrets övergripande prestationer.

Motivering

Det här steget ska svara mot vårt krav på att systemet skall täcka verksamhetskritiska områden. Det är möjligt att mäta väldigt mycket i ett lager och risken är att en användare drunknar i data om det inte sker någon form av gallring. Mindre viktiga mått tar uppmärksamhet från de mått som verkligen är relevanta. Resultatmätning ska vara ett stöd för användaren, att övervaka och förbättra processer i lagret. För att fungera praktiskt är det nödvändigt att fokusera på områden som är relevanta för det övergripande resultatet. Kravet på att resultatmått ska mäta verksamhetskritiska aktiviteter relaterar även till vår definition av nyckeltal, se avsnitt 11.1.

Steg 3: Allokera resultatmått till relevanta mätområden

Detaljerat tillvägagångssätt

Utifrån de mätområden som definierats i steg 2 väljs resultatmått från GH-modellen. Vid behov får resultatmått modifieras för att passa till det specifika företaget. När mått väljs ut ska även mätbarheten av respektive område utvärderas. De mått som ingår i GH-modellen ska härvid fungera som hjälp för användaren. Användaren måste kunna kvantifiera allt som avses mätas. Om det inte är möjligt att sätta siffror på något område eller aktivitet, måste det uteslutas ur det kommande mätsystemet. Dessutom ska den praktiska mätbarheten kontrolleras. Användaren måste ha informationssystem eller någon annan form av teknik som möjliggör praktisk mätning av respektive resultatmått. Lämpligen sker det med någon form av WMS. Om användarens system inte stödjer mätning av något resultatmått måste måttet antingen förkastas eller systemet förbättras.

Motivering

I det här momentet säkerställer användaren vårt krav på att utfallet ska vara mätbart. Vi avstår att presentera några förslag på hur mätningarna ska genomföras praktiskt och konstaterar bara att användaren måste besitta teknik som tillåter honom eller henne att mäta de resultatmått som väljs från GH-modellen.

Vår ansats är att användaren ska använda mätsystem och resultatmått från GH-modellen. Det är fullt möjligt att användaren utvecklar helt egna resultatmått, men vi anser det finns flera anledningar att använda vår modell:

- Arbetsbesparande: Urval och grovgallring av resultatmått är redan gjort. Användaren får en färdig modell att applicera på sitt företag och slipper det tidsödande arbetet att identifiera och utveckla egna resultatmått.
- Lager innehåller likartade aktiviteter: Vi anser att lager är relativt standardiserade verksamheter och att de ingående aktiviteterna går att beskriva i generella termer. Den fysiska utformningen kan skilja sig åt och i vissa fall kan aktiviteter fattas jämfört med modellen i *figur 3.1*. Vi anser dock att GH-modellen innefattar de flesta potentiellt verksamhetskritiska aktiviteter.

Slutligen är den individualiseringsmodell som beskrivs här specifikt anpassad till det mätsystem som föreslås i GH-modellen. Vårt förslag på mätsystem kan individualiseras med andra metoder, men individualiseringsmodellen är inte avsedd att användas tillsammans med andra mätsystem. Väljer användaren att använda den modell vi föreslår för individualisering av mätsystem, är han eller hon hänvisad till att använda sig av GH-modellen.

Steg 4: Komplettera mätsystemet

Detaljerat tillvägagångssätt

Efter det att resultatmått har valts ut från GH-modellen, görs en kontroll att alla de verksamhetskritiska områden som definierats i steg 2 har fått ett lämpliga resultatmått tilldelade. Om det finns någon funktion eller aktivitet som inte kan täckas in av de mått som presenteras i GH-modellen, utvecklas nya resultatmått som täcker dessa områden. Kravet på dessa mått är följande:

- Resultatmått ska kvantifiera inre eller yttre effektivitet

Det är samma definition som anges i kapitel 11.1 och har stått som utgångspunkt vid utvecklingen av våra egna resultatmått. Eftersom de kompletterande måtten härrör

från de behov som fastställts i steg 2, anses måtten uppfylla kravet på att de ska vara relaterade till verksamhetskritiska områden.

Motivering

Även om det är vår åsikt att GH-modellen täcker in de flesta behov rörande mätning av lagerverksamhet, är det knappast möjligt att konstruera en modell som täcker in alla önskemål en användare kan tänkas ha. Om så vore, skulle antalet resultatmått blivit ohanterligt stort. Därför innehåller individualiseringsmodellen detta steg, där användaren försäkras om att GH-modellen täcker in behoven för resultatmätning och om så inte är fallet, kompletterar mätsystemet med egna mått.

Steg 5: Fastställa syfte

Detaljerat tillvägagångssätt

Användaren gör en genomgång av de resultatmått som valts ut i steg 3 och 4. Vart och ett av måtten kontrolleras med avseende på vilket syfte som finns för att använda måttet i fråga. I GH-modellen finns tänkbart syfte angivet för varje resultatmått. Det kan fungera som stöd när användaren ska motivera måttet i fråga. Kan användaren inte ange ett specifikt syfte för ett mått, ska det förkastas. Det här steget innefattar även att resultatmåttens validitets kontrolleras. Måtten ska mäta det som de är avsedda för och ingenting annat.

Motivering

Det är ett nödvändigt krav att ett resultatmått avser ett verksamhetskritiskt område, men inte ett tillräckligt krav för att det ska kvalificeras till den slutgiltiga versionen av användarens mätsystem. Användaren måste dessutom kunna avgöra ett specifikt syfte med vart och ett av resultatmåtten. För att bilda en hanterbar mängd, kan måtten inte vara för många och användaren måste ha en klar bild av nyttan med varje mått. Förutom att relatera mått till kritiska verksamhetsområden, måste resultatmåtten även kvalificera sig på egna meriter.

Steg 6: Balansera mätsystemet

Detaljerat tillvägagångssätt

Användaren kontrollerar vilka dimensioner de utvalda resultatmåtten tillhör och gör en grafisk sammanställning av resultatet. Det visualiserar hur fördelningen av måtten är i olika dimensioner. Tanken är att det ska föreligga en någorlunda jämn fördelning av mått mellan dimensionerna, för att ge ett balanserat mätsystem. Övervikt i någon dimension kan tillåtas med hänsyn till företagets mål för verksamheten. Ett företag som fokuserar på kvalitet, ska ha många mått i kvalitetsdimensionen. Om någon dimension visar sig helt sakna mått, ska användaren fastställa orsakerna bakom och fastställa om snedfördelningen är rimlig eller ej.

Förutom att göra en avvägning mellan dimensioner, ska användaren säkerställa att mätsystemet innehåller erforderligt antal förklarande resultatmått. Dessa är en viktig komplettering till prestationsmåtten för att förklara effektiviteten inom ett lager.

Motivering

Mätsystemet skall vara balanserat, så att inte någon viktig aspekt av verksamheten förbises. Dimensionerna är ett stöd för användaren att skapa sig en helhetsbild av lagerprocessen. Det kan t.ex. vara en risk att användaren vill öka flödet genom lagret och fokuserar på produktivitsdimensionen, på bekostnad av kvaliteten och väljer därför mest mått ur den förstnämnda dimensionen. GH-modellen ger då en indikation till användaren att denne måste komplettera sin uppsättning av resultatmått med kvalitetsinriktade mått, för att inte skapa obalans i vad som prioriteras.

Det är också viktigt att inte förbise de förklarande måtten. Prestationsmått mäter resultat av prestationer, men ger sällan någon förklaring till varför resultatet föll ut som det gjorde. Därför är det nödvändigt att komplettera med förklarande mått som kan spåra de bakomliggande orsakerna till utfallen.

Steg 7: Detaljerad design

Detaljerat tillvägagångssätt

Användaren tilldelar lämpliga storheter till varje resultatmått. Måtten är generella, men viss anpassning till det individuella lagret är nödvändigt att göra. Beroende på vilken typ av gods som hanteras är det mått som t.ex. måste relateras antingen till volym eller vikt. Det är också nödvändigt att definiera mätpunkter i processen eller flödet. Det gäller i synnerhet för tidsmått. Aktiviteter måste avgränsas så att det är entydigt bestämt när de börjar och slutar. Detta kan skilja sig åt från lager till lager. Det viktiga är att få ett ramverk att referera till så att mätningarna ger jämförbara resultat över tiden. Om flera lager ingår i företagets verksamhet och deras prestationer ska jämföras mot varandra, måste samma definitioner gälla för samtliga lager.

Motivering

Resultatmåtten som ingår i GH-modellen uttrycks i många fall av kvoter. För att inte begränsa användbarheten har vissa mått medvetet angetts med alternativa storheter. Anledningen är att olika verksamheter har olika faktorer som definierar hög produktivitet. Om ett lager hanterar produkter med hög densitet kan hanteringen lämpligen relateras till vikt. Lager som hanterar mer skrymmande gods som möbler bör snarare fokusera på hanterad volym.

Vidare är det nödvändigt att definiera ramverk för tidmätning. Det är nödvändigt att definiera olika former av arbetstid, vad som t.ex. anses vara produktiv tid och oproduktiv tid. Olika aktiviteter ska också definieras tidsmässigt. Dels är det nödvändigt att definiera kortare aktiviteter som när en plockrunda börjar och slutar, dels är det nödvändigt att definiera större aktiviteter i flödet som godsmottagning.

Steg 8: Tilldela riktvärden

Detaljerat tillvägagångssätt

Användaren sätter riktvärden och mål för resultatmåten i det här steget. Det innebär att resultatmåten dels tilldelas en "lägsta nivå för godkänd prestation", dvs. ett riktvärde för prestation som bör uppnås i det dagliga arbetet. Dels kan resultatmåten även tilldelas mål på längre sikt, t.ex. att plockproduktiviteten ska vara 130 kollin/arbetstimme på tre månaders sikt. Dessa kan vara svårt att sätta en lämplig nivå på riktvärdena vid första försöket. De måste kontinuerligt utvärderas så att de varken ligger på en för låg eller för hög nivå. Riktvärdena ska verka stimulerande på prestationer i lagret utan att vara så högt satta att de upplevs som ouppnåeliga.

Motivering

Det går att generalisera resultatmål för lagerverksamhet, men eftersom alla lager är olika är det omöjligt att säga vad som är en generellt bra prestation. Det är inte möjligt att sätta riktvärden för måten som ska gälla för alla lager oavsett bransch. Vissa resultatmål är något mer generella än andra, som utnyttjandegrader, men det är ändå meningslöst att sätta några riktvärden eftersom varje lager har unika förutsättningar. Det går att generalisera mätmetoderna och vad som avses att mäta, men det är omöjligt att fastslå vad som är en bra prestation, oavsett lagerstruktur, branschtillhörighet eller vilken sort gods som hanteras. Därför måste användaren själv definiera vilken nivå prestationer bör ligga på. Vad som anses vara en bra prestation måste användaren själv avgöra. Om utfallen inte relateras till ett riktvärde, reduceras mätningarna till inget mer än ren övervakning.

Steg 9: Uppdatering och återkoppling

Detaljerat tillvägagångssätt

Steg nio ser till att återkoppling och uppdatering systematiseras i individualiseringsprocessen, med hjälp av hjälp av PMQ-modellen. Tanken är att utföra alignment-analys och konkrusanalys för att se till att strategi, handling och mätsystemet inte börjar divergera över tid. En detaljerad beskrivning av PMQ finns i teorikapitlet, varför det är onödigt att nämna igen. Dock är modellen ursprungligen konstruerad för produktionsverksamhet, men är enligt Mcmann et al möjlig att applicera på vilken typ av verksamhet som helst. Även om förfarandet finns förklarat i tidigare kapitel så behövs en anpassning av utvärderingssektion två, *organisationens verksamhetskritiska områden*, och tre, *organisationens resultatmål*. En anpassning av sektionerna till GH-modellen presenteras nedan i figur 11.2 och 11.3.

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Förbättringsområden för ett lager

Områdets betydelse för den
långsiktiga konkurenskraften

Mätsystemets förmåga att
stödj förbättringsområdet

Svag >>> Hög		Motarbetar>>>Stödjer
1 2 3 4 5 6 7	Intern kvalitet	1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7	Extern kvalitet	1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7	Effektivitet plockning	1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7	effektivitet övergripande	1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7	Resursutnyttjande personal	1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7	Resursutnyttjande utrustning	1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7	Resursutnyttjande lokaler	1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7	Tid	1 2 3 4 5 6 7

Figur 11.2: PMQ, sektion två; Frågor om förbättringsområden i organisationen

I sektion 2 ingår som synes de fyra dimensionerna nedbrutna till något lägre aggregationsnivå för att vara något mer specifik vad gäller förbättringsområden. I sektion tre ingår de resultatmått som är en del av GH-modellen.

Uppdateringarna skall ske både med återkommande regelbundenhet och då behov föreligger. Uppstår det glapp mellan verksamhetsmål och mätsystem måste en översyn göras av mätsystemet. När användaren utfört översyn och eventuellt uppdatering av mätsystemet är det lämpligt att denne använder sig av samma arbetsgång som vid den ursprungliga individualiseringen av mätsystemet. Behov av nya mätområden och resultatmått som uppkommer i det här steget återkopplas till steg 2, så att de nya måtten får genomgå samma kvalificering som de ursprungliga måtten. Det här steget gör att modellen bildar en återkopplande loop.

Motivering

Vi har redan diskuterat betydelsen av att ha en uppdateringsfunktion i processen. Det finns ganska många skäl till varför valet föll på just PMQ. För det första är det enligt författarna själva ett verktyg som ser till att mätsystemet över tid överensstämmer dels med operativ handling och dels med den formulerade strategin, vilket är essentiellt för att utvärderingen hela tiden stödjer organisationen och inte blir föråldrad. För ett mätsystem avsett att utvärdera lagerproduktion så kommer troligen kopplingen till operativ handling vara viktigast eftersom det är svårt att tala om strategi för en funktion eller avdelning som lagret utgör.

PMQ är en modell som i princip är utformad som en manual, vilket gör den enkel att använda rent praktiskt. Den är också medvetet konstruerad för att vara enkel att förstå, bl a så krävs det inga förkunskaper för att tolka analysresultatet. Det stödjer våra syften, eftersom utgångspunkten hela tiden har varit att individualiseringsprocessen skall kunna tillämpas praktiskt.

En annan fördel med modellen är att den utgår ifrån användarna. Således är det möjligt att på ett utförligt sätt sammanställa organisationens bild av mätsystemet och jämföra med den vad som initialt avsågs. Det klargör för ledningen inom vilka områden mätsystemet har eventuella problem och underlättar på så vis åtgärder.

Individualiseringsprocessen syftar till att garantera att verksamhetskritiska områden följs upp, vilket innebär att uppdatering måste ske med jämna mellanrum. Kongruensanalysen är en del av PMQ som ser till att just sådan uppdatering sker, bl a så sällas mindre viktiga mått bort och nya läggs till varefter behov uppstår.

Steg nio säkerställer att mätsystemet uppdateras i takt med de övergripande målen för verksamheten. Med det här momentet blir systemet självuppdaterande.

12 Resultat och slutdiskussion

Allmängiltighet kontra specifik anpassning

I likhet med vilket akademiskt arbete som helst enligt gängse normer, så initierades studien genom att definiera en forskningsfråga. Studiens principiella fokus har legat på att lösa paradoxen som enklast beskrivs med följande frågeställning; *Hur ser en generellt gångbar lösning ut som samtidigt också är specifikt anpassad?* Upprinnelsen till frågeställningen var, som beskrivs i inledningskapitlet ett behov att utveckla lagerhanteringssystemet, Astro. MA-system identifierade en möjlighet att utnyttja den informationsgenererande egenskap hos Astro som idag inte används och som har potential att öka produktens värdeadderande egenskaper gentemot kund. Ursprungsidén på konceptnivå kom ifrån Mattias Hagman, key account manager på MA-system, som initierade examensarbetet för att utveckla ett mätsystem innehållande de generellt sett viktigaste resultatmått för lagerproduktion och som i förlängningen skulle implementeras som en standardfunktion i Astro. Allteftersom vi som författare utvecklade vår förståelse för problematiken, så insåg vi så småningom att det som eftersträvades inte var möjligt att uppnå i den initialt avsedda formen. Lagret är i likhet med vilken annan verksamhet som helst, en enhet med unika drag beroende på vilket organisation som den ingår i. Dock bör tilläggas att det handlar om en avdelning eller funktion inom ett företag, vilket gör att många generella drag trots allt går att urskilja eftersom dess principiella funktion, att lagra gods i syfte att konsolidera orders i olika form är likadan för alla organisationer. Beroende på företagets operativa strategi blir dock olika områden verksamhetskritiska för olika företag, vilket gör att ett mätsystem för styrning av lagerproduktion inte kan vara både generellt gångbart och samtidigt specifikt anpassat eftersom det senare innebär ett urval av resultatmått som bäst speglar en specifik verksamhets mest kritiska områden. Ett generellt mätsystem skulle kunna tänkas innehålla en komplett samling resultatmått som speglar världens alla lagers olika informationsbehov, men det skulle samtidigt innebära en informationsmängd som skulle tillintetgöra mätsystemets praktiska användbarhet.

Paradoxens lösning – Generellt mätsystem och individualiserad designprocess

Lösningen som vi anser vara bäst lämpad för att praktiskt dels motsvara MA-systems behov vad gäller standardisering och lagrets behov vad gäller individualisering består i ett generellt mätsystem och en individualiseringsprocess för slutlig design av det individuella mätsystemet. Eftersom vi som tidigare nämnt är av åsikten att olika lagers inriktningar visserligen är unika på specifik nivå så anser vi också att de generellt sett är relativt lika. Utifrån den ståndpunkten är det således möjligt att skapa ett generellt mätsystem, vars beståndsdelar bygger på generellt kritiska aspekter för en lagerverksamhet. Vi valde att designa mätsystemet utifrån en syntes av teoretiska ramverk som bäst beskriver karaktäristiken för ett lager och samtidigt främjar ett balanserat synsätt av uppföljningen.

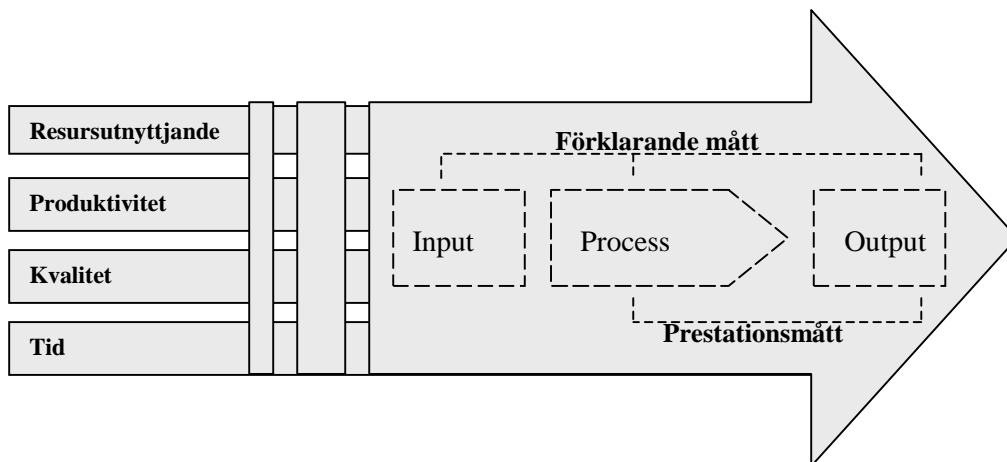
Lagrets flödesinriktade egenskaper

Lagerverksamhet bygger i stort på flödestänkande eftersom de aktiviteter som utförs inom lagrets fyra väggar är horisontellt länkade och syftar till att konsolidera

flödesinput från produktion till rätt form av flödesoutput till kund. Således bör också ramverket beskrivas utifrån flödesbaserade parametrar, som input, process och output. Syftet med en sådan indelning är huvudsakligen en visualisering av verksamheten som kan underlätta förståelsen av mätsystemets logik. Problemet med gängse flödesparametrar är att de inte är lika enkla att förstå för ett lager som för en producerande verksamhet. Exempelvis så är betydelsen av output svårdefinierad eftersom lagrets huvudsakliga uppgift består i att på olika sätt konsolidera orders, vilket i förlängningen gör det svårt att kvantifiera lagrets värdegenererande egenskaper. Output för en producerande enhet är enklare att förstå eftersom det genererade värdet är lätt att koppla till det som producerats, vilket inte är fallet för ett lager. Hur mycket är det exempelvis värt att få gods i rätt tid, i rätt form och till rätt plats och i förhållande till vad? Vi ansåg att abstraktionsnivån blir för hög om lagerverksamheten beskrivs enligt en traditionell uppdelning av flödet, vilket tog sig uttryck i en stor svårighet att kategorisera resultatmått vi identifierat i input-, output- och processkategorier. Av den anledningen valde vi att förenkla modellen genom att nöja oss med en uppdelning i prestationsmått och förklarande mått, vilket fortfarande är i enlighet med ett flödesbaserat synsätt men enklare att förstå. Prestationsmått är avsedda att mäta direkta resultat eller utfall och de förklarande mått ger möjlighet att spåra underliggande orsaker till varför resultatet blev som det blev och ger en möjlighet att ta till riktade åtgärder.

Processens egenskaper

Den största bristen som vi identifierat med de flödesbaserade synsätten är oförmågan att spegla processens egenskaper som exempelvis kvalitet eller kostnad. För att inte riskera suboptimering av verksamheten anser vi att mätsystemet även bör tydliggöra lagrets fundamentala dimensioner. Vi identifierade resursutnyttjande, effektivitet, kvalitet och tid som kategorier för ramverket, vilket i kombination med flödesegenskaperna bidrar till det slutgiltiga ramverket, vilket illustreras nedan i figur 12.1.



Figur 12.1: Det slutgiltiga ramverket

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Ramverket speglar lagrets flödesbaserade egenskaper och de mest kritiska dimensioner utifrån vilka det är relevant att utföra en utvärdering. Med det som utgångspunkt och ett antal kriterier som vi anser att resultatmålet bör uppfylla var nästa steg att välja ut resultatmål att hänga upp på ramverket. Bland kriterierna kan nämnas:

- *Resultatmåten skall kvantifiera inre eller yttre effektivitet*
- *Resultatmåten skall ha förutsättningar att mäta verksamhetskritiska prestationer*
- *Resultatmåten skall helst bestå av kvoter snarare än absoluta tal*
- *Resultatmåten skall vara enkla att förstå*
- *Resultatmåten skall mätas i fysiska enheter hellre än monetära enheter*

Urvalet resulterade i ett fullständigt mätsystem, *GH-modellen*, se figur 12.2, där effektivitet och kvalitet inte förvånande är representerade med flest resultatmål.

	Resurs- utnyttjande	Produktivitet	Kvalitet	Tid
Prestationsmål		Plockproduktivitet <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antal / arbetstid ▪ Antal / plocktid ▪ Totalt antal / t antal orderrader ▪ Totalt plocktid / antal plockorder Övriga aktiviteter produktivitet	Destinations- kvalitet Skadade order Inkompleta leveranser Försenade leveranser Bristnoteringar Leveranskvalitet	Genomsnittlig väntetid vid mottagning
Förklarande mål	Fyllnadsgrad <ul style="list-style-type: none"> ▪ lagringsbar volym ▪ Plockbuffert ▪ Inlastningszon ▪ Utlastningszon ▪ Lagringszoner ▪ Trucker ▪ Lastbilar Personalplanering Effektiv tid Andel plocktid Utnyttjandegrad	Flödeseffektivitet Extern flödesbalans Intern flödesbalans Helpallseffektivitet	Personal- omsättning Systemfel Saldokorrekationer Svinn	Avsändningstid Omsättnings- hastighet

Figur 12.2: GH-modellen

Individualiseringsprocessen

GH-modellen är avsedd att innefatta ett generellt uppföljningsbehov för en lagerverksamhet och är av den anledningen inte möjlig att applicera direkt på en specifik organisation. Som tidigare diskuterat valde vi att lösa problemet genom att utveckla en modell som beskriver vägen från den generella GH-modellen till ett företagsspecifikt mätsystem. Logiken för processens uppbyggnad är liknande den som användes vid urvalet av resultatmått att infoga i ramverket. Vi utgick ifrån de behov vi ansåg processen eller output från processen skulle uppfylla och specificerade utifrån dem en niostegsmodell som är designad för att uppfylla kriterierna som presenteras nedan.

- *Processen skall vara konkret och praktiskt orienterad*
- *Mätsystemet skall utvärdera verksamhetskritiska prestationer*
- *Resultatmåttens och nyckeltalens syfte måste vara klart*
- *Resultatmåttens skall vara precisa och valida*
- *Utfallet skall vara mätbart*
- *Mätsystemet bör ge balanserat synsätt*
- *Mätsystemet bör innehålla både nyckeltal och förklarande resultatmätt*
- *Självuppdaterande*

Individualiseringsprocessen är avsedd att utföras av användarna men kan initialt underlättas med hjälp av någon form av moderator. Input till processen är resultatmätt främst från GH-modellen och output består av nyckeltal och förklarande mått. Det är först i och med exekvering av processen som resultatmåttens kopplas till den specifika verksamhetens behov och kan benämnas för nyckeltal. Anledningen till att vissa mått benämns som förklarande mått är att de inte direkt kan sägas mäta verksamhetskritiska prestationer utan snarare underliggande orsaker varför de inte faller inom ramen för att kunna definieras som ett nyckeltal. Följande nio steg ingår i processen;

Steg 1: Behovsanalys

Steg 2: Identifiera verksamhetskritiska områden och aktiviteter

Steg 3: Allokera resultatmätt till relevanta mätområden

Steg 4: Komplettera mätsystemet

Steg 5: Fastställa syfte

Steg 6: Balansera mätsystemet

Steg 7: Detaljerad design

Steg 8: Tilldela riktvärden

Steg 9: Uppdatering och återkoppling

Efter att ha utfört steg ett till åtta så har ett fullständigt mätsystem skapats. Troligen är inte mätsystemet fulländat i det här skedet, varför en feedback loop lagts till som ett nionde steg. Med kontinuerlig förbättring trimmas mätsystemet kontinuerligt in och hålls samtidigt uppdaterat varefter företagets förhållanden förändras över tid.

Resultatens användningsområden

Examensarbetet initierades av MA-system i syfte att fylla ett verkligt behov som i förlängningen är avsett att mynna ut i en standardfunktion i Astro. GH-modellen är avsedd för implementering i Astro eller system med liknande utformning och individualiseringsprocessen hade som klar utgångspunkt att vara så konkret och praktisk som möjligt i sin utformning. Visserligen är GH-modellen utvecklad utan att ta hänsyn till Astros systemkrav, eftersom det skulle kunna verka begränsande för studiens allmängiltighet och minska nyttan med resultatet. Konceptet bygger dock på ett warehouse management system som infrastruktur, eftersom är det enda praktiskt möjliga sättet att klara av informationsinsamlingen. Vi ser således godtyckliga lagerverksamheter med ett lagerhanteringssystem som möjliga slutanvändare av både GH-modellen och individualiseringsprocessen. Vidare kan arbetet med fördel också användas av systemleverantörer eftersom GH-modellen är generell, vilket gör den direkt implementerbar i ett WMS. I takt med att användningen av lagerhanteringssystem som Astro blir alltmer utbredd så ökar också den praktiska nyttan med våra resultat.

Arbetets teoretiska dimension ligger i våra synteser för mätsystemet och individualiseringsprocessen. För det första är diskussionen om val av ramverkets parametrar för mätsystemet av värde för forskning som behandlar kontextualisering av en godtycklig verksamhets särdrag utifrån ett utvärderingsperspektiv. Vidare är visserligen individualiseringsprocessen skapad med utgångspunkt ifrån GH-modellen men kriterierna den är avsedd att uppfylla är generella och processmodellen är således möjlig att användas för design av ett godtycklig mätsystem.

13 Fortsatt forskning

Organisatoriska aspekter

Tidsbegränsningen för 20-poängs examensarbeten gör att fokus måste läggas på de mest relevanta aspekterna av problemet, vilket samtidigt gör att vissa intressanta områden måste prioriteras bort. Organisatoriska aspekter och beteendepåverkan är områden som medvetet utelämnades ur studien till förmån för att kunna gå på djupet inom ren uppföljningsforskning och lagerteori. Vi anser att mätsystemets funktion som beteendepåverkande styrsystem i högsta grad är ett område inom, vilket relevanta studier kan göras, som förbättrar både GH-modellen och individualiseringsprocessen. I synnerhet tror vi att belöningsfunktioner skulle kunna infogas i systemet, inte minst eftersom ICA visade prov på ett fungerande mätsystem med lönesättningsuppgifter. Andra exempel på fortsatt forskning inom organisationsteori skulle kunna vara individualiseringsprocessens utformning vad gäller förankring i organisationen.

Implementering av mätsystemet

En annan aspekt som utelämnats är hur implementeringen de facto bör utformas, alltså hur det individualiserade mätsystemet kan överföras till daglig drift. Det är ett område inom vilket viss forskning gjorts, bl a kan Neely et al nämnas i sammanhanget, men i kontexten lagerproduktion och/eller informationssystem bör unika studier kunna genomföras.

Validering av våra resultat

Naturligtvis måste också fortsatta studier vad gäller mätsystemets och individualiseringsprocessen validitet göras. Eftersom vi utifrån principiella grunder byggt upp modellen, så har fokus legat på teoretiskt resonemang och lite tid har kunnat läggas på faktisk testning. Tanken är att MA-system åtminstone delvis kommer att använda vårt resultat för implementering i Astro, vilket ger ett ypperligt tillfälle att faktiskt testa dels resultatmått men också hela ramverkets struktur. Förhoppningsvis kan MA-system själva utveckla en feedback loop som uppdaterar mätsystemet allteftersom installationer utförs.

14 Referenser

Tryckta källor

Arbnor, Ingemar & Bjerke, Björn, (1994), *Företagsekonomisk metodlära*, studentlitteratur, Lund

Ackerman, Ken (2000), *Warehousing profitably*, Ackerman Publications, Ohio, USA

Aronsson H., Andersson P., Storhagen G., (1988) *Materialadministrativa mått och mätmetoder*, Studenlitteratur, Lund

Alter, Steven, (2002), *Information Systems*, Prentice Hall, USA

Beischel, M.E. & Smith, R.K., (1991), *Linking the Shop Floor to Top Floor*, Management Accounting, October

Bititci, Umit, S., Carrie, Allan, S. och Mcdevitt, Liam, (1997), *Integrated performance measurement systems: a development guide*, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 17, No. 5

Bitici, Umit, S. och Turner, Trevor, (2000), *Dynamics of performance measurement systems*, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 20, No. 6

Brown, M., (1996), *Keeping Score: Using the Right Metrics to Drive World Class Performance*, Quality Resources, New York, NY

Cash, J., Eccles, R., Nohria, N. och Nolan, R. (1994) *Building the Information-Age Organization: Structure, Control, and Information Technologies*, Irwin, USA

Chapman, David, (1996), Analysing accurately the costs of servicing individual accounts and using this information to improve distribution decisions, Logistics Information Management, Vol. 9, No. 4

Collins, Alan, Henchion, Maeve och O'reilly, Paul, (2001) *Logistics customer service: performance of Irish food exporters*, International Journal of Retail & Distribution management, Vol. 29, No. 1

Cross, K.F. & Lynch, R.L., (1988-1989), *The SMART way to define and sustain success*, National Productivity Review, Vol. 8, No. 1, 1988-1989

Dixon J.R., Nanni A.J. & Vollmann T.E, (1990), *The new performance challenge*, *The Business One*, USA

Eriksson, Lars Torsten, Wiedersheim-Paul, Finn, (1997), *Att utreda, forska och rapportera*, Liber Ekonomi, Sverige

Establish (2002), *Logistics cost and service 2001*, utredning utförd av Establish

Fischer J., (1992), *Use of non-financial performance measures*, Journal of Cost Management, Vol. 6, Spring

Fitzgerald, L., Brignall, T. J., Johnston, R., Silvestro, R., (1991), *Performance measurement in service businesses*, Management Accounting Nov 1991

Ghalayini, Alaa M. & Noble James S., (1996), *The changing basis of performance measurement*, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16, No. 8

Grant, Robert M., (1995), *Contemporary strategy analysis - Concepts, Techniques, Applications*, Blackwell (Third ed), Cambridge, Massachusetts

Gunasekaran, A., Patel, C. & Tirtiroglu, E., (2001), *Performance measurement and metrics in a supply chain environment*, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 21, No. 1/2

Hackman, Steven, T., Frazelle, Edward H., Griffin, Paul, M., Griffin, Susan, O. och Vlasta, Dimitri, A., (2001), *Benchmarking warehousing and distribution operations: an input-output approach*, Journal of Productivity Analysis, 16, 79-100

Harrington, J. (1991) *Business Process Improvement: the Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness*, McGraw-Hill, New York

Holme, Magnus, Idar och Solvang, Krohn, Bernt, (1997), *Forskningsmetodik*, Studentlitteratur, Lund

Jackson, George, C., Stoltman, Jeffrey, J. och Taylor, Audrey, (1993), *Moving beyond trade-offs*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 24, No. 1

Kaplan, Robert S. & Norton, David P., (1996), *The balanced scorecard: translating strategy into action*, Harvard Business School Press, Boston Massachusetts

Kaydos Will, (1991), *Measuring, managing and maximizing performance*, productivity press, Cambridge massachusetts

Keegan, Daniel P., Eiler, Robert G. & Jones, Charles R., (1989), *Are your performance measures obsolete?*, Management Accounting, June

- Keebler James S., Durtsche David A., Manrodt Karl B., Ledyard Michael D. (1999) *Keeping Score. Measuring the business value in the supply chain*, Council of logistics management, USA
- Kjellén, Bengt och Söderman, Sten, (1980), *Praktikfallsmetodik*, liber läromedel, Malmö
- Krupka, D.C., (1992), "Time as a primary system metric" in Heim, J.A. & Compton, W.D. (Eds), *Manufacturing Systems: Foundations of World-Class Practice*, National Academy of Engineering, Washington, DC
- Lin, Binshan; Collins, James & Su, Robert K., (2001), *Supply chain costing: an activity-based perspective*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 31, No. 10
- Lumsden, Kenth (1998), *Logistikens grunder*, (1998), studentlitteratur, Lund
- Lundin, Björn, (1998), *Nyckeltal för lagerstyrning: Framtagning och implementering*, Institutionen för Teknisk logistik, Lunds tekniska högskola
- Maskell, B.H., (1992), *Performance Measurement for World Class Manufacturing: A Model for American Companies*, Productivity Press, Cambridge, Massachusetts
- MA-system (2001) *Warehouse efficiency analysis*, Lund
- Mcmanh Paul, CMA, & Alfred J. Nanni, JR, (1994), *Is your company really measuring performance?*, Management Accounting
- Mossberg, Thomas, (1977), *Utveckling av nyckeltal*, ekonomiska forskningsinstitutet vid handelshögskolan i Stockholm, Stockholm
- Neely, Andy, Gregory, Mike och Platts, Ken (2000), *Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach*, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 20, No. 10
- Neely, Andy, Richards, Huw, Mills, John, Platts, Ken och Mike Bourn, (1997), *Designing performance measures: a structured approach*, International Journal of Operations & Productivity Management, Vol. 17, No. 11
- Neely, A., Gregory, M. and Platts, K. (1995) *Performance Measurement System Design*, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 15, No.4
- Näslund, Dag, (1996), *On performance measurement systems – Design and development*, Department of engineering logistics, Lund University

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Parker Charles, (2000), *Performance measurement*, Work study vol 49 No 2, MCB University Press

Petersen, Charles, G, (1999), *The impact of routing and storage policies on warehouse efficiency*, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 19, No. 10

Richardson, Helen, L., (1995), *What value logistics?*, Cost/Value Series Part 3

Robison, James, A., (2001), *Inventory profile analysis: an aggregation technique for improving customer service while reducing inventory*, Production and Inventory management Journal, Second quarter

Rouse, Paul, Putterill, Martin och Ryan, David, (1997), *Towards a general managerial performance measurement: a comprehensive highway maintenance application*, Journal of Productivity analysis, 8, 127-149

Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G.J., Mantel, R.J. & Zijm, W.H.M., (2000), *Warehouse design and control: Framework and literature review*, European Journal of Operational Research, No 122

Rush, W. (1982) *The measurement of White-Collar Productivity*, National Productivity Review, Autumn

Sandkull, Bengt & Johansson, Jan, (1996), *Från Taylor till Toyota: betraktelser av den internationella produktionens organisation och ekonomi*, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Searle John (b. 1932), U.S. philosopher. *Speech Acts*, p. 152, Cambridge University Press

Smith, P. (1993) *Outcome-related performance indicators and organizational control in the public sector*, British Journal of Management, vol. 4

Stewart, Gordon, (1997), *Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management*, Logistics Information Management, Vol. 10, No. 2

Supply chain Council, *Supply-Chain Operations Reference-model – Overview of SCOR version 5.0*, presentationsmaterial

Suwignjo, P., Bititci, U.S., Carrie, A.S., (2000), *Quantitative models for performance management system*, International Journal of Production economics, 64, 231-241

Tompkins, James A. and Smith, Jerry D.(editors), (1998), *The warehouse management handbook*, Tompkins Press, USA

Van den Berg, J.P., (1999), *Models for warehouse management: Classification and examples*, International Journal of Production Economics 59, 519-528

van Hoek, Remko I., (2001), *The contribution of performance measurement to the expansion of third party logistics alliances in the supply chain*, International Journal of Operations & Management, Vol. 21, No. 1/2 2001

Wallén Göran, (1996), *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*, Studentlitteratur

Wisner, J.D. and Fawcett, S.E. (1991), *Link firm strategy to operating decisions through performance measurement*, Production and Inventory Management Journal, Third Quarter

Internetkällor

www.carlsberg.se

www.clm1.org/default.htm

www.controleng.com

www.fortune.com/lists/F500/index.html

www.ica.se

www.masystem.se

Intervjuer

Bengtsson, Kjell, ansvarig för verksamhetsstyrning, ICA Logistik, Växjö, 2002-04-19

Johansson, Kjell, Ansvarig för lokala projekt och produktionsstatistik, ICA Logistik, Växjö, 2002-04-19

Jostberger, Carina, logistikchef, Carlsberg Sverige, Falkenberg, 2002-03-05

Lindeberg, Patrik, regional distributionsplanerare, Carlsberg Sverige, Falkenberg, 2002-04-03

Lindgren, Mikael, arbetsledare, Carlsberg Sverige, Falkenberg, 2002-04-03

Lindqvist, Peter, regional distributionschef, Carlsberg Sverige, Falkenberg, 2002-04-03

Persson, Niclas, systemadministratör, Carlsberg Sverige, Falkenberg, 2002-04-03

Löpande diskussion

Hagman, Mattias, Key account manager, MA-system, Lund

Malm, Sophia, Customer support, MA-system, Lund

Adj. prof. Stig-Arne Mattsson, Institutionen för teknisk ekonomi och logistik

Svensson Claes, Professor, Företagsekonomiska Institutionen, Lunds
Ekonomihögskola

Appendix A: Resultatmått – översikt

Att göra: Dessa resultatmått måste på något vis kategoriseras. T.ex. vilka är resultatmått och vilka är endast mått på utfall?

14.1 Ackerman⁹³

Effektivitetstal

1. **Areautnyttjande**
Dividera antalet kubikmeter som faktiskt används genom totala antalet kubikmeter tillgängliga.
2. **Materialhantering**
Dividera det totala antalet enheter, kilo eller kubikmeter hanterade med antalet tillgängliga arbetstimmar
3. **Mottagningsproduktivitet**
Dividera det totala antalet kollin, kilo eller kubikmeter hanterade med antalet tillgängliga arbetstimmar (godsmottag)
4. **Plockproduktivitet**
Dividera det totala antalet kollin, kilo eller kubikmeter hanterade med antalet tillgängliga arbetstimmar (plock)
5. **Maskinutnyttjande**
Dividera antalet tillgängliga utrustningstimmar med summan av timmar som truckmetrarna visar
6. **Inventariefyllnad (Inventory fill)**
Dividera antalet erhållna orderrader med efterfrågade orderrader
7. **Personalens omsättningshastighet**
Dividera förra årets nyanställningar med den totala mängden anställda
8. **Frånvaro**
Dividera antalet frånvarodagar genom totala antalet arbetsdagar
9. **Skador**
Dividera antalet rapporterade skador med det totala antalet arbetsdagar
10. **Lagerskador**
Dividera antalet skadade kollin i lagret med det totala antalet hanterade kollin

14.2 Lundin⁹⁴

10 viktigaste resultatmått

11. Orderrader per mantimme
12. Plocktider och påfyllnadstider
13. Plock per operatör
14. Mest eller minst frekventa artiklar

⁹³ Ackerman, Ken (2000) *Warehousing profitably*

⁹⁴ Lundin, Björn (1998) *Nyckeltal för lagerstyrning: Framtagning och implementering*

15. Fyllnadsgrad
16. Plock utförda på beräknad sluttidpunkt
17. Utnyttjande av maskinpark
18. Tomkörningsandel för truckar
19. Leveransdokument fullständiga
20. Rätt artikel och mängd (från leverantör)

Allmänna lagerparametrar

100 mest / minst frekventa artiklar
ABC-analys
Antal och volym av interna transportuppdrag
Fyllnadsgrad
Antal pallar in och ut per tidsenhet
Ledtid, från artikelns mottagning till tillgänglig för plock
Medelliggtid / artikel
Omsättningshastigheter
Lagersystemets uppetid
Hanterad volym / anställd
Orderkronor / anställd

Kostnader

Hanteringskostnad / pall
Kostnad / orderrad
Kostnad för ompackning vid mottagning
Kostnad för kundanpassad packning
Godsmottagnings andel i totala logistikkostanden
Logistikkostnad i förhållande till lagersaldo eller omsättning
Kostnad för plockrunda
Lagerkostnad / artikel
Lagerkostnad / pall

Order

Antal behandlade order / skift
Antal orderrader / mantimme
Antal orderrader / tidsenhet
Antal orderrader / order
Antal artiklar / orderrad

Plock

Plocktider och påfyllnadstider
Plockkostnad / artikel
Plock utförda på beräknad sluttidpunkt
Antal plock / plockplats

Kvalitet

Antal returerna från kund med returorsak
Bristnoteringar / artikel
Antal saldokorrekationer
Skadat gods / år och inkurans / år

Operatörer

Tid för olika moment för olika operatörer
Sjukfrånvaro
Övertid
Plock / operatör

Maskinpark

Utnyttjandegrad av maskinpark
Tomkörningsandel för truckar

Leverantörer

Leveransdokument fullständiga
Rätt artikel och mängd
Väntetid vid mottag / utleverans för lastbilar

14.3 Keebler⁹⁵

Tid

Leverans på utsatt tid (On-time delivery)
Ordercykeltid
Varians av ordercykeltid
Responstid
Prognos/Planeringscykeltid
Varians av planeringscykeltid

Kvalitet

Övergripande kundtillfredsställelse
Förädlingsprecision (Processing accuracy)
Fullbordad av perfekta ordrar

- Leverans på utsatt tid
- Kompletta order
- Korrekt order
- Skadefri
- Korrekt faktura

Prognosprecision

⁹⁵ Keebler, James S., Manrodt, Karl B., Durtsche, David A. and Ledyard, D. Michael (1999)
Keeping score: Measuring the business value of logistics in the supply chain

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Planeringsprecision

 Budget- och verksamhetsplaner

Schematrogenhet (Schedule adherence)

Kostnad

Finished goods inventory turns

Days sales outstanding

Servicekostnad (Cost to serve)

Cash-to-cash-cykeltid

Total leveranskostnad

- Produktkostnad
- Transportkostnad
- Lagerkostnader
- Materialhanteringskostnader
- Övriga kostnader
 - Informationssystem
 - Administration

Kostnad för överflödig kapacitet

Kostnad för kapacitetsbrist

Övrigt/Support

Godkännande av undantag från standardförfarande

- Minimikvantitet för order
- Orderändringstid

Informationstillgänglighet

14.4 Tompkins & Smith⁹⁶

Finansiella mått	Interna mått	Externa mått	Organisatorisk utveckling
Sändningar	Aktiviteter	Leverantörer	Innovation
Kostnad sålda varor	Truckar	Gömda skador	Gruppdeltaktighet
Lagerkostnader	Linjer	Antalprecision (count accuracy)	Anställdas tillfredsställelse
Kostnader/Försäljning	Laster	SKU-precision	Kvarhållning/Omsättning
Ingående frakter	Enheter	Leverans i tid	Kompetens
Utgående frakter	Order		Frånvaro
Lagersortiment (Inventory)	Antal arbetstimmar	Transportör	
Lageromsättnings-hastighet	Produktivitet	Synliga skador	
Fyllnadsgrad	Utnyttjande	Leverans i tid	
Return on investment	Ytutnyttjande		
	Säkerhet	Kund	
	Hushållande (Housekeeping)	Antalprecision (count accuracy)	
	Ledtid för fullföljande	SKU-precision	
	Lagerprecision (Inventory accuracy)	Sändning i tid	
		Klagomål	
		Lagerbrist	
		Kundtillfredsställelse	
		Kvarhållning/Omsättning	

Tabell A1. Lagerprestationsmåttsmeny

T & S betonar fyra faktorer som ska tas i beaktande vid lagerarbete:

- Lagerprecision
- Produktivitet
- Lagerbeläggning/ytutnyttjande
- Kundservice

Resultatmått

Användande (utilization) = förbrukade timmar / betalade timmar

Typiskt managementmått. Mäter hur väl tillgängliga resurser används.

Ex. Om man betalas för 8 timmars packande, men två av dessa timmar går åt till möten, är vårt användande 75 %.

⁹⁶ Tompkins, James A. and Smith, Jerry D.(editors) (1998) *The warehouse management handbook*

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Effektivitet (efficiency) = intjänade timmar / förbrukade timmar

Mäter skicklighet och ansträngning hos operatörerna. Timmar intjänas genom att utföra aktiviteter för vilka standardtider har fastställts.

Ex. En operatör använder 6 timmar för att lasta av 10 lastbilar och standardtiden för en lastbilar är 30 min. Effektiviteten är då 83 %. Han använde 6 timmar, men det borde bara tagit honom 5 timmar.

Produktivitet (productivity) = intjänade timmar / betalade timmar

Mäter operationer i stort.

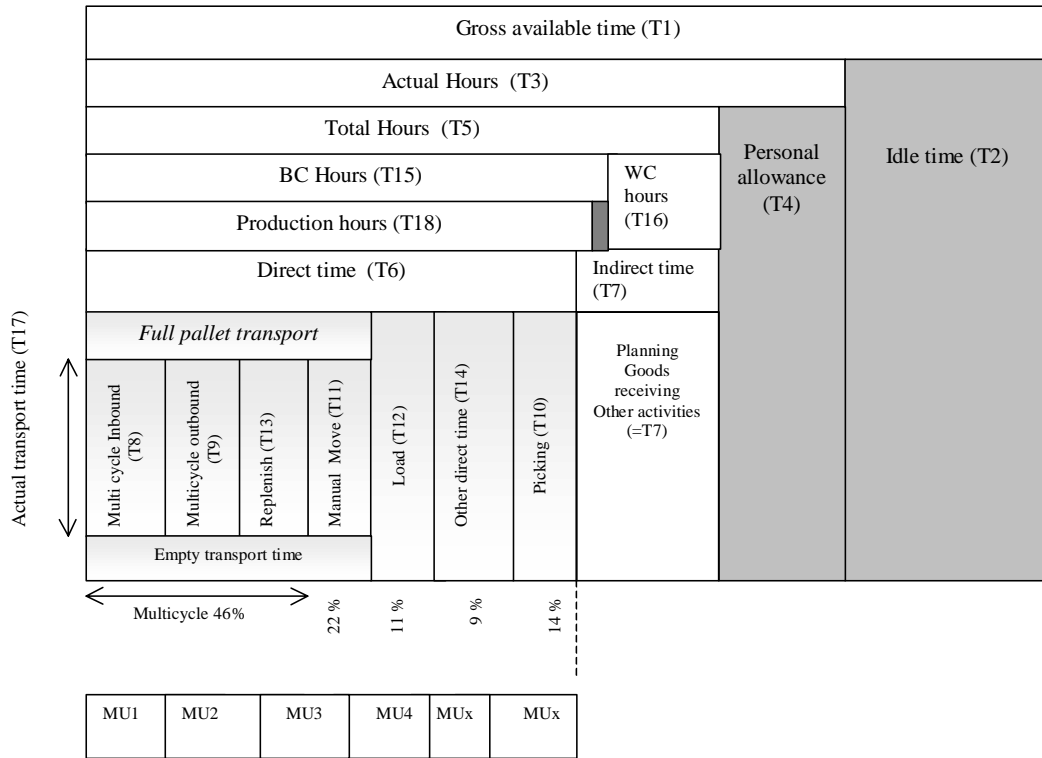
Ex. Om operatören i tidigare exemplet tjänade 5 timmar av standardtid, men blev betalad för 8 timmar är produktiviteten 63 %.

Kundkrav	Faktorer	Mått
Korrekt produkt	Operatörsfel Lokaliseringskontroll SKU-identifiering Plocklistor	Returer Lagerbrist
Korrekt kvantitet	Operatörsansvar Lagernivåer Procedurer & Träning	Precision Fyllnadsgrad Restorderkvot
Lastens skick	Packningsspecifikation Lagerkapacitet Utrustningens skick Facility	Klagomål Skador/försäljnings-kvot
Korrekt tid	Genomströmningskapacitet Orderschemaläggning Plock-management Trafik-/Distributörrelationer	Sändningar/order-kvot Uppfyllda löften

Tabell A2. Prestationsutvärderingsmått

14.5 MA-System⁹⁷

Tidsdefinitioner



Figur A1. The XX company DC definition of time as suggested in this project

T1, Gross available time: The starting point for all utilization measurement. Gross available time is 24 h per day.

T2, Idle time: Time when the warehouse is not operational. As an example, a one shift operation has per definition an idle time of 16h.

T3, Actual hours: The number of hours recorded as attendance for operating time. Operating time include activities like.

T4, Personal allowance time: In every operation there is unproductive time for personal needs, breaks, attending meeting etc. This time should not be regarded as operative. Personal allowance time is defined as a percentage of operating time.

T5, Total hours = BC + WC –hours.

T6, Direct time: Time used for direct activities like picking, moving, loading etc. Direct time is recorded in Astro WMS when activities are performed in the system (L49 program for mobile units). Measurement starting point is when anyone is logging on a mobile unit, connecting to Astro WMS, and measurement stop point is when logging-out a mobile unit. T6 includes T8, T9, T11 and T13.

⁹⁷ MA-system (2001) Warehouse efficiency analysis

T7, Indirect time: Indirect time is the difference between net operating time and direct time. Indirect time include activities like planning, management, goods receiving, unloading and waiting time while logged in.

T8, Multicycle inbound direct time: Time start when user request a multicycle or enter a multicycle menu choice in Astro WMS. Time is recorded continuously as work assignments are handled. Time stops when user leaves the multicycle. Multicycle inbound only record direct time for assignment type 3 and...

T9, Multicycle outbound direct time: Time starts when the user requests a multicycle or enter a multicycle menu choice in Astro WMS. Time is recorded continuously as work assignments are handled. Time stops when the user leaves the multicycle. Multicycle inbound only record direct time for assignment type 18 and assignment type 27.

T10, Picking direct time: Picking direct time starts when a user request a pickrun and stop when the last transport box for that pickrun is verified on its destination.

T11, Manual move direct time: Manual move direct time start when a user enter the manual move screen. Pallets/boxes are moved and time stops when the user is leaving the manual move screen.

T12, Loading direct time: Loading direct time start when a user enters the loading screen, when a trip is entered or when the first pallet is scanned for loading. Loading time stop when the last pallet is scanned or when the user is leaving the loading screen.

T13, Replenishment direct time: Replenish direct time start when a replenish assignment, (type 3 moving, replenish), is active within the multicycle and stop when that assignment is confirmed.

T14, Other direct time: Other direct time is defined as T6, direct time less T8, T9, T10, T11, T12. By definition other direct time includes any non-productive time when a mobile unit has been left logged on.

T17, Actual transport direct time is thereby by definition the actual time spent actually performing assignments, which excludes for example time spent driving between assignments.

T15, BC hours = Blue Collar hours.

T16, WC hours = White Collar hours.

T18, Production hours = Picking and Whole pallet hours within BC hours.

Resultatmått

- Full pallet efficiency
Plotta resultatet av m³h för olika MHO (materialhanteringsområden)
Total full pallet efficiency: total direct time full pallet (T8 + T9 + T11 + T12 + T13) / number of m3 registered + m3 loaded
- Picking efficiency
direct time picking (T10) / number of pick visits (assignment type 4 in Astro)
- Despatch management
Trip lead time

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

- Planning
 - direct time Astro (T6) / total hours (T5)
 - Plotta gärna en graf till för bättre översikt
- Equipment methods and handling
 - m³h ("kubikmetertimme")
- Location management
 - dislocated no. of each pallet type/available no. of locations per pallet type
- Internal flow balance
 - Actual transport time (T17) / Total time in the full pallet queues (T8+T9+T13)
- Quality (Inventory Accuracy)
 - No of stocktakings / No of order lines
- People
 - Number of rejected pick runs / Total number of pick runs
- External flow balance
 - (Assignments IN - Assignments OUT)/(Assignments OUT, included replenishment)
- IT-systems
 - Measurement: (Downtime hours* number of workers) / (total working hours* number of workers)
- Transport booked quality (fill rate in transport)
 - The definition of Transport Booked Quality is fill rate in transport. The goal is 60%. High fill rate stands in contradiction to for example service level and lead times.
- Space utilization
 - Locations filled / Total no. of locations
- Customer service (Service level, lead time and transport quality)
 - Lead time
 - XYZ Company definition:
95 % of all deliveries within the agreed time window.
< 22,5% one day before target day
> 50% on target day
< 22,5% one day after target day
 - Service level
 - Artiklar får en servicenivå tilldelad, S1, S2, S3 och S4.
 - Transport quality
 - Definition:
Arrival of deliveries
 - On the right day 99%
 - On the right hour 95%
- Picking share

14.6 Andersson, Aronsson & Storhagen⁹⁸

Tabell över resursförbrukning i ett lager

Aktivitet	Arbetskraft	Lokaler	Utrustning	Energi	Kapital
Mottagning	X	X	X	-	X
Inlagring	X	-	X	-	X
Lagring	-	X	-	X	X
Påfyllnad	X	-	X	-	X
Plockning	X	-	X	-	X
Kontroll	X	-	X	-	X
Packetering och märkning	X	X	-	X	X
Förflyttning	X	X	X	-	X
Utlastning	X	X	X	-	X
Administration	X	-	X	-	X

Tabell A3. Tabell över var i lagret olika resurser förbrukas.

Tabellen ovan anger var de olika resurserna förbrukas. Resultatmåttan nedan visar på förhållandet mellan resultat och förbrukade resurser. De är alla produktivetsmått.

Utöver de mått som presenteras i tabellerna, vilka alla är renlärliga produktivetsmått så som de tidigare definierats, så finns det även ett produktivetsrelaterade mått som inte är exakt definitionsmissiga produktivetsmått. Nedan följer en lista över sådana produktivetsrelaterade mått:

- verklig tillverkningskvantitet/ ekonomisk tillverkningskvantitet
- procent av maskiner som är belagda
- antal felaktiga arbetsorder/ totalt antal arbetsorder
- verklig tillverkningsledtid/ standard ledtid
- verkligt maskinutnyttjande/ planerat maskinutnyttjande
- verkligt arbetskraftsutnyttjande/ standard arbetskraftutnyttjande
- verklig övertid/ planerad övertid

⁹⁸ Andersson, Pär; Aronsson, Håkan & Storhagen, Nils G. (1988) *Materialadministrativa mått och mätmetoder*

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

1. Mottagning

a. Mottagning, arbetskraft

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
antal kronor mottaget/ arbetad tid	arbetad tid med mottagning/totalt arbetad tid	verkligt antal ekvivalenta fordon lossade per arbetstimma/standard antal ekvivalenta fordon lossade per arbetstimma
lossade fordon/ arbetad tid		verklig lossad vikt per arbetstimma/ standard lossad vikt per arbetstimma
vikt mottagen/ arbetad tid		verkligt antal orderrader lossade per arbetstimma/standard antal orderrader per arbetstimma
enheter mottagna/ arbetad tid		verkligt antal arbetstimmar/ standard antal arbetstimmar

b. Mottagning, byggnader

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
antal fordon lossade per kaj/dag	antal kajer utnyttjade per dag/tillgängligt antal kajer	verkligt antal fordon lossade per kaj per dag/ standard antal fordon lossade per kaj och dag
lossad vikt per kaj/dag	antal timmar kajtid använd/ antal timmar tillgängliga	verklig lossad vikt per kaj per dag/ standard vikt lossad per kaj per dag

c. Mottagning, utrustning

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
antal kronor mottaget/ utrustningstimmar	utrustningstimmar använda till mottagning/ antal timmar tillgängliga	verkligt antal timmar utrustningsstopp/ standard antal timmar utrustningsstopp
vikt mottagen/ utrustningstimmar	verklig vikt per förflyttning/ max vikt kapacitet	verklig utrustningskostnad/ standard utrustningskostnad
enheter mottagna/ utrustningstid		

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

d. Mottagning, totalt

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
totalt antal kronor mottaget/total mottagningskostnad	total volym mottagen per dag/ total mottagningskapacitet per dag	verklig mottagningskostnad/ budgeterad mottagningskostnad
totalt antal ekvivalenta fordon mottagna/ total mottagningskostnad		(standardkostnad – verklig kostnad)/ total verklig mottagningskostnad
total vikt mottagen/ total mottagningskostnad		
totalt antal enheter mottagna/ total mottagningskostnad		
totalt antal rader mottagna/ total mottagningskostnad		

2. Inlagring

a. Inlagring, arbetskraft

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
inlagrad vikt/ arbetad tid	arbetad tid med inlagring/ total arbetstid	verklig inlagrad vikt per arbetstimma/ standard inlagrad vikt per arbetstimma
inlagrade antal orderrader/ arbetad tid		verkligt inlagrade orderrader per arbetstimma/ standard inlagrade orderrader per timma
inlagrade antal enheter/ arbetad tid		verkligt antal enheter inlagrade per timma/ standard inlagrade enheter per timma

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

b. Inlagring, utrustning

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
inlagrad vikt/ utrustningstimme	utrustningstimmar använda för inlagring/ tillgängliga	verklig stopptid för utrustning/ standard stopptid för utrustning
inlagrade enheter/ utrustningstimme	utrustningstimmar verklig vikt per förflyttning/ max vikt kapacitet	verklig utrustningskostnad/ budgeterad utrustningskostnad

c. Inlagring, totalt

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
totalt vikt inlagrad total inlagringskostnad	total volym inlagrad per dag/ total inlagringskapacitet per dag	verklig inlagringskostnad/ budgeterad inlagringskostnad
totalt antal orderrader inlagrade/ total inlagringskostnad		(standardkostnad – verklig kostnad)/ verklig kostnad
totalt antal enheter inlagrade/ total inlagringskostnad		

3. Lagring

a. Lagring, lokal

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
värdet i kronor i lager/ lagrets area eller volym	använd lageryta/ tillänglig lageryta	använd lagervolym/ standard mål för lagervolym
lagrets vikt/ lagrets area eller volym	använd lagervolym/ tillänglig lagervolym	
antal lagrade enheter/ volym- eller ytenhet	antal använda lagerlokaler/ tillgängligt antal lagerlokaler	

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

c. Lagring, totalt

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
lagervärde i kronor/ total lagringskostnad		verklig lagerkostnad/ budgeterad lagerkostnad
vikt av lagrat gods/ total lagringskostnad		(standardkostnad – verklig kostnad)/ verklig kostnad
lagrade antal enheter/ total lagringskostnad		

4. Påfyllnad

a. Påfyllnad, arbetskraft

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
vikt påfylld/ arbetad tid	arbetad tid med lagerpåfyllnad/ totalt arbetad tid	verklig vikt påfylld per arbetad timme/ standard vikt påfylld per arbetad timme
antal lagerförda enheter som påfyllets/ arbetad tid		verkligt antal rader påfyllda per arbetad timme/ standard antal rader påfyllda per timma
antal påfyllda enheter/ arbetad tid		verkligt antal enheter påfyllda per arbetad timma/ standard antal enheter påfyllda per timma

b. Påfyllnad, utrustning

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
påfylld vikt/ utrustningstimma	utrustningstimmar använda för påfyllnad/ tillgängligt antal	verklig stopptid för utrustning/ standard stopptid för utrustning
antal påfyllda rader/ utrustningstimma	utrustningstimmar	verklig kostnad för utrustning/ budgeterad kostnad för utrustning
antal enheter påfyllda/ utrustningstimma	verklig vikt per förflyttning/ max vikt kapacitet	

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

c. Påfyllnad, totalt

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
totalt vikt påfylld total påfyllnadskostnad		verklig påfyllnadskostnad / budgeterad påfyllnadskostnad
totalt antal lagerförda enheter påfyllda/ total påfyllnadskostnad		(standardkostnad – verklig kostnad)/ verklig kostnad
totalt antal enheter påfyllda/ total påfyllnadskostnad		

5. Utplockning

a. Utplockning, arbetskraft

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
värdet i kronor/ arbetad tid	arbetad tid med plockning/ totalt arbetad tid	verklig vikt plockad per arbetad timme/ standard vikt plockad per arbetad timme
vikt plockat/ arbetad tid		verkligt antal plockade order per arbetad timme/ standard antal plockade order per timma
antal order plockade/ arbetad tid		verkligt antal rader plockade per arbetad tid/ standard antal rader plockade per arbetad tid
antal orderrader plockade/ arbetad tid		
enheter plockade/ arbetad tid		verkligt antal enheter plockade per tim/standard antal enheter plockade per timma

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

b. Utplockning, utrustning

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
värde i kronor plockat/ utrustningstimmar	utrustningstimmar använda i plockning/ tillgängliga	verklig stopptid på utrustning/ standard stopptid på utrustning
plockad vikt/ utrustningstimmar	utrustningstimmar	verklig utrustningskostnad / budgeterad utrustningskostnad
antal plockade order/ utrustningstimmar	verklig vikt per förflyttning/ max vikt kapacitet	
antal plockade rader/ utrustningstimmar		

c. Utplockning, totalt

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
totalt vikt plockad/ total plockkostnad	total volym plockad per dag/ tillgänglig plockkapacitet per dag	verklig plockkostnad / budgeterad plockkostnad
totalt antal rader plockat/ total plockkostnad		(standard kostnad – verklig kostnad)/ verklig kostnad
totalt antal enheter plockat/ total plockkostnad		

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

6. Kontroll

a. Kontroll, arbetskraft

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
antal kontrollerade order/ arbetad tid	arbetad tid med kontroll/ totalt arbetad tid	verkligt antal order kontrollerade per arbetad timma/ standard antal order kontrollerade per timma
antal lagerförda order/ arbetad tid		verkligt antal rader kontrollerade per arbetad timma/ standard antal rader kontrollerade per timma
antal kontrollerade enheter/ arbetad tid		verkligt antal enheter kontrollerade per arbetad timma/ standard antal enheter kontrollerade per timma

b. Kontroll, utrustning

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
antal kontrollerade order/ utrustningstimmar	utrustningstimmar använda för kontroll/ tillgänglig tid	verklig stopptid för utrustning/ standard stopptid för utrustning
antal kontrollerade rader/ utrustningstimma	verklig vikt per förflyttning/ max vikt kapacitet	verklig utrustningskostnad / budgeterad utrustningskostnad

c. Kontroll, totalt

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
totalt antal order kontrollerade/ total kontrollkostnad		verklig kontrollkostnad / budgeterad kontrollkostnad
totalt antal rader kontrollerade/ total kontrollkostnad		(standard kontrollkostnad – verklig kontrollkostnad)/ verklig kontrollkostnad

7. Paketering och märkning

a. Paketering och märkning, arbetskraft

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
värdet i kronor packat/ arbetad tid	arbetad tid med packning/ totalt arbetad tid	verklig antal order packade per arbetad timma/ standard antal order packade per arbetad timme
order packade/ arbetad tid		verklig antal rader packade per arbetad timma/ standard antal rader packade per arbetad timme
rader packade/ arbetad tid		verklig antal enheter packade per arbetad timma/ standard antal enheter packade per arbetad timme

b. Paketering och märkning, lokaler

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
värdet i kronor packat/ utnyttjad yta	utnyttjad yta tillgänglig lageryta	verkligt antal order packade per kvadratmeter/ standard antal order packade per kvadratmeter
antal order packade/ utnyttjad yta		verkligt antal rader packade per kvadratmeter/ standard antal order ⁹⁹ packade per kvadratmeter
rader packade/ utnyttjad yta		

⁹⁹ Det här skulle kunna vara ett tryckfel. Jämför med uttrycket ovan där en jämförelse görs mellan utfall order/ standard antal order. Detta uttryck jämför utfall *rader* mot standard antal *order*. Vi frågar oss om uttrycket egentligen borde vara utfall rader/ standard antal rader.

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

c. Paketering och märkning, utrustning

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
värde i kronor packat/ utrustningstimmar	använda utrustningstimmar / tillgängliga	verklig stopptid på utrustning/ standard stopptid på utrustning
antal order packade/ utrustningstimmar	utrustningstimmar	verklig utrustningskostnad/ budgeterad utrustningskostnad
rader packade/ utrustningstimmar		

d. Paketering och märkning, totalt

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
värde i kronor packat/ total packkostnad		verklig packkostnad/ budgeterad packkostnad
antal packade order total packkostnad		(standard packkostnad – verklig packkostnad)/ verklig packkostnad
rader packade/ total packkostnad		
enheter packade/ total packkostnad		
adderat värde vid paketering/ total packkostnad		

8. Förflyttning

a. Förflyttning, arbetskraft

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
antal förflyttade order/ arbetad tid	arbetad tid med förflyttning/ tillgänglig tid	verkligt antal order förflyttade/ standard antal order förflyttade
antal förflyttade rader/ arbetad tid		verkligt antal rader förflyttade/ standard antal rader förflyttade
antal enheter förflyttade/ arbetad tid		verkligt antal enheter förflyttade/ standard antal enheter förflyttade

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

b. Förflyttning, lokaler

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
antal förflyttade order/ använd yta	använd yta/ tillgänglig yta	verkligt antal order förflyttade per kvadratmeter/ standard antal förflyttade order per kvadratmeter
antal förflyttade rader/ använd yta		verkligt antal förflyttade rader per kvadratmeter/ standard antal förflyttade rader per kvadratmeter
antal enheter förflyttade/ använd yta		verkligt antal enheter förflyttade per kvadratmeter/ standard antal enheter förflyttade per kvadratmeter

c. Förflyttning, utrustning

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
antal order förflyttade / utrustningstimmar	utrustningstimmar använda för förflyttning/ tillgänglig	verklig stopptid på utrustningen/ standard stopptid på utrustningen
antal enheter förflyttade/ utrustningstimma	tid	verklig kostnad för utrustningen/ budgeterad kostnad

d. Förflyttning, totalt

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
totalt antal order förflyttade/ total förflyttningskostnad		verkligt förflyttningskostnad/ budgeterad förflyttningskostnad
totalt antal rader förflyttade/ total förflyttningskostnad		(standard förflyttningskostnad – verkligt förflyttningskostnad)/ verkligt förflyttningskostnad
totalt antal enheter förflyttade/ total förflyttningskostnad		

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

9. Utlastning

a. Utlastning, arbetskraft

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
värde i kronor utlastat/ arbetad tid	arbetad tid med utlastning/ total tid arbetad	verkligt värde i kronor utlastat/ standard värde i kronor utlastat
antal fordon lastade/ arbetad tid		verkligt antal ekvivalenta fordon lastade per arbetad timma/ standard antal ekvivalenta fordon lastade per arbetad timma
ekvivalenta fordon lastade/ arbetad tid		verklig vikt utlastad per arbetad timma/ standard vikt utlastad per arbetad timma
vikt utlastat/ arbetad tid		verkligt antal order utlastade per arbetad timma/ standard antal order utlastade per arbetad timma
antal order utlastade/ arbetad tid		verkligt antal enheter utlastade per arbetad timma/ standard antal enheter utlastade per arbetad timma
antal enheter utlastade/ arbetad tid		

b. Utlastning, lokaler

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
antal fordon lastade per kaj/ dag	antal kajer använda per dag/ antal tillgängliga kajer	verkligt antal fordon lastade per kaj per dag/ standard antal fordon lastade per kaj per dag
vikt utlastad per kaj/dag		verklig vikt utlastad per kaj per dag/ standard vikt utlastad per kaj per dag
antal order utlastade per kaj/ dag	antal timmar kajtid utnyttjad/ antal tillgängliga timmar	verkligt antal order utlastade per kaj per dag/ standard antal order utlastade per kaj per dag
antal rader utlastade per kaj/ dag		verkligt antal rader utlastade per kaj per dag/ standard antal rader utlastade per kaj per dag
antal enheter utlastade per kaj/ dag		verkligt antal enheter utlastade per kaj per dag/ standard antal enheter utlastade per kaj per dag

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

c. Utlastning, utrustning

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
värde i kronor utlastat/ utrustningstimmar	utrustningstimmar använda för utlastning/ tillgängliga	verklig stopptid på utrustning/ standard stopptid på utrustning
vikt utlastat/ utrustningstimmar	utrustningstimmar	verklig utrustningskostnad/ budgeterad utrustningskostnad
antal rader utlastat/ utrustningstimmar	verklig vikt per förflyttning/ max vikt kapacitet	
antal enheter utlastat/ utrustningstimmar		

d. Utlastning, totalt

Produktivitet	Utnyttjande	Måluppfyllelsegrad
totalt värde i kronor utlastat/ total utlastningskostnad	total volym utlastad per dag/ total utlastningskapacitet	verklig utlastningskostnad/ budgeterad utlastningskostnad
totalt antal ekvivalenta fordon lastade/ total utlastningskostnad		(standard utlastningskostnad – verklig utlastningskostnad)/ verklig utlastningskostnad
totalt vikt utlastad/ total utlastningskostnad		
totalt antal order utlastade/ total utlastningskostnad		
totalt antal rader utlastade/ total utlastningskostnad		
totalt antal enheter utlastade/ total utlastningskostnad		

Appendix B: Intervjufrågor

14.7 Praktikfall 1: Carlsberg

Övergripande frågor ställda till Carina Jostberger

Hur arbetar Carlsberg med Astro idag?

Hur länge har ni haft ASTRO?

Vad hade ni innan?

Vilka funktioner använder ni er av i nuläget?

Vilken är den största förtjänsten med systemet?

Vilken är den största svagheten?

Mätning och utvärdering

Vad mäter ni?

Vad används det ni mäter till?

Hur mäter ni? I meningen, hur informationsinsamlingen går till? Hur lagras informationen?

Vilket är huvudsyftet med era nyckeltal? Uppföljning eller prognostisering? För att säkerställa att verksamheten följer strategin? För att påverka de anställdas beteende?

Vad kostar mätningen?

Vilken nytta gör nyckeltalen?

Hur fungerar uppföljning/återkoppling till verksamheten, givet utfallet av nyckeltalen under en viss period?

Hur ofta utvärderas/omvärderas uppsättningen av nyckeltalen i mätsystemet?

Vilka personer/befattningar använder sig av nyckeltal? Hur skiljer sig användningen av nyckeltalen mellan dessa personer/befattningar?

Vilket/vilka är ert viktigaste nyckeltal?

Hur valde ni detta/dessa nyckeltal?

Kategoriserar ni nyckeltal?

Hur ofta uppdateras nyckeltalen i systemet? Timvis eller per vecka?

Hur använder ni nyckeltalen i er verksamhetsstyrning. Går det att klassificera efter operativ/taktisk/strategisk verksamhet?

Finns det mätetal som mäter förbättringshastigheten?

Finns det mätetal som mätetal kan mäta både lång- och kortsiktiga mål?

Har mätetalen integrerats både vertikalt och horisontellt?

Föreligger konflikter mellan några av nyckeltalen?

Huruvida mätetalen ligger i linje med företagets belöningsystem

Huruvida några mätetal mäter kundtillfredsställelse

Huruvida några mätetal mäter konkurrensen

Strategi

Vilken strategi har ni för hela företagets verksamhet?

Vilken strategi har ni för er logistik och distribution?

Vilket genomslag och vilka följder får den valda strategin för er lagerverksamhet?

Uppföljning och styrning av lagerproduktion

Givet er strategi, vilken faktor har högst prioritet för er lagerverksamhet? Leveranssäkerhet, flexibilitet, omsättningshastighet etc.

Vad får det för följder i val och hantering av nyckeltalen?

Hur säkerställer ni att strategin efterföljs i verksamheten?

Önskemål om utveckling av mätsystemet

Vilka behov för ett mätsystem ser ni, som det inte kan uppfylla idag? Inom vilka områden skulle mätsystemet kunna utvecklas?

Vilka hinder föreligger med att ytterligare utveckla mätsystemet?

Arbetar ni själva aktivt med utveckling av mätsystemet?

Vilka är era drömnyckeltal? Har ni dessa idag? Om nej, varför inte?

Frågor ställda till Patrik Lindeberg, Peter Lindqvist, Lindgren Mikael och Niclas Persson

Hur den intervjuade utvärderas

Dessa frågor ska beskriva den intervjuades nuvarande arbetssituation samt visa på hur den intervjuade anser att det borde fungera. Frågorna ska beskriva hur den intervjuade mäts/utvärderas.

1. Berätta om dina arbetsuppgifter och din funktion samt din formella titel.
2. Har du några mål uppställda av företaget som du jobbar mot i ditt dagliga arbete?
Ex. Budget, lägsta nivå av felfria leveranser
3. Har du några andra parametrar som styr ditt arbete?
4. Hur mäts eller värderas din arbetsinsats idag?
5. Anser du att du kan påverka de faktorer som påverkar utfallet av din arbetsinsats?
 - a. Vilka kan du påverka? Varför?
 - b. Vilka kan du inte påverka? Varför?
6. Vad anser du om det sätt som din arbetsinsats mäts/utvärderas på?
7. Vad är bra eller dåligt?

Strategi

1. Vilken strategi har ni för hela företagets verksamhet?
2. Vilken strategi har ni för logistik och distribution?
3. Vilket genomslag och vilka följder får den valda strategin för er del av verksamheten?
4. Givet er strategi, vilken faktor har högst prioritet för din del av verksamheten? Leveranssäkerhet, flexibilitet, kostnad, kvalitet etc.
5. Hur säkerställs att strategin efterföljs i verksamheten?

Hur den intervjuade utvärderar andra

De här frågorna ska beskriva hur den intervjuade använder resultatmått i syfte att utvärdera andra än sig själv.

1. Använder du resultatmått i ditt arbete för uppföljning/utvärdering?
 - a. Om nej. Använder du dig av någon typ av kvantitativ information? Tas beslut i stor utsträckning på rationella grunder eller intuitiva erfarenhetsmässiga?
 - b. Om ja. Vilka mått eller typer av mått använder du?
2. Vilket är mätsystemets (måttens) eller den beslutsgrundande informationens huvudsakliga syfte?
3. Anser du att det syftet uppfylls idag? Är syftet i sig bra?
 - a. Om nej. Varför uppfylls det inte?
4. Vilka kritiska aktiviteter är det som du styr/påverkar/ansvarar för i ditt arbete?
5. Vad är det som är bra eller dåligt med nuvarande mätsystem eller beslutsgrundande uppföljning?
6. Anser du att du har tillräcklig information om de aktiviteter du är ansvarig för?
7. Vilka resultatmått skulle du önska fanns, så att du lättare skulle kunna styra den verksamhet du är ansvarig för?
8. Hur tycker du att systemet för mätning/utvärdering borde vara utformat? Vilken information anser är mest väsentlig för att avgöra om din del av verksamheten är framgångsrik eller ej?
9. Vilka mått skulle finnas med?
10. Vilka hinder tror du föreligger med att utveckla mätsystemet?
11. Vilka är dina 'drömresultatmått'?

14.8 Praktikfall 2: ICA

Frågor ställda till Kjell Bengtsson och Kjell Johansson

Frågorna är formulerade så, att även om de använda mätetalen inte kan sägas ingå i ett övergripande system utan endast är enstaka mätetal utvalda var för sig, har vi valt att referera till samlingen av mätetal som ”mätsystemet” eller ”systemet”.

Strategi

1. Vilken strategi har ni för hela företagets verksamhet?
2. Vilken strategi har ni för logistik och distribution?
3. Vilket genomslag och vilka följder får den valda strategin för er del av verksamheten?
4. Givet er strategi, vilken faktor har högst prioritet för din del av verksamheten? Leveranssäkerhet, flexibilitet, kostnad, kvalitet etc.
5. Hur säkerställs att strategin efterföljs i verksamheten?

Framtagning och design

1. Vilken var den pådrivande orsaken till att ni ansåg er behöva ett system för mätning/uppföljning?
2. Vilket var syftet med mätsystemet?
3. Vilka funktioner ville ni att mätsystemet skulle innehålla? Hur kom ni fram till att dessa funktioner var viktigast?
4. Vilka var involverade i utvecklingen av mätsystemet? Borde fler/färre varit inblandade? Varför?
5. Har företaget ett övergripande mätsystem som ni är en del av?
6. Beskriv processen för utveckling och framtagning av mätsystemet!
7. Är mätsystemet kopplat till företagets övriga strategi eller någon annan form av verksamhetsstrategi? Hur säkerställs detta?
8. Vilka var de viktigaste aktiviteterna som ni i första hand ville mäta med systemet?
9. Hur identifierade ni dessa aktiviteter?
10. Hur skulle dessa aktiviteter mätas?
11. Vid utformningen av mätsystemet, valde ni enskilda mätetal eller såg ni det som ett större, sammanhängande system?

Implementering

1. Beskriv tillvägagångssättet för implementering av mätsystemet!
2. Följde ni någon befintlig metod/process vid implementering av mätsystemet?
3. Hur säkerställde ni att syftet med mätsystemet inte gick förlorat på vägen, från rapport till ett verktyg för att användas i organisationen?
4. Vilka var inblandade vid implementeringen av mätsystemet?
5. Uppkom det saker vid implementeringen som fick er att ändra på utformningen av mätsystemet?

Hur systemet används idag

1. Vilket är det främsta syftet med systemet idag? Är syftet detsamma som vid den ursprungliga utformningen? Tänkbara syften: Uppföljning eller prognostisering; För att säkerställa att verksamheten följer strategin; För att påverka de anställdas beteende?
2. Vilka aktiviteter är det som mäts?
3. Mäter ni både mjuka och hårda faktorer?
4. Har ni måtetal som mäter både på kort och lång sikt?
5. Hur är mätsystemet utformat idag?
6. Vilka måtetal används?
7. Hur går mätningen till? Hur sker informationsinsamling? Hur lagras informationen? Hur presenteras den?
8. Om ni använder er av ett lagerstyrningssystem (WMS) som informationsgenerator vilka är fördelarna respektive nackdelarna med att inhämta information från ett sådant system?
9. Vilka krav anser du är viktigast att ställa på dels de individuella måtetalen och dels på systemet?
10. Vilken är den största nytta systemet ger?
11. Vad kostar systemet?
12. Vilka är de främsta användarna av mätsystemet? (dvs. vilka är det som utvärderar resultaten av mätningarna och som kan beordra om åtgärder av förändring av utförda aktiviteter?)
13. Återspeglas företagets strategi eller någon annan form av verksamhetsstrategi i mätsystemet?
14. Hur sker återkoppling från systemet? Vidtas några åtgärder beroende på utfallet av mätningarna under en viss tidsperiod?
15. Kan ni se någon förändring av den övergripande verksamheten, positiv eller negativ, sen ni började mäta?
16. Hur har de mätta aktiviteterna utvecklats över tiden? Kan ni se någon förbättring eller försämring?
17. Uppfyller det nuvarande mätsystemet era fulla behov av mätning och uppföljning? Om inte, vad fattas?
18. Sker det någon fortlöpande utvärdering eller omvärdering av mätsystemet?
19. Vem ansvarar i så fall för det?