



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Lageroptimering av ett artikelsortiment

- En fallstudie på ett tillverkande företag

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik

SIMON HAGELIN
ALBIN KNUTSSON

EXAMENSARBETE E2018:013

Lageroptimering av ett artikelsortiment

SIMON HAGELIN
ALBIN KNUTSSON



Institutionen för teknikens ekonomi & organisation
Avdelningen för Supply and Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2018

Lageroptimering av ett artikelsortiment
SIMON HAGELIN
ALBIN KNUTSSON

© SIMON HAGELIN, ALBIN KNUTSSON, 2018.

Handledare: Peter Olsson
Handledare: Anna Joelsson
Examinator: Per Olsson, institutionen för teknikens ekonomi & organisation

Examensarbete E2018:013
Institutionen för teknikens ekonomi & organisation
Avdelningen för Supply and Operations Management
Chalmers tekniska högskola

SE-412 96 Göteborg
Telefon +46 31 772 1000

Typeset in L^AT_EX
Gothenburg, Sweden 2018

Förord

Som ett led i avslutandet av programmet Ekonomi & Produktionsteknik på Chalmers Tekniska Högskola har ett examensarbete på 15hp utförts. Examensarbetet genomfördes på ett tillverkande företag i Göteborg under vårterminen 2018 och resulterade i den här rapporten.

Först vill vi tacka vår eminenta handledare och examinerator på Chalmers, Peter Olsson. Utan ditt stöd, din erfarenhet och dina goda råd hade det här arbetet aldrig kunnat slutföras.

Vi vill även rikta ett speciellt tack till vår handledare på företaget, Anna Joelsson. Tack för att du tog dig tid och satte dig in i vårt arbete. Ditt engagemang smittade av sig och gjorde att vårt arbete kändes meningsfullt.

Vidare vill vi rikta ett stort tack till alla anställda på företaget som på något sätt var inblandade i den här studien. Tack för att ni tog er tid och svarade på våra frågor och visade intresse för både oss och vår studie.

Simon Hagelin, Albin Knutsson

Göteborg, Juni 2018

Stock optimization for a range of items
SIMON HAGELIN, ALBIN KNUTSSON
Department of Technology Management and Economics
Division of Supply and Operations Management
Chalmers University of Technology

Abstract

This case study has been conducted at a company in Gothenburg that manufactures conveyor systems. Increased sales at the company in recent years have led to more delayed deliveries to customers, which in turn has led to increased dissatisfaction among customers. The ABC classification has been neglected for a long time. The only way the classification is used to date is to determine if an item is to be stocked or ordered by customers.

The study aims at streamlining and differentiating the company's material planning methods with the company's article classification as a starting point. Consideration is given to total capital tied up but also the warehouse percentage of fill.

Litterature studies have been made in order to obtain a theoretical background for how different factors affects tied up capital and the warehouse percentage of fill. Interviews and observations have also been made at the company in order to establish a description of the current situation. Secondary data has been used in order to carry out different types of analyzes.

Different problem areas such as the company's ABC classification, calculation of security stock, order quantity and performance measures have been identified. Improvement proposals for these problem areas have been created in order to fulfill the purpose of the study. The proposals regarding ABC classification and calculation of security stock are described more thoroughly while the proposals for the other areas are more general.

The recommendation to the company is to use an ABC classification based on volume value. In this way, the company can focus on a smaller number of items that still contribute significantly to the company's results. Furthermore, the company is recommended to increase the security stock for C-items. In this way the workload can be allocated to A- and B-items.

Keywords: *ABC classification, tied up capital, percent of fill, safety stock*

Lageroptimering av ett artikelsortiment
SIMON HAGELIN, ALBIN KNUTSSON
Institutionen för teknikens ekonomi & organisation
Avdelningen för Supply and Operations Management
Chalmers tekniska högskola

Sammanfattning

Studien har genomförts på ett företag i Göteborg som tillverkar conveyersystem. En ökad försäljning hos företaget de senaste åren har lett till fler försenade leveranser till kund, vilket i sin tur har lett till ökad missnöjdhet bland kunderna. Den ABC-klassificering som finns på artiklarna har även slutat användas på grund av att den varit eftersatt en längre tid. Det enda klassificeringen används till i dagsläget är för att avgöra om en artikel är lagerförd eller kundorderstyrd.

Studien syftar till att effektivisera och differentiera företagets materialstyrning med företagets artikelklassificering som utgångspunkt. Hänsyn är tagen till total kapitalbindning men även artiklarnas lagertillgänglighet.

För att erhålla en teoretisk bakgrund för vilka faktorer som påverkar kapitalbindning och lagertillgänglighet har litteraturstudier gjorts. Intervjuer och observationer har även gjorts på företaget för att kunna utforma en nulägesbeskrivning som beskriver hur verksamheten ser ut idag. Sekundärdata har sedan använts för att kunna genomföra analyser av olika slag.

Problemområden så som företagets ABC-klassificering, beräkning av säkerhetslager, process kring orderkvantitet och prestationsmått har identifierats. Förbättringsförslag för dessa har sedan utformats för att uppfylla syftet. Studien har fokuserat på förbättringsförslag gällande ABC-klassificering och utformning av säkerhetslager medan förbättringsförslagen för de andra områdena är mer övergripande.

Företaget rekommenderas att införa en ABC-klassificering baserat på volymvärde. Genom att klassificera artiklar efter volymvärde säkerställs att artiklar med högt volymvärde och hög kapitalbindning blir A-artiklar. På så sätt kan företaget fokusera på ett mindre antal artiklar som ändå bidrar stort till företagets resultat. Vidare rekommenderas företaget att höja säkerhetslagret på C-artiklar då värdet på dessa artiklar är lågt. Således kan arbetet för C-artiklar nedprioriteras och istället kan fokus läggas på A- och B-artiklar.

Nyckelord: *ABC-klassificering, kapitalbindning, lagertillgänglighet, säkerhetslager*

Innehåll

Figurer	xv
1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsningar	2
1.4 Frågeställningar	2
2 Metod	5
2.1 Litteraturstudier	5
2.2 Empiri	5
2.2.1 Forskningsmetoder	5
2.2.2 Datainsamlingsmetoder	6
2.3 Analys	7
2.4 Metodreflektion	7
2.4.1 Validitet	8
2.4.2 Reliabilitet	8
2.4.3 Källkritik	8
3 Teori	11
3.1 Lager	11
3.2 Kapitalbindning	11
3.3 Lagertillgänglighet	12
3.4 Logistiska målkonflikter	13
3.5 Selektiv lagerstyrning	13
3.5.1 ABC-klassificering	13
3.5.2 VED-klassificering	15
3.5.3 FSN-klassificering	16
3.5.4 Matriser och lagertillgänglighet	16
3.6 Grundläggande definitioner	17
3.6.1 Säkerhetslager	17
3.6.2 Ledtid	19
3.6.3 Lageromsättningshastighet	19
3.7 Prestationsmätning	20
3.8 Materialstyrning	21
3.8.1 Beställningspunktssystem	21

3.8.2	Materialbehovsplanering	22
3.8.3	Partibildning	23
3.9	Prognostisering	24
3.9.1	Bedömningsmetoder	24
3.9.2	Glidande medelvärde	25
3.9.3	Exponentiell utjämning	25
3.10	Teoretisk analysmodell	26
4	Nulägesbeskrivning	27
4.1	Företaget	27
4.1.1	Sortiment	28
4.1.2	ABC-klassificering	28
4.1.3	Beställningsprocess	31
4.1.4	Utfasningsprocess	32
4.1.5	Logistikavdelningen	33
4.1.6	Inköp	34
4.1.7	Produktägare	36
4.1.8	Förtydligande av ansvar	37
4.2	Artiklar	39
4.3	Modifierad teoretisk analysmodell	41
5	Analys	43
5.1	ABC-klassificering	43
5.1.1	Klassificering baserat på volymvärde	45
5.1.2	Klassificering baserat på försäljningsvolym	46
5.1.3	Klassificering baserat på kostnad	47
5.1.4	Klassificering baserat på lageromsättningshastighet	48
5.1.5	Klassificering baserat på en kombination av volymvärde och försäljningsvolym	49
5.1.6	Klassificering baserat på en kombination av volymvärde och kostnad	51
5.1.7	Klassificering baserat på en kombination av volymvärde och lageromsättningshastighet	52
5.1.8	Rekommenderad klassificering	54
5.2	FSN-klassificering	56
5.3	VED-klassificering	57
5.4	Säkerhetslager	57
5.4.1	Säkerhetslagrets påverkan på kapitalbindning	60
5.4.2	Säkerhetslager baserat på variation i ledtid och efterfrågan	63
5.5	Ekonomisk orderkvantitet (EOK)	63
5.6	Artiklar	64
5.7	Prestationsmätning	67
6	Slutsats och diskussion	69
6.1	Slutsats	69
6.2	Metodreflektion	71
6.3	Resultatreflektion	71

6.4 Fortsatta studier	71
Referenslista	73
Bilaga 1 - Resultat för samtliga simuleringar för volymvärde	
Bilaga 2 - Resultat för samtliga simuleringar för försäljningsvolym	
Bilaga 3 - Resultat för samtliga simuleringar för kostnad	
Bilaga 4 - Resultat för samtliga simuleringar för lageromsättnings- hastighet	
Bilaga 5 - Resultat för bästa kombination volymvärde/försäljnings- volym	
Bilaga 6 - Resultat för kombination volymvärde/försäljningsvolym	
Bilaga 7 - Resultat för kombination volymvärde/försäljningsvolym	
Bilaga 8 - Resultat för kombination volymvärde/försäljningsvolym	
Bilaga 9 - Resultat för kombination volymvärde/försäljningsvolym	
Bilaga 10 - Resultat för kombination volymvärde/försäljningsvo- lym	
Bilaga 11 - Resultat för bästa kombination volymvärde/kostnad	
Bilaga 12 - Resultat för kombination volymvärde/kostnad	
Bilaga 13 - Resultat för kombination volymvärde/kostnad	
Bilaga 14 - Resultat för kombination volymvärde/kostnad	
Bilaga 15 - Resultat för kombination volymvärde/kostnad	
Bilaga 16 - Resultat för kombination volymvärde/kostnad	
Bilaga 17 - Resultat för bästa kombination volymvärde/lagerom- sättningshastighet	
Bilaga 18 - Resultat för kombination volymvärde/lageromsättnings- hastighet	
Bilaga 19 - Resultat för kombination volymvärde/lageromsättnings- hastighet	
Bilaga 20 - Resultat för kombination volymvärde/lageromsättnings- hastighet	

**Bilaga 21 - Resultat för kombination volymvärde/lageromsättnings-
hastighet**

**Bilaga 22 - Resultat för kombination volymvärde/lageromsättnings-
hastighet**

Figurer

3.1	<i>Kapitalbindningsdiagram för en artikel. Källa: Jonsson och Mattsson, 2016</i>	12
3.2	<i>Ett exempel på en volymvärdeskurva. Källa: Vrat, 2014</i>	14
3.3	<i>Matris av två klassificeringar. Källa: Vrat, 2014</i>	17
3.4	<i>Säkerhetslagerfunktioner. Källa: Jonsson och Mattsson, 2016</i>	17
3.5	<i>Samband mellan prestationsmätning, verksamhetsplanering och strategi. Källa: Ax, Johansson och Kullén, 2005</i>	20
3.6	<i>En allmän strategikarta. Källa: Ax, Johansson och Kullén, 2005</i>	21
3.7	<i>Ett teoretiskt exempel över beställningspunktssystemet. Källa: Jonsson och Mattsson, 2016</i>	22
3.8	<i>Kostnaderna som påverkar den ekonomiska orderkvantiteten vid lagerhållning. Källa: Jonsson och Mattsson, 2016</i>	23
3.9	<i>Teoretisk analysmodell.</i>	26
4.1	<i>Conveyorsystem från företaget.</i>	28
4.2	<i>Klassificeringen av en enskild artikel går att utläsa vid logistikerns namn. Varje enskild artikel kan ha upp till fyra olika kategoriseringar.</i>	29
4.3	<i>Bild från Movex visar logistikerns namn. Den sista bokstaven i namnet visar artikelns klassificering. I detta fall J.</i>	30
4.4	<i>Bild från Movex på samma artikel som i figur 4.3 visar de olika kategoriseringar artikeln har.</i>	31
4.5	<i>Överblick över beställningsprocessen.</i>	32
4.6	<i>Överblick över logistikprocessen.</i>	33
4.7	<i>Avdelningarnas ansvarsområden för avrop mot projekt, det vill säga nya artiklar.</i>	37
4.8	<i>Avdelningarnas ansvarsområden för löpande avrop, det vill säga artiklar som finns i sortimentet.</i>	37
4.9	<i>En artikel ur företagets sortiment som visar hur lagernivån förändrats under det senaste året.</i>	39
4.10	<i>En EKG-artikel ur företagets sortiment som visar hur lagernivån förändrats under det senaste året.</i>	40
4.11	<i>En artikel med hög och jämn efterfrågan.</i>	40
4.12	<i>Modell som beskriver hur företaget arbetar.</i>	41
5.1	<i>Relationen mellan matris A och B.</i>	44
5.2	<i>Relationen mellan klassificeringar och parametrarna volymvärde, antal artiklar, kapitalbindning och kapitalbindning över säkerhetslager.</i>	44
5.3	<i>Relationen mellan matris B och E.</i>	44

5.4	<i>Volymvärdeskurva med gränser för A-, B- och C-artiklar.</i>	45
5.5	<i>Resultat för bästa klassificering baserat på volymvärde (80 - 20-regeln).</i>	46
5.6	<i>Resultat för bästa klassificering baserat på försäljningsvolym (simulering 1).</i>	47
5.7	<i>Resultat för bästa klassificering baserat på kostnad (simulering 1).</i>	48
5.8	<i>Resultat för bästa klassificering baserat på lageromsättningshastighet (simulering 3).</i>	49
5.9	<i>Alternativ 1 av hur kombinationerna av parametrarna klassificeras.</i>	49
5.10	<i>Alternativ 2 av hur kombinationerna av parametrarna klassificeras.</i>	50
5.11	<i>Kopplingar mellan figur 5.9 och matris A för ett visst fall.</i>	50
5.12	<i>Resultat för bästa klassificering baserat på en kombination av volymvärde och försäljningsvolym.</i>	51
5.13	<i>Resultat för bästa klassificering baserat på en kombination av volymvärde och kostnad.</i>	52
5.14	<i>Resultat för bästa klassificering baserat på en kombination av volymvärde och lageromsättningshastighet.</i>	53
5.15	<i>Jämförelse mellan vilket volymvärde som antalet A-artiklar har för de bästa simuleringarna för enskilda parametrar.</i>	54
5.16	<i>Förslag 1 över totala lagertillgängligheten efter differentiering.</i>	55
5.17	<i>Förslag 2 över totala lagertillgängligheten efter differentiering.</i>	55
5.18	<i>Matris som visar hur stor del av dagens kapitalbindningen som är kapitalbindning över säkerhetslager för klassificering baserat på volymvärde.</i>	56
5.19	<i>Företagets nuvarande säkerhetslager (SL_{BP}'') jämförs med det nya säkerhetslagret (SL_{nytt}) för ett urval av företagets artiklar.</i>	58
5.20	<i>Företagets faktiska säkerhetslager (SL) jämförs med det nya säkerhetslagret (SL_{nytt}) för ett urval av företagets artiklar.</i>	59
5.21	<i>Simulering 1 jämför den nuvarande kapitalbindningen med kapitalbindningen av det nya säkerhetslagret för ett urval av företagets artiklar.</i>	60
5.22	<i>Simulering 2 jämför den nuvarande kapitalbindningen med kapitalbindningen med det nya säkerhetslagret när orderkvantiteten halveras ($Q=\frac{Q_{idag}}{2}$) för ett urval av företagets artiklar.</i>	61
5.23	<i>Simulering 3 jämför den nuvarande kapitalbindningen med kapitalbindningen med det nya säkerhetslagret när lagertillgängligheten för A-artiklar är minskad till 80 procent och orderkvantiteten halveras ($Q=\frac{Q_{idag}}{2}$) för ett urval av företagets artiklar.</i>	61
5.24	<i>Den nuvarande kapitalbindningen jämförs med kapitalbindningen med det nya säkerhetslagret när lagertillgängligheten för A-artiklar är minskad till 80 procent och orderkvantiteten halveras ($Q=\frac{Q_{idag}}{2}$) för alla artiklar som inkluderats i studien.</i>	61
5.25	<i>Figur som förklarar hur medellagret och antal beställningar påverkas om orderkvantiteten minskar. Källa: Olsson, 2017.</i>	62
5.26	<i>Lagernivån av Artikel 1 från figur 4.9 kan sänkas för att minska kapitalbindningen.</i>	65
5.27	<i>En EKG-artikel ur företagets sortiment som visar hur lagernivån förändrats under det senaste året.</i>	65
5.28	<i>Lagernivån av Artikel 3 från figur 4.11 kan sänkas för att minska kapitalbindningen.</i>	66

1 Inledning

I detta kapitel presenteras först en bakgrund till studien och de problem som studien avser att lösa. Utifrån denna problematisering presenteras sedan syftet med studien och studiens avgränsningar. Slutligen har frågeställningar som ligger till grund för studiens genomförande formulerats.

1.1 Bakgrund

Företaget erbjuder sina kunder lösningar, främst genom sin tillverkning av conveyorsystem, för att effektivisera automationen i kundernas produktion. Huvudkontoret är beläget i Göteborg och säljbolag finns i 30 länder världen över. Under 2017 hade företaget totalt 989 anställda och omsättningen var 852,3 MSEK. I Göteborg sitter centrala staber och utveckling, men det är även härifrån som inköp och logistik sköts. Kontoret i Göteborg består av sex våningar och är uppdelat så att olika avdelningar arbetar på olika våningsplan med öppna kontorslandskap som främjar kommunikation mellan avdelningarna. Logistikavdelningen är belägen på den fjärde våningen. På samma våning sitter även kundservice-, inköp- och kvalitetsavdelningen.

Lager finns i både Polen och USA och det är via dessa centrallager som all hantering av företagets artiklar sker. De flesta artiklar lagerförs men det sker även beställningar direkt mot kundorder. Under 2017 sålde företaget 195 497 672 enheter över hela världen, allt från små detaljer till stora komponenter.

Gällande lagertillgängligheten och kapitalbindningen för de olika artiklarna finns det förbättringspotential. Företaget har de senaste åren ökat försäljningen mer än vad prognoserna har visat vilket har lett till ökade change on order, det vill säga fördröjd leveranstid till kund. Detta tyder på att tillgängligheten har minskat vilket i sin tur påverkat kundtillfredsställelsen. Problem finns även i den ABC-klassificering som används. I dagsläget särskiljer man inte artiklar så det är ingen större skillnad mellan A, B och C-artiklar. Stor del av den klassificering som finns på artiklar stämmer heller inte överens med den verkliga försäljningen vilket gör att lagernivåerna är för höga i vissa fall och för låga i andra. Anledningen är att klassificeringen på nya artiklar görs av projektinköp efter en uppskattning av produktägaren.

Ett annat problem med ABC-klassificeringen är att det finns en otydlighet i affärssystemet. Artiklarna kategoriseras på fyra olika sätt vilket kan leda till att en och samma artikel kan se ut att vara både en A-, B- och C-artikel. I dagsläget är heller ingen av dessa kategoriseringar styrande för vilken klassificering den enskilda

artikeln faktiskt har. Det finns idag även klassificeringar som är frångådda ABC-systemet vilket gör det hela ännu otydligare. Exempelvis finns det klassificeringar för enskilda leverantörer.

Företaget använder sig idag av ett affärssystem (Movex) som har mycket missvisande data. Denna data ska snart in i ett nytt affärssystem (SAP) och företaget önskar därför identifiera en lösning för att få bort gammal och orelevant data innan övergången till det nya systemet sker. De vill hitta ett bra analysverktyg vid ABC-klassificeringen av artiklar men också veta om vissa artiklar som lagerförs i dagsläget ska tas bort från sortimentet.

1.2 Syfte

Syftet med studien är att effektivisera och differentiera företagets materialstyrning med företagets artikelklassificering som utgångspunkt. Hänsyn är tagen till total kapitalbindning men även artiklarnas lagertillgänglighet.

1.3 Avgränsningar

De artiklar som studerats i studien gäller enbart inköpta lagerförda artiklar. Studien har också varit avgränsad till centrallagret i Polen. Det har endast varit standardsortimentet som behandlades i denna studie och således exkluderades projekt-, produktions- och specialartiklar. Projektartiklar är en form av engångsartiklar som köps in för att användas i enskilda projekt och ska således inte lagerhållas. Produktionsartiklar består av flera enskilda artiklar som har monterats ihop. Specialartiklar är artiklar där färg eller material skiljer sig från standardsortimentet.

1.4 Frågeställningar

1. Vilka faktorer påverkar kapitalbindning och lagertillgänglighet?

Med hjälp av litteraturstudier skapas en teoretisk modell som beskriver de faktorer som påverkar kapitalbindning och lagertillgänglighet.

2. Hur ser lagernivåerna ut i dagsläget?

Genom att ta reda på hur lagernivåerna ser ut i dagsläget har en nulägesbeskrivning gjorts. För att kunna dela upp artiklarna så att de motsvarar hela artikelsortimentet har historisk data studerats och analyserats.

3. Hur arbetar företaget med ABC-klassificering i dagsläget?

Att få en tydlig bild av hur lagerstyrningen sker på företaget är väsentligt för att se hur klassificeringar påverkar lagernivåerna. ABC-klassificeringen ger även information om vilka artiklar som företaget anser vara viktiga och vilka de anser vara mindre viktiga.

4. Hur planeras artiklarna i dagsläget med avseende på planeringsmetod, säkerhetslager, orderstorlekar och beställningspunkt?

En ökad förståelse för logistikavdelningens arbetssätt har gjort det möjligt att analysera den nuvarande lagertillgängligheten och kapitalbindningen.

5. Hur kan de faktorer som påverkar kapitalbindning och lagertillgänglighet förbättras?

Den teoretiska modell som tidigare nämnts har kompletterats med analys från den insamlade empirin så att olika förbättringsförslag har kunnat tas fram.

2 Metod

Studien består av litteraturstudier, empiri och analys. Nedanför beskrivs vilka metoder som har använts i studien. Litteraturstudierna har lagt grunden till den teoretiska modellen i studien som i sin tur har utvecklats med hjälp av empirin. För att beskriva nuläget på företaget har forskningsmetoden fallstudie använts. Inhämtningen av information har skett genom intervjuer på flera avdelningar och observation på lagernivåerna av företagets artiklar. Med den, från empirin, modifierade modellen som utgångspunkt har sedan en analys gjorts. Utifrån analysen har olika förbättringsförslag tagits fram och diskuterats.

2.1 Litteraturstudier

Djupgående litteratursökning har skett för att kunna besvara fråga 1. Den litteratur som studerats berör främst lagerhållning, kapitalbindning, planeringsmetoder, säkerhetslager och ABC-klassificering. Studien har även berört prestationsmätt och litteratur kring området har använts. Det studerade materialet består av böcker, tidigare sammanställda rapporter inom ämnet och vetenskapliga artiklar. Litteratursökningen har främst skett genom Chalmers biblioteks system och fysiskt på själva biblioteket. De vetenskapliga artiklarna och rapporterna har hittats genom sökningar på databasen *Summon*, som tillhandahålls av Chalmers tekniska högskola, och söktjänsten *Google Scholar*. ”*Economic order quantity*”, ”*inventory*”, ”*spare part classification*” och ”*ABC-klassificering*” är några av orden som använts i söktjänsterna. Resultatet av litteraturstudien har bland annat resulterat i en teoretisk analysmodell, som sedan legat till grund för insamling av empiri.

2.2 Empiri

För att kunna ta fram bra förbättringsförslag krävs det en väl utförd nulägesbeskrivning. Empiri har samlats in så att fråga 2-4 har kunnat besvaras, främst genom forskningsmetoden fallstudie och några olika datainsamlingsmetoder som beskrivs mer ingående i kapitlet.

2.2.1 Forskningsmetoder

Forskningsmetoder kan delas upp i två olika inriktningar beroende på hur den insamlade informationen bearbetas och analyseras (Davidson & Patel, 2011). Om informationen baseras på mätningar och statistiska analys- och bearbetningsmetoder

anses forskningen vara kvantitativt inriktad. Om informationen baseras på intervjuer och egna analyser (observationer) anses forskningen istället vara kvalitativt inriktad (Davidson et al, 2011). Inriktningarna framställs ofta som två ändpunkter på ett kontinuum, med andra ord oförenliga, vilket inte är fallet i praktisk forskning (Davidson et al, 2011). Tvärtom kan en kombination av de båda inriktningarna väga upp för respektive inriktnings svaga sidor och på så sätt stärka forskningsarbetet (Bryman, 2011).

I de flesta vetenskapliga undersökningarna kan forskningsmetoden fallstudie användas (Elvegård, 2009). Enligt Davidson et al (2011) kan en organisation eller en individ klassas som ett "fall" där undersökningen utgår från ett helhetsperspektiv. Syftet med en fallstudie är att kunna säga att fallet som studeras får representera verkligheten, vilket sker genom att fokusera på en liten del av ett stort förlopp och med hjälp av det utvalda "fallet" beskriva verkligheten (Elvegård, 2009). För att få en tydlig bild av fallet samlas oftast information av olika karaktär in (Davidson et al, 2011). Med andra ord kan flera datainsamlingsmetoder, såsom observationer och intervjuer, kombineras.

Eftersom den här studien enbart har analyserat en organisation går den att klassificera som en fallstudie där flera olika datainsamlingsmetoder har använts. För att säkerställa studiens trovärdighet har både kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder använts. Kvalitativa i form av intervjuer och observationer och kvantitativa i form av statistisk analys och bearbetning av observationerna.

2.2.2 Datainsamlingsmetoder

Mätning avser "att tilldela numeriska värden på ett entydigt sätt till det objekt vi studerar" (Patel och Davidson, 2011). Med hjälp av mätning kan en studerande egenskap tilldelas ett "sant" värde utan slumpmässig variation. Befring (1994) delar upp mätning i två dimensioner, direkt- och indirekt mätning. Direkt mätning syftar till fysisk representation som är enkel att mäta (exempelvis längd) medan indirekt mätning syftar till icke fysisk representation som saknar synliga materiella komponenter och således är svårare att mäta (exempelvis ångest) (Befring, 1994).

För att besvara en frågeställning finns det olika sätt att samla information. Några exempel är intervjuer, enkäter och observationer (Davidson et al, 2011). Det är svårt att framhålla en teknik över någon annan. Det avgörande för valet av teknik är istället vad som kan tänkas ge bäst resultat i förhållande till de resurser och den tid som finns tillgängliga (Davidson et al, 2011).

Fältintervjuer, även känt som uppsökande intervjuer, är en av de vanligaste intervjuformerna (Befring, 1994). Då uppsöker intervjuaren respondenten i deras livsmiljö, till exempel på arbetsplatsen. Det är också möjligt att genomföra en intervju utan direktkontakt, till exempel via telefon (Befring, 1994).

Inhämtning av ny information är avgörande för den fortsatta utvecklingen av en undersökning eller en studie (Befring, 1994). Data som samlas in som underlag för den tilltänkta undersökningen kategoriseras som primärdata (Befring, 1994). Däremot kategoriseras sekundärdata som data som samlats in för andra syften men som fortfarande kan fylla en funktion i den tilltänkta undersökningen (Befring, 1994).

Det finns två aspekter som måste tas i beaktning när frågor används för att samla information, standardisering och strukturering (Davidson et al, 2011). Standardisering syftar till intervjuarens ansvar gällande frågornas ordning och utformning medan strukturering syftar till intervjupersonens frihet att besvara frågorna utifrån tidigare erfarenheter eller sin egen inställning.

I denna studie har det framförallt handlat om fältintervjuer och observationer på företaget för att skapa en förståelse för hur dagens arbetssätt påverkar kapitalbindning och lagertillgänglighet. En stor mängd sekundärdata från företagets affärssystem har också använts såsom säkerhetslager, ledtid, omsättning och lagervärde. De intervjuer som genomförts på företagets kontor i Göteborg har främst präglats av låg strukturering, vilket framförallt beror på att företagets nulägesbeskrivning är situationsspecifik. Frågor har planerats inför varje intervju men utifrån frågorna har sedan diskussioner uppkommit. Intervjuerna har med andra ord inte varit bundna till de frågor som planerats utan använts mer som ett stöd för att få fram rätt information.

2.3 Analys

Den teoretiska analysmodellen har modifierats med avseende på insamlad empiri, och har därefter varit utgångspunkt för analysen. Denna analys, som behandlar kapitalbindning och lagertillgänglighet, har sedan legat till grund för förbättringsförslag som företaget kan genomföra. Analysen ligger med andra ord till grund för att besvara fråga 5.

2.4 Metodreflektion

För att säkerställa att referenserna är tillförlitliga bör forskning och studier av detta slag innehålla källkritik (Ejvegård, 2009). En studie anses acceptabel om validitet och reliabilitet kan säkerställas hos undersökningsmetoder, parametrar, mått och tester.

2.4.1 Validitet

Enligt Befring (1994) är validitet ett mått på giltighet i själva mätningen. Det vill säga om resultatet stämmer överens med det studien vill mäta, eller om andra faktorer kan vara med och påverka det uppmätta resultatet. Ett sätt att säkerställa validiteten i en studie är att kolla på dess innehållsvaliditet (Patel och Davidson, 2011). Innehållsvaliditet går att koppla till studiens teoretiska referensram och inbegriper en logisk analys av innehållet i studien. Om det går att hitta aktuella begrepp för området som ska studeras och göra om dem till enskilda frågor säkerställs innehållsvaliditeten eftersom frågorna baseras på begrepp som tas upp i litteraturstudien.

2.4.2 Reliabilitet

Reliabilitet beskrivs som graden av mätfel (Befring, 1994). Med andra ord kan det krävas flertalet mätningar som alla uppnår samma resultat för att reliabiliteten ska kunna säkerställas.

I denna studie har inga mätningar gjorts utan all inhämtad information är sekundärdata från företagets affärssystem. Tillförlitligheten på dessa mätningar är därför svår att uppskatta men antas vara tillräckligt höga för att slutsatser har kunnat fattas. Den främsta anledningen till att inga mätningar har genomförts är studiens korta tidsram. Eftersom företaget ville att historisk data från ett år tillbaka i tiden skulle analyseras var det omöjligt att samla in den datan då studien endast genomfördes under ett par månader. Således kan tillförlitligheten i resultatet diskuteras men företaget är medveten om, och accepterar, att datan hämtas direkt från affärssystemet.

2.4.3 Källkritik

Källkritik syftar till att bedöma hur trovärdig den införskaffade informationen är (Befring, 1994). Bygger forskningen på empirisk data är källkritik jämförbart med bedömningen av reliabilitet och validitet. För att kunna bedöma en källas trovärdighet behöver ett antal frågor ställas (Patel och Davidson, 2011). När och var skapades dokumentet? Under vilka omständigheter tillkom det? Vem var upphovsmannen? Och vilket syfte hade han/hon? Hade upphovsmannen kunskap inom området? Finns det risk att upphovsmannen påverkades av någon/något vid skapandet av dokumentet?

Sökmotorn *Summon* har främst använts för att hitta material och den innehåller endast granskat material vilket säkerställer en hög trovärdighet. Även sökmotorn *Google Scholar* har använts för att hitta material, om än i mindre omfattning, och innehåller även den granskat material samtidigt som denna sökmotor möjliggör granskning av sina källor.

Majoriteten av de böcker som den här studien baseras på kommer från förlaget "Studentlitteratur AB". Bokförlaget bygger allt sitt publicerade material på vetenskaplig grund. En del böcker har även varit kurslitteratur från författarnas tidigare studier vilket säkerställer materialets trovärdighet. För en del grundläggande och välkänd fakta såsom forskningsmetoder och beräkningsformler har böcker av äldre årgång använts.

En del vetenskapliga artiklar som använts i studien har rekommenderats av handledare som har stor kunskap om ämnet. De flesta artiklar är däremot sökträffar från sökmotorerna som båda innehåller granskat material.

Empirisk undersökning i form av intervjuer och observationer av lagernivåerna för företagets artiklar har genomförts i studien. Intervjuerna har genomförts med anställda på företaget. Risken med att använda intervjuer som källor är att svaren kan bli korrigerade eller feltolkade vilket påverkar tillförlitligheten i studien. Författarna fick uppfattningen att en del personer snarare beskrev hur arbetssättet på företaget skulle gå till jämfört med hur det faktiskt ser ut i dagsläget. Däremot genomfördes intervjuer med flera olika avdelningar vilket gjorde att en förhållandevis rättvis helhetsbild kunde målas upp. Något som kunde ökat tillförlitligheten på studien ytterligare är om intervjuer genomförts med flera personer på de olika avdelningarna. Återigen är det studiens snäva tidsram som satte stopp för detta. Däremot anses ändå intervjuer vara en lämplig metod för insamlandet av information då det är en vanligt förekommande forskningsmetod.

Observationer har gjorts på lagernivåerna för företagets artiklar. Eftersom inga mätningar har genomförts i studien baseras observationerna på sekundärdata från företagets affärssystem. Denna sekundärdata har sedan bearbetats och förenklats i bilder. Risken med bearbetning av observationer i studien är att räknefel kan uppstå och precis som vid intervjuer så kan även observationer feltolkas. För att öka tillförlitligheten i studien har därför författarna kontrollerat varandras arbete.

3 Teori

Detta kapitel börjar med en övergripande beskrivning av lager, kapitalbindning, lagertillgänglighet, logistiska målkonflikter och selektiv lagerstyrning. Därefter presenteras några grundläggande definitioner innan två avsnitt berör olika sätt att arbeta med materialstyrning och prognostisering. Allting summeras sedan i en teoretisk analysmodell.

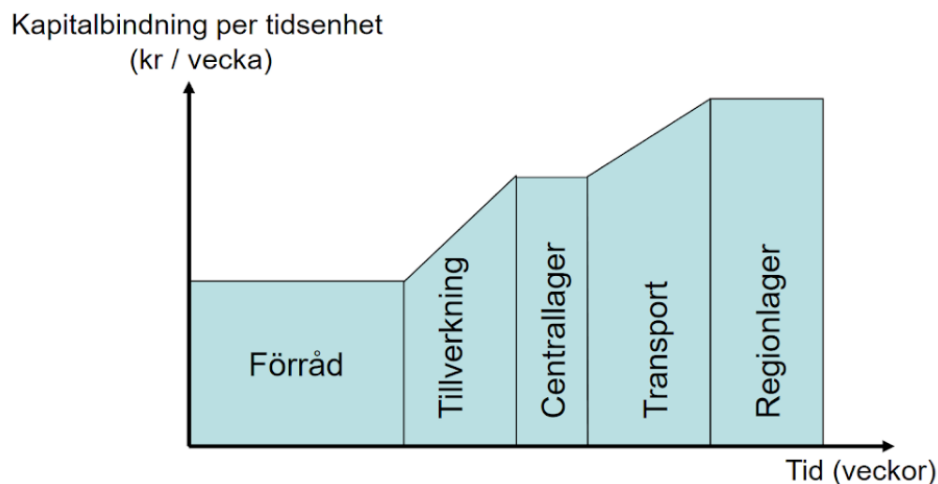
3.1 Lager

Lagerhållning av artiklar är nödvändigt för nästan alla företag. Lagring av råvaror/halvfabrikat säkerställer en störningsfri produktion medan lagring av färdiga produkter gör att efterfrågan från kund kan mötas (Segerstedt, 2009). Ordet lagring syftar till den fysiska lagerhållningen av en artikel i ett lager (Jonsson & Mattsson, 2016). Lagrets storlek förändras genom uttag och påfyllning av material/färdiga produkter (Segerstedt, 2009). Det finns flera olika anledningar till att lagrhålla artiklar för ett företag (Lambert, Stock och Ellram, 1998). En av anledningarna är att större orderkvantiteter kan beställas, vilket i sin tur leder till lägre kostnader per köpt enhet. Detta eftersom att arbetsbördan och transportkostnader slås ut på flera enheter. Vid säsongsmässiga variationer i efterfrågan bidrar lager även till att det finns den mängd tillgångar som kunderna efterfrågar vid rätt tillfälle. En annan anledning till att lagrhålla artiklar är också för att kunna möta efterfrågan även vid stora variationer av denna.

3.2 Kapitalbindning

Tillgångarna i ett företag kan delas upp i omsättningstillgångar och anläggningstillgångar (Jonsson och Mattsson, 2016). Omsättningstillgångar består av tillgångar som inte är varaktiga. Det kan till exempel vara material som antingen binds i lager under produktion eller under transport. Anläggningstillgångar består av tillgångar som kan utnyttjas under en längre tidsperiod. Det kan till exempel vara maskiner, byggnader eller datorsystem. Kapital binds då investeringar görs i en tillgång. Således påverkar kapitalbindningen lönsamheten hos ett företag direkt då både betalningsförmågan samt kassaflödet påverkas av uppbundet kapital (Jonsson och Mattsson, 2016). Men kapitalbindningen påverkar även lönsamheten indirekt eftersom även leveransservice påverkas av uppbundet kapital.

Ju längre ner i flödet en produkt kommer (närmare kunden) desto mer kapital binder den. Det är därför fördelaktigt att lagerhålla produkter så långt upp i produktionsflödet som möjligt ur kapitalbindningssynpunkt (Jonsson och Mattsson, 2016). Ett kapitalbindningsdiagram synliggör detta och kan vara ett användbart hjälpmedel för att ta reda på vart de riktade insatserna bör sättas in för att minska kapitalbindningen, figur 3.1.



Figur 3.1: Kapitalbindningsdiagram för en artikel. Källa: Jonsson och Mattsson, 2016

3.3 Lagertillgänglighet

Lagertillgänglighet är ett mått på hur väl efterfrågat material kan levereras direkt till kund vid kundorder (Jonsson och Mattsson, 2016). Det är dock en tolkningsfråga på vad en lagertillgänglighet på 99 procent betyder. För att veta detta måste definitionen av lagertillgänglighet tydliggöras. Det finns 3 olika sätt som lagertillgängligheten kan definieras på (Jonsson och Mattsson, 2016). Antingen definieras en order endast som tillgänglig om (1) hela ordern kan levereras. En order kan också anses som tillgänglig då (2) vissa orderrader är redo för leverans. Slutligen så kan tillgängligheten utgå från (3) hur många artiklar på ordern som direkt kan skickas från lagret. Att ha en policy att ha lagertillgänglighet på 100 procent skulle kräva gigantiska lager, vilket i sin tur skulle binda mycket kapital (Meshkat och Ballou, 1996). Samtidigt kan låga lagernivåer minska lagertillgängligheten. Detta leder till reducerad kundservice vilket i sin tur kan leda till att kunder går förlorade (Lambert et al., 1998). När nivån för lagertillgänglighet till slut är satt hos ett företag så kan denna parameter användas vid bestämmande av säkerhetslager (Segerstedt, 2009).

3.4 Logistiska målkonflikter

Det är viktigt att vara medveten om att det råder motsatsförhållanden mellan enskilda variabler inom logistikområdet. För att uppnå den bästa totaleffektiviteten måste därför en viss prioritering ske mellan dessa variabler. I den här studien kommer motsatsförhållandet mellan variablerna kapitalbindning och lagertillgänglighet tas i beaktning men det finns så klart fler variabler inom logistik.

En hög lagertillgänglighet kan nås genom att ha ett stort lager. Ett stort lager medför dock en hög kapitalbindning och höga lagringskostnader (Jonsson och Mattsson, 2016). För att nå den optimala lönsamheten så måste därför en avvägning göras för vilka lagernivåer som behövs för att nå den givna lagertillgängligheten (Lambert et al., 1998). Värt att notera är att målkonflikter även kan finnas mellan företags olika avdelningar. Det beror på att många företag fungerar som funktionella organisationer vilket betyder att enskilda avdelningar enbart fokuserar på sina egna arbetsuppgifter. Ett sådant synsätt leder lätt till suboptimeringar där totaleffektiviteten blir lidande. Det är även lätt att, som anställd, fokusera på att tillfredsställa sin chef istället för kunden vilket leder till ett ökat fokus på resursanvändning snarare än kundvärde (Jonsson och Mattsson, 2016).

3.5 Selektiv lagerstyrning

Anledningen till att selektiv lagerstyrning används är för att hitta kostnadseffektiva sätt att arbeta med de lager som finns i en organisation (Vrat, 2014). En organisation kan ha lager som består av tusentals eller hundratusentals olika artiklar. Att lägga samma arbete på optimering av lagernivåerna för alla dessa artiklar leder till överarbete (Vrat, 2014). Så fort kostnaden att arbeta med en artikel är större än förtjänsten så blir arbetet kontraproduktivt. Med selektiv lagerstyrning kan istället de som hanterar lagernivåerna fokusera på ett fåtal artiklar som utgör stor andel av organisationens resultat. För att fokus ska kunna läggas på rätt artiklar så måste sortimentet således grupperas, det vill säga delas upp i olika klassificeringar. De vanligaste klassificeringarna är ABC-klassificering, VED-klassificering och FSN-klassificering.

3.5.1 ABC-klassificering

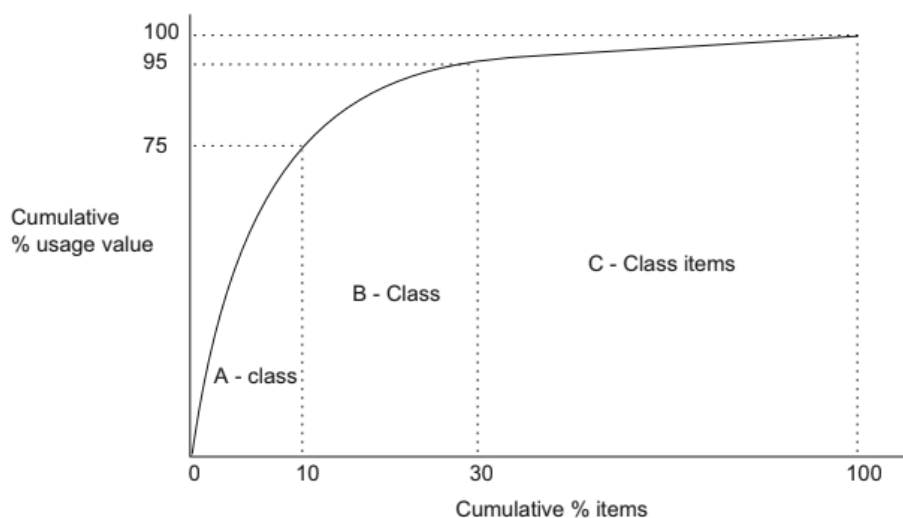
ABC-klassificering är en form av artikelklassificering där artiklar delas upp i olika klasser (Jonsson och Mattsson, 2016). Det vanligaste fallet är att dela in klasserna i tre olika grupper i alfabetisk ordning och följaktligen kallas uppdelningen för ABC-klassificering (Mattsson, 2003). Ett av de äldsta sätten att dela upp styrparametrar och arbetsinsatser inom logistikområdet är att sortera artiklar utifrån deras volymvärde (Mattsson, 2003). Volymvärde går att översätta till årsomsättning och inkluderar en artikels förbrukning under ett år multiplicerat med dess styckpris (Jonsson och Mattsson, 2016). Tankesättet bygger till stor del på den Schweiziske nationalekonomen Vilfred Pareto's minoritetsprincip (Pareto's lag) som lyder "I varje serie av element svarar alltid ett litet antal element för en stor del av effekten"

(Mattsson, 2003). Denna princip är också känd som 80 - 20-regeln då till exempel 20 procent av ett företags artiklar ofta svarar för 80 procent av den totala omsättningen (Mattsson, 2003).

ABC-klassificering har varit ett välanvänt sätt att styra resursutnyttjande och materialflöden effektivt och rationellt (Mattsson, 2003). I takt med att datorstödet inom logistiken har ökat har också insikten om att prioritera arbetsinsatserna på viktiga områden gått förlorad. Ett tydligt exempel är att ERP-system blivit allt vanligare inom logistiken vilket har gjort att 80 - 20-regeln används i ett allt mindre omfång (Mattsson, 2003). ERP står för Enterprise Resource Planning och är ett integrerat beräkningssystem som är tänkt att automatisera flödet av information, ekonomiska resurser och material inom alla funktioner på ett företag och samla det under en databas (Wei och Wang, 2004). Anledningen till att 80 - 20-regeln inte används är att ERP-system anses ha en såpass stor kapacitet att samma styrningsprinciper kan användas för alla artiklar (Mattsson, 2003). Det är dock viktigt att komma ihåg att effektiva materialflöden inte enbart består av beräkningar i ett ERP-system. Resultatet av beräkningarna skall omsättas till praktisk handling och för att det skall lyckas krävs rationellt fattade beslut likt de som togs innan datorstödet slog igenom på allvar. Tanken bakom 80 - 20-regeln var att rationalisera resursförbrukningen, vilket kan ske i form av en optimerad kapitalbindning eller ett optimerat kapacitetsutnyttjande. Därför innebär införandet av ERP-system inte automatiskt att ett företag ska sluta använda ABC-klassificering, tvärtom finns det troligtvis många företag som borde återinföra en ABC-orienterad styrning.

Införande av ABC-klassificering

Utifrån en kurva på exempelvis det ackumulerade volymvärdet av en organisations artiklar kan en uppdelning likt Pareto's lag göras. Uppdelningen kan göras enligt följande (Vrat, 2014):



Figur 3.2: Ett exempel på en volymvärdeskurva. Källa: Vrat, 2014

A-artiklar – dessa ska vara ett fåtal artiklar som står för en stor andel av det totala volymvärdet. Utgå från 80 – 20-regeln och gör en uppdelning som verkar rimlig. Självklart kan det vara så att uppdelningen blir 10 – 75 eller 25 – 80 beroende på hur försäljningen för en organisation ser ut. A-artiklar ska ha en tydlig vetenskaplig lagerhantering, det vill säga att det är här fokus ska läggas. Prognoser för dessa artiklar ska vara exakta, kostnadsparametrar ska finnas och lagernivåerna och lageromsättningshastigheter ska ständigt övervakas för att finna förbättringar. Fokus på dessa artiklar ska även läggas på att minska ledtider och osäkerhet gällande ledtider, förhandlingar kring priser och värdeanalyser. Kan en kostnadsminskning på 10 procent göras på A-artiklar leder detta till en total minskning för materialbudgeten på 7,5 – 8 procent, vilket är mer än volymvärdet för alla C-artiklar (Vrat, 2014).

B-artiklar – nästa klassificering ska utgöra en mindre del av det totala volymvärdet, exempelvis 15–20 procent. Här fångas en lite större grupp artiklar upp i förhållande till A-artiklarna. Kontrollen av B-artiklar ska till skillnad från A-artiklar vara mer avslappnad. De värden som används för beräkningar kan vara mer uppskattade och modeller behöver inte utvecklas för dessa artiklar.

C-artiklar – resterande artiklar blir på så sätt klassificerade till C-artiklar. Dessa artiklar utgör minst del av volymvärdet men utgör störst andel av en organisations sortiment. Här behöver inga modeller för exempelvis prognoser eller lagerrelaterade kostnadsparametrar finnas. Säkerhetslager och orderkvantiteter kan för C-artiklar vara högre än för A- och B-artiklar.

Om en uppdelning efter Pareto's lag är svår att göra så finns det en tumregel, framtagen av Lewis, som kan användas som utgångspunkt från medelvärdet av volymvärdet (Vrat, 2014). Uppdelningen ser ut som följer:

Låt $\bar{X}$ = totala summan spenderad på material under året / totala antalet sålda artiklar under året.

A-artiklar är de artiklar som har ett årligt volymvärde som är $\geq 6\bar{X}$.

C-artiklar är de artiklar som har ett årligt volymvärde som är $\leq 0.5\bar{X}$.

De artiklar som inte blir A- eller C-artiklar blir således B-artiklar.

3.5.2 VED-klassificering

VED-klassificering är ett annat sätt att klassificera ett sortiment på. Till skillnad från ABC-klassificering, där hänsyn av uppdelning exempelvis tas till volymvärdesuppdelningen, så tas här istället hänsyn till vad som händer om material inte finns tillgängligt vid behov (Vrat, 2014). I VED-klassificering så finns det tre olika klassificeringar och baserat på hur viktiga de är så delas de upp efter kritikalitet i följande tre grupperingar:

V (vital) = artiklar som "måste" finnas på lager när de efterfrågas.

E (essential) = artiklar som "bör" finnas på lager när de efterfrågas.

D (desirable) = artiklar som "kan" finnas på lager när de efterfrågas.

V-artiklar är artiklar som resulterar i förseningar av projekt, misslyckade uppdrag och driftstopp om de saknas när de behövs. Detta kan få katastrofiska följder och risken för brist på V-artiklar måste därför vara extremt låg.

E-artiklar är artiklar som inte får samma katastrofiska följder vid brist som för V-artiklar. Toleransen för brist är således något högre för E-artiklar än för V-artiklar.

D-artiklar är artiklar som är mest förlåtande då brist uppstår och således kan en större risk för brist accepteras hos dessa.

När VED-klassificeringen är bestämd för ett sortiment så kan de som ansvarar för lagerhanteringen bestämma vilken lagertillgänglighet som ska finnas för de olika grupperna. V-artiklar ska ha högst lagertillgänglighet medan det tolereras något lägre nivåer för E- och D-artiklar (Vrat, 2014). Vilka säkerhetslager som krävs för att nå den bestämda lagertillgängligheten kan så småningom också bestämmas.

3.5.3 FSN-klassificering

Den sista klassificeringen som tas upp i denna studie är FSN-klassificering. Uppdelningen av artiklar sker med denna klassificering utifrån hur frekvent efterfrågan är (Vrat, 2014). Baserat på vilka mönster i konsumtionen som finns så grupperas artiklar enligt följande:

F (fast-moving items) = artiklar som efterfrågas väldigt frekvent.

S (slow-moving items) = artiklar som efterfrågas sällan, oftast dyra reservdelar.

N (nonmoving items/ dead stock) = artiklar som inte har efterfrågats under en längre tid, exempelvis två år. Problemet med dessa artiklar är vad som ska göras med det material som finns på lager.

Klassificering enligt FSN används för att avgöra vilka lagerhållningsmodeller som kan användas (Vrat, 2014). Ekonomisk orderkvantitet och ABC-klassificering kan endast användas för F-artiklar. För S- och N- artiklar är dessa modeller inte applicerbara.

3.5.4 Matriser och lagertillgänglighet

En organisation kan välja att klassificera sortimentet utifrån mer än ett perspektiv (Vrat, 2014). Figur 3.3 visar hur en typisk matris ser ut om två olika sorters klassificeringsmodeller kombineras, i detta fall ABC- och VED-klassificering. Matrisen ligger till grund för vilken lagertillgänglighet olika kombinationer ska ha men lagertillgängligheten kan också fås genom att bestämma vilka lagerbuffertar varje kombination ska ha för att nå den bestämda lagertillgängligheten (Vrat, 2014). Denna sortens uppdelning gör att en artikel som har en A-klassificering kanske bara behöver ha en lagertillgänglighet på 60 procent eftersom att den också har en D-klassificering. På samma sätt kan en artikel med C-klassificering behöva en lagertillgänglighet på 99,99 procent eftersom att den samtidigt är V-klassificerad.

	V	E	D
A	97	85	60
B	99	90	70
C	99.99	95	90

Figur 3.3: Matris av två klassificeringar. Källa: Vrat, 2014

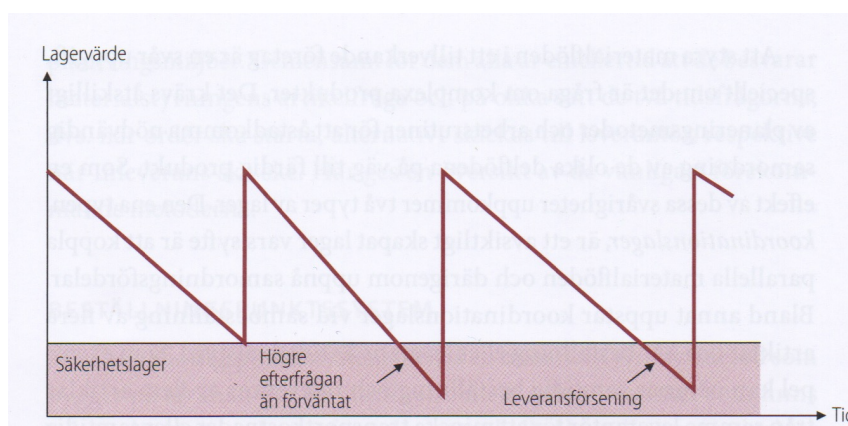
3.6 Grundläggande definitioner

Nedan följer några grundläggande definitioner som anses viktiga för att besvara frågeställningarna i studien.

3.6.1 Säkerhetslager

För att gardera sig mot osäkerhet kan antingen säkerhetslager eller säkerhetstid användas (Jonsson och Mattsson, 2003). Säkerhetslager är en form av kvantitetsgardering som innebär att företaget lagerför mer än det förväntade behovet. Säkerhetstid är en form av tidsgardering där inleveranser avsiktligt tidigareläggs. Gemensamt för dessa garderingsmetoder är att det uppstår ett extra lager (Jonsson och Mattsson, 2003). Figur 3.4 visar funktionen med ett säkerhetslager.

Material som strålar samman i knutpunkter inom produktionen kan ha samma bristkostnad oavsett om det rör sig om en billig eller dyr artikel. För att på ett ekonomiskt sätt fördela mängden artiklar på lager bör därför ett säkerhetslager dimensioneras så att lågvärdesartiklar har högre kvantitet än högvärdesartiklar (Jonsson och Mattsson, 2003).



Figur 3.4: Säkerhetslagerfunktioner. Källa: Jonsson och Mattsson, 2016

Uppbyggnaden av ett extra lager innebär resursuppooffringar och extra kostnader vilket gör det rimligt att differentiera säkerhetslagret/tiden för att maximera effekten av de insatta resurserna. Detta kan göras på olika sätt och några presenteras nedan.

Manuell bedömning

Manuella bedömningar som grundar sig på erfarenhet är det enklaste sättet att dimensionera säkerhetslager och säkerhetstider (Mattsson och Jonsson, 2003). Vid dessa bedömningar tas dels hänsyn till konsekvenserna av en brist eller en förse-nad leverans och dels tas även hänsyn till hur kapitalbindningen och kostnader för lagret påverkas. En nackdel är att det blir arbetskrävande att ändra säkerhetslager och säkerhetstider så att dessa stämmer i planeringsmiljön då det måste registreras manuellt i artikel- eller lagerställeregistret i ERP-systemet.

Procent av ledtidförbrukning

Genom att dimensionera säkerhetslager som en procentsats av ledtidförbrukningen kan storleken direkt kopplas till längden på ledtiden eller storleken på efterfrågan (Jonsson och Mattsson, 2003). På så sätt kan säkerhetslagren uppdateras i takt med att det sker förändringar i ledtiden eller efterfrågan. Nackdelen med denna metod är att hänsyn inte tas till prognosfel eller variation i efterfrågan.

Önskad servicenivå

Om säkerhetslagret dimensioneras utifrån önskade servicenivåer kommer storleken på lagret anpassas till graden av osäkerhet för respektive artikel (Jonsson och Mattsson, 2003). Lagerdimensioneringen kan kopplas till uppsatta målsättningar såsom leveransservieprecision ut till kund och materialflödesstörningar i produktionen. På så sätt är detta det mest korrekta sättet att dimensionera säkerhetslagret på. Ekvation 3.1 kan användas (Jonsson och Mattsson, 2016).

$$SL = k \cdot \sigma \cdot \sqrt{LT} \quad (3.1)$$

k = säkerhetsfaktor beräknad utifrån önskad lagertillgänglighet

SL = säkerhetslager

σ = efterfrågans standardavvikelse under ledtiden

LT = ledtidens längd i antal perioder

Variation i ledtid och efterfrågan

Om inte ledtiden stämmer överens med den förutbestämda planen uppstår problem, speciellt vid tillverkningsprocesser som inkluderar Just-In-Time. Förutom variation i efterfrågan så kan även variation i ledtid tas med i beaktning när ett säkerhetslager ska beräknas (Lumsden, 2012). Ekvation 3.2 kan då användas.

$$SL = k \cdot \sqrt{LT \cdot \sigma_{D^2} \cdot \sigma_{LT^2} \cdot D^2} \quad (3.2)$$

k = säkerhetsfaktor beräknad utifrån önskad lagertillgänglighet

SL = säkerhetslager

LT = ledtidens längd i antal perioder

D = efterfrågan

σ_{D^2} = efterfrågans standardavvikelse under ledtiden

σ_{LT^2} = ledtidens standardavvikelse

3.6.2 Ledtid

Ledtiden definieras som tiden det tar för att producera en artikel från start till färdigpunkt (Segerstedt, 2009). I ledtiden inkluderas hanteringstid, kötid och bearbetningstid mm. Om ett företag köper in en artikel är ledtiden den leveranstid leverantören har utlovat plus eventuella tidstillägg för kontroll och hantering som sker vid artikelns ankomst. *Genomloppstid* är tiden det tar från det att en artikel anländer till ett produktionsavsnitt tills artikeln är färdigbearbetad, kötider inkluderade (Segerstedt, 2009).

3.6.3 Lageromsättningshastighet

Genom att beräkna hur många gånger ett genomsnittligt lager omsätts på ett år erhålls lagrets omsättningshastighet (Jonsson och Mattsson, 2016). En lageromsättningshastighet jämför värdet av det totala materialflödet, oftast under tidsperioden ett år, i förhållande till det genomsnittligt uppbundna kapitalet i det aktuella flödet under samma tidsperiod. Så länge lagret är ineffektivt lönar det sig att fokusera på att öka omsättningshastigheten men det kan vara farligt att enbart fokusera på att öka den. I ett effektivt lager kan kontinuerliga förbättringar i omsättningshastighet leda till att lagernivåerna skärs ner under de optimala nivåerna vilket istället leder till försämrade leveransprecision (Lambert et al., 1998).

Följande symptom tyder på att ett företag har problem med sin lagerhantering (Lambert et al., 1998):

- Ökade antal förseningar ut till kund
- Ökade investeringskostnader i lagret trots att förseningar inte minskar
- Hög kundomsättningshastighet
- Ökade antal av inställda order
- Periodisk brist på tillräckligt lagringsutrymme
- Stor variation mellan olika distributionscenter av lagerobjekt med hög frekvens
- Stora mängder av föråldrat (utgående) material

3.7 Prestationsmätning

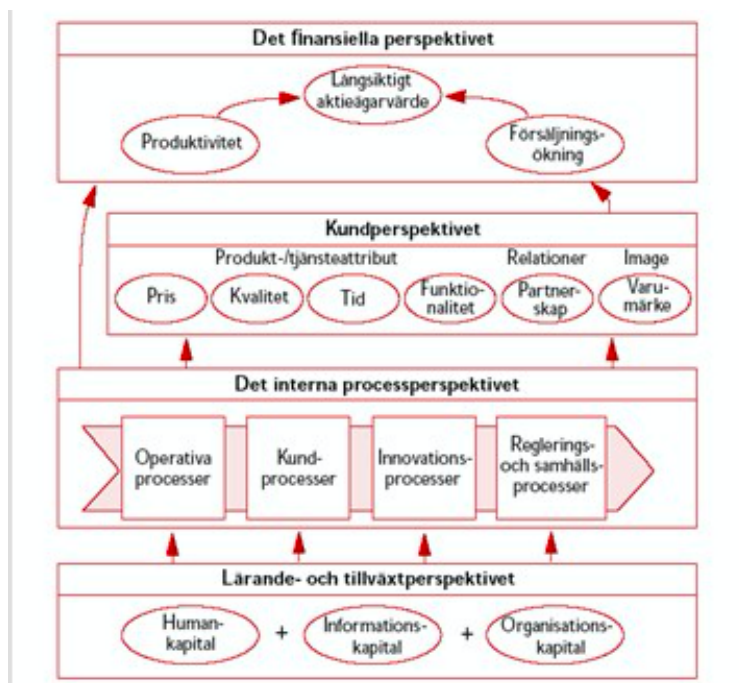
För att få fram information kring hur väl ett företag har presterat eller förväntas prestera kan prestationsmätning användas (Ax, Johansson och Kullvén, 2005). Syftet med prestationsmätning är för ett företag att nå sin uppsatta strategi. Detta görs genom att sätta upp delmål som motiverar personal. Det är också viktigt att ge återkoppling så att prestationen på det som mäts tydliggörs. Mätningarna kan göras på egentligen vad som helst som företaget anser är viktigt för verksamheten och det finns både finansiella och icke-finansiella prestationsmått (Ax et al., 2005). Finansiella prestationsmått är mått som resultat, lönsamhet och kostnader och är sådant som helt enkelt svarar på rent finansiella prestationer. Icke-finansiella mått är däremot sådant som inte kan mätas finansiellt men som leder till konkurrensfördelar, exempelvis kundnöjdhet och kvalitet. Prestationsmått kan behandla följande områden (Ax et al., 2005):

- Finans
- Kunder
- Personal
- Tid
- Produktivitet
- Kvalitet



Figur 3.5: Samband mellan prestationsmätning, verksamhetsplanering och strategi.
Källa: Ax, Johansson och Kullvén, 2005

Företagets strategi bryts ner i en verksamhetsplanering som i sin tur bryts ner i prestationsmätning, se figur 3.5. Därav är strategiimplementering, som tidigare nämnts, det övergripande syftet med prestationsmätning (Ax et al., 2005). Med hjälp av en strategikarta, se figur 3.6, kan företaget beskriva sin strategi. Strategikartan består vanligtvis av fyra perspektiv som är relaterade till företagets verksamhet: lärande- och tillväxtperspektivet, det interna processperspektivet, kundperspektivet och det finansiella perspektivet.



Figur 3.6: En allmän strategikarta. Källa: Ax, Johansson och Kullén, 2005

Det finns två medel som är relaterade till det finansiella perspektivet: försäljningsökning och produktivitet (Ax et al., 2005). Försäljningsökning består dels av (1) att fördjupa samarbetet med befintliga kunder och på så sätt öka försäljningen, eller (2) att nå ökad tillväxt genom att stärka trovärdigheten för företaget och införa nya varor/tjänster. Produktiviteten består även den av två komponenter. Det handlar dels om att (1) förbättra utnyttjandet av det bundna kapitalet och (2) att minska kostnader för att förbättra kostnadsstrukturen.

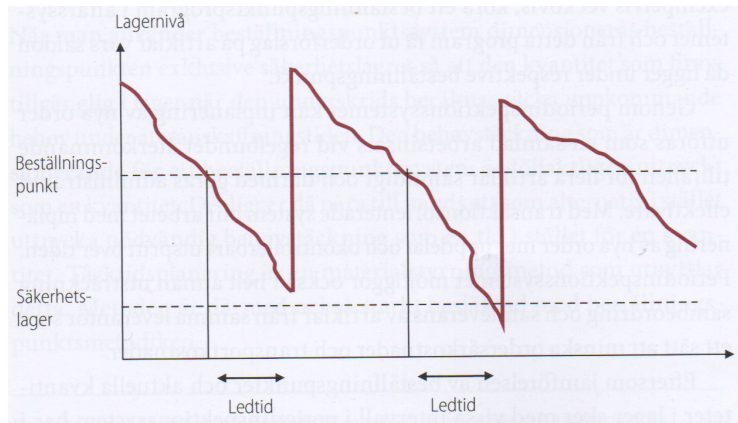
3.8 Materialstyrning

Det är främst två frågor som skall besvaras när det kommer till materialstyrning; när inleverans skall ske och när en order skall läggas för att komma fram i tid (Jonsson och Mattsson, 2003). För att svara på dessa frågor och därmed kunna synkronisera in- och utflödet av material kan olika planeringsmetoder användas. I den här studien beskrivs metoderna beställningspunktssystem och materialbehovsplanering.

3.8.1 Beställningspunktssystem

Beställningspunktssystemet utgår ifrån en referenskvantitet, även kallad beställningspunkt, som jämförs med den tillgängliga kvantiteten som finns i lagret. När den tillgängliga kvantiteten underskrider referenskvantiteten startar en anskaffningsprocess för att fylla på lagret på nytt (Jonsson och Mattsson, 2003). Kvantiteten som beställs inkluderar dels en säkerhetslagerkvantitet, mot oförutsedda variationer i efterfrågan, och dels den förväntade förbrukningen under ledtiden. Således kan man säga att den beställda kvantiteten, minus en säkerhetskvantitet, är en prognos över

efterfrågan under ledtiden. Anskaffningen av nytt material kan antingen ske direkt i samband med en transaktion som underskrider lagrets referenskvantitet eller periodvis vid givna intervall. Fördelen med periodvisa intervall är att inplaneringen av nytt material kan ske samtidigt för flera artiklar vilket kan minska både transport- och ordersärkostnader samt effektivisera det administrativa arbetet (Jonsson och Mattsson, 2003). Sker anskaffningen av material transaktionsvis planeras nya order in för varje enskild artikel.



Figur 3.7: Ett teoretiskt exempel över beställningspunktssystemet. Källa: Jonsson och Mattsson, 2016

Ekvation 3.3 kan användas för att beräkna beställningspunkten (Jonsson och Mattsson, 2016).

$$BP = SL + E \cdot LT \quad (3.3)$$

BP = beställningspunkt

SL = säkerhetslager

E = efterfrågan per period

LT = ledtidens längd i antal perioder

3.8.2 Materialbehovsplanering

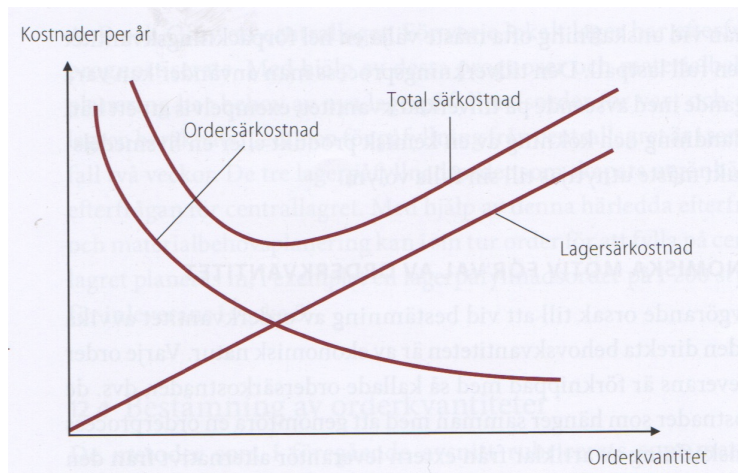
Materialbehovsplanering, även känd som Material Requirements Planning (MRP), planerar in nya inleveranser av material utifrån när i tiden den beräknade lagertillgången blir negativ (Jonsson och Mattsson, 2003). För att undvika brist i lagret måste således en ny inleverans planeras så att den inkommer samma vecka som lagervärdet blir noll. Med hjälp av antingen säkerhetslager eller säkerhetstid kan osäkerhet undvikas (Jonsson och Mattsson, 2003). Om säkerhetslager används beräknas nettobehovet ut först efter att säkerhetslagerkvantiteten tagits bort från den ingående lagertillgången. Om säkerhetstid används så tidigareläggs tidpunkten för inleverans med den utvalda säkerhetstiden i förhållande till den beräknade behovstidpunkten.

3.8.3 Partibildning

Materialplaneringsmetoder som beskrivits i kapitel 3.8.1 och 3.8.2 behandlar materialstyrningens tidssättning. Men materialstyrning har också en kvantitetsdimension. Partibildning innebär att bestämma i vilka kvantiteter material ska beställas (Jonsson och Mattsson, 2016). Metoder för partibildning kan vara av både ekonomisk och icke-ekonomisk karaktär.

Ekonomisk orderkvantitet

Ekonomisk orderkvantitet (EOK) är en formel som beräknar den orderkvantitet som är mest ekonomisk att välja utifrån den totala kostnaden. Den totala kostnaden för en order utgörs av ordersärkostnad och lagerhållningssärkostnad (Lambert et al., 1998) och sambandet mellan dessa kostnader framgår av figur 3.8.



Figur 3.8: Kostnaderna som påverkar den ekonomiska orderkvantiteten vid lagerhållning. Källa: Jonsson och Mattsson, 2016

Ordersärkostnaden minskar desto större order vi lägger. Samtidigt ökar lagerhållningssärkostnaden då ordervolymer växer. Den ekonomiskt bästa orderkvantiteten är därför där dessa två kostnader tillsammans är som lägst, dvs där den totala kostnaden är som lägst. När denna orderkvantitet är beräknad så beställs denna mängd vid varje leverans. Viktigt att komma ihåg är dock att denna formel enbart kollar på dessa två kostnader och därmed inte optimerar kvantiteten med hänsyn till totala logistikkostnader (Lambert et al., 1998). Formeln för EOK kan härledas från dessa kostnader och kallas också Wilsonformeln, ekvation 3.4 (Jonsson och Mattsson, 2016).

$$EOK = \sqrt{\frac{2 \cdot E \cdot O}{L \cdot V}} \quad (3.4)$$

E = efterfrågan per tidsenhet

O = ordersärkostnad per ordetillfälle

L = lägersärkostnad i procent per tidsenhet

V = varuvärde per styck

EOK går att använda utan problem vid konstant och jämn efterfrågan och fast kostnad men kan annars bli missvisande (Muckstadt och Sapra, 2010). De kostnader som ingår i formeln är också oftast uppskattade värden. Detta kan leda till stora variationer av EOK beroende på vilka uppskattningar som gjorts.

Bedömd orderkvantitet

Bedömd orderkvantitet innebär en orderkvantitet som är uppskattad utifrån erfarenheter (Jonsson och Mattsson, 2016). Det är med andra ord en metod som inte kräver några formler för att beräkna hur mycket som ska beställas utan allt görs manuellt utifrån den bedömning som görs. Vid bedömning av orderkvantitet bör information kring årsförbrukning, pris och risk för kassation finnas tillgänglig.

3.9 Prognostisering

De tre vanligaste förekommande efterfrågemönstrena är slumpmässig variation, trend och säsong (Jonsson och Mattsson, 2016). Slumpmässig variation är, precis som det låter, när det inte finns något tydligt mönster för efterfrågan. Trend är när det finns en tydlig uppåtgående eller nedåtgående variation på efterfrågan och säsong är när det finns en efterfrågevariation kopplat till säsongen. Då den framtida efterfrågan är av osäker karaktär måste den uppskattas, eller med andra ord prognostiseras (Jonsson och Mattsson, 2016). Bra prognostisering, det vill säga när efterfrågan som förutses stämmer bra överens med den verkliga efterfrågan, leder till att säkerhetslager kan sänkas (Lambert et al., 1998). Prognostisering kan göras med hjälp av bedömningsmetoder eller med hjälp av beräkningsmetoder.

3.9.1 Bedömningsmetoder

Till skillnad från beräkningsmetoderna så används vid bedömning inga formler för att beräkna den framtida efterfrågan. Istället utgörs dessa bedömningar av individers känsla och erfarenhet (Jonsson och Mattsson, 2016). Denna typ av metod är att föredra vid prognostisering av ett få antal produkter eller vid prognostisering då antal perioder per produkt är litet.

3.9.2 Glidande medelvärde

En av beräkningsmetoderna kallas glidande medelvärde. Det är en metod som utgår från hur efterfrågan har sett ut ett antal perioder tillbaka i tiden (Jonsson och Mattsson, 2016). Medelvärdet av dessa perioders efterfrågan ligger sedan till grund för den framtida prognostiseringen. Stabilitet i efterfrågevariationer kan fås genom att ta ett större antal perioders medelvärde eller använda längre prognosperioder. Detta leder dock till att det tar längre tid att anpassa sig till förändringar i efterfrågan. Ekvation 3.5 kan användas för att bestämma prognosen (Lumsden, 2012).

$$P(t+1) = \frac{E(t) + E(t-1) + \dots + E(t-n+1)}{n} \quad (3.5)$$

$P(t+1)$ = prognostiserad efterfrågan för period $t+1$

$E(t)$ = verklig efterfrågan under period t

n = antal perioder

3.9.3 Exponentiell utjämning

Den andra beräkningsmetoden heter exponentiell utjämning. Den används då det anses finnas behov av att vikta de perioder som ska prognostiseras (Jonsson och Mattsson, 2016). De senaste perioderna får då en högre vikt än de äldre och beräknas enligt ekvation 3.6.

$$P(t+1) = \alpha \cdot E(t) + (1 - \alpha) \cdot P(t) \quad (3.6)$$

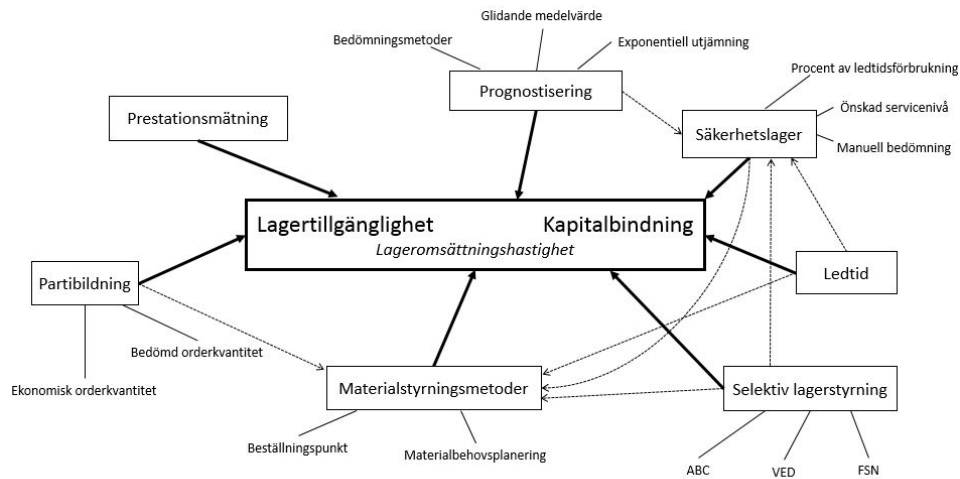
$P(t+1)$ = prognostiserad efterfrågan för period $t+1$

$E(t)$ = verklig efterfrågan under period t

α = utjämningskonstanten

3.10 Teoretisk analysmodell

Utifrån den teoretiska referensramen har nyckelfaktorer som påverkar kapitalbindningen och lagertillgängligheten identifierats, se figur (3.9). Denna visar vilka faktorer som påverkar kapitalbindning och lagertillgänglighet (fetmarkerade linjer), men också hur de olika faktorerna påverkar varandra (streckade linjer).



Figur 3.9: Teoretisk analysmodell.

4 Nulägesbeskrivning

Detta kapitel börjar med en övergripande beskrivning av företaget följt av ett kort avsnitt om företagets sortiment. Därefter beskrivs ingående hur den nuvarande ABC-klassificeringen fungerar innan två kortare avsnitt berör beställningsprocessen och utfasningsprocessen för artiklar. Sedan följer tre avsnitt som beskriver avdelningarna för logistik, inköp och produktägare innan kapitlet avslutas med en beskrivning av hur företagets artiklar sköts i nuläget. Allting summeras sedan i en modifierad teoretisk analysmodell.

4.1 Företaget

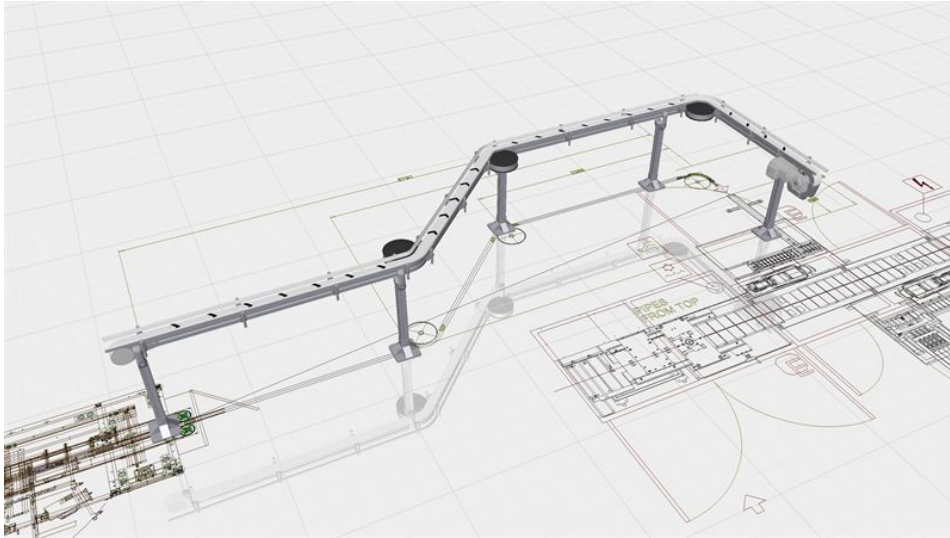
Företaget erbjuder sina kunder lösningar, främst genom sin tillverkning av conveyorsystem, för att effektivisera automationen i kundernas produktion. Huvudkontoret är beläget i Göteborg och säljbolag finns i 30 länder världen över. Under 2017 hade företaget totalt 989 anställda och omsättningen var 852,3 MSEK. I Göteborg finns centrala staber och utveckling, men det är även härifrån som inköp och logistik sköts. Kontoret i Göteborg består av sex våningar och är uppdelat så att olika avdelningar arbetar på olika våningsplan. Logistikavdelningen är belägen på den fjärde våningen. På samma våning sitter även kundservice-, inköp- och kvalitetsavdelningen. Det öppna kontorslandskapet främjar kommunikation mellan avdelningarna.

Lager finns i både Polen och USA och det är via dessa centrallager som all hantering av företagets artiklar sker. De flesta artiklar lagerförs men det sker även beställningar direkt mot kundorder. Under 2017 sålde företaget 195 497 672 enheter över hela världen, allt från små detaljer till stora komponenter.

Gällande lagertillgängligheten och kapitalbindningen för de olika artiklarna finns det förbättringspotential. Företaget använder sig idag av ett affärssystem (Movex) som har mycket missvisande data. Företaget har de senaste åren ökat försäljningen mer än vad prognoserna har visat vilket har lett till fördröjd leveranstid till kund. Detta tyder på att lagertillgängligheten har minskat vilket i sin tur påverkat kundtillfredsställelsen.

4.1.1 Sortiment

Företagets sortiment består av allt från små artiklar, exempelvis fästelement, till stora artiklar som balkar. Dessa kan sedan monteras ihop till stora conveyorsystem, se figur 4.1. Det är främst artiklar som köps från leverantörer och säljs vidare till kund, men det sker även viss montering och annan behandling av artiklarna. I dagsläget har företaget krav på sina leverantörer att ha en leveransprecision på 97 procent. Själva har de som mål att ha en lagertillgänglighet på 97 procent ut mot kund.



Figur 4.1: Conveyorsystem från företaget.

4.1.2 ABC-klassificering

Företaget använder sig, som tidigare nämnts, av affärssystemet Movex där all information om företagets artiklar finns samlad. Bland denna information finns det en ABC-klassificering för varje enskild artikel. I dagsläget baseras klassificeringen på volymmängd, vilket betyder att en A-artikel har störst försäljningsvolym medan en C-artikel har minst försäljningsvolym. Noterbart är att klassificeringen för en artikel kan ändras över tid. För att detta ska fungera måste klassificeringen ständigt underhållas vilket inte prioriteras i den dagliga verksamheten. I och med att klassificeringen har varit eftersatt under en längre tid så har personalen slutat använda ABC-klassificeringen för att prioritera arbetet med artiklar, se kapitel 4.1.5. Istället prioriteras alla artiklar lika mycket och ingen artikel anses vara viktigare än någon annan.

Det enda ABC-klassificeringen används till idag är för att se om en artikel är lagerförd eller kundorderstyrd, det vill säga om en artikel köps in för att lagras eller om den köps in då en kund lägger en order. Vilken klassificering varje enskild artikel har kan ses i samma fält som logistikerns namn i Movex. Alla artiklar som har en A-, B- eller C-klassificering i dagsläget är lagerförda artiklar medan artiklar som inte har en klassificering är kundorderstyrda artiklar.

4. Nulägesbeskrivning

Förutom ovan beskrivna ABC-klassificering kategoriseras artiklarna på fyra olika sätt i affärssystemet; frequency, volume, contribution och manual. Eftersom ingen kategori är styrande behöver en artikels kategorier inte stämma överens med artikelns klassificering. Således kan en artikel som klassificeras som A i fältet med planerarens namn till exempel innehålla B-kategoriseringar i frequency, volume, contribution och manual, se figur 4.2. Det finns med andra ord inga rätt eller fel när det kommer till kategoriseringen av artiklar vilket betyder att kategoriseringen heller inte uppfyller någon funktion. Således kan sortering av artikelklassificering i dagsläget endast ske via logistikerns namn. Under intervjuer med personal på logistikavdelningen framkommer det att kategorierna tolkas på olika sätt. En person säger att manual styr klassificeringen där A betyder lagerartikel, B används inte, C betyder kundorderstyrd och D betyder RFQ-artikel (specialartikel där färg eller material skiljer sig från standardsortimentet). En annan person tror också att det är manual som styr men nämner inte de olika betydelserna för A, B, C och D. En av personerna säger istället att frequency är den styrande kategorin, men medger sedan att det sällan följs. Är alla kategorier C så är det en kundorderstyrd artikel annars behandlas alla artiklar som lagerförda artiklar.

Artikel	Klassificering	Kategorisering			
	Ansvarig logistiker	ABC - Manual	ABC - Volume	ABC - Frequency	ABC - Contribution
YUBH 90R150	Logistiker 1 B-volym	A	B	A	A
YCTP 3A295 F	Logistiker 2	A	B	A	B
YDCD 3X88	Logistiker 1 A-volym	A	D	A	C
525A7118B	Logistiker 3 B-item	A	B	A	B
YMEB 0A65GMRP	Logistiker 3 Uppåkra	A	A	A	A
UDBB 6X40X90	Logistiker 1 J-items	A	A	B	A
YCTP 5A96 C	Logistiker 4 B Logistics	A	B	B	B
UDBU 6X80X21	Logistiker 1 J-items	A	A	B	A
YCCR 25 U	Logistiker 4 A Logistics	A	D	A	C
YDLA 959 A	Logistiker 1 B-volym	A	D	B	C
K92421026600110	Logistiker 1 J-items	A	A	B	A
YUBH 180R150	Logistiker 1 B-volym	B	B	B	B
YUEJ 820	Logistiker 3 A-item	A	A	A	C
YTCB 3	Logistiker 1 A-volym	A	A	A	A
UDBH 6X80 C	Logistiker 1 J-items	A	A	C	A
521A5572B	Logistiker 4 C Logistics	A	B	A	A
YMTP 5A65 TF	Logistiker 4 A Logistics	A	B	B	B
YUPD D101	Logistiker 2	A	A	B	A
YVTP 3A45	Logistiker 4 A Logistics	A	A	A	A
YCTP 5A85 F	Logistiker 4 B Logistics	A	B	A	B
523A2595B	Logistiker 4 A Logistics	A	A	A	A
YVTP 3B35	Logistiker 4 S Logistics	A	B	A	B

Figur 4.2: Klassificeringen av en enskild artikel går att utläsa vid logistikerns namn. Varje enskild artikel kan ha upp till fyra olika kategoriseringar.

Då den ursprungliga klassificeringen ej fungerat har det med tiden lett till att det skapats nya klassificeringar, som även dessa står i samma fält som logistikerns namn. Dessa är:

- S – Slow movers, artiklar som har en oregelbunden förbrukning på till exempel en gång vart tredje år. Tanken med dessa artiklar är att den ansvariga personen skall bli mer uppmärksam på en S-artikel och inte bara köpa hem, som fallet med vanliga artiklar, utan analysera om den kan fasas ut från sortimentet.
- U - Speciell leverantör till företaget, U-artiklar hänvisar till en speciell överenskommelse mellan leverantören och logistikern. Leverantören ska köra två batcher samtidigt då en order läggs men de kan komma in med till exempel två veckors mellanrum.
- P - Phase out, är artiklar som skall fasas ut inom 1-2 år och försvinna ifrån sortimentet.
- J - Ett förvärv från Tyskland, för att veta vilka artiklar som tillhör detta förvärv används bokstaven J eftersom deras artikelnamn börjar på J, vilket inte stämmer överens med Företagets resterande sortiment.

Syftet med dessa nya klassificeringar är att uppmärksamma logistikern på att artiklar i dessa nya klasser ska hanteras på olika sätt. En artikel har i dagsläget bara en klassificering, det står således endast en bokstav efter logistikerns namn på varje artikel.

I dagsläget utnyttjas inte den fulla potentialen i Movex. Affärssystemet kan räkna ut och uppdatera parametrar så som säkerhetslager och orderkvantitet automatiskt utifrån prognoser. Med hjälp av dessa parametrar kan systemet sedan klassificera en artikel under någon av kategoriseringarna frequency, volume och contribution. I nuläget är den automatiska beräkningsfunktionen avstängd och istället görs allt manuellt av logistikavdelningen. Figur 4.3 visar var en artikels nuvarande klassificering kan avläsas i Movex. Figur 4.4 visar var samma artikels kategoriseringar kan avläsas. Eftersom ingen kategorisering är styrande är det bokstaven bakom logistikerns namns som avgör vilken klassificering artikeln har i dagsläget.

```

Item no..... 00000000000000000000
Warehouse..... EC2
Note.....
Planner..... SEAON1J
Acquisition cd. 2
Planning method 1
Mastr scheduled 0
Admin lead tm..
Transm lead tm..
Supply lead tm. 30
Transp lead tm. 5
Inspec lead tm.
Lead time..... 35
Order type..... 020 Normal ord
Supplying whs..

PROFILE, MS 40+ B - T 40X40
IDC POLAND
Facility..... 220
Period frame... 3 Weekly planning
Planning policy 55 MPM PURCHASE
Cont net change 1 180404
Plan horizon... 250
Safety time.... 35
Demand tm fence
Planning tm fence
F/C method..... P2 PC Glid.medelv
F/C logic..... PA PC Prog.avr{kn
Supplier no....
Multiple supply 2
13-01-24 / 17-11-01 / SEAON1
  
```

Figur 4.3: Bild från Movex visar logistikerns namn. Den sista bokstaven i namnet visar artikels klassificering. I detta fall J.

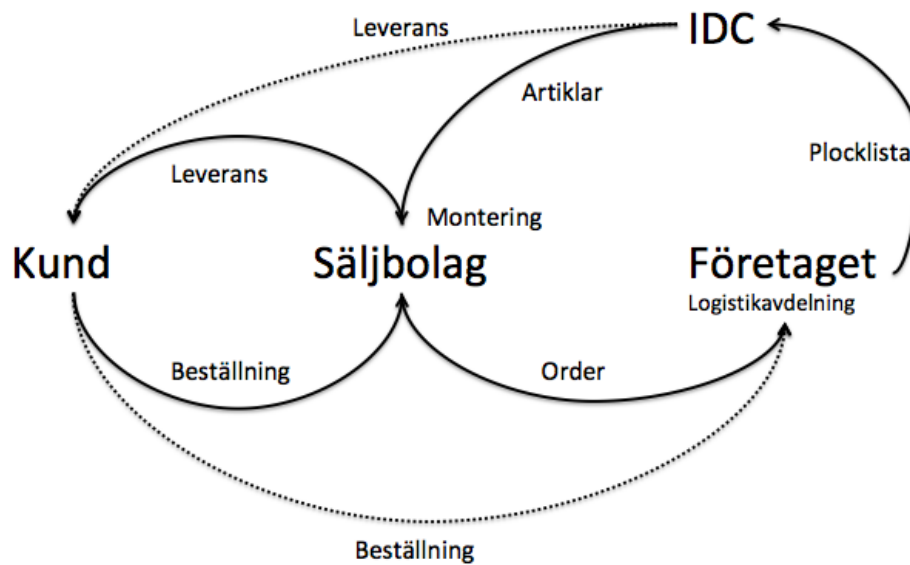
Item no.....	7700000000000000	PROFILE, MS 40+ B - T 40X40
Warehouse.....	EC2	IDC POLAND
Safety stock...	930	Safety stk mtd. 0
Safety stk U/M.	30	Service level.. 95,0
Reorder point..	0	RoP method.... 0
Order qty.....	360	Order policy... 00
Order qty days..		Max stock pct.. 0
Maximum stock..	0	Max stock mtd.. 0
Annual demand..	0	Annual dmd mtd. 0
Min order qty..	360	Max order qty.. 0
Order multiple..	6	Issue multiple.. 6
ABC cls volume..	A	ABC mtd volume. 0
ABC cls freque..	B	ABC mtd freque. 1
ABC cls contrib..	A	ABC mtd contrib 0
ABC cls manual..	A	13-01-24 / 17-11-01 / SEAO1

Figur 4.4: Bild från Movex på samma artikel som i figur 4.3 visar de olika kategoriseringar artikeln har.

I det framtida affärssystemet SAP kommer arbetssättet skilja sig från hur det nuvarande arbetssättet ser ut. Den stora skillnaden är att det inte kommer finnas någon prognosmodell utan beställningsprocessen kommer styras utifrån ett beställningspunktsystem. Anledningen till att denna ändring görs är för att företaget inte har lyckats definiera hur SAP ska arbeta med prognoser.

4.1.3 Beställningsprocess

Figur 4.5 ger en överblick över hur beställningsprocessen fungerar på företaget. Kunden lägger beställningar till företagets säljbolag, eller i vissa fall direkt via företagets hemsida. I de fall en beställning går till ett säljbolag lägger säljbolaget en order till logistikavdelningen i Göteborg som med hjälp av prognoser och säkerhetslager sett till att artiklar redan finns tillgängliga på lagret (IDC) och därmed kan levereras direkt. Görs beställningen via hemsidan skickas istället ordern direkt till logistikavdelningen. Därefter skickar logistikavdelningen en plocklista till lagret som packar ordern. Plocklistan skickas först i anslutning till när leverans ska ske. Så även om artiklar finns tillgängliga så packas inte ordern förrän vid önskat leveransdatum. I de fall en order läggs på kundorderstyrda artiklar görs en plocklista först när artikeln inkommit till lagret eftersom kundorderstyrda artiklar inte lagerhålls. Ordern skickas sen till säljbolaget i det område där kunden finns. Här sker vid behov montering, extra ingenjörstimmar, integrering med externt material etc. annars skickas ordern direkt till kund. Vid snabba leveranser kan ordern transporteras direkt från lagret till kund. På kontoret i Göteborg sker med andra ord ingen direktkontakt med kund, utan kontakt mellan företaget och kund går via säljbolagen. Således behandlas säljbolagen som interna kunder.



Figur 4.5: Överblick över beställningsprocessen.

4.1.4 Utfasningsprocess

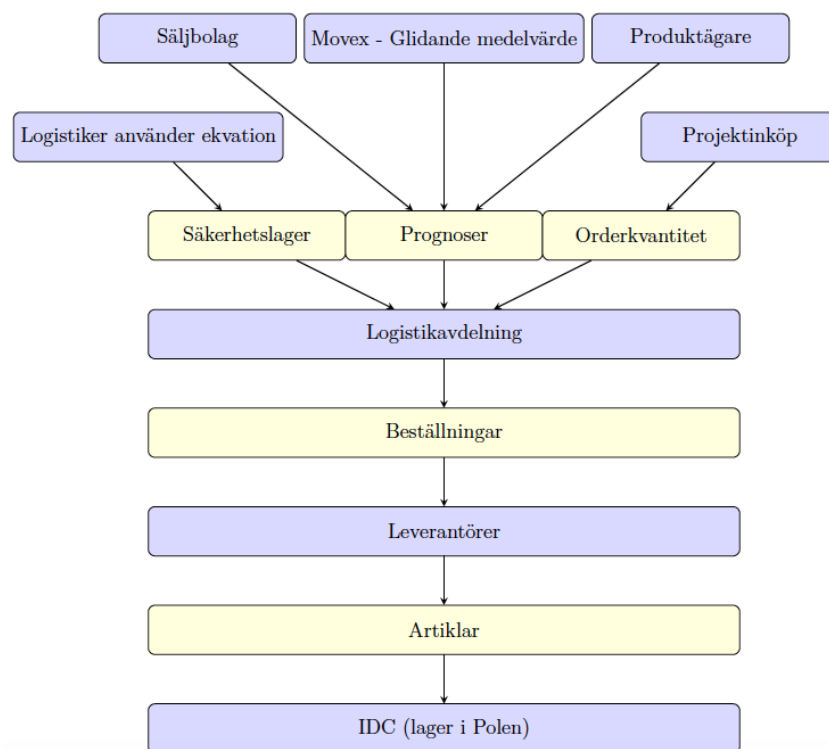
Företaget har svårt att fasa ut artiklar som inte längre efterfrågas. Då företaget arbetar med många utvecklingsprojekt så läggs istället fokus på att utöka sortimentet. Vid intervjuer med logistikavdelningen, se kapitel 4.1.5, och produktägarna, se kapitel 4.1.7, framkom det att den process som ska leda till utfasning av artiklar inte fungerar. Tanken är att det ska hållas ett möte en gång per år där logistikavdelningen och produktägare träffas och går igenom artiklar som eventuellt skall fasas ut. I år har inte detta möte ägt rum, vilket beror på införandet av SAP.

Idag börjar utfasningsprocessen med att logistikavdelningen gör protokoll över P-artiklar (Phase out). Detta görs manuellt via en excelfil som ligger till grund för om artikeln ska tas bort ur sortimentet. Excelfilen går sedan vidare till de personer som ansvarar för RFQ-artiklar (specialartiklar som ej ingår i standardsortimentet), som har till uppgift att följa upp denna. Uppföljningen består av att analysera försäljningen av artiklarna i filen. Om en artikel inte säljs under uppföljningstiden kan den fasas ut men skulle artikeln istället börja säljas kan den föras in i sortimentet igen. Till slut hamnar filen hos ansvarig produktägare som tillsammans med koncernledningen bestämmer om en artikel ska fasas ut. Om artikeln istället anses behövas framöver så kan den göras till en S-artikel (Slow mover), vilket innebär att den lagras trots att efterfrågan är låg. Detta görs eftersom att kostnaden för att beställa artikeln vid en enskild order är för hög och lagerhållning anses vara mer ekonomisk.

4.1.5 Logistikavdelningen

Logistikavdelningen har huvudansvaret för lagerhållningen av artiklar och skall se till att lagernivåerna optimeras. Avdelningen består av en grupp på fyra personer. De lagerförda artiklarna är fördelade mellan dessa fyra personer så att varje person själv ansvarar för ett visst antal artiklar från olika leverantörer. Varje logistiker ska se till så att det finns ett flöde av artiklar från lagret till säljbolagen, vilket de gör genom att lägga beställningar till leverantörerna.

Logistikavdelningens arbetsprocess beskrivs i figur 4.6. Artiklar planeras utifrån prognoser och säkerhetslager för att se när nya beställningar skall göras. Orderkvantiteten styr också hur logistikerna arbetar men det är inte de som sätter denna parameter, utan det gör istället projektinköp. Ibland sker bestämmandet av orderkvantitet i dialog med logistikavdelningen men långt ifrån alltid. Prognoserna baseras i de flesta fall på de tre senaste månadernas glidande medelvärde, det vill säga den historiska förbrukning de senaste 3 månaderna. Här kan även en prognosfaktor adderas om exempelvis försäljningen förväntas öka med 10 procent. Det kan även komma förvarningar från säljbolagen på eventuella försäljningsökningar som påverkar prognoserna. Vid införandet av nya artiklar kommer istället prognoser från produktägare, se kapitel 4.1.7.



Figur 4.6: Överblick över logistikprocessen.

Prognoserna beräknas med glidande medelvärde i Movex och triggas ett förslag på vad som ska beställas från leverantör. Förslagen dyker upp på en lista i Movex och ger information kontinuerligt till ansvarig logistiker att beställning måste ske för

att lagernivån inte ska sjunka under säkerhetslagret. De använder med andra ord ett MRP-system. Det behöver inte följas utan det är upp till ansvarig logistiker att själv avgöra om prognosen är korrekt. Till exempel kan försäljningen av en artikel peaka den sista månaden vilket gör att det glidande medelvärde blir missvisande. Säkerhetslagret beräknas manuellt utifrån ekvation 4.1 men i likhet med prognoserna kan det ses som ett förslag som inte behöver följas. Det finns i nuläget alltså inget standardiserat arbetssätt utan alla gör sin egen bedömning. Detta kan leda till att en person använder sig av ett högt säkerhetslager för att klara av stora variationer i efterfrågan medan en annan person anser att det är okej att tömma lagret någon gång ibland eftersom det är omöjligt att förutse sådana variationer.

$$\text{Säkerhetslager} = \frac{\text{Årlig förbrukning}}{260(\text{arbetsdagar}/\text{år})} \cdot \text{Ledtid}(\text{arbetsdagar}) \quad (4.1)$$

Några av de prestationsmått som logistikavdelningen mäts på är tillgänglighet, change on order, lagervärde, lageromsättningshastighet och stock-outs. Värt att notera är att några av dessa prestationsmått påverkar lagerstorleken på motsatt sätt. Till exempel ska lagervärdet vara så lågt som möjligt samtidigt som tillgängligheten ska vara så hög som möjligt. När det gäller lagertillgänglighet till kund har alla artiklar har ett gemensamt mål på 97 procent, se kapitel 4.1.1.

4.1.6 Inköp

Inköpsavdelningen på företaget är uppdelad i två underavdelningar, projektinköp och strategiskt inköp. Den stora skillnaden mellan dessa är att strategiskt inköp har direktkontakt med det italienska moderbolaget och arbetar efter deras direktiv medan projektinköp arbetar mer utifrån företagets direktiv.

Strategiskt inköp

Strategiskt inköp ska säkerställa att företaget har leverantörer som levererar råmaterial och komponenter till lämplig kostnad och kvalitet. Det arbetar fyra personer på strategiskt inköp. Varje person ansvarar för ett eget sortiment och ser till att det finns godkända leverantörer till detta sortiment. De godkända leverantörerna bildar således företagets leverantörsbas. Strategiskt inköp avgör också hur beroende de vill vara av en och samma leverantör. Genom att ha flera leverantörer, för samma artikel, säkerställs det att någon alltid kan leverera. Det leder också till att företaget kan hålla ner priset på artiklar genom att spela ut leverantörerna mot varandra. Strategiskt inköp har alltså ett mer överblickande (strategiskt) fokus utifrån hur företaget och moderbolaget vill arbeta.

Om leverantören av någon anledning inte når den överenskomna leveransprecision på 97 procent så är det strategiskt inköps ansvar att kontakta leverantören, då de ansvarar för avtalen mellan företaget och leverantören. Informationen om uppnådd leveransprecision kommer i första hand ifrån logistikavdelningen då det är de som har den dagliga kontakten med leverantören och därför enkelt kan följa upp leverantörernas arbete. Strategiskt inköp har veckovisa telefonmöten med leverantörerna

men också regelbundna besök för att få en förståelse för hur deras verksamhet ser ut.

Vid val av leverantör finns det ett antal faktorer som strategiskt inköp utgår ifrån. Det är viktigt att leverantören är godkänd och har de certifikat som företaget kräver. Det är även viktigt att leverantören har en god ekonomi och är proffsig. Så även om företaget är en liten kund till leverantören så ska de ändå uppmärksammas och bli behandlade på ett bra sätt. Det är alltså inte priset som är det viktigaste utan det finns andra faktorer som spelar in vid valet av leverantör.

Strategiskt inköp har i år ett prestationsmått från moderbolaget att sänka priserna hos leverantörerna med 3 procent. De kan då försöka förhandla sig till ett bättre pris hos leverantörerna. De kan också försöka reducera mängden material till artikeln. Det kan göras genom att till exempel minska tjockleken på en balk. Minskar tjockleken behövs inte lika mycket material och alltså kan priset sänkas hos leverantören så att målet kan uppnås.

Projektinköp

Projektinköp ska säkerställa att material av lämplig kostnad och kvalitet finns tillgänglig vid nya och pågående projekt. De agerar också som en länk mellan utvecklingsprojekt och logistikavdelningen eftersom de alltid är involverade i utvecklingsprojekten. Inköpsarbetet för projektinköparna kan delas upp i två delar. Dels underhållsarbetet av det befintliga sortimentet och dels utvecklingsarbetet där nya projekt skapas.

Underhållsarbetet består av att förbättra befintliga artiklar utifrån inkomna kundönskemål. Kundönskemålen skickas vidare till en konstruktör som utvecklar den önskade förbättringen och därefter skickas den förbättrade artikeln tillbaka till projektinköp som ser till att den kan köpas in.

Utvecklingsarbetet består av nya projekt som leder till införandet av nya artiklar i sortimentet. När det kommer till nya artiklar så avgör projektinköp, utifrån de prognoser som produktägarna ger, om de ska lagerhållas eller beställas mot kundorder. Lagerhållna artiklar klassificeras automatiskt som en A-artikel vilket gör att alla nya artiklar, om de ska lagerhållas, blir A-artiklar.

Det finns två personer som arbetar med projektinköp. En person arbetar både med underhållsarbete och utvecklingsarbete medan den andra enbart arbetar med utvecklingsarbete. Underhållsarbetet är i dagsläget nedprioriterat på grund av en ökad arbetsbelastning som beror på att antal projekt har ökat.

Projektinköp är de som har kontakt med leverantörer, utifrån den leverantörsbas som strategiskt inköp har godkänt, då nya artiklar ska köpas in. De begär in offerter från olika leverantörer och kan därefter välja ut den som passar bäst. Sedan lägger de även den första beställningen till leverantör och därefter tar logistikavdelningen över. Det är projektinköp som bestämmer orderkvantiteten på varje enskild artikel i och med att det är de som väljer leverantör. Detta ska helst göras efter en dialog

med logistikavdelningen så att parametrar likt säkerhetslager och årligt behov tas i beaktning, men som tidigare nämnts i kapitel 4.1.5 så sker det sällan. När projektinköp väljer leverantör för en artikel så utgår de, förutom orderkvantitet, ifrån ledtid, kvalitet, pris och om det ligger i linje med det företaget vill för tillfället. Värt att notera är att leverantörer kan ha en minsta orderkvantitet, som grundar sig på förpackningsstorlek etc, som företaget måste anpassa sig efter.

Projektinköp har i år ett prestationsmått som säger att de ska spara in 2,7 procent av inköpspriset. Projektinköps prestationsmått är direkt kopplat till företagets egna mål till skillnad från strategiskt inköps prestationsmått som är mer kopplat till moderbolaget och koncernen i stort. Projektinköps prestationsmått mäts genom att utgå ifrån medelvärdet av de offerter som fås på en artikel. Besparingen görs då genom att välja ett avtal som, i snitt, är minst 2,7 procent bättre än medelvärdet. Det är viktigt att vara kritisk mot leverantörerna. Det räcker inte enbart att de kan leverera i tid eller att priset är lågt utan båda faktorerna är mycket viktiga.

4.1.7 Produktägare

Produktägare är de personer som ansvarar för företagets sortiment ut mot kunder. Sortimentet är uppdelat i olika segment och varje produktägare ansvarar för ett visst antal artiklar och försäljningspriset för dessa. De ska se till att sortimentet är attraktivt för marknaden men också att lönsamheten är så hög som möjligt. De ska med andra ord analysera hur industrin (livsmedelsindustrin, tobaksindustrin etc.) ser ut för att förbättra i tid, så att kunder inte går förlorade. De har även huvudansvar för utfasning av artiklar.

Produktägare innehar en roll som arbetar både internt mot logistik och inköp och externt mot kunder. Produktägare står för prognosen av försäljningen av en ny artikel för de första åren. Efter det kan logistikavdelningen göra egna prognoser utifrån den historiska datan som finns tillgänglig. Kontakten mellan logistikavdelningen och produktägarna fungerar bra men sker inte på regelbunden basis utan enbart om det uppstår någon form av problem. Däremot är kontakten mellan produktägarna och inköp mer regelbunden. Tillsammans analyseras olika leverantörer som kan producera de nya artiklar som efterfrågas.

De prestationsmått som är kopplade till produktägarnas arbete är enbart av ekonomisk karaktär. De mäts på hur lönsamma artiklarna är och det viktiga för dem är att gå med vinst. Vid utfasning av artiklar ökar produktägarna priset år efter år för att driva beteendet hos kund. På så sätt påverkas kunden till att köpa de nya artiklar som ersätter de gamla, vilket i sin tur leder till att de gamla artiklarna kan tas bort från sortimentet. Väljer kunden att fortsätta köpa de gamla artiklarna blir vinstmarginalen för företaget väldigt hög. Det blir då värt att, i produktägarnas ögon, lagrhålla gamla artiklar trots att de bara säljs exempelvis en gång vartannat år.

4.1.8 Förtydligande av ansvar

Avsnittet förtydligar ansvarsfördelningen, mellan avdelningarna som beskrivits ovan. Figur 4.7 visar hur arbetet går till vid införandet av nya artiklar till sortimentet medan figur 4.8 visar hur arbetet går till för de artiklar som redan tillhör sortimentet.

	Orderkvantitet	Ledtid	Säkerhetslager	Leverantörsavtal	Val av leverantör	Leverantörsbeställningar	Beslut om nya leverantörer	Försäljningspris	Utökat sortiment	Utfasning	Val av klassificering
Logistikavdelning	x		X								
Projektköp	X	X			X	X					X
Strategiskt inköp				X			X				
Produktägare								X	X		

Figur 4.7: Avdelningarnas ansvarsområden för avrop mot projekt, det vill säga nya artiklar.

	Orderkvantitet	Ledtid	Säkerhetslager	Leverantörsavtal	Val av leverantör	Leverantörsbeställningar	Beslut om nya leverantörer	Försäljningspris	Utökat sortiment	Utfasning	Val av klassificering
Logistikavdelning	x		X			X				x	X
Projektköp		X			X						
Strategiskt inköp	X			X							
Produktägare								X		X	

Figur 4.8: Avdelningarnas ansvarsområden för löpande avrop, det vill säga artiklar som finns i sortimentet.

Orderkvantitet

Orderkvantiteten bestäms av projektköp för nya artiklar. Dialog ska helst föras med logistikavdelningen men så är sällan fallet. När nya avtal ska skrivas för artiklarna som finns i sortimentet så kan logistikavdelningen komma med förslag på nya orderkvantiteter till strategiskt inköp.

Ledtid

Ledtid bestäms av projektinköp vid val av leverantör.

Säkerhetslager

Säkerhetslager beräknas av logistikavdelningen.

Leverantörsavtal

Leverantörsavtal, såväl nya avtal som omförhandlingar, har strategiskt inköp ansvar för.

Val av leverantör

Det är projektinköp som väljer leverantör utifrån den leverantörsbas som strategiskt inköp har godkänt.

Leverantörsbeställningar

Det är projektinköp som lägger den första ordern av nya artiklar till leverantör. Därefter tar logistikavdelningen över hanteringen av leverantörsbeställningarna.

Beslut om nya leverantörer

Strategiskt inköp ansvarar för att hitta och godkänna nya leverantörer till leverantörsbasen.

Försäljningspris

Försäljningspriset bestäms alltid av produktägarna.

Utökat sortiment

Produktägarna avgör om det finns behov att föra in nya artiklar i sortimentet.

Utfasning

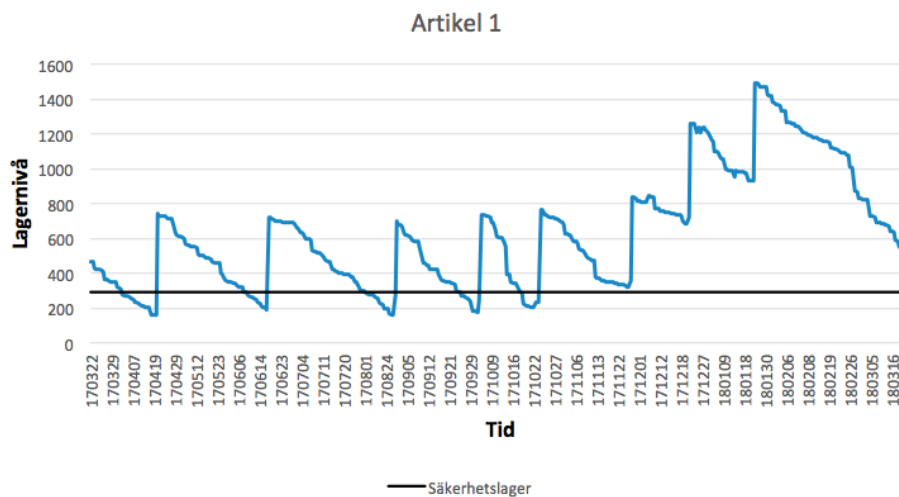
Beslut om utfasning sker av produktägare som får input från logistikavdelningen en gång per år.

Val av klassificering

Projektinköp sätter klassificeringen av nya artiklar genom att bestämma om de nya artiklarna ska lagerföras eller vara kundorderstyrda utifrån prognoser från produktägare. Logistikavdelningen kommer sedan med input, grundad på den historiska efterfrågan, kring om en artikel bör vara kundorderstyrd eller om den bör lagerhållas.

4.2 Artiklar

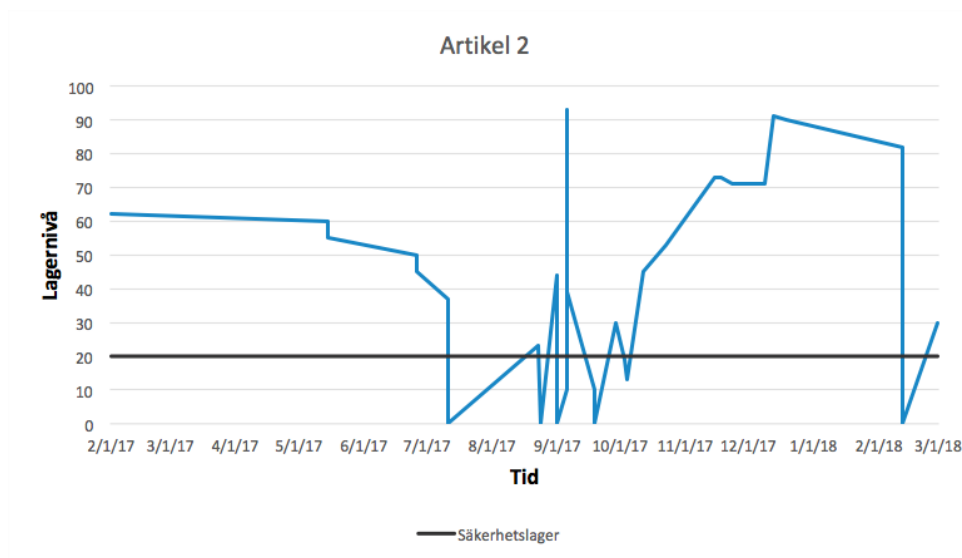
I företagets affärssystem Movex kan en stor mängd information om företagets artiklar hämtas. Figur 4.9 visar en artikels lagernivå på x-axeln och uttagningsdatum på y-axeln. Figuren visar alltså hur artikelns lagernivå har förändrats under en viss tidsperiod (i det här fallet ett år). Eftersom informationen i Movex är omfattande inkluderar den även de minsta lagerrörelserna. Således registreras alla in- och uttag vilket synliggörs som små hack i figurens kurva. Det kan därför vara svårt att avgöra vad som är en inleverans, en flytt mellan olika lager eller vad som är en retur av en viss artikel. I det här fallet framgår det dock tydligt när det sker en inleverans eftersom de är mycket större i förhållande till de små ”inleveranserna”, men så behöver inte fallet vara på en artikel som beställs ofta och i små kvantiteter.



Figur 4.9: En artikel ur företagets sortiment som visar hur lagernivån förändrats under det senaste året.

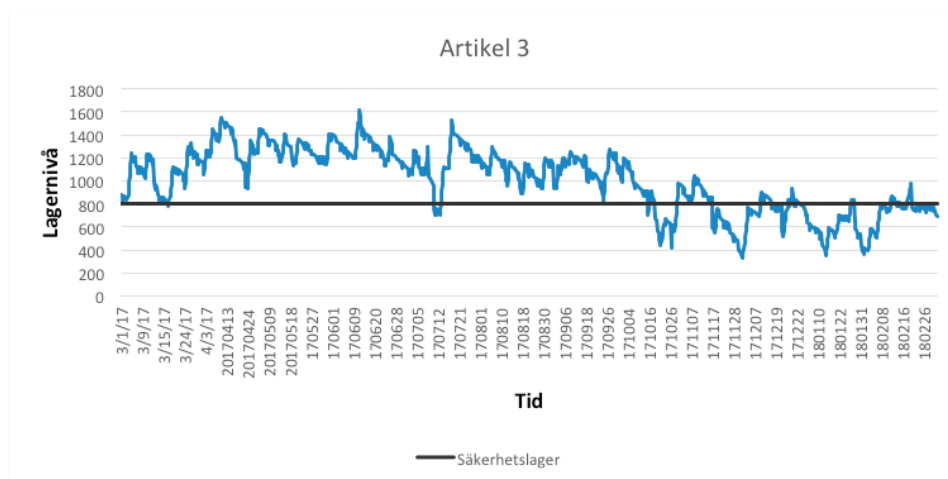
Arean under kurvan i figur 4.9 representerar hur mycket kapital artikeln binder. Den svarta linjen markerar artikelns säkerhetslager. På så sätt blir det enkelt att se hur lagernivåerna förändras i förhållande till säkerhetslagret. Det blir även enkelt att analysera om säkerhetslagrets storlek är optimalt eller om det ska ökas eller minskas.

4. Nulägesbeskrivning



Figur 4.10: En EKG-artikel ur företagets sortiment som visar hur lagernivån förändrats under det senaste året.

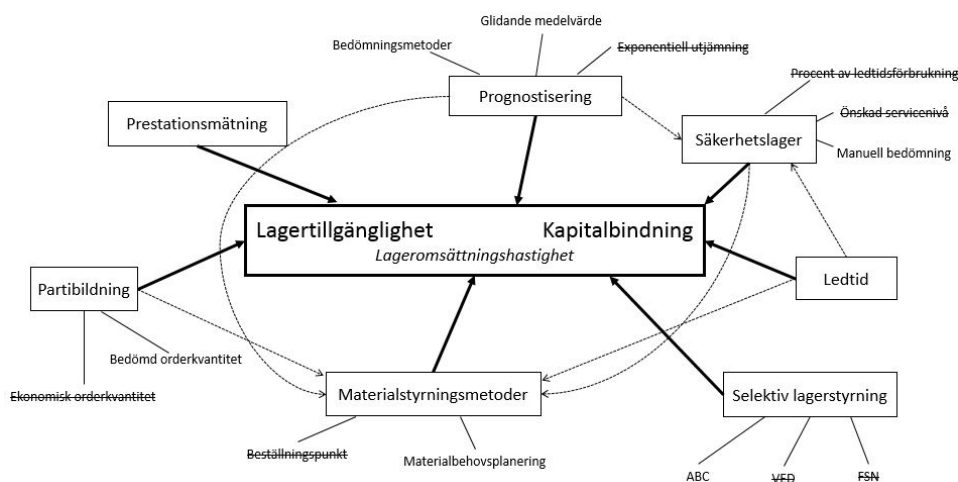
Alla artiklar hos företaget ser dock inte ut som ett skolboksexempel. Figur 4.10 visar lagernivån för en så kallad EKG artikel. En EKG artikel kännetecknas av att ha en stor variation i sin efterfrågan från en tidsperiod till en annan. Eftersom efterfrågan kan variera så mycket från exempelvis månad till månad blir det också svårt att beräkna korrekta lagernivåer och se till att dessa är anpassade till säkerhetslagret. Dessa typer av artiklar är svårplanerade och utan ett standardiserat arbetssätt blir det upp till varje person att själv avgöra hur denna ska handskas med dessa artiklar. Artikeln i figur 4.11 har en hög och jämn efterfrågan vilket gör att den tar upp en stor volymmängd. Eftersom kostnaden också är hög betyder det att artikeln har ett högt volymvärde.



Figur 4.11: En artikel med hög och jämn efterfrågan.

4.3 Modifierad teoretisk analysmodell

För att visa på hur företaget arbetar, gällande de parametrar som påverkar lagertillgänglighet och kapitalbindning, i förhållande till vad teorin säger så har en modifierad teoretisk analysmodell tagits fram, se figur 4.12. I denna modell kan vissa förändringar ses, i förhållande till den teoretiska modellen, där modeller är strukna och streck borttagna eller ditsatta. På samma sätt som tidigare visar fetmarkerade linjer vilka parametrar som påverkar lagertillgänglighet och kapitalbindning och streckade linjer vilka parametrar som påverkar varandra.



Figur 4.12: Modifierad teoretisk analysmodell.

5 Analys

Detta kapitel inleds med ett avsnitt om ABC-klassificering följt av två korta avsnitt om FSN- respektive VED-klassificering. Därefter följer ett avsnitt om säkerhetslager. Kapitlet avslutas med tre avsnitt om ekonomisk orderkvantitet, artiklar och prestationsmätning.

5.1 ABC-klassificering

ABC-klassificeringen på företaget avgör i dagsläget endast om en artikel lagerhålls eller är kundorderstyrd. Det finns således inget sätt för logistikavdelningen, som arbetar med att optimera lagerhållningen av företagets sortiment, att veta vilka artiklar som är viktigare än andra. Alla artiklar behandlas på samma sätt och tillsätts lika mycket tid oavsett om det är en billig skruv eller om det är en dyr motor. Analysen syftar därför till att klassificera företagets sortiment så att arbetet kan fokuseras på ett fåtal viktiga artiklar. Analysen syftar även till att ge förslag så att denna klassificering kan göras på ett mer strukturerat och standardiserat sätt.

Syftet med ABC-klassificeringen är att rikta fokus på det fåtal artiklar som utgör stor andel av exempelvis företagets volymvärde. I denna studie har parametrarna volymvärde, försäljningsvolym, kostnad och lageromsättningshastighet analyserats vid val av ABC-klassificering. Till en början har parametrarna analyserats var för sig och avslutningsvis har även kombinationerna volymvärde/försäljningsvolym, volymvärde/kostnad och volymvärde/lageromsättningshastighet analyserats. I analysen har ett antal matriser tagits fram för att kunna avgöra vilken ABC-klassificering som företaget bör använda. I korthet har alternativen analyserats på följande sätt med hjälp av matriserna A-E:

- Matris A och B visar hur kombinationerna för de olika parametrarna fördelar volymvärdet i kronor och antal artiklar för de gränser som används. Här eftersträvas att finna få antal artiklar som står för en stor andel av volymvärdet. I figur 5.1 kan vi se ett exempel där kombinationen av artikelns enskilda volymvärde och lageromsättningshastighet leder till att 201 artiklar står för nästan 105 miljoner kronor av volymvärdet.

Matris A

	Volymvärde (kr)	Lageromsättningshastighet			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a	104 653 080 kr	69 942 250 kr	28 865 355 kr	203 460 684 kr	
b	9 083 217 kr	12 297 010 kr	21 392 285 kr	42 772 512 kr	
c	697 820 kr	867 651 kr	6 664 527 kr	8 229 997 kr	
Totalt	114 434 117 kr	83 106 910 kr	56 922 166 kr	254 463 194 kr	

Matris B

	Antal artiklar	Lageromsättningshastighet			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a	201	172	137	510	
b	216	285	625	1126	
c	128	186	3044	3358	
Totalt	545	643	3806	4994	

Figur 5.1: Relationen mellan matris A och B.

- Matris C har analyserats utifrån hur mycket volymvärde och vilket antal artiklar som har bundits till varje klassificering. I figur 5.2 framgår att 545 stycken A-artiklar står för ett volymvärde på 114 miljoner kronor. För A-artiklar har målet varit att få ett högt totalt volymvärde och ett lågt antal artiklar. Samtidigt ska C-artiklar ha ett lågt totalt volymvärde och ett högt antal artiklar.
- I matris D har det eftersträvat att få kapitalbindningen som högst för A-artiklar och som lägst för C-artiklar. Samma sak gäller för kapitalbindningen över säkerhetslagret. Detta eftersom att fokus ska läggas på att minska kapitalbindningen hos företaget samtidigt som fokus endast ska ligga på ett fåtal artiklar. I figur 5.2 ses att A-artiklar har en kapitalbindning på 11 miljoner kronor och en kapitalbindning över säkerhetslagret på 1 miljon kronor.

Matris C

Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A	114 434 117 kr	545
B	83 106 910 kr	643
C	56 922 166 kr	3806
Totalt	254 463 194 kr	4994

Antal artiklar och deras volymvärde kopplat till A-klassificering

Matris D

Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A	11 131 888 kr	1 162 436 kr
B	18 059 807 kr	9 349 802 kr
C	40 102 270 kr	26 574 646 kr
Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Kapitalbindning och kapitalbindning över säkerhetslagret kopplat till A-klassificering

Figur 5.2: Relationen mellan klassificeringar och parametrarna volymvärde, antal artiklar, kapitalbindning och kapitalbindning över säkerhetslager.

- Matris E visar hur kombinationerna för de olika parametrarna fördelar kapitalbindningen för de gränser som används. Figur 5.3 visar hur matris E och B använts för att se vilket antal artiklar som är kopplat till vilket kapitalbindningsvärde. I detta exempel binder 201 artiklar 10 miljoner.

Matris B

	Antal artiklar	Lageromsättningshastighet			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a	201	172	137	510	
b	216	285	625	1126	
c	128	186	3044	3358	
Totalt	545	643	3806	4994	

Matris E

	Kapitalbindning	Lageromsättningshastighet			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a	10 149 348 kr	14 990 691 kr	12 929 129 kr	38 069 168 kr	
b	917 910 kr	2 859 565 kr	14 734 094 kr	18 511 570 kr	
c	64 630 kr	209 550 kr	12 439 047 kr	12 713 227 kr	
Totalt	11 131 888 kr	18 059 807 kr	40 102 270 kr	69 293 965 kr	

Figur 5.3: Relationen mellan matris B och E.

När alla matriser sedan har analyserats så har olika faktorer avgjort det slutgiltiga valet av ABC-klassificering. I nedanstående kapitel beskrivs simuleringar för parametrarna volymvärde, försäljningsvolym, kostnad och lageromsättningshastighet. Den simulering som bäst möter de kriterier som nämns ovan presenteras sedan i varje enskilt fall.

5.1.1 Klassificering baserat på volymvärde

Klassificering baserat på volymvärde innebär att företagets sortiment har delats upp efter enskilda artiklars enskilda volymvärde och därefter klassificerats efter de gränser som valts. Två simuleringar har genomförts:

1. 80 - 20-regeln

A-artiklar: volymvärde $\geq 0,0372$ procent av företagets totala volymvärde

B-artiklar: $0,0372$ procent $>$ volymvärde $\geq 0,005$ procent

C-artiklar: volymvärde $< 0,005$ procent av företagets totala volymvärde

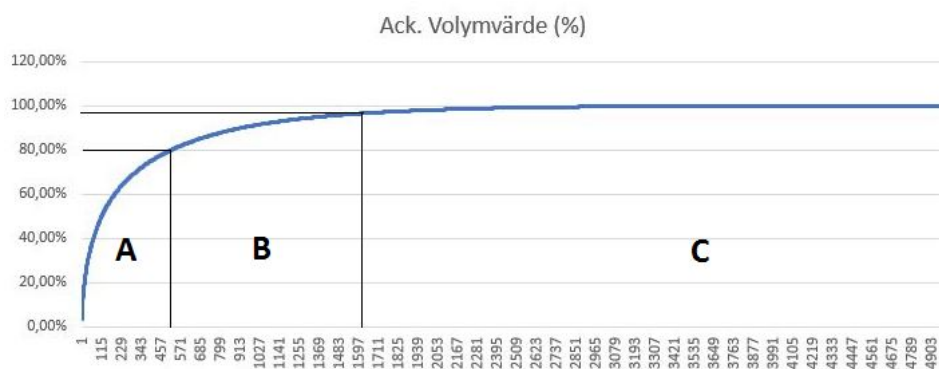
2. Lewis regel

A-artiklar: volymvärde $\geq 0,12$ procent av företagets totala volymvärde

B-artiklar: $0,12$ procent $>$ volymvärde $\geq 0,01$ procent

C-artiklar: volymvärde $< 0,01$ procent av företagets totala volymvärde

Uppdelningen efter 80 - 20-regeln har gjorts utifrån figur 5.4 och blir i denna analys att ungefär 10 procent av artiklarna, det vill säga 510 artiklar (A-artiklar), står för 80 procent av det totala volymvärdet. Nästa gräns leder till att 1126 artiklar (B-artiklar) står för ungefär 17 procent av det totala volymvärdet. Sista gruppen (C-artiklar) står för resterande 3 procent av det totala volymvärdet och blir 3358 artiklar. De gränser som valts hade kunnat vara annorlunda men har uppskattats som rimliga i denna studie.



Figur 5.4: Volymvärdeskurva med gränser för A-, B- och C-artiklar.

Uppdelningen efter Lewis tumregel har gjorts efter medelvärdet av volymvärdet och benämns $\bar{X}$. De artiklar med ett årligt volymvärde $\geq 6\bar{X}$ klassificeras som A-artiklar och de artiklar med ett årligt volymvärde $\leq 0,5\bar{X}$ klassificeras som C-artiklar. Resterande artiklar klassificeras som B-artiklar.

En analys av Lewis tumregel, simulering 2 i bilaga 1, visar att den inte är lika optimal som 80 - 20-regeln, figur 5.5. Detta eftersom att antal A-artiklar endast blir 166 stycken och att dessa tillsammans utgör ett volymvärde på 146 miljoner kronor. Företaget bör kunna fokusera på fler artiklar och 80 - 20-regeln leder, som sagt, till att 510 artiklar blir A-artiklar som utgör ett volymvärde på 203 miljoner kronor. Det blir även större värden kopplat till kapitalbindningen för A-artiklar i 80 - 20-regeln i förhållande till Lewis tumregel då vi endast studerar volymvärdet. I fortsättningen analyseras därför de olika kombinationerna endast utifrån de volymvärdesgränser som är satte med hjälp av 80 - 20-regeln.

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	203 460 684 kr	510
	B	42 772 512 kr	1126
	C	8 229 997 kr	3358
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	38 069 168 kr	16 546 194 kr
	B	18 511 570 kr	11 682 162 kr
	C	12 713 227 kr	8 858 527 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Figur 5.5: Resultat för bästa klassificering baserat på volymvärde (80 - 20-regeln).

5.1.2 Klassificering baserat på försäljningsvolym

Uppdelning av sortimentet har, som tidigare nämnts, också gjorts utifrån att endast sortera efter försäljningsvolymen det senaste året. Tre simuleringar har genomförts:

1. A-artiklar: försäljningsvolym ≥ 2500 st/år
 B-artiklar: $2500 \text{ st/år} > \text{försäljningsvolym} \geq 150$ st/år
 C-artiklar: försäljningsvolym < 150 st/år
2. A-artiklar: försäljningsvolym ≥ 5000 st/år
 B-artiklar: $5000 \text{ st/år} > \text{försäljningsvolym} \geq 300$ st/år
 C-artiklar: försäljningsvolym < 300 st/år
3. A-artiklar: försäljningsvolym ≥ 10000 st/år
 B-artiklar: $10000 \text{ st/år} > \text{försäljningsvolym} \geq 500$ st/år
 C-artiklar: försäljningsvolym < 500 st/år

Figur 5.6 visar simulering 1 och det var denna som gav bäst resultat i matriserna. Det blev en rimlig fördelning av artiklar för de olika klassificeringarna och det var i denna simulering som högst volymvärde och kapitalbindning kopplades till A- och B-artiklar. I bilaga 2 framgår att både värdena och artiklarna förflyttas neråt i matriserna vid en jämförelse av simuleringarna. Simulering 1 har högst värden

för A-artiklar och därefter reduceras dessa värden i simulering 2 och ytterligare i simulering 3.

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	94 209 520 kr	483
	B	117 520 023 kr	1486
	C	42 733 651 kr	3025
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	17 449 027 kr	6 151 108 kr
	B	27 914 956 kr	15 174 469 kr
	C	23 929 982 kr	15 761 306 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Figur 5.6: Resultat för bästa klassificering baserat på försäljningsvolym (simulering 1).

5.1.3 Klassificering baserat på kostnad

På liknande sätt som för försäljningsvolym så har en analys av uppdelningen utifrån olika artikelkostnader gjorts. Följande tre simuleringar har genomförts:

1. A-artiklar: kostnad ≥ 500 kr
B-artiklar: $500 \text{ kr} > \text{kostnad} \geq 50$ kr
C-artiklar: kostnad < 50 kr
2. A-artiklar: kostnad ≥ 1000 kr
B-artiklar: $1000 \text{ kr} > \text{kostnad} \geq 100$ kr
C-artiklar: kostnad < 100 kr
3. A-artiklar: kostnad ≥ 1500 kr
B-artiklar: $1500 \text{ kr} > \text{kostnad} \geq 250$ kr
C-artiklar: kostnad < 250 kr

Figur 5.7 visar simulering 1 och det var denna som gav bäst resultat kopplat till volymvärde och kapitalbindning. Det är även rimliga antal artiklar kopplat till varje klassificering, det vill säga många C-artiklar och ett betydligt färre antal A-artiklar. På samma sätt som vid analysen av försäljningsvolym så ser vi även i bilaga 3 att värdena förflyttas neråt i matriserna för simulering 2 och 3 i förhållande till simulering 1.

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	111 743 408 kr	690
	B	95 474 972 kr	2001
	C	47 244 813 kr	2303
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	25 939 486 kr	13 865 368 kr
	B	27 418 524 kr	15 304 755 kr
	C	15 935 955 kr	7 916 760 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Figur 5.7: Resultat för bästa klassificering baserat på kostnad (simulering 1).

5.1.4 Klassificering baserat på lageromsättningshastighet

För att fånga upp artiklar som binder mycket kapital på lager har även en klassificering gjorts utifrån lageromsättningshastighet. I denna studie har tre simuleringar genomförts:

1. A-artiklar: lageromsättningshastighet ≥ 6 ggr/år
 B-artiklar: $6 \text{ ggr/år} > \text{lageromsättningshastighet} \geq 3,3$ ggr/år
 C-artiklar: lageromsättningshastighet $< 3,3$ ggr/år
2. A-artiklar: lageromsättningshastighet ≥ 5 ggr/år
 B-artiklar: $5 \text{ ggr/år} > \text{lageromsättningshastighet} \geq 2,5$ ggr/år
 C-artiklar: lageromsättningshastighet $< 2,5$ ggr/år
3. A-artiklar: lageromsättningshastighet ≥ 4 ggr/år
 B-artiklar: $4 \text{ ggr/år} > \text{lageromsättningshastighet} \geq 2$ ggr/år
 C-artiklar: lageromsättningshastighet < 2 ggr/år

Figur 5.8 visar värden för den bästa simuleringen, simulering 3. I bilaga 4 ses de tre simuleringarna och samma analys som gjorts i tidigare kapitel har även gjorts här. I detta fall har antalet artiklar som klassificeras som A-artiklar blivit något fler än i tidigare fall men då antalet inte utgör mer än 20 procent av det totala antalet artiklar så accepteras uppdelningen.

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	181 001 092 kr	953
	B	52 075 678 kr	965
	C	21 386 424 kr	3076
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	24 612 194 kr	7 820 847 kr
	B	18 006 480 kr	10 453 280 kr
	C	26 675 291 kr	18 812 756 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Figur 5.8: Resultat för bästa klassificering baserat på lageromsättningshastighet (simulering 3).

5.1.5 Klassificering baserat på en kombination av volymvärde och försäljningsvolym

Vid analys mellan kombination av volymvärde och försäljningsvolym har 80 - 20-regeln använts för gränserna av volymvärde. Gränserna som används för försäljningsvolym är de samma som används i kapitel 5.1.2. Figur 5.9 och 5.10 visar två olika klassificeringsalternativ som använts vid de olika simuleringarna. Följande tre simuleringar har genomförts:

1. Kombination mellan volymvärdesgränserna 0,0372 och 0,005 procent av företagets totala volymvärde och försäljningsvolymgränserna 2500 st/år och 150 st/år.
2. Kombination mellan volymvärdesgränserna 0,0372 och 0,005 procent av företagets totala volymvärde och försäljningsvolymgränserna 5000 st/år och 300 st/år.
3. Kombination mellan volymvärdesgränserna 0,0372 och 0,005 procent av företagets totala volymvärde och försäljningsvolymgränserna 10000 st/år och 500 st/år.

Eftersom att två olika klassificeringsalternativ använts blir det totalt sex simuleringar. På samma sätt blir det sex simuleringar i fallen då vi undersöker kombinationen volymvärde/kostnad och volymvärde/lageromsättningshastighet.

Volymvärde (%)	Försäljningsvolym		
	≥10000	500	<500
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Figur 5.9: Alternativ 1 av hur kombinationerna av parametrarna klassificeras.

Volymvärde (%)	Försäljningsvolym		
	≥10000	500	<500
≥0,0372%	B	A	A
0,0050%	C	B	A
<0,005%	C	C	B

Figur 5.10: Alternativ 2 av hur kombinationerna av parametrarna klassificeras.

Figur 5.11 visar hur klassificeringarna och parametrarna i figur 5.9 kopplas till matris A. På samma sätt kopplas dessa klassificeringar och parametrar till matris B och E.

Volymvärde (%)	Försäljningsvolym		
	≥10000	500	<500
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Volymvärde (kr)	Försäljningsvolym			
Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a	41 891 111 kr	102 326 471 kr	59 243 103 kr	203 460 684 kr
b	3 272 151 kr	13 623 492 kr	25 876 869 kr	42 772 512 kr
c	238 694 kr	1 708 032 kr	6 283 272 kr	8 229 997 kr
Totalt	45 401 956 kr	117 657 994 kr	91 403 243 kr	254 463 194 kr

Figur 5.11: Kopplingar mellan figur 5.9 och matris A för ett visst fall.

Figur 5.12 visar den simulering som gav bäst resultat. I detta fall har simulering 1 använts i kombination med klassificeringsalternativ 1, figur 5.9. Anledningen till att denna simulering är bäst är att volymvärdet i kronor och kapitalbindningen förflyttas till vänster i matris A och E. Minskas den övre gränsen för försäljningsvolymen kommer de inringade rutorna i figur 5.12 få ett högre värde och då klassificeringsalternativ 1 används blir således detta resultatet bäst. Jämförelse har gjorts med simuleringarna i bilaga 6 och 7 och det är framförallt de inringade värdena som analyserats. Viktigt att ta hänsyn till är att antal artiklar inte får bli för stort för de artiklar som klassificeras som A eller B. Vad som är ett stort antal i detta fallet är svårt att veta men denna studie har försökt att landa på runt 500 stycken A-artiklar, max 1500 B-artiklar och resterande blir således C-artiklar. Simuleringarna i bilaga 8, 9 och 10 är därför direkt borträknade eftersom att fördelningen av antal artiklar inte blir bra. Samma analyser har gjorts för att få fram bästa kombinationer för volymvärde/kostnad och volymvärde/lageromsättningshastighet.

Matris A	Volymvärde (kr)	Försäljningsvolym			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
	a	86 076 118 kr	94 758 225 kr	22 626 341 kr	203 460 684 kr
	b	7 445 549 kr	20 154 056 kr	15 172 907 kr	42 772 512 kr
	c	687 854 kr	2 607 741 kr	4 934 402 kr	8 229 997 kr
	Totalt	94 209 520 kr	117 520 023 kr	42 733 651 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Försäljningsvolym			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
	a	148	281	81	510
	b	169	509	448	1126
	c	166	696	2496	3358
	Totalt	483	1486	3025	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	188 279 892 kr	598
	B	43 468 251 kr	756
	C	22 715 051 kr	3640
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	34 653 636 kr	14 180 776 kr
	B	13 958 887 kr	8 973 293 kr
	C	20 681 442 kr	13 932 813 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Försäljningsvolym			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
	a	14 787 475 kr	17 661 530 kr	5 620 163 kr	38 069 168 kr
	b	2 204 631 kr	7 881 803 kr	8 425 136 kr	18 511 570 kr
	c	456 921 kr	2 371 622 kr	9 884 684 kr	12 713 227 kr
	Totalt	17 449 027 kr	27 914 956 kr	23 929 982 kr	69 293 965 kr

		Försäljningsvolym		
Volymvärde (%)		≥2500	150	<150
≥0,0372%	A	A		B
0,0050%	A	B		C
<0,005%	B	C		C

Figur 5.12: Resultat för bästa klassificering baserat på en kombination av volymvärde och försäljningsvolym.

5.1.6 Klassificering baserat på en kombination av volymvärde och kostnad

Vid analys av kombination av volymvärde och kostnad har 80 - 20-regeln använts för gränserna av volymvärde. Gränserna som används för kostnad är de samma som används i kapitel 5.1.3. På samma sätt som vid kombinationen för volymvärde och försäljningsvolym så har följande simuleringar genomförts:

1. Kombination mellan volymvärdesgränserna 0,0372 och 0,005 procent av företagets totala volymvärde och kostnadsgränserna 500 kr/st och 50 kr/st.
2. Kombination mellan volymvärdesgränserna 0,0372 och 0,005 procent av företagets totala volymvärde och kostnadsgränserna 1000 kr/st och 100 kr/st.
3. Kombination mellan volymvärdesgränserna 0,0372 och 0,005 procent av företagets totala volymvärde och kostnadsgränserna 1500 kr/st och 250 kr/st.

Figur 5.13 visar den simulering som gav bäst resultat. I detta fall har simulering 1 använts i kombination med klassificeringsalternativ 1. Figur 5.13 har jämförts med simuleringarna i bilaga 12-16 och det är framförallt de inringade värdena som analyserats.

Matris A	Volymvärde (kr)	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
	a	101 198 111 kr	71 392 395 kr	30 870 179 kr	203 460 684 kr
	b	9 657 462 kr	20 268 946 kr	12 846 104 kr	42 772 512 kr
	c	887 835 kr	3 813 632 kr	3 528 530 kr	8 229 997 kr
	Totalt	111 743 408 kr	95 474 972 kr	47 244 813 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
	a	217	189	104	510
	b	224	554	348	1126
	c	249	1258	1851	3358
	Totalt	690	2001	2303	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	182 247 968 kr	630
	B	52 026 960 kr	907
	C	20 188 266 kr	3457
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	36 220 386 kr	17 858 238 kr
	B	19 009 992 kr	9 622 617 kr
	C	14 063 586 kr	9 606 028 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
	a	17 249 985 kr	13 316 051 kr	7 503 132 kr	38 069 168 kr
	b	5 654 350 kr	8 471 709 kr	4 385 511 kr	18 511 570 kr
	c	3 035 151 kr	5 630 764 kr	4 047 312 kr	12 713 227 kr
	Totalt	25 939 486 kr	27 418 524 kr	15 935 955 kr	69 293 965 kr

		Kostnad		
Volymvärde (%)		≥500	50	<50
≥0,0372%	A	A		B
0,0050%	A	B		C
<0,005%	B	C		C

Figur 5.13: Resultat för bästa klassificering baserat på en kombination av volymvärde och kostnad.

5.1.7 Klassificering baserat på en kombination av volymvärde och lageromsättningshastighet

Vid analys av kombination av volymvärde och lageromsättningshastighet har 80 - 20-regeln använts för gränserna av volymvärde. Gränserna som används för lageromsättningshastighet är de samma som används i kapitel 5.1.4. På samma sätt som tidigare har följande simuleringar genomförts:

5. Analys

1. Kombination mellan volymvärdesgränserna 0,0372 och 0,005 procent av företags totala volymvärde och lageromsättningshastighetsgränserna 6 ggr/år och 3,3 ggr/år.
2. Kombination mellan volymvärdesgränserna 0,0372 och 0,005 procent av företags totala volymvärde och lageromsättningshastighetsgränserna 5 ggr/år och 2,5 ggr/år.
3. Kombination mellan volymvärdesgränserna 0,0372 och 0,005 procent av företags totala volymvärde och lageromsättningshastighetsgränserna 4 ggr/år och 2 ggr/år.

Figur 5.14 visar den simulering som gav bäst resultat. I detta fall har simulering 3 använts i kombination med klassificeringsalternativ 1. Figur 5.14 har jämförts med simuleringarna i bilaga 18-22 och det är även här som framförallt de inringade värdena som analyserats.

Matris A	Volymvärde (kr)	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a		162 663 929 kr	35 463 879 kr	5 332 877 kr	203 460 684 kr
b		17 134 313 kr	14 568 005 kr	11 070 194 kr	42 772 512 kr
c		1 202 850 kr	2 043 794 kr	4 983 353 kr	8 229 997 kr
Totalt		181 001 092 kr	52 075 678 kr	21 386 424 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a		320	154	36	510
b		400	365	361	1126
c		233	446	2679	3358
Totalt		953	965	3076	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A		215 262 121 kr	874
B		21 103 731 kr	634
C		18 097 342 kr	3486
Totalt		254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		36 432 989 kr	14 731 120 kr
B		9 655 905 kr	5 779 318 kr
C		23 205 070 kr	16 576 444 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a		21 828 438 kr	11 993 258 kr	4 247 472 kr	38 069 168 kr
b		2 611 293 kr	5 235 970 kr	10 664 306 kr	18 511 570 kr
c		172 463 kr	777 252 kr	11 763 512 kr	12 713 227 kr
Totalt		24 612 194 kr	18 006 480 kr	26 675 291 kr	69 293 965 kr

Volymvärde (%)	Lageromsättningshastighet		
	≥4	2	<2
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Figur 5.14: Resultat för bästa klassificering baserat på en kombination av volymvärde och lageromsättningshastighet.

5.1.8 Rekommenderad klassificering

Då syftet med studien är att effektivisera och differentiera företagets artikelklassificering, då hänsyn tas till kapitalbindning och lagertillgänglighet, så rekommenderas företaget att klassificera efter endast volymvärde enligt 80 - 20-regeln. Detta trots att kombinationen mellan volymvärde och lageromsättningshastighet egentligen leder till ett bättre resultat om det totala volymvärdet för A-artiklar jämförs. En av anledningarna till att volymvärdet rekommenderas är att fokus läggs på rätt grupp av artiklar. Fokus vill läggas på artiklar med låga lageromsättningshastigheter eftersom att de har ett dåligt flöde. Kombinationen mellan volymvärde och lageromsättningshastighet leder till att fokus läggs på artiklar med högre lageromsättningshastighet.

En annan anledningen till att klassificering baserat på volymvärde rekommenderas före resterande kombinationer är för att de artiklar med högst kapitalbindning blir A-artiklar vid denna simulering. Även B-artiklar får mycket kapital bundet till sig vid klassificering efter volymvärdet. Anledningen till att det eftersträvas att ha mycket kapital bundet till främst A-artiklar är för att fokus ska läggas på dessa i framtiden. Finns det ett stort kapital bundet till A-artiklar kan således större minskningar av kapitalbindningen göras.

Ytterligare en anledningen till att klassificering baserat på volymvärde rekommenderas före klassificeringarna baserat på försäljningsvolym, kostnad och lageromsättningshastighet är för att dessa simuleringar ger betydligt sämre värden än för volymvärde. Görs en jämförelse mellan antal A-artiklar och volymvärdet kopplat till dessa för simuleringarna, se figur 5.15, ses det att klassificering baserat på volymvärdet är bäst. Det är större volymvärde kopplat till färre artiklar då vi klassificerar efter volymvärdet och det är detta analysen eftersträvar.

Volymvärde		
Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A	203 460 684	510

Försäljningsvolym		
Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A	94 209 520	483

Kostnad		
Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A	111 743 408	690

Lageromsättningshastighet		
Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A	181 001 092	953

Figur 5.15: Jämförelse mellan vilket volymvärde som antalet A-artiklar har för de bästa simuleringarna för enskilda parametrar.

I samband med att klassificeringen enligt denna princip är gjord bör en differentiering av lagertillgängligheten för de olika klasserna bestämmas. A-artiklar ska ha lägst lagertillgänglighet och C-artiklar högst. Figur 5.16 visar ett förslag på vilken differentiering av lagertillgänglighet som företaget kan använda sig av för den rekommenderade ABC-klassificeringen. Den visar också vad den totala lagertillgängligheten blir för företagets sortiment om den används. I dagsläget är målet att ha en lagertillgänglighet på 97 procent och med den valda differentieringen så blir lagertillgängligheten i genomsnitt 97,8 procent. Denna differentiering används sedan vid beräkning av säkerhetslager i kapitel 5.4. Noterbart är att dessa värden endast är uppskattningar och således kan ändras efter tycke och behov. Värdenas storlek är inte det viktigaste i den här studien utan huvudsaken är att det är olika värden för olika klassificeringar så att arbetssättet för klassificeringarna går att särskilja. Fördelen med att sätta en högre lagertillgänglighet på C-artiklar är att säkerhetslagret blir större för dessa artiklar. I en klassificering baserat på volymvärde får C-artiklar en relativt låg kapitalbindning. En ökning av lagerhållna C-artiklar har därför mindre påverkan på den totala kapitalbindningen än A- och B-artiklar. C-artiklar består främst av mindre artiklar så som skruvar och muttrar. Således kan arbetet för C-artiklar nedprioriteras eftersom de "alltid" (till 99,9 procent) finns på lager och istället kan fokus läggas på A- och B-artiklar.

Klassificering	Antal artiklar	Lagertillgänglighet
A-artiklar	510	90%
B-artiklar	1126	95%
C-artiklar	3358	99,9%
Totalt	4994	97,8%

Figur 5.16: Förslag 1 över totala lagertillgängligheten efter differentiering.

Studien har även studerat vad som händer då lagertillgängligheten sänks för A-artiklar, figur 5.17. Den totala lagertillgängligheten sänks endast med 1 procent då lagertillgängligheten för A-artiklar sänks med 10 procent. Lagertillgängligheten för A-artiklar ska trots detta kunna ligga på runt 100 procent genom fokusering av arbetet kring artiklarna. Vad som händer med kapitalbindningen efter en sänkning av lagertillgängligheten för A-artiklar beräknas i kapitel 5.4. Ett bevis fås då på vilka besparingar som kan göras då fokusering sker på endast dessa artiklar.

Klassificering	Antal artiklar	Lagertillgänglighet
A-artiklar	510	80%
B-artiklar	1126	95%
C-artiklar	3358	99,9%
Totalt	4994	96,8%

Figur 5.17: Förslag 2 över totala lagertillgängligheten efter differentiering.

När klassificeringen baserat på volymvärde är gjord rekommenderas även företaget att börja arbeta mer kring lagerhållningen av A-artiklar. Sådant som påverkar kapitalbindningen (säkerhetslager, ledtid, kostnader och orderkvantiteter) bör fokuseras på. Kan exempelvis hela kapitalbindningen över säkerhetslagret tas bort för A-artiklar så minskar det kapitalbindningen med 16,5 miljoner kronor, se figur 5.18.

Matris D	Kategoriseringsfaktor	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	38 069 168 kr	16 546 194 kr
	B	18 511 570 kr	11 682 162 kr
	C	12 713 227 kr	8 858 527 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Figur 5.18: Matris som visar hur stor del av dagens kapitalbindningen som är kapitalbindning över säkerhetslager för klassificering baserat på volymvärde.

I den här studien uppskattas att en klassificering baserat på volymvärde och en differentiering av dessa klassificeringar kommer leda till minskad kapitalbindning på ett eller annat sätt. Fokus kan läggas på rätt saker och tid för logistikavdelningen kommer att frigöras. På detta sätt kan tid läggas på att förbättra företaget genom nya projekt i framtiden.

5.2 FSN-klassificering

I studien har även en FSN-klassificering försökts utföras. Data för efterfrågan för artiklarna de senaste tolv månaderna har hämtats från Movex och analyserats. Efterfrågan har sedan avgjort om artiklarna blir F-, S- eller N-artiklar. Uppdelningen har gjorts enligt följande:

- F-artiklar (fast-moving items) är artiklar som har en efterfrågan på $\geq 50st/\text{år}$.
- N-artiklar (nonmoving items) är artiklar som inte haft någon efterfrågan de senaste året.
- Resterande artiklar blir således S-artiklar (slow-moving items).

Nackdelen med denna klassificering är att antalet S- och N-artiklar blir 1638 av totalt 4994 stycken, det vill säga relativt stort. Dessa artiklar ska enligt teorin kring FSN-klassificering inte arbetas med på samma sätt som för F-artiklarna, som ska ha en klassisk ABC-klassificering. Utfallet blir således att en förenkling kring arbetssättet av företagets sortiment går förlorat och fokus kommer att läggas på en stor andel av företagets artiklar istället för på en liten del, som är målet med studien. Denna uppdelning skulle dock leda till att de artiklar som går sällan och eventuellt ska fasas ut synliggörs i affärssystemet. En uppdelning av detta slag skulle också kräva mer arbete kring vilken klass artiklarna tillhör, och det skulle bli svårare att veta när exempelvis en S-artikel blir en F-artikel eller tvärtom.

5.3 VED-klassificering

För att kunna göra en analys kring VED-klassificering hade mer information av sortimentet behövts. Kunskap om vilka artiklar som är kritiskt viktiga hade behövts analyseras mer ingående. Tiden för den sortens analys finns inte för denna studie. Dock rekommenderas företaget att själva göra denna analys om intresse finns för hur en sådan uppdelning skulle påverka lagerhanteringen.

En klassificering enligt VED skulle kunna göras av logistikavdelningen i samarbete med produktägarna. Logistikavdelningen har kunskap om hur viktiga artiklar är utifrån kunders perspektiv eftersom att det är de som får feedback på vad som händer om företaget inte kan leverera i tid. Logistikavdelningen har dock mindre kunskap om de artiklar som går väldigt sällan. Här sitter istället produktägare på information kring vilka följder en brist på lager kan leda till. När en uppdelning sedan är satt så kan uppdelningar av lagertillgänglighet av de olika klasserna göras så att lagernivåerna optimeras för att nå godtyckliga värden för lagertillgängligheten.

5.4 Säkerhetslager

Företagets nuvarande metod för beräkning av säkerhetslager (ekvation 4.1) grundar sig inte alls på variation i efterfrågan. Ekvationen genererar ett förslag på säkerhetslager för en artikel som sedan modifieras manuellt baserat på vem som levererar artikeln och vilken ledtid den har. För att minimera den personliga påverkan så mycket som möjligt och ta fram ett standardiserat arbetssätt som inkluderar EKG-artiklar (artiklar med stor variation i sin efterfrågan) undersöktes hurvida säkerhetslagret kan beräknas utifrån antagandet att artiklar kan ha olika lagertillgänglighet. Med dagens metod beräknar företaget efterfrågan under det senaste året och multiplicerar det med den enskilda artikelns ledtid för att få säkerhetslagret. I det nya förslaget (ekvation 5.1) beräknas variationen i efterfrågan genom att beräkna standardavvikelsen hos varje enskild artikel. Det betyder att det nya säkerhetslagret (SL_{nytt}) fångar upp EKG-artiklar. Fördelen med att fånga upp EKG-artiklar är att företaget får ett standardiserat arbetssätt som gäller för alla artiklar. Således behöver företaget inte fokusera på att först lokalisera EKG-artiklar för att sedan rikta arbetsinsatser och resurser för att styra dessa. Istället inkluderas EKG-artiklarna i ABC-klassificeringen, om än med ett större säkerhetslager. Fokus kan då läggas på ett gemensamt arbetssätt som främst fokuserar på att effektivisera styrandet av A-artiklar (artiklar med högst volymvärde).

$$SL_{nytt} = k \cdot \sigma \cdot \sqrt{LT} \quad (5.1)$$

SL_{nytt} = säkerhetslager

k = säkerhetsfaktor beräknad utifrån önskad lagertillgänglighet

σ = efterfrågans standardavvikelse under ledtiden

LT = ledtidens längd i antal perioder

Utifrån studiens rekommenderade ABC-klassificering har lagertillgängligheten på enskilda artiklar tagits fram. Som tidigare nämnts i kapitel 5.1 så är dessa värden endast uppskattningar och kan således ändras efter tycke och behov. I den här studien har A-artiklar en lagertillgänglighet på 90 procent, B-artiklar har en lagertillgänglighet på 95 procent och C-artiklar har en lagertillgänglighet på 99,9 procent. Procentsatsen för varje klassificeringsgrupp genererar ett värde k som i sin tur påverkar storleken på säkerhetslagret, se ekvation 3.1. En större procentsats genererar ett större värde på k . Således blir säkerhetslagret för C-artiklar större än säkerhetslagret för A-artiklar.

Artikel	"Säkerhetslager" (" SL_{BP} ")	Nytt Säkerhetslager (SL_{nytt})
5267698B	2	3
YATP 5A105	800	196
YACB 3A95	950	291
YATP 3A595	500	276
YMTP 5A75	600	186
YLTP 5 B	150	93
YCTP 5A95 GB	100	43
UDBB 6X70	650	342
YCCB 5B G	650	294
5217561B	150	144

Figur 5.19: Företagets nuvarande säkerhetslager (" SL_{BP} ") jämförs med det nya säkerhetslagret (SL_{nytt}) för ett urval av företagets artiklar.

Det nya säkerhetslagret är, för majoriteten av artiklarna, mindre än företagets nuvarande "säkerhetslager" vilket går att se i figur 5.19. Således tyder det på att företaget borde kunna sänka sina säkerhetslager för de flesta artiklarna genom att använda en annan beräkningsmetod. En sänkning av säkerhetslagret innebär också en sänkning av kapitalbindningen eftersom orderkvantiteten är konstant. Det visar sig dock att en jämförelse mellan det nya säkerhetslagret och företagets nuvarande "säkerhetslager" är svår att göra. En anledning till detta är att företagets "säkerhetslager" egentligen går att tolka som en beställningspunkt. Därav benämns företagets nuvarande "säkerhetslager" som " SL_{BP} " i ekvation 5.2 och kan således inte jämföras rakt av med det nya säkerhetslager som baseras på variation i efterfrågan. Utifrån ekvation 3.3 kan ekvation 5.2 tecknas.

$$"SL_{BP}'' = SL + E \cdot L \quad (5.2)$$

" SL_{BP} " = Företagets nuvarande "säkerhetslager"

SL = Företagets faktiska säkerhetslager

E = Efterfrågan per tidsenhet

L = Ledtid

För att kunna jämföra företagets "säkerhetslager" (" SL_{BP} ") med det nya säkerhetslagret (SL_{nytt}) måste företagets faktiska säkerhetslager (SL) beräknas. Eftersom företagets "säkerhetslager", efterfrågan (E) och ledtiden (L) alla är kända värden kan

det faktiska säkerhetslagret brytas ut från ekvation 5.2. Det faktiska säkerhetslagret beräknas med hjälp av ekvation 5.3.

$$SL = SL''_{BP} - E \cdot L \quad (5.3)$$

Det faktiska säkerhetslagret blir, för majoriteten av artiklarna, mindre än det nya säkerhetslagret vilket framgår av figur 5.20. Ett större säkerhetslager ger ett större medellager. Därför kommer inte kapitalbindningen sänkas genom införandet av de nya säkerhetslagren utan snarare höjas något. Om kapitalbindningen ökar så ökar även lagertillgängligheten. I företagets nya affärssystem (SAP) kommer materialstyrningsprincipen beställningspunkt att användas. Således kommer både företagets nuvarande säkerhetslager (förutsatt att det ses som en beställningspunkt) och den här studiens säkerhetslager vara aktuella att använda. Fördelen med den nya beräkningen av säkerhetslager är dels att den personliga påverkan minskar och dels att EKG-artiklar inkluderas i ABC-klassificeringen vilka då inkluderas i det standardiserade arbetssättet. På så sätt säkerställs att alla artiklar behandlas på samma sätt.

Artikel	Faktiskt Säkerhetslager (SL)	Nytt Säkerhetslager (SL _{nytt})
5267698B	0	3
YATP 5A105	258	196
YACB 3A95	324	291
YATP 3A595	111	276
YMTP 5A75	145	186
YLTP 5 B	41	93
YCTP 5A95 GB	8	43
UDBB 6X70	92	342
YCCB 5B G	165	294
5217561B	50	144

Figur 5.20: Företagets faktiska säkerhetslager (SL) jämförs med det nya säkerhetslagret (SL_{nytt}) för ett urval av företagets artiklar.

Avdelningarnas olika prestationsmått påverkar ledtiden vilket i sin tur påverkar säkerhetslagret. Det är projektinköp som bestämmer ledtiden vid införandet av nya artiklar, se kapitel 4.1.8, och deras huvudfokus är att få ett så lågt inköpspris som möjligt på den enskilda artikeln från leverantören. Om projektinköp till exempel väljer en leverantör från Kina för att de erbjuder det lägsta inköpspriset per artikel kan det påverka kapitalbindningen negativt. En leverantör från Kina medför längre ledtid och större inköpskvantiteter. Således blir säkerhetslagret större än vad det hade kunnat vara. Däremot har den här studien inte analyserat några siffror gällande ett optimerat säkerhetslager kontra högre pris för de inköpta artiklarna och rekommenderar företaget att göra detta så att ett korrekt beslut kan fattas. En senare del i analysen, se kapitel 5.7, går djupare in på prestationsmätning.

5.4.1 Säkerhetslagrets påverkan på kapitalbindning

För att analysera hur mycket kapitalbindningen ökar om det nya säkerhetslagret används har 50 A-artiklar, 50 B-artiklar och 50 C-artiklar valts ut slumpmässigt. Nuvarande kapitalbindning för dessa artiklar har beräknats med hjälp av ekvation 5.4. I det här fallet antas alltså medellagret för varje enskild artikel multiplicerat med värdet på den enskilda artikeln vara lika med kapitalbindningen.

$$\text{Kapitalbindning} = ML \cdot V = SL + \frac{Q}{2} \cdot V \quad (5.4)$$

ML = Medellager

SL = Säkerhetslager

Q = Orderkvantitet

V = Varuvärde

Tre simuleringar har genomförts:

1. En lagertillgänglighet för A-artiklar på 90 procent (enligt figur 5.16) kombinerat med dagens orderkvantitet ($Q = Q_{idag}$)
2. En lagertillgänglighet för A-artiklar på 90 procent (enligt figur 5.16) kombinerat med en halvering av dagens orderkvantitet ($Q = \frac{Q_{idag}}{2}$)
3. En lagertillgänglighet för A-artiklar på 80 procent (enligt figur 5.17) kombinerat med en halvering av dagens orderkvantitet ($Q = \frac{Q_{idag}}{2}$)

Simulering 1 i figur 5.21 jämför den nuvarande kapitalbindningen med kapitalbindningen för det nya säkerhetslagret. Om kapitalbindningen för alla utvalda artiklar summeras blir det en ökning med omkring 30 procent. I figuren går det också att utläsa att ökningen i kapitalbindningen endast är marginell när det kommer till C-artiklar (ungefär 3 procent) men betydligt större när det kommer till A- och B-artiklar.

Klass	Antal artiklar	Nuvarande kapitalbindning	Ny Kapitalbindning	Ändring i kap	Ändring i kap (%)
A	50	1 563 208 kr	2 047 829 kr	484 621 kr	31,00%
B	50	510 390 kr	684 953 kr	174 563 kr	34,20%
C	50	130 383 kr	135 324 kr	4 941 kr	3,79%
Alla	150	2 203 981 kr	2 868 106 kr	664 125 kr	30,13%

Figur 5.21: Simulering 1 jämför den nuvarande kapitalbindningen med kapitalbindningen av det nya säkerhetslagret för ett urval av företagens artiklar.

Simulering 2 i figur 5.22 jämför den nuvarande kapitalbindningen med kapitalbindningen för det nya säkerhetslagret när orderkvantiteten för A-artiklar halveras. Anledningen till att orderkvantiteten enbart halveras för A-artiklar är för att dessa artiklar har högst volymvärde och därmed störst påverkan på kapitalbindningen. Det är också A-artiklarna som företaget rekommenderas att rikta sina arbetsinsatser och resurser mot och då är orderkvantiteten en av parametrarna de kan fokusera på. Den totala kapitalbindningen för alla 150 artiklar ökar fortfarande men ökningen

blir mindre jämfört med om företagets nuvarande orderkvantitet används. En halvering av orderkvantiteten ger en kapitalbindningsökning med omkring 13 procent.

Klass	Antal artiklar	Nuvarande kapitalbindning	Ny Kap (Q/2)	Ändring i kap (Q/2)	Ändring i kap % (Q/2)
A	50	1 563 208 kr	1 681 297 kr	118 088 kr	7,55%
B	50	510 390 kr	684 953 kr	174 563 kr	34,20%
C	50	130 383 kr	135 324 kr	4 941 kr	3,79%
Alla	150	2 203 981 kr	2 501 574 kr	297 593 kr	13,50%

Figur 5.22: Simulering 2 jämför den nuvarande kapitalbindningen med kapitalbindningen med det nya säkerhetslagret när orderkvantiteten halveras ($Q = \frac{Q_{idag}}{2}$) för ett urval av företagets artiklar.

Simulering 3 i figur 5.23 jämför den nuvarande kapitalbindningen med kapitalbindningen för det nya säkerhetslagret när lagertillgängligheten för A-artiklar är minskad till 80 procent och orderkvantiteten halveras. Här minskar den totala kapitalbindningen för de 150 artiklarna. Om lagertillgängligheten minskas för A-artiklar i kombination med att orderkvantiteten halveras minskar kapitalbindningen med omkring 7 procent.

Klass	Antal artiklar	Nuvarande kapitalbindning	Ny Kap (Q/2)	Ändring i kap (Q/2)	Ändring i kap % (Q/2)
A	50	1 563 208 kr	1 235 559 kr	-327 649 kr	-20,96%
B	50	510 390 kr	684 953 kr	174 563 kr	34,20%
C	50	130 383 kr	135 324 kr	4 941 kr	3,79%
Alla	150	2 203 981 kr	2 055 836 kr	-148 145 kr	-6,72%

Figur 5.23: Simulering 3 jämför den nuvarande kapitalbindningen med kapitalbindningen med det nya säkerhetslagret när lagertillgängligheten för A-artiklar är minskad till 80 procent och orderkvantiteten halveras ($Q = \frac{Q_{idag}}{2}$) för ett urval av företagets artiklar.

Resultatet i figur 5.24 baseras på samma jämförelse som i simulering 3 med skillnaden att resultatet är viktat på alla artiklar som inkluderats i studien. Det viktade resultatet visar att den totala kapitalbindningen för alla artiklar kan sänkas genom att enbart arbeta med A-artiklar. Om lagertillgängligheten minskar till 80 procent för A-artiklar i kombination med att orderkvantiteten halveras minskar kapitalbindningen med omkring 2 procent för alla artiklar som inkluderats i studien.

Klass	Antal artiklar	Nuvarande kapitalbindning	Ny Kap (Q/2)	Ändring i kap (Q/2)	Ändring i kap % (Q/2)
A	510	38 069 168 kr	30 089 850,13 kr	-7 979 317,87 kr	-20,96%
B	1126	18 511 570 kr	24 842 876,30 kr	6 331 306,30 kr	34,20%
C	3358	12 713 227 kr	13 195 033,41 kr	481 806,41 kr	3,79%
Alla	4994	69 293 965 kr	68 127 759,84 kr	-1 166 205,16 kr	-1,68%

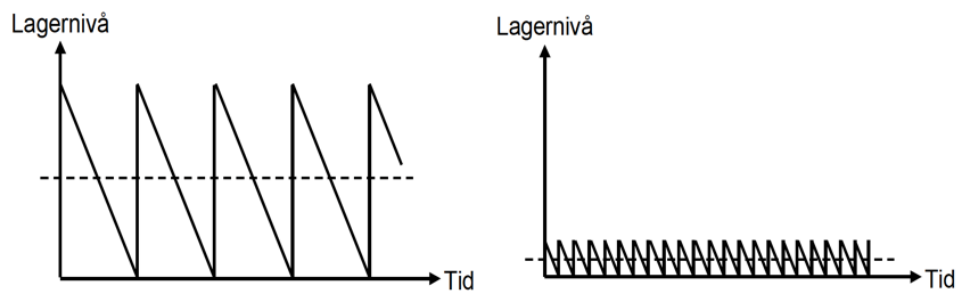
Figur 5.24: Den nuvarande kapitalbindningen jämförs med kapitalbindningen med det nya säkerhetslagret när lagertillgängligheten för A-artiklar är minskad till 80 procent och orderkvantiteten halveras ($Q = \frac{Q_{idag}}{2}$) för alla artiklar som inkluderats i studien.

Baserat på de slumpmässigt utvalda artiklarna kan den generella slutsatsen som fastställdes ovan (att det nya säkerhetslagret ökar kapitalbindningen) styrkas. Simuleringarna som genomfördes visar dock på att denna ökning kan hanteras genom att fokusera logistikarbetet på studiens klassificerade A-artiklar. Således rekommenderas företaget att använda den nya ekvationen för att beräkna säkerhetslagret.

Det kan framstå som drastiskt att sänka lagertillgängligheten på A-artiklar med 10 procent men faktum är att den totala lagertillgängligheten enbart sänks med 1 procent (se kapitel 5.1.8). Eftersom arbetet fokuseras mot A-artiklar spelar lagertillgängligheten mindre roll för dessa artiklar. Tanken är att det fokuserade arbetet ska minimera lagerhållningen av A-artiklar så att de i största möjliga mån beställs Just-In-Time. En lagertillgänglighet på närmare 100 procent ska istället uppnås genom att arbeta aktivt med dessa artiklar, exempelvis genom att minska orderkvantitet, ledtid, säkerhetslager och kostnad. Anledningen till att lagertillgängligheten hålls på en lägre nivå för A-artiklar är för att företaget ska "tvingas" arbeta med fler parametrar än säkerhetslagret för att säkerställa att artiklarna kan levereras. På detta sätt förs problem upp till ytan vilket möjliggör en effektivisering av lagerhållningen. Tanken är att kapitalbindningen på sikt kan sänkas samtidigt som lagerhållningen hålls på en fortsatt hög nivå även om simuleringarna i studien visar på att kapitalbindningen kan öka i ett inledande skede.

De tre simuleringarna som genomfördes visar på att orderkvantiteten är en av parametrarna som påverkar kapitalbindningen. Således kan ökningen av kapitalbindning, vid införandet av det nya säkerhetslagret, minskas om orderkvantiteten för den enskilda artikeln minskas. Eftersom logistikavdelningen inte bestämmer orderkvantiteten föreslås ett tätare samarbete mellan projektinköp och logistikavdelningen. Det gäller framförallt de artiklar som klassificeras som A-artiklar och har ett högt volymvärde. Orderkvantiteten analyseras ytterligare i kapitel 5.5.

Att sänka orderkvantiteten är däremot ett komplext beslut då den påverkar flera olika faktorer. En minskad orderkvantitet leder dels till att medellagret minskar och dels till att fler beställningar behöver göras oftare. Detta kan ses i figur 5.25. Det leder i sin tur till ett ökat antal transporter. Beroende på om företaget själv står för transportkostnaderna av artiklar till och från företaget kan det leda till ökade transportkostnader. Fler beställningar leder också till ökade ordersärkostnader. Därför måste avtal mellan företaget och dess kunder och leverantörer granskas för att kunna säkerställa att det är lönsamt att sänka orderkvantiteten. Så länge ökningen av transportkostnader och ordersärkostnader är mindre än kapitalbindningskostnaden för lagret (baserat på dagens orderkvantitet) är det värt att sänka orderkvantiteten. Granskning av avtal har inte inkluderats i den här studien vilket gör att studien endast kan redovisa vad som händer med kapitalbindningen om orderkvantiteten minskar.



Figur 5.25: Figur som förklarar hur medellagret och antal beställningar påverkas om orderkvantiteten minskar. Källa: Olsson, 2017.

En annan faktor som den här studien inte tagit hänsyn till när det gäller förslaget att minska orderkvantiteten är rabatten som fås vid beställning av stora orderkvantiteter. De flesta leverantörer har idag någon form av rabatt vilket skrivs in i avtalet mellan leverantören och företaget. Som nämnts i stycket ovan har den här studien inte analyserat några avtal mellan företaget och dess leverantörer.

5.4.2 Säkerhetslager baserat på variation i ledtid och efterfrågan

Det finns ytterligare ett sätt att beräkna säkerhetslager på som kan vara intressant för företaget att studera. Till skillnad från ekvation 5.1 som endast utgår från det faktum att efterfrågan varierar så tar det här metoden med variation i såväl ledtid som efterfrågan. För att beräkna säkerhetslagret med avseende på variation i både ledtid och efterfrågan kan ekvation 5.5 användas. Fördelen med att beräkna säkerhetslagret utifrån variation i både ledtid och efterfrågan är att säkerhetslagret blir mer korrekt. Anledningen till att studien inte använder den här metoden för att beräkna ett nytt säkerhetslager för företaget är för att det inte har funnits tillgång till ledtidens variation. Däremot uppmanas företaget att ta fram ledtidens variation så att denna ekvation kan användas i framtiden.

$$SL = k \cdot \sqrt{LT^2 \cdot \sigma_{D^2} \cdot \sigma_{LT} \cdot D^2} \quad (5.5)$$

k = säkerhetsfaktor beräknad utifrån önskad lagertillgänglighet

SL = säkerhetslager

LT = ledtidens längd i antal perioder

D = efterfrågan

σ_{D^2} = efterfrågans standardavvikelse under ledtiden

σ_{LT^2} = ledtidens standardavvikelse

5.5 Ekonomisk orderkvantitet (EOK)

Företagets nuvarande orderkvantiteter på sortimentet grundar sig på en bedömd orderkvantitet. För att få ett mer standardiserat arbete kring denna parameter rekommenderas företaget istället att gå över till ekonomisk orderkvantitet. Trots att efterfrågan kan variera anses en ekonomisk orderkvantitet vara starten på en förbättring kring orderkvantiteten.

För att kunna använda formeln på ett korrekt sätt så måste företaget först bestämma ordersärkostnaden och lagerhållningsräntan. I dagsläget är detta två parametrar som företaget inte har några värden på men som måste finnas för att en ekonomisk orderkvantitet ska kunna beräknas. Studiens syfte är att effektivisera och differentiera företagets artikelklassificering samtidigt som hänsyn tas till kapitalbindning och lagertillgänglighet. Med en ekonomisk orderkvantitet kan orderkvantiteterna anpassas bättre för varje enskild artikel vilket kommer att leda till att lageromsättningshastigheter kan sänkas. Detta i sin tur leder till minskad kapitalbindning. Att

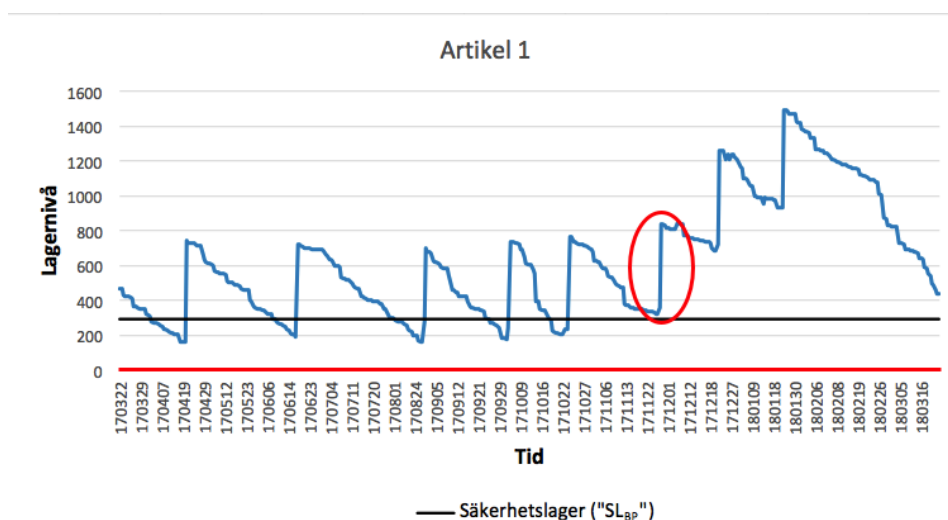
ta fram de parametrar som krävs för att kunna använda ekonomisk orderkvantitet ligger inte inom denna studiens tidsram utan företaget rekommenderas att starta projekt som leder till att dessa tas fram.

Om EOK inte kan användas bör istället processen kring vem som bestämmer orderkvantitet ses över. I dagsläget är det projektinköp som bestämmer vilka orderkvantiteter det blir utifrån vilka kunder som väljs. Rekommendationen blir att logistikavdelningen bör vara med i denna process då det är de som ska optimera lagernivåerna. Får inte de vara med och bestämma orderkvantiteter blir en optimering av lagernivåer omöjlig att göra. Trots att det finns ett samarbete mellan projektinköp och logistikavdelningen gällande orderkvantiteter så sker dialogen mellan dessa personer allt för sällan. Processen vid val av kund bör därför ses över och logistikavdelningen bör involveras och inte bara, som i dagsläget, få artiklar till sig där parametrarna redan är satta och omöjliga att ändra på.

För att förbättra processen så rekommenderas det att regelbundna möten mellan logistikavdelningen och projektinköp införs. Där ska logistikavdelningen ha möjlighet att få sin röst hörd innan en leverantör för en viss artikel bestäms. Börjar företaget arbeta med detta kommer även samarbete kring prestationsmått att främjas eftersom att förståelse av varandras prestationsmått kan skapas. Även om de enskilda avdelningarna kanske inte kan optimera sina egna prestationsmått så bör det ändå leda till en optimering för företaget i helhet. Samarbete bör även leda till ytterligare förbättringar av arbetsplatsen, där alla försöker hjälpa varandra för att företaget ska bli så bra som möjligt. Avdelningarna kommer att få nya infallsvinklar och en förståelse för hur andra avdelningar tänker. Detta leder i sin tur till att irritation mellan avdelningar kan undvikas, även om detta inte är ett problem i dagsläget.

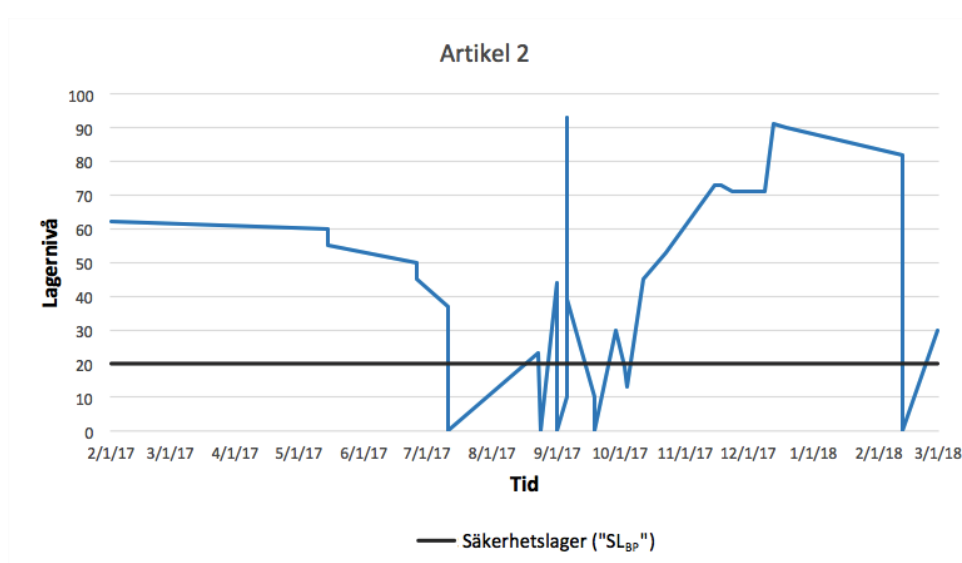
5.6 Artiklar

Utifrån diagrammen i kapitel 4.2 går det att analysera lagernivåerna hos enskilda artiklar på företaget. Artikel 1 i figur 5.26 har ett högt volymvärde och klassificeras som en A-artikel i den här studiens ABC-klassificering. Eftersom det är en A-artikel ska mer fokus läggas på att styra den här artikeln jämfört med B- och C-artiklar. Det beror på att kapitalbindningen kommer påverkas mer om lagernivån sänks på A-artiklar jämfört med om lagernivån sänks på B- och C-artiklar då deras volymvärde inte är lika stort. Då kurvorna i figuren är relativt jämna tyder det på att variationen i efterfrågan är liten. Om variationen i efterfrågan är liten kan säkerhetslagret minskas. Samtidigt kan beställningarna läggas med lite större mellanrum så att lagernivån för artikeln under vissa perioder passerar säkerhetslagret. Målet är att med tiden arbeta ner säkerhetslagret till 0 (den röda linjen i figuren) vilket minskar kapitalbindningen väsentligt. Ett annat sätt att minska kapitalbindningen för artikel 1 är att minska orderkvantiteten (inringad i figuren). I kapitel 5.4 gjordes en simulering på hur kapitalbindningen förändrades om orderkvantiteten minskade. Samma tank går att applicera på den här situationen.



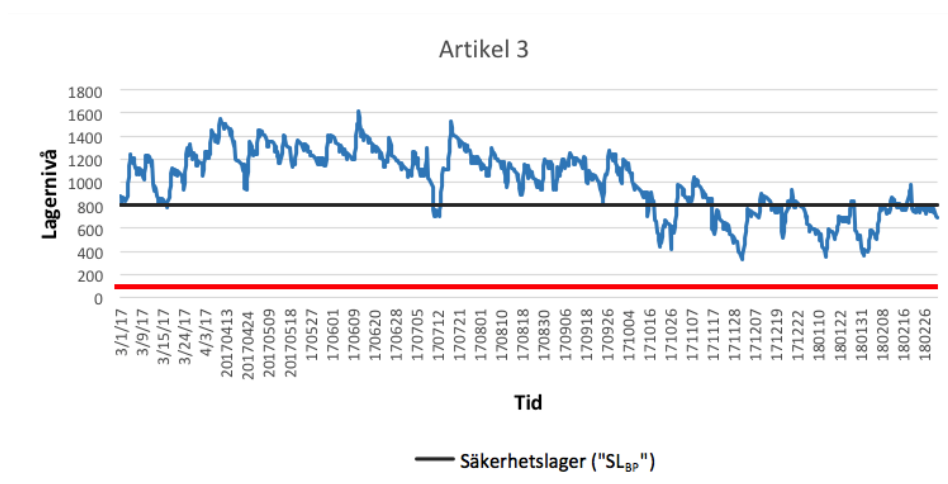
Figur 5.26: Lagernivån av Artikel 1 från figur 4.9 kan sänkas för att minska kapitalbindningen.

Artikel 2 i figur 5.27 har en stor variation i sin efterfrågan och är således en EKG-artikel. I den här studien har EKG-artiklar inkluderats i ABC-klassificeringen då säkerhetslagret beräknas utifrån just variation i efterfrågan. Följden blir att säkerhetslagret för denna typ av artiklar blir högt. För C-artiklar (artiklar med lågt volymvärde) gör det inte så mycket men A- och B-artiklar med ojämn efterfrågan kommer binda onödigt mycket kapital. Tanken är dock att säkerhetslagret för A-artiklar sakta men säkert ska arbetas ner med målet att till slut helt försvinna. En nackdel med detta tankesätt är att B-artiklar inte får samma fokus som A-artiklar och samtidigt inte har lika stor lagertillgänglighet som C-artiklar. Däremot kommer det standardiserade arbetssättet i studien spara tid vilket borde göra att visst fokus kan hållas på B-artiklarna under den ordinarie arbetstiden.



Figur 5.27: En EKG-artikel ur företagets sortiment som visar hur lagernivån förändrats under det senaste året.

På grund av sitt höga volymvärde klassificeras Artikel 3 i figur 5.28 som en A-artikel i den här studiens ABC-klassificering. I figuren går det att utläsa att artikelns lagernivå i princip aldrig går under det nuvarande säkerhetslagret (SL''_{BP}) under de första sex månaderna vilket tyder på att säkerhetslagret kan minskas. De sista tre månaderna har lagernivån minskat och ligger för det mesta under säkerhetslagret. Det är ett bra exempel på hur det riktade arbetet med A-artiklar är tänkt att fungera för att sakta men säkert minska säkerhetslagret (den röda linjen exemplifierar ett minskat säkerhetslagret) och på så sätt minska kapitalbindningen.



Figur 5.28: Lagernivån av Artikel 3 från figur 4.11 kan sänkas för att minska kapitalbindningen.

Den främsta anledningen till att analysen av enskilda artiklar som i fallet ovan inte görs för hela företagets sortiment är för att det helt enkelt hade tagit för lång tid. Fokus hade i så fall legat på att ta fram information om artiklarnas lagernivå bakåt i tiden istället för att fokusera på att faktiskt optimera lagernivån framåt i tiden. Däremot kan de tre slumpmässigt utvalda artiklarna användas som exempel för hur det riktade arbetssättet av A-artiklar ska gå till. Fördelen med att fokusera arbetet på A-artiklar är att fokus läggs på ett begränsat antal artiklar som ändå står för ett högt volymvärde och således binder mycket kapital. Antalet A-artiklar i studiens rekommendation blir totalt 510 stycken. Det är ungefär 10 procent av det totala antalet artiklar (4994 stycken) som analyserats. Tanken är att lagernivåerna för varje enskild artikel av dessa 510 artiklar kan analyseras på samma sätt som de tre artiklarna ovan för att se om lagernivån kan sänkas och på så sätt minska kapitalbindningen. Faktorer som bör undersökas i det riktade arbetet med A-artiklar är storleken på säkerhetslagret, storleken på orderkvantiteten, artikelns ledtid och inköpspris.

5.7 Prestationsmätning

Prestationsmått hjälper ett företag att bryta ner sin övergripande strategi i delmål som varje avdelning sedan kan följa. Problemet hos företaget är att avdelningarna har olika fokus när det kommer till delmål och prestationsmått. Produktägare och inköpsavdelning (strategiskt inköp och projektinköp) har enbart finansiellt mätbara prestationsmått medan logistikavdelningen har prestationsmått som, förutom finansiella prestationsmått, berör tid och kvalitet.

Det kan också vara värt att notera att avdelningarnas finansiella prestationsmått är kontraproduktiva. Logistikavdelningen har till exempel ett prestationsmått som berör lagernivån, de vill med andra ord ha en så låg lagernivå som möjligt. En låg lagernivå betyder att ledtiden ska vara så kort som möjligt. Detta står i skarp kontrast till projektinköps finansiella mål att minska medelinköpspriset med 2,7 procent. Eftersom deras fokus främst ligger på att minska inköpspriset betyder det att ledtiden i vissa fall nedprioriteras och således kan den bli längre än nödvändigt. Därav blir det omöjligt för projektinköp och logistikavdelningen att samtidigt uppnå sina prestationmått. Eftersom den gemensamma nämnaren för respektive avdelnings prestationsmått (i det här fallet) är ledtid vore det idealiskt om de kunde använda ledtiden som ett gemensamt prestationsmått. Ett sådant förslag faller dock bort på grund av att det inte är den viktigaste variabeln hos varken logistikavdelningen eller projektinköp. Alltså vore det ologiskt att enbart fokusera på just ledtid.

När det gäller produktägarnas prestationsmål så fokuserar de mestadels på vinstmarginalen hos företagets artiklar. I deras ögon är det således mer värt att lagervålla äldre artiklar då vinstmarginalen på dessa är väldigt hög. Det skapar problem för logistikavdelningen som får svårt att hantera dessa artiklar. För att nå logistikavdelningens prestationsmål på hög tillgänglighet behöver äldre artiklar lagervållas i större kvantiteter men det gör i sin tur att prestationsmålet på en låg lagernivå blir svårt att uppnå. Ett annat problem med produktägarnas prestationsmål är att de också är involverade i utfasningen av gamla artiklar. Som det är nu fungerar inte utfasningen av gamla artiklar på ett effektivt sätt. Företaget är idag betydligt bättre på att införa nya artiklar i sortimentet än vad de är på att fasa ut gamla artiklar. En anledning till detta är införandet av det nya affärssystemet SAP som gjort att årets utfasningsmöte ej ägt rum, se kapitel 4.1.4. Eftersom produktägarna hellre behåller gamla artiklar, då det påverkar deras prestationsmål positivt, medför det att kapitalbindningen i lagret ökar då fler nya artiklar läggs till. Det bör påpekas att den här studien inte har analyserat enskilda artiklars försäljningspris kontra kostnaden för enskilda artiklar. Således har inte jämförelsen mellan vinstmarginalen på gamla artiklar och kapitalbindningen för dessa kunnat göras. Utifrån den information som bearbetats framstår det däremot som att produktägarnas prestationsmål försvårar logistikavdelningens arbete med lagernivån och tillgängligheten på lagret och därmed bidrar till en ökad kapitalbindning på lagret. En rekommendation till företaget är därför att jobba mer med utfasningen av gamla artiklar då det kommer bidra till en minskad kapitalbinding och en ökad lageroptimering. Ett förslag är att rådfråga de personer som arbetar med att ta fram nya artiklar. De borde rimligtvis veta vilka gamla artiklar som ersätts av de nya artiklarna. Genom att föra fram denna

informationen till produktägare och logistikavdelning kan de lättare och snabbare fatta beslut om artiklar som inte längre behövs.

Syftet med prestationsmått är att nå företagets uppsatta strategi, se figur 3.5. För att ta fram nya prestationsmått som bättre överlappar med respektive avdelning behöver därför företagets övergripande strategi analyseras och eventuellt ändras. En sådan procedur är dels både resurs- och tidskrävande och dels kräver den engagemang från företagets högsta ledning vilket gör att det ligger utanför den här studiens syfte och tidsram. Följaktligen kommer studien inte redovisa några nya och förbättrade prestationsmått. Däremot är förhoppningen att det skapas en ökad förståelse mellan avdelningarna kring kontraproduktiviteten mellan avdelningarnas prestationsmått. Genom att lyfta fram detta i studien framhävs vikten av ett tigh-tare samarbete och en bättre kommunikation när det gäller variabler som påverkar olika avdelningars prestationsmått. Variabler som påverkar avdelningarna på olika sätt är bland annat ledtid, kostnad och vinstmarginal.

6 Slutsats och diskussion

I detta kapitel presenteras först en slutsats till studien där lösningar till frågeställningarna besvaras. Därefter presenteras reflektioner för de metoder som använts och de resultat som uppnåts. Slutligen presenteras idéer för fortsatta studier inom området.

6.1 Slutsats

Studien syftar till att effektivisera och differentiera företagets materialstyrning med företagets artikelklassificering som utgångspunkt. Hänsyn är tagen till total kapitalbindning men även artiklarnas lagertillgänglighet. Syftet preciseras genom följande frågeställningar.

Fråga 1: Vilka faktorer påverkar kapitalbindning och lagertillgänglighet?

Utifrån den teoretiska referensramen som omfattar den här studien har nyckelfaktorer som påverkar kapitalbindning och lagertillgänglighet identifierats. Dessa sammanfattas i en teoretisk analysmodell (kapitel 3.9) och är sammanfattningsvis:

- Ledtid
- Säkerhetslager
- Selektiv lagerstyrning
- Materialstyrningsmetoder
- Partibildning
- Prestationsbedömning
- Prognostisering

Fråga 2: Hur ser lagernivåerna ut i dagsläget?

I nulägesbeskrivningen (kapitel 4.2) har tre slumpmässigt utvalda artiklar valts ut. Lagernivåerna för dessa tre artiklar har analyserats ett år bakåt i tiden. Genom att analysera lagernivån för en enskild artikel går det att se vilket säkerhetslager den enskilda artikeln har. Det går också att skaffa sig en uppfattning om artikelns variation i efterfrågan samt hur ofta en beställning görs. En analys av de tre artiklarnas lagernivåer har gjorts i kapitel 5.6. Tanken är att de tre artiklarna kan användas som exempel för hur det riktade arbetssättet av A-artiklar ska gå till.

Fråga 3: Hur arbetar företaget med ABC-klassificering i dagsläget?

Genom intervjuer med personalen på logistikavdelningen har information kring hur företaget arbetar med ABC-klassificeringen presenterats i nulägesbeskrivningen (kapitel 4.2). På grund av eftersatt arbete kring ABC-klassificeringen har den slutat att användas och i dagsläget finns klassificeringen endast för att avgöra om en artikel är lagerförd eller kundorderstyrd. Alla artiklar prioriteras således lika mycket och ingen artikel anses vara viktigare än någon annan sett till klassificeringen.

Fråga 4: Hur planeras artiklarna i dagsläget med avseende på planeringsmetod, säkerhetslager, orderstorlekar och beställningspunkt?

Genom intervjuer med personalen på logistikavdelningen och avdelningen för projektinköp har information kring hur företaget planerar artiklarna med avseende på planeringsmetod, säkerhetslager, orderstorlekar och beställningspunkt presenterats i nulägesbeskrivningen (kapitel 4.2). Planeringsmetoden som används är MRP-system, säkerhetslager beräknas av logistikavdelningen, orderstorlekar bestäms av projektinköp vid val av leverantör och i nuläget används ingen beställningspunkt utan logistikavdelningen får förslag, baserat på prognoser, från affärssystemet när en ny beställning ska läggas.

Fråga 5: Hur kan de faktorer som påverkar kapitalbindning och lagertillgänglighet förbättras?

Utifrån de faktorer som påverkar kapitalbindningen och lagertillgängligheten, som nämns under fråga 1, har ett antal förslag på förbättringar rekommenderats till företaget. Rekommendationerna är följande:

- Inför ABC-klassificering
 - Gör en uppdelning utifrån artiklarnas volymvärde enligt Pareto's lag.
 - Prioritera arbetet till de artiklar som utgör störst volymvärde.
 - Differentiera lagertillgängligheten för de olika klasserna.
 - Se till att klassificeringen upprätthålls.
- Ändra beräkning av säkerhetslager
 - Inför säkerhetslager enligt formeln $SL = k \cdot \sigma \cdot \sqrt{LT}$ så att beställningspunkt kan beräknas.
 - Bestäm säkerhetslager baserat på den nya ABC-klassificeringen.
- Beräkna ekonomisk orderkvantitet
 - Starta projekt för att få fram ordersärkostnad och lagerränta.
 - Förbättra processen för bestämmande av orderkvantitet fram tills att ekonomisk orderkvantitet kan beräknas.
- Analys av artiklar
 - Fokusera analysen av artiklar till A-artiklar baserat på den nya klassificeringen.
- Prestationsmått
 - Ändra prestationsmått så att de olika avdelningarna arbetar mot samma mål.

6.2 Metodreflektion

Studien har genomförts ute på företaget. Metoderna har använts i den fysiska miljön för studien vilket anses öka metodernas tillförlitlighet. Sekundärdata har samlats in med hjälp av personal på företaget och anses ha relativt hög tillförlitlighet. I vissa fall har dock siffror för vissa parametrar fallit bort eller visat sig vara felaktiga. Anledningen till att primärdata inte har samlats in är för att tidsåtgången att ta fram information för varje enskild artikel hade varit utanför studiens tidsram. Att intervjuer som gjorts med ett fåtal personer på de olika avdelningarna utgör beskrivningar för dessa avdelningar kan diskuteras. Alla personer på varje avdelning hade behövt intervjuas för att kunna ge en tydligare bild av avdelningen. De beskrivningar som görs på de olika avdelningarna kan därför vara något sammanfattande och övergripande i denna studie.

6.3 Resultatreflektion

De förslag som presenteras i studien anses vara möjliga att genomföra för företaget. Undantagsvis kan svårigheter gällande prestationsmått uppkomma då flera olika viljor behöver samarbeta för att nå företagets mål. Flera av de förslag som presenteras kan även behöva arbetas mer med och analyseras ytterligare. Till exempel kan företaget ha synpunkter på enskilda artiklar som de anser behöva vara A-artiklar även om de inte är det i den rekommenderade klassificeringen. Företaget kan på samma sätt ha synpunkter på den höjda kapitalbindningen som beskrivs i analysen om säkerhetslager. Däremot anses förslagen totalt sett leda till förbättringar för företaget. De ekonomiska medel som krävs för att klassificera sortimentet anses också vara försumbara med tanke på vilka tidsbesparingar som görs för det framtida arbetet. Sammanfattningsvis skulle förbättringsförslagen leda till en effektivisering och differentiering av företagets artikelklassificering. I förlängningen skulle förbättringarna även leda till en minskad kapitalbindning samtidigt som lagertillgängligheten hålls på en hög nivå.

Eftersom att företaget har ett så pass stort sortiment som de har så är det svårt att få en exakt bild på vilka slags artiklar som blir A-, B- och C-artiklar i den rekommenderade klassificeringen. Den data som analyserats har fokuserat på sortimentet i helhet. En längre tidsram hade gjort det möjligt att analysera enskilda klassificeringar mer ingående och på så sätt visa om kritiskt viktiga artiklar blivit tilldelade för låg lagertillgänglighet utifrån klassificeringen.

6.4 Fortsatta studier

Som tidigare nämnts så skulle framförallt fortsatta studier behövas för framtagandet av ekonomisk orderkvantitet. Komplexiteten i både framtagandet av ABC-klassificeringen och säkerhetslager leder till att det finns möjlighet till fortsatta studier även inom dessa områden. De fortsatta studierna skulle kunna beröra en tydligare

bild av hur arbetet ska se ut för de olika klassificeringarna som tagits fram. En analys på hur säkerhetslagret skulle förändras om både variation i efterfråga och ledtid tas i beaktning hade också varit intressant att följa. Samtliga förbättringsförslag hade genom ytterligare studier kunnat minska kapitalbindningen mer samtidigt som lagertillgängligheten behållits på en hög nivå.

Referenslista

- Wei, C.-C. & Wang, M.-J. J. (2004). A comprehensive framework for selecting an ERP system. *International journal of project management*, (22), 161–169.
- Ax, C., Johansson, C. & Kullvén, H. (2005). *Den Nya Ekonomistyrningen* (3:e upplagan). Malmö: Liber AB.
- Befring, E. (1994). *Forskningsmetodik och statistik*. Lund: Studentlitteratur.
- Ejvegård, R. (2009). *Vetenskaplig metod* (4:e upplagan). Lund: Studentlitteratur.
- Jonsson, P. & Mattsson, S.-A. (2003). *Produktionslogistik*. Lund: Studentlitteratur.
- Jonsson, P. & Mattsson, S.-A. (2016). *Logistik - Läran om effektiva materialflöden* (3:e upplagan). Lund: Studentlitteratur.
- Lambert, D., M, Stock, J., R & Ellram, L., M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. McGraw-Hill Higher Education.
- Lumsden, K. (2012). *Logistikens grunder* (3:e upplagan). Lund: Studentlitteratur AB.
- Mattsson, S.-A. (2003). ABC klassificering inom logistiken. *Bättre produktivitet*, (8), 1–6.
- Mattsson, S.-A. & Jonsson, P. (2003). *Produktionslogistik*. Lund: Studentlitteratur.
- Meshkat, H. & Ballou, R. H. (1996). Warehouse location with uncertain stock availability. I *Journal of Business Logistics* (Vol. 17 Iss. 2, s. 197–216). ProQuest Central.
- Muckstadt, J. A. & Sapra, A. (2010). EOQ Model. I *Principles of Inventory Management: When You Are Down to Four, Order More* (Kap. 2, s. 17–45). Springer.
- Olsson, P. (2017). *Materialstyrning*. Göteborg: Chalmers.
- Patel, R. & Davidson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning* (4:e upplagan). Lund: Studentlitteratur.
- Segerstedt, A. (2009). *Logistik med fokus på Material- och Produktionsstyrning* (2nd). Malmö: Liber AB.
- Vrat, P. (2014). Selective Inventory Management. I *Materials Management* (s. 37–49). New Delhi: Springer Texts in Business och Economics.

Resultat för samtliga simuleringar för volymvärde

Simulering 1

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	203 460 684 kr	510
	B	42 772 512 kr	1126
	C	8 229 997 kr	3358
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	38 069 168 kr	16 546 194 kr
	B	18 511 570 kr	11 682 162 kr
	C	12 713 227 kr	8 858 527 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Simulering 2

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	146 302 554 kr	166
	B	92 080 785 kr	1034
	C	16 079 854 kr	3794
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	22 991 681 kr	9 346 911 kr
	B	28 775 694 kr	15 583 038 kr
	C	17 526 590 kr	12 156 934 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Resultat för samtliga simuleringar för försäljningsvolym

Simulering 1

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	94 209 520 kr	483
	B	117 520 023 kr	1486
	C	42 733 651 kr	3025
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	17 449 027 kr	6 151 108 kr
	B	27 914 956 kr	15 174 469 kr
	C	23 929 982 kr	15 761 306 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Simulering 2

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	74 411 028 kr	312
	B	114 055 298 kr	1178
	C	65 996 867 kr	3504
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	13 568 018 kr	4 718 835 kr
	B	25 264 041 kr	12 914 539 kr
	C	30 461 906 kr	19 453 508 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Simulering 3

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	45 401 956 kr	188
	B	117 657 994 kr	1004
	C	91 403 243 kr	3802
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	9 190 666 kr	2 686 546 kr
	B	23 664 769 kr	11 438 951 kr
	C	36 438 529 kr	22 961 385 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Resultat för samtliga simuleringar för kostnad

Simulering 1

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	111 743 408 kr	690
	B	95 474 972 kr	2001
	C	47 244 813 kr	2303
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	25 939 486 kr	13 865 368 kr
	B	27 418 524 kr	15 304 755 kr
	C	15 935 955 kr	7 916 760 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Simulering 2

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	63 270 515 kr	359
	B	126 906 575 kr	1638
	C	64 286 104 kr	2997
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	16 165 273 kr	8 946 386 kr
	B	30 542 059 kr	16 823 344 kr
	C	22 586 633 kr	11 317 152 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Simulering 3

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	41 453 652 kr	206
	B	119 209 279 kr	1000
	C	93 800 263 kr	3788
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	11 586 871 kr	6 775 930 kr
	B	25 177 260 kr	13 202 101 kr
	C	32 529 834 kr	17 108 851 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Resultat för samtliga simuleringar för lageromsättningshastighet

Simulering 1

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	114 434 117 kr	545
	B	83 106 910 kr	643
	C	56 922 166 kr	3806
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	11 131 888 kr	1 162 436 kr
	B	18 059 807 kr	9 349 802 kr
	C	40 102 270 kr	26 574 646 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Simulering 2

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	147 751 646 kr	691
	B	74 529 269 kr	899
	C	32 182 279 kr	3404
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	17 190 706 kr	4 001 873 kr
	B	20 622 856 kr	11 448 270 kr
	C	31 480 403 kr	21 636 740 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Simulering 3

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	181 001 092 kr	953
	B	52 075 678 kr	965
	C	21 386 424 kr	3076
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	24 612 194 kr	7 820 847 kr
	B	18 006 480 kr	10 453 280 kr
	C	26 675 291 kr	18 812 756 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Resultat för bästa kombination volymvärde/försäljningsvolym

Simulering 1, Klassificeringsalternativ 1

Matris A	Volymvärde (kr)	Försäljningsvolym			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		86 076 118 kr	94 758 225 kr	22 626 341 kr	203 460 684 kr
b		7 445 549 kr	20 154 056 kr	15 172 907 kr	42 772 512 kr
c		687 854 kr	2 607 741 kr	4 934 402 kr	8 229 997 kr
Totalt		94 209 520 kr	117 520 023 kr	42 733 651 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Försäljningsvolym			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		148	281	81	510
b		169	509	448	1126
c		166	696	2496	3358
Totalt		483	1486	3025	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A		188 279 892 kr	598
B		43 468 251 kr	756
C		22 715 051 kr	3640
Totalt		254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		34 653 636 kr	14 180 776 kr
B		13 958 887 kr	8 973 293 kr
C		20 681 442 kr	13 932 813 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Försäljningsvolym			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		14 787 475 kr	17 661 530 kr	5 620 163 kr	38 069 168 kr
b		2 204 631 kr	7 881 803 kr	8 425 136 kr	18 511 570 kr
c		456 921 kr	2 371 622 kr	9 884 684 kr	12 713 227 kr
Totalt		17 449 027 kr	27 914 956 kr	23 929 982 kr	69 293 965 kr

	Försäljningsvolym		
Volymvärde (%)	≥2500	150	<150
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Resultat för kombination volymvärde/försäljningsvolym

Simulering 2, Klassificeringsalternativ 1

Matris A	Volymvärde (kr)	Försäljningsvolym		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		68 746 084 kr	96 005 109 kr	38 709 491 kr
b		5 246 663 kr	16 107 322 kr	21 418 527 kr
c		418 281 kr	1 942 867 kr	5 868 849 kr
Totalt		74 411 028 kr	114 055 298 kr	65 996 867 kr

Matris B	Antal artiklar	Försäljningsvolym		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		110	252	148
b		114	398	614
c		88	528	2742
Totalt		312	1178	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	169 997 856 kr	476
	B	55 235 094 kr	634
	C	29 230 243 kr	3884
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	30 611 273 kr	12 334 340 kr
	B	15 364 994 kr	9 037 001 kr
	C	23 317 697 kr	15 715 543 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Försäljningsvolym		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		11 884 655 kr	17 264 843 kr	8 919 670 kr
b		1 461 775 kr	6 223 736 kr	10 826 059 kr
c		221 588 kr	1 775 462 kr	10 716 177 kr
Totalt		13 568 018 kr	25 264 041 kr	30 461 906 kr

	Försäljningsvolym		
Volymvärde (%)	≥5000	300	<300
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Resultat för kombination volymvärde/försäljningsvolym

Simulering 3, Klassificeringsalternativ 1

Matris A	Volymvärde (kr)	Försäljningsvolym			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		41 891 111 kr	102 326 471 kr	59 243 103 kr	203 460 684 kr
b		3 272 151 kr	13 623 492 kr	25 876 869 kr	42 772 512 kr
c		238 694 kr	1 708 032 kr	6 283 272 kr	8 229 997 kr
Totalt		45 401 956 kr	117 657 994 kr	91 403 243 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Försäljningsvolym			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		75	222	213	510
b		70	326	730	1126
c		43	456	2859	3358
Totalt		188	1004	3802	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	147 489 733 kr	367
	B	73 105 289 kr	582
	C	33 868 172 kr	4045
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	26 267 860 kr	10 027 040 kr
	B	17 913 663 kr	10 117 373 kr
	C	25 112 441 kr	16 942 469 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Försäljningsvolym			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		8 173 480 kr	17 197 346 kr	12 698 342 kr	38 069 168 kr
b		897 034 kr	5 095 170 kr	12 519 366 kr	18 511 570 kr
c		120 152 kr	1 372 253 kr	11 220 822 kr	12 713 227 kr
Totalt		9 190 666 kr	23 664 769 kr	36 438 529 kr	69 293 965 kr

Volymvärde (%)	Försäljningsvolym		
	≥10000	500	<500
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Resultat för kombination volymvärde/försäljningsvolym

Simulering 1, Klassificeringsalternativ 2

Matris A	Volymvärde (kr)	Försäljningsvolym		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		86 076 118 kr	94 758 225 kr	22 626 341 kr
b		7 445 549 kr	20 154 056 kr	15 172 907 kr
c		687 854 kr	2 607 741 kr	4 934 402 kr
Totalt		94 209 520 kr	117 520 023 kr	42 733 651 kr

Matris B	Antal artiklar	Försäljningsvolym		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		148	281	81
b		169	509	448
c		166	696	2496
Totalt		483	1486	3025

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A		132 557 474 kr	810
B		111 164 577 kr	3153
C		10 741 144 kr	1031
Totalt		254 463 194 kr	4994

Felfördelat

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		31 706 828 kr	17 395 330 kr
B		32 553 962 kr	16 333 343 kr
C		5 033 174 kr	3 358 209 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Försäljningsvolym		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		14 787 475 kr	17 661 530 kr	5 620 163 kr
b		2 204 631 kr	7 881 803 kr	8 425 136 kr
c		456 921 kr	2 371 622 kr	9 884 684 kr
Totalt		17 449 027 kr	27 914 956 kr	23 929 982 kr

Volymvärde (%)	Försäljningsvolym		
	≥2500	150	<150
≥0,0372%	B	A	A
0,0050%	C	B	A
<0,005%	C	C	B

Resultat för kombination volymvärde/försäljningsvolym

Simulering 2, Klassificeringsalternativ 2

Matris A

Volymvärde (kr)	Försäljningsvolym			
Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a	68 746 084 kr	96 005 109 kr	38 709 491 kr	203 460 684 kr
b	5 246 663 kr	16 107 322 kr	21 418 527 kr	42 772 512 kr
c	418 281 kr	1 942 867 kr	5 868 849 kr	8 229 997 kr
Totalt	74 411 028 kr	114 055 298 kr	65 996 867 kr	254 463 194 kr

Matris B

Antal artiklar	Försäljningsvolym			
Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a	110	252	148	510
b	114	398	614	1126
c	88	528	2742	3358
Totalt	312	1178	3504	4994

Matris C

Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A	156 133 127 kr	1014
B	90 722 255 kr	3250
C	7 607 811 kr	730
Totalt	254 463 194 kr	4994

Felfördelat

Matris D

Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A	37 010 572 kr	19 879 272 kr
B	28 824 568 kr	14 859 101 kr
C	3 458 825 kr	2 348 510 kr
Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E

Kapitalbindning	Försäljningsvolym			
Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a	11 884 655 kr	17 264 843 kr	8 919 670 kr	38 069 168 kr
b	1 461 775 kr	6 223 736 kr	10 826 059 kr	18 511 570 kr
c	221 588 kr	1 775 462 kr	10 716 177 kr	12 713 227 kr
Totalt	13 568 018 kr	25 264 041 kr	30 461 906 kr	69 293 965 kr

Volymvärde (%)	Försäljningsvolym		
	≥5000	300	<300
≥0,0372%	B	A	A
0,0050%	C	B	A
<0,005%	C	C	B

Resultat för kombination volymvärde/försäljningsvolym

Simulering 3, Klassificeringsalternativ 2

Matris A	Volymvärde (kr)	Försäljningsvolym		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		41 891 111 kr	102 326 471 kr	59 243 103 kr
b		3 272 151 kr	13 623 492 kr	25 876 869 kr
c		238 694 kr	1 708 032 kr	6 283 272 kr
Totalt		45 401 956 kr	117 657 994 kr	91 403 243 kr

Matris B	Antal artiklar	Försäljningsvolym		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		75	222	213
b		70	326	730
c		43	456	2859
Totalt		188	1004	3802

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A		187 446 443 kr	1165
B		61 797 874 kr	3260
C		5 218 877 kr	569
Totalt		254 463 194 kr	4994

Felfördelat

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		42 415 053 kr	22 628 471 kr
B		24 489 472 kr	12 858 188 kr
C		2 389 439 kr	1 600 224 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Försäljningsvolym		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		8 173 480 kr	17 197 346 kr	12 698 342 kr
b		897 034 kr	5 095 170 kr	12 519 366 kr
c		120 152 kr	1 372 253 kr	11 220 822 kr
Totalt		9 190 666 kr	23 664 769 kr	36 438 529 kr

Volymvärde (%)	Försäljningsvolym		
	≥10000	500	<500
≥0,0372%	B	A	A
0,0050%	C	B	A
<0,005%	C	C	B

Resultat för bästa kombination volymvärde/kostnad

Simulering 1, Klassificeringsalternativ 1

Matris A	Volymvärde (kr)	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		101 198 111 kr	71 392 395 kr	30 870 179 kr	203 460 684 kr
b		9 657 462 kr	20 268 946 kr	12 846 104 kr	42 772 512 kr
c		887 835 kr	3 813 632 kr	3 528 530 kr	8 229 997 kr
Totalt		111 743 408 kr	95 474 972 kr	47 244 813 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		217	189	104	510
b		224	554	348	1126
c		249	1258	1851	3358
Totalt		690	2001	2303	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	182 247 968 kr	630
	B	52 026 960 kr	907
	C	20 188 266 kr	3457
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	36 220 386 kr	17 858 238 kr
	B	19 009 992 kr	9 622 617 kr
	C	14 063 586 kr	9 606 028 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		17 249 985 kr	13 316 051 kr	7 503 132 kr	38 069 168 kr
b		5 654 350 kr	8 471 709 kr	4 385 511 kr	18 511 570 kr
c		3 035 151 kr	5 630 764 kr	4 047 312 kr	12 713 227 kr
Totalt		25 939 486 kr	27 418 524 kr	15 935 955 kr	69 293 965 kr

	Kostnad		
Volymvärde (%)	≥500	50	<50
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Resultat för kombination volymvärde/kostnad

Simulering 2, Klassificeringsalternativ 1

Matris A	Volymvärde (kr)	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		57 362 087 kr	105 319 558 kr	40 779 040 kr	203 460 684 kr
b		5 518 236 kr	18 804 226 kr	18 450 051 kr	42 772 512 kr
c		390 193 kr	2 782 791 kr	5 057 014 kr	8 229 997 kr
Totalt		63 270 515 kr	126 906 575 kr	64 286 104 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		137	227	146	510
b		125	490	511	1126
c		97	921	2340	3358
Totalt		359	1638	2997	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A		168 199 881 kr	489
B		59 973 458 kr	733
C		26 289 855 kr	3772
Totalt		254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		32 194 449 kr	16 151 292 kr
B		19 078 465 kr	8 906 425 kr
C		18 021 051 kr	12 029 165 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		10 549 156 kr	17 539 096 kr	9 980 915 kr	38 069 168 kr
b		4 106 196 kr	7 587 629 kr	6 817 745 kr	18 511 570 kr
c		1 509 921 kr	5 415 334 kr	5 787 972 kr	12 713 227 kr
Totalt		16 165 273 kr	30 542 059 kr	22 586 633 kr	69 293 965 kr

	Kostnad		
Volymvärde (%)	≥1000	100	<100
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Resultat för kombination volymvärde/kostnad

Simulering 3, Klassificeringsalternativ 1

Matris A	Volymvärde (kr)	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		38 044 220 kr	103 900 027 kr	61 516 438 kr	203 460 684 kr
b		3 210 259 kr	13 873 303 kr	25 688 949 kr	42 772 512 kr
c		199 173 kr	1 435 948 kr	6 594 876 kr	8 229 997 kr
Totalt		41 453 652 kr	119 209 279 kr	93 800 263 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		85	214	211	510
b		71	351	704	1126
c		50	435	2873	3358
Totalt		206	1000	3788	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	145 154 506 kr	370
	B	75 588 914 kr	612
	C	33 719 774 kr	4012
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	27 137 625 kr	13 915 963 kr
	B	20 144 476 kr	8 390 290 kr
	C	22 011 864 kr	14 780 630 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		7 721 349 kr	16 389 558 kr	13 958 261 kr	38 069 168 kr
b		3 026 718 kr	5 347 412 kr	10 137 441 kr	18 511 570 kr
c		838 804 kr	3 440 290 kr	8 434 133 kr	12 713 227 kr
Totalt		11 586 871 kr	25 177 260 kr	32 529 834 kr	69 293 965 kr

	Kostnad		
Volymvärde (%)	≥1500	250	<250
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Resultat för kombination volymvärde/kostnad

Simulering 1, Klassificeringsalternativ 2

Matris A	Volymvärde (kr)	Kostnad		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		101 198 111 kr	71 392 395 kr	30 870 179 kr
b		9 657 462 kr	20 268 946 kr	12 846 104 kr
c		887 835 kr	3 813 632 kr	3 528 530 kr
Totalt		111 743 408 kr	95 474 972 kr	47 244 813 kr

Matris B	Antal artiklar	Kostnad		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		217	189	104
b		224	554	348
c		249	1258	1851
Totalt		690	2001	2303

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A		115 108 677 kr	641
B		124 995 588 kr	2622
C		14 358 929 kr	1731
Totalt		254 463 194 kr	4994

Felfördelat

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		25 204 694 kr	10 672 323 kr
B		29 769 006 kr	17 146 947 kr
C		14 320 265 kr	9 267 612 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Kostnad		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		17 249 985 kr	13 316 051 kr	7 503 132 kr
b		5 654 350 kr	8 471 709 kr	4 385 511 kr
c		3 035 151 kr	5 630 764 kr	4 047 312 kr
Totalt		25 939 486 kr	27 418 524 kr	15 935 955 kr

Volymvärde (%)	Kostnad		
	≥500	50	<50
≥0,0372%	B	A	A
0,0050%	C	B	A
<0,005%	C	C	B

Resultat för kombination volymvärde/kostnad

Simulering 2, Klassificeringsalternativ 2

Matris A	Volymvärde (kr)	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		57 362 087 kr	105 319 558 kr	40 779 040 kr	203 460 684 kr
b		5 518 236 kr	18 804 226 kr	18 450 051 kr	42 772 512 kr
c		390 193 kr	2 782 791 kr	5 057 014 kr	8 229 997 kr
Totalt		63 270 515 kr	126 906 575 kr	64 286 104 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		137	227	146	510
b		125	490	511	1126
c		97	921	2340	3358
Totalt		359	1638	2997	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar	
A		164 548 648 kr	884	Felfördelat
B		81 223 326 kr	2967	
C		8 691 219 kr	1143	
Totalt		254 463 194 kr	4994	

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		34 337 757 kr	15 082 631 kr
B		23 924 757 kr	14 917 463 kr
C		11 031 451 kr	7 086 788 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Kostnad			
	Volymvärde (%)	1	2	3	Totalt
a		10 549 156 kr	17 539 096 kr	9 980 915 kr	38 069 168 kr
b		4 106 196 kr	7 587 629 kr	6 817 745 kr	18 511 570 kr
c		1 509 921 kr	5 415 334 kr	5 787 972 kr	12 713 227 kr
Totalt		16 165 273 kr	30 542 059 kr	22 586 633 kr	69 293 965 kr

	Kostnad		
Volymvärde (%)	≥1000	100	<100
≥0,0372%	B	A	A
0,0050%	C	B	A
<0,005%	C	C	B

Resultat för kombination volymvärde/kostnad

Simulering 3, Klassificeringsalternativ 2

Matris A	Volymvärde (kr)	Kostnad		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		38 044 220 kr	103 900 027 kr	61 516 438 kr
b		3 210 259 kr	13 873 303 kr	25 688 949 kr
c		199 173 kr	1 435 948 kr	6 594 876 kr
Totalt		41 453 652 kr	119 209 279 kr	93 800 263 kr

Matris B	Antal artiklar	Kostnad		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		85	214	211
b		71	351	704
c		50	435	2873
Totalt		206	1000	3788

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A		191 105 414 kr	1129
B		58 512 399 kr	3309
C		4 845 381 kr	556
Totalt		254 463 194 kr	4994

Felfördelat

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		40 485 259 kr	18 500 093 kr
B		21 502 894 kr	14 017 836 kr
C		7 305 812 kr	4 568 954 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Kostnad		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a		7 721 349 kr	16 389 558 kr	13 958 261 kr
b		3 026 718 kr	5 347 412 kr	10 137 441 kr
c		838 804 kr	3 440 290 kr	8 434 133 kr
Totalt		11 586 871 kr	25 177 260 kr	32 529 834 kr

Volymvärde (%)	Kostnad		
	≥1500	250	<250
≥0,0372%	B	A	A
0,0050%	C	B	A
<0,005%	C	C	B

Resultat för bästa kombination volymvärde/lageromsättnings- hastighet

Simulering 3, Klassificeringsalternativ 1

Matris A	Volymvärde (kr)	Lageromsättningshastighet		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a	162 663 929 kr	35 463 879 kr	5 332 877 kr	203 460 684 kr
b	17 134 313 kr	14 568 005 kr	11 070 194 kr	42 772 512 kr
c	1 202 850 kr	2 043 794 kr	4 983 353 kr	8 229 997 kr
Totalt	181 001 092 kr	52 075 678 kr	21 386 424 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Lageromsättningshastighet		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a	320	154	36	510
b	400	365	361	1126
c	233	446	2679	3358
Totalt	953	965	3076	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A		215 262 121 kr	874
B		21 103 731 kr	634
C		18 097 342 kr	3486
Totalt		254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		36 432 989 kr	14 731 120 kr
B		9 655 905 kr	5 779 318 kr
C		23 205 070 kr	16 576 444 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Lageromsättningshastighet		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a	21 828 438 kr	11 993 258 kr	4 247 472 kr	38 069 168 kr
b	2 611 293 kr	5 235 970 kr	10 664 306 kr	18 511 570 kr
c	172 463 kr	777 252 kr	11 763 512 kr	12 713 227 kr
Totalt	24 612 194 kr	18 006 480 kr	26 675 291 kr	69 293 965 kr

Volymvärde (%)	Lageromsättningshastighet		
	≥4	2	<2
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Resultat för kombination volymvärde/lageromsättnings- hastighet

Simulering 2, Klassificeringsalternativ 1

Matris A	Volymvärde (kr)	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a	134 629 197 kr	58 310 634 kr	10 520 854 kr	203 460 684 kr	
b	12 249 591 kr	14 660 259 kr	15 862 662 kr	42 772 512 kr	
c	872 857 kr	1 558 376 kr	5 798 764 kr	8 229 997 kr	
Totalt	147 751 646 kr	74 529 269 kr	32 182 279 kr	254 463 194 kr	

Matris B	Antal artiklar	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a	244	207	59	510	
b	283	364	479	1126	
c	164	328	2866	3358	
Totalt	691	899	3404	4994	

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
	A	205 189 422 kr	734
	B	26 053 970 kr	587
	C	23 219 802 kr	3673
	Totalt	254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	33 015 660 kr	12 810 609 kr
	B	10 862 979 kr	6 436 552 kr
	C	25 415 326 kr	17 839 721 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a	15 596 919 kr	15 922 382 kr	6 549 867 kr	38 069 168 kr	
b	1 496 358 kr	4 215 683 kr	12 799 528 kr	18 511 570 kr	
c	97 429 kr	484 790 kr	12 131 008 kr	12 713 227 kr	
Totalt	17 190 706 kr	20 622 856 kr	31 480 403 kr	69 293 965 kr	

	Lageromsättningshastighet		
Volymvärde (%)	≥5	2,5	<2,5
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Resultat för kombination volymvärde/lageromsättnings- hastighet

Simulering 1, Klassificeringsalternativ 1

Matris A	Volymvärde (kr)	Lageromsättningshastighet		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a	104 653 080 kr	69 942 250 kr	28 865 355 kr	203 460 684 kr
b	9 083 217 kr	12 297 010 kr	21 392 285 kr	42 772 512 kr
c	697 820 kr	867 651 kr	6 664 527 kr	8 229 997 kr
Totalt	114 434 117 kr	83 106 910 kr	56 922 166 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Lageromsättningshastighet		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a	201	172	137	510
b	216	285	625	1126
c	128	186	3044	3358
Totalt	545	643	3806	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar
A		183 678 547 kr	589
B		41 860 184 kr	550
C		28 924 462 kr	3855
Totalt		254 463 194 kr	4994

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		26 057 949 kr	9 002 330 kr
B		15 853 324 kr	9 049 999 kr
C		27 382 691 kr	19 034 553 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Lageromsättningshastighet		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a	10 149 348 kr	14 990 691 kr	12 929 129 kr	38 069 168 kr
b	917 910 kr	2 859 565 kr	14 734 094 kr	18 511 570 kr
c	64 630 kr	209 550 kr	12 439 047 kr	12 713 227 kr
Totalt	11 131 888 kr	18 059 807 kr	40 102 270 kr	69 293 965 kr

Volymvärde (%)	Lageromsättningshastighet		
	≥6	3,3	<3,3
≥0,0372%	A	A	B
0,0050%	A	B	C
<0,005%	B	C	C

Resultat för kombination volymvärde/lageromsättnings- hastighet

Simulering 3, Klassificeringsalternativ 2

Matris A	Volymvärde (kr)	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a		162 663 929 kr	35 463 879 kr	5 332 877 kr	203 460 684 kr
b		17 134 313 kr	14 568 005 kr	11 070 194 kr	42 772 512 kr
c		1 202 850 kr	2 043 794 kr	4 983 353 kr	8 229 997 kr
Totalt		181 001 092 kr	52 075 678 kr	21 386 424 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a		320	154	36	510
b		400	365	361	1126
c		233	446	2679	3358
Totalt		953	965	3076	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar	Felfördelat
A		51 866 950 kr	551	
B		182 215 286 kr	3364	
C		20 380 957 kr	1079	
Totalt		254 463 194 kr	4994	

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		26 905 036 kr	17 363 306 kr
B		38 827 920 kr	18 297 182 kr
C		3 561 008 kr	1 426 395 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a		21 828 438 kr	11 993 258 kr	4 247 472 kr	38 069 168 kr
b		2 611 293 kr	5 235 970 kr	10 664 306 kr	18 511 570 kr
c		172 463 kr	777 252 kr	11 763 512 kr	12 713 227 kr
Totalt		24 612 194 kr	18 006 480 kr	26 675 291 kr	69 293 965 kr

Volymvärde (%)	Lageromsättningshastighet		
	≥4	2	<2
≥0,0372%	B	A	A
0,0050%	C	B	A
<0,005%	C	C	B

Resultat för kombination volymvärde/lageromsättnings- hastighet

Simulering 2, Klassificeringsalternativ 2

Matris A	Volymvärde (kr)	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a		134 629 197 kr	58 310 634 kr	10 520 854 kr	203 460 684 kr
b		12 249 591 kr	14 660 259 kr	15 862 662 kr	42 772 512 kr
c		872 857 kr	1 558 376 kr	5 798 764 kr	8 229 997 kr
Totalt		147 751 646 kr	74 529 269 kr	32 182 279 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a		244	207	59	510
b		283	364	479	1126
c		164	328	2866	3358
Totalt		691	899	3404	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar	Felfördelat
A		84 694 149 kr	745	
B		155 088 220 kr	3474	
C		14 680 825 kr	775	
Totalt		254 463 194 kr	4994	

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
A		35 271 777 kr	21 790 685 kr
B		31 943 610 kr	14 689 574 kr
C		2 078 577 kr	606 624 kr
Totalt		69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Lageromsättningshastighet			Totalt
	Volymvärde (%)	1	2	3	
a		15 596 919 kr	15 922 382 kr	6 549 867 kr	38 069 168 kr
b		1 496 358 kr	4 215 683 kr	12 799 528 kr	18 511 570 kr
c		97 429 kr	484 790 kr	12 131 008 kr	12 713 227 kr
Totalt		17 190 706 kr	20 622 856 kr	31 480 403 kr	69 293 965 kr

Volymvärde (%)	Lageromsättningshastighet		
	≥5	2,5	<2,5
≥0,0372%	B	A	A
0,0050%	C	B	A
<0,005%	C	C	B

Resultat för kombination volymvärde/lageromsättnings- hastighet

Simulering 1, Klassificeringsalternativ 2

Matris A	Volymvärde (kr)	Lageromsättningshastighet		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a	104 653 080 kr	69 942 250 kr	28 865 355 kr	203 460 684 kr
b	9 083 217 kr	12 297 010 kr	21 392 285 kr	42 772 512 kr
c	697 820 kr	867 651 kr	6 664 527 kr	8 229 997 kr
Totalt	114 434 117 kr	83 106 910 kr	56 922 166 kr	254 463 194 kr

Matris B	Antal artiklar	Lageromsättningshastighet		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a	201	172	137	510
b	216	285	625	1126
c	128	186	3044	3358
Totalt	545	643	3806	4994

Matris C	Klassificering	Totalt volymvärde	Antal artiklar	
	A	120 199 890 kr	934	Felfördelat
	B	123 614 616 kr	3530	
	C	10 648 688 kr	530	
	Totalt	254 463 194 kr	4994	

Matris D	Klassificering	Kapitalbindning	Kapitalbindning över SL
	A	42 653 915 kr	25 552 589 kr
	B	25 447 960 kr	11 367 462 kr
	C	1 192 091 kr	166 831 kr
	Totalt	69 293 965 kr	37 086 883 kr

Matris E	Kapitalbindning	Lageromsättningshastighet		
	Volymvärde (%)	1	2	3
a	10 149 348 kr	14 990 691 kr	12 929 129 kr	38 069 168 kr
b	917 910 kr	2 859 565 kr	14 734 094 kr	18 511 570 kr
c	64 630 kr	209 550 kr	12 439 047 kr	12 713 227 kr
Totalt	11 131 888 kr	18 059 807 kr	40 102 270 kr	69 293 965 kr

Volymvärde (%)	Lageromsättningshastighet		
	≥6	3,3	<3,3
≥0,0372%	B	A	A
0,0050%	C	B	A
<0,005%	C	C	B