



GÖTEBORGS UNIVERSITET
HANDELSHÖGSKOLAN

Dimensioneringsanalys av säkerhetslager under stora variationer i efterfrågan

- En fallstudie av dimensionering av säkerhetslager -

Kandidatuppsats i Industriell och Finansiell ekonomi
Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet
VT 2015

Handledare:
Stig- Arne Mattsson, Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet
Mike Velander, Volvo Cars Corporation

.Uppsatsförfattare:

Födelseår:

Benjamin Borregaard

19910829-

Janne Kauppinen

19920422-

Förord

För ett eminent stöd vill vi tacka vår handledare Stig-Arne Mattsson, som genom sin gedigna bakgrund och genomgående kompetens givit fundamentet till arbetet bakom denna rapport. Den andre som specifikt ska tackas är givetvis Mike Velander, som hela tiden varit beredd att avvara sin dyrbara arbetstid till att vägleda arbetet och visa alla delar av den verklighet som råder utanför teorin.

Tack riktas också till resten av ledning samt lagerstyrarna på Volvo TRA

och till Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet.

Janne Kauppinen

Göteborg, 28 maj 2015

Benjamin Borregaard

Göteborg, 28 maj 2015

Abstract

This Bachelor thesis was conducted in order to investigate a matter concerning inventory management at Volvo Car Corporation in Torslanda, Sweden. Specifically, what has been investigated is how variations in demand of spare parts affect the size of the safety stock of the firm's local distribution center in Russia, as opinions within the firm have raised the question of the safety stocks used eventually being too high.

Further on, the aim of the study has been to evaluate the implications of lowering the safety stock in terms of the number of weekly forecasted quantities that the safety stock is set to represent.

The practical methodology of the study has been carried out in connection to the facilities of Volvo Car Corporation and the theoretical framework has been built in connection to the School of Business, Economics and Commercial Law.

Using quantitative methods on data for 25 articles, re-creations of the historical safety stocks used during the analysed period have been performed. What has been found is that the safety stocks have amounted high quantities. These safety stocks have not been used during the greater part of the period, yet with shorter periods of high demand having excessive effects on inventory service levels.

Conclusions and discussions from the study involve *exempli gratia* smoothing of demand levels, problems related to the used definition for service level measurement and above all the forecast model being harmfully affected by the high variations in demand.

Sammanfattning

Denna kandidatuppsats har avsett att undersöka och analysera ett specifikt problem rörande lagerstyrning inom företaget Volvo Car Corporation i Torslanda. Mer specifikt har undersökningen fokuserat på hur variationer i efterfrågan för reservdelar påverkar säkerhetslager i företagets ryska lokallager. Uppdraget är utformat efter direktiv inom bolaget att se över huruvida dagens volymer i säkerhetslager eventuellt är för stora.

Vidare är studiens syfte att utvärdera metoder för sänkningar av säkerhetslager i termer av det antal veckors prognosticerat behov som säkerhetslagret är satt att motsvara.

Studiens praktiska tillvägagångssätt är utfört i anslutning till Volvos Car Corporations lokaler och det teoretiska ramverket har utformats i anslutning till Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet.

Genom användande av kvantitativa metoder på data från 25 reservdelsartiklar har historiska säkerhetslager som använts under den analyserade tidsperioden återskapats. Vad som funnits är att säkerhetslagren under större delen av året varit stora och använts i relativt liten utsträckning. Emellertid har kortare perioder med hög efterfrågan haft en stor påverkan på uppnådd servicenivå.

Slutsats och diskussioner från studien involverar utjämning av efterfrågan över tid, problem relaterade till använt mått för uppföljning av servicenivå och framför allt hur den aktuella prognosmodellen för efterfrågan påverkas negativt till följd av höga variationer i efterfrågan.

Terminologi

Lagerstyrning: Operativa och taktiska aktiviteter relaterade till besluts- beordrings- och kontrollaktiviteter som berör lager.

Deterministiska förhållanden: Förhållanden där ingen osäkerhet existerar och variabler kan bestämmas med säkerhet.

Stokastiska förhållanden: Förhållanden som inbegriper osäkerhet och där variabler inte kan bestämmas med säkerhet.

Beställningspunktsystem: En lagerstyrningsmetod för att bestämma när beställningar ska läggas.

Ledtid: Den tid som fortlöper från exempelvis beställning av en vara till leverans av varan.

Säkerhetslager: Ett buffertlager som beräknas och används för att absorbera variationer i efterfrågan och ledtid.

Brist: Situation som uppkommer när efterfrågan ej kan uppfyllas till följd av att man saknar varor i lager.

Servicenivå: Mått på leveransförmåga. Vidare finns olika definitioner av servicenivå som presenteras i studien.

Cykelservice: Mått för att mäta leveransförmåga. Definieras som sannolikheten att inte få brist under en lagercykel.

Fyllnadsgradsservice: Mått för att mäta leveransförmåga. Definieras som andelen av beställd kvantitet som kunnat levereras direkt från lager.

Orderradsservice: Mått för att mäta leveransförmåga. Definieras som andelen orderrader som kunnat levereras komplett från lager.

Kapitalbindning: Kapital som spenderats på exempelvis en tillgång och därmed inte kan användas till alternativa investeringar.

Prognosmodeller: Modeller för att på matematisk väg uppskatta ett utfall.

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| 1. Inledning..... | 1 |
| 1.1. Bakgrund..... | 1 |
| 1.2. Volvo | 2 |
| 1.3. Problembeskrivning | 3 |
| 1.3.1 VCC:s önskan med studien..... | 3 |
| 1.3.2. Förhållanden på den ryska marknaden för reservdelar | 4 |
| 1.3.3. Nuvarande lagerstyrning på den ryska marknaden | 5 |
| 1.4. Problemdiskussion..... | 7 |
| 1.5 Syfte och frågeställningar | 9 |
| 1.6 Avgränsningar | 9 |
| 2. Teoretisk referensram | 10 |
| 2.1. Affärssystem | 10 |
| 2.2. Prognosmodeller..... | 10 |
| 2.2.1 Exponentiell utjämning..... | 11 |
| 2.3 Beställningspunktssystem..... | 11 |
| 2.3.1 Beställningspunktssystem med känd ledtid och efterfrågan | 11 |
| 2.3.2. Beställningspunkt med osäkerhet kring efterfrågan under ledtid..... | 12 |
| 2.4. Säkerhetslager..... | 13 |
| 2.4.1. Säkerhetslager uttryckt som tid, täcktid | 13 |
| 2.5. Servicenivå | 14 |
| 2.5.1. Servicenivåbegrepp | 14 |
| 2.5.2. Definition av Cykelservice..... | 14 |

| | |
|---|----|
| 2.5.3. Definition av Fyllnadsgradsservice. | 15 |
| 2.5.4. Definition av Orderradsservice | 16 |
| 2.6 Utjämning av efterfrågan | 16 |
| 2.7 Kapitalbindning | 16 |
| 3. Metod | 17 |
| 3.1. Empiriskt tillvägagångssätt | 17 |
| 3.2. Forskningsmetodik | 18 |
| 3.3. Datainsamling..... | 20 |
| 3.3.1. Intervjuer | 20 |
| 3.3.2. Intern data från VCC | 21 |
| 3.4. Litteraturval | 22 |
| 3.5. Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet..... | 23 |
| 3.6. Redovisning av resultat..... | 24 |
| 4. Beräkningsmetodik. | 26 |
| 4.1. Tillgång till data från VCC | 26 |
| 4.2. Återskapande av historiska säkerhetslager | 26 |
| 4.3. Simulerade sänkningar av säkerhetslager | 27 |
| 4.3.1. Sänkning av säkerhetslager som enda åtgärd..... | 28 |
| 4.3.2. Sänkning av säkerhetslager med 1-28 december exkluderat ur modellen | 30 |
| 5. Resultat och analys | 32 |
| 5.1. Observerad lagerutveckling i jämförelse med storlek på säkerhetslager | 32 |
| 5.2. Resultat av simulering av att endast minska säkerhetslager | 34 |
| 5.3. Resultat av simulering av att sänka säkerhetslager med period 5 exkluderad | 35 |
| 5.4. Den ojämna efterfrågans negativa konsekvenser för prognosmodellen | 37 |
| 5.5. Fyllnadsgradsservice som mått på service | 37 |

| | |
|--|----|
| 6. Slutsats och rekommendation..... | 39 |
| 6.1. Rekommendation till framtida forskning..... | 40 |
| 7. Kompletterande diskussion | 41 |
| 8. Refenser | 44 |
| 8.1. Böcker..... | 44 |
| 8.2. Kapitel i antologier | 44 |
| 8.3. Vetenskapliga rapporter | 45 |
| 8.4. Artiklar | 45 |
| 8.5. Webbsidor | 45 |
| Bilagor | 46 |

1. Inledning

I detta kapitel följer en kortfattad bakgrund till studien. Förutsättningar relaterade till Volvo Car Corporation presenteras och sätts i ett akademiskt sammanhang, varefter studiens syfte och frågeställningar presenteras. Kapitlet är avsett att sätta studiens ämne och relevans i perspektiv för att skapa ett intresse och en förståelse för ämnesvalet. Begrepp och ord förklaras och redogörs för i kapitel 2.

1.1. Bakgrund

Lagerstyrning är ett gammalt ämne inom logistik som kan spåras ända till tidigt 1900-tal. Som ett resultat av att forskningen inom området lagerstyrning varit mycket omfattande, inte minst under 50- och 60-talen, är grundläggande teoretiska samband och modeller som kan ha praktisk relevans relativt kartlagda (Mattsson, 2007). Enligt Mattsson (2007) finns däremot brister i anpassning och tillämpning av teorierna till i verkligheten existerande förhållanden. Vidare visade en studie utförd vid Chalmers Tekniska Högskola att majoriteten av svenska industriföretag använder lagerstyrningsmetoder som inte brukar betraktas som teoretiskt korrekta, trots att det i många fall finns möjlighet till detta inom företagens affärssystem (Mattsson, 2014). Mattsson (2014) pekar även på en rad praktiska misstag som förekommer inom svensk industri relaterat till lagerstyrning, som till exempel att många företag blandar ihop fyllnadsgradsservice och cykelservice vid dimensionering av säkerhetslager.

Vidare betonar Peterson, Johansson, Broman, Blücher & Alsterman (2009) att en mycket viktig del i strävan efter effektivitet inom produktion handlar om att optimera materialflöden inom produktionen. Peterson et al. (2009) fastslår att i enlighet med Lean production-principer ska ett totalt synkroniserat materialflöde vara det slutgiltiga målet, varför detta behöver vara en konstant strävan hos framgångsrika industriföretag. Jonsson (2004) för ett liknande resonemang men påpekar att full synkronisering av behov i materialflöden och tillgångar är en närmast omöjlig uppgift, varför osäkerhet i form av tidsosäkerhet och kvantitetsosäkerhet uppstår. För att hantera osäkerheten behöver olika säkerhetsmekanismer tillämpas.

Bland de största logistikrelaterade kostnaderna i företag är dock ofta lagerhållningskostnader (Jonsson, 2005). Denna studie är ett resultat av ett uppdrag att undersöka en specifik del av ett större industriföretags lagerstyrning och sålunda en djupdykning i en del av logistikens verklighet.

1.2. Volvo

Studien utförs på uppdrag Volvo Car Corporation (hädanefter benämnt VCC), eller på svenska Volvo Personvagnar AB. VCC är ett multinationellt företag som producerar personbilar. Enligt det senaste svenska bokslutet år 2014 omsatte VCC knappt 104 miljarder kronor och hade 15 768 anställda (Allabolag.se, 2015). Mer specifikt är studiens uppdrag utformat i samråd med lagerstyrningsenheten vid Volvo Torslanda Reservdelar (härefter benämnt Volvo TRA). Lagerstyrningsenheten arbetar i anslutning till VCC:s centrallager för reservdelar, beläget vid Torslandaverken utanför Göteborg

1.3. Problembeskrivning

Uppgifter om uppdragsgivaren VCC och reservdelsavdelningen Volvo TRA som redovisas i detta avsnitt baseras på intervjuer utförda av uppsatsförfattarna. Intervjuerna kommenteras närmare i kapitel 3. I detta avsnitt presenteras de individuella förutsättningarna för VCC och i avsnitt 1.4 diskuteras problembilden ur ett akademiskt sammanhang och sätts i ett lite mer generellt perspektiv

1.3.1 VCC:s önskan med studien

Genom prioritering av höga servicenivåer och kundnöjdhet gentemot certifierade verkstäder och återförsäljare av företagets reservdelar har Volvo TRA historiskt sett använt stora säkerhetslager gentemot dessa. Som en direkt följd av detta dras VCC med höga värden kapital bundna i lager, så kallat lagervärde. Med anledning av detta är dagens ledning på Volvo TRA, med nuvarande logistikchef, intresserade av att ta reda på hur ofta - om någonsin - aktuella säkerhetslager faktiskt används.

Studien kommer att omfatta förhållanden på den ryska marknaden för VCC:s reservdelar, vilken beskrivs närmare under sektion 1.3.2. Mike Velander är inventory manager på den undersökta marknaden och också av Volvo TRA tilldelad handledare för rapporten.

Velander är intresserad av att veta huruvida det finns möjlighet att sänka säkerhetslagret för reservdelar som levereras från lokallagret i Ryssland till återförsäljare och verkstäder på den ryska marknaden, utan att riskera stora negativa effekter på service. Detta inom ramen för dagens tillämpade arbetsmodell.

1.3.2. Förhållanden på den ryska marknaden för reservdelar

Distributionen av reservdelar till den ryska marknaden sker i tre steg. Från centrallagret i Torslanda transporteras reservdelar till lokallagret i Ryssland. Från lokallagret beställer sedan återförsäljare och verkstäder reservdelar för att tillgodose den efterfrågan från slutkunder som finns på marknaden. Återförsäljare och verkstäder har eget ansvar för att planera och lägga order till lokallagret och beställer endast från detta. Lokallagret i sin tur rapporterar till centrallagret i Torslanda och Mike Velander.

Enligt Mike Velander är efterfrågan från återförsäljarna och verkstäderna på den ryska marknaden speciell till sin karaktär. Efterfrågan präglas av stora efterfrågevariationer i form av kraftiga uppgångar i anslutning till främst tidsperioder som föregår kvartalsskiften och i synnerhet perioder som föregår årsskiften. Anledningen till detta anser Velander vara ett bonussystem för återförsäljare och verkstäder som fördelar bonusen i anslutning till just kvartalsskiften och en större bonus utbetalas i slutet av varje år. Bonusens storlek baseras på hur mycket återförsäljarna och verkstäderna beställer från lokallagret, varför dessa har incitament att lägga större order innan dessa perioder. Historiskt har problem med att återförsäljare och certifierade verkstäder inte beställer efter faktiskt behov lett till att problem i form av stora brister förekommer i perioder av hög efterfrågan.

Efterfrågetopparna följs vanligen av perioder med låg efterfrågan, då återförsäljare och verkstäder har höga lagersaldon till följd av de höga beställningarna i föregående perioder.

Uppgifterna bekräftas av Mats Ohlsson, som är Sales Region Manager för VCC:s reservdelar i bland annat Ryssland. Ohlsson uppger att en bidragande faktor till efterfrågevariationerna är de bonussystem som används på marknaden. Idag har inte VCC centralt något underlag för att följa upp försäljningen från återförsäljare till slutkund, vilket är anledningen till att beställningsvolymerna från samarbetspartners är bonusgrundande.

Ohlsson menar vidare att det inte ställts tillräckligt höga krav på vilken typ av affärssystem som samarbetspartners ska implementera. Idag råder en situation där många olika affärssystem används, varför användande av ett Dealer Management System inte är aktuellt. Detsamma gäller uppföljning av faktiskt försäljning från återförsäljare och certifierade verkstäder. Ohlsson kritiserar också bonussystemen, då dessa kan vara utvecklade i tider av sämre försäljning för att främja denna, varefter bonussystemen inte revideras när förhållanden på marknaden skiftat.

1.3.3. Nuvarande lagerstyrning på den ryska marknaden

I dagsläget tillämpar VCC ett beställningssystem för det ryska lokallagret. Storleken på säkerhetslager för den ryska marknaden formuleras i termer av antal veckors behov (täcktid), där veckobehovet bestäms av en prognosmodell som är inbyggd i informationssystemet Volvo Reservdelar (härefter benämnd VR). Vid bestämmandet av hur många veckors behov som säkerhetslagret ska uppgå till används erfarenhetsbaserade uppskattningar av lämplig tidsperiod.

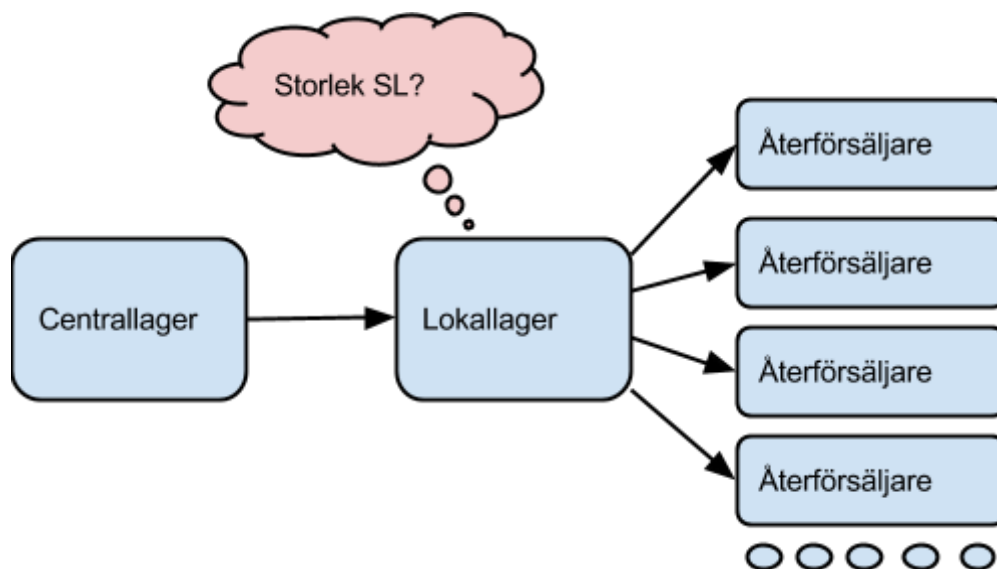
Artiklar klassificeras efter frekvensklass med avseende på kundorder, samt prisklass. I Bilaga 1 åskådliggörs en tabell för hur säkerhetslager differentieras för olika artikelgrupper. Som framgår av tabellen finns ett negativt samband mellan en artikels frekvens och hur många veckors behov säkerhetslagret tillåts uppgå till. På motsvarande vis minskas säkerhetslagrets storlek i takt med att artikelns prisklass ökar. Motiveringen inom VCC för att tillämpa ett mindre säkerhetslager för högomsatta artiklar är att prognosfelen (mätta i absolut medelprognosavvikelse) minskar. I sin tur är motiveringen till att låta minska säkerhetslagret i takt med att prisklassen ökar att det kostnadsmässigt är mer försvarbart att hålla höga nivåer på säkerhetslager för billiga varor än på dyra varor. Detta styrks i litteraturen av bland annat Huiskenen (2001).

Följande ledtider finns associerade med lokallagret i Ryssland:

- En veckas ledtid för transport
- En veckas intern ledtid vid centrallagret i Torslanda för ordermottagning, paketering, ivägskickande av order etc.
- 1-2 dagars ledtid för uppackning

Vid användning av ledtider i beräkning tar man från VCC:s sida höjd för att försäkra sig om att servicen hålls hög. Därför betecknas ledtiden som tre veckor för de flesta artiklar. I undantagsfall betecknas ledtiden som fyra veckor för vissa artiklar.

Vid beräkning av servicenivå mäts erhållen service upp genom fyllnadsgradsservice (SERV2). Detta innebär att servicenivå mäts efter hur stor andel av efterfrågan som kan levereras direkt från lager, i enlighet med servicenivåbegreppets definition (Mattsson, 2014). Målet man styr mot är en medelservicenivå för alla artikelgrupper av reservdelar som säljs på den ryska marknaden, där också erhållen medelservicenivå är uttryckt som fyllnadsgradsservice. Varje artikelgrupp i tabellen i Bilaga 1 har individuella servicemål, dock med den sammanvägda servicenivån för alla artiklar som slutmål.



Figur 1. Visuellt gestaltning av varuflödet av reservdelar på den ryska marknaden, samt vilket säkerhetslager som avses undersökas.

1.4. Problemdiskussion

I de observerade förutsättningarna för VCC finns en rad fenomen som diskuteras i litteraturen. Till att börja med står den karaktär på efterfrågan som råder på den ryska marknaden i konflikt med grundläggande förplanering inom logistik. Lumsden (2006) beskriver exempelvis specifikt för reservdelar hos biltillverkande företag att verkstäder måste finnas nära kunden för att kunna åtgärda reparationer och att dessa då naturligtvis behöver ha lager av reservdelar. Resultatet blir att ett mycket stort kapital binds i det sammanlagda reservdelslagret, varför Lumsden (2006) menar att lagerhållningen måste reduceras genom förplanering. För en biltillverkare innebär detta att se till att i så god tid som möjligt få kunskap i vad i bilarna som eventuellt inte fungerar (vilka reservdelar som kommer behövas) och att ha en i övrigt god kommunikation mellan alla inblandade parter.

I detta fall förefaller kommunikationen gentemot återförsäljare och behovsuppföljning mot slutkund vara bristfällig. Detta medför med stor sannolikhet sämre grundförutsättningar att bedriva en god lagerstyrning. Även Jonsson (2004) beskriver just osäkerhetens negativa inverkan på lagerstyrning.

Med utgångspunkt i rådande litterär diskurs finns relaterat till nuvarande lagerstyrningsmetod en del andra brister att peka ut. Att servicenivån både mäts och följs upp genom fyllnadsgradsservice är troligen inte optimalt, då fyllnadsgradsservice inte tar hänsyn till hur många olika kundorder som drabbas av brist. För jämförelse är det vanligaste måttet på erhållen servicenivå orderradsservice (Mattsson, 2014). En studie av Forslund & Jonsson (2010) har visat att 87 % av företagen inom industrin istället använder olika former av orderradsservice.

Att VCC styr mot servicemål för artikelgrupper samt för alla artiklar på marknaden (total kundservice från lagret) får visst stöd av Ronen (1983), som menar att det är ineffektivt att i lager med många olika artiklar separat mäta varje artikels servicenivå. Ronen (1983) kommer dock fram till att en medelservicenivå kan snedvrída prioriteter i lagret, då det finns risk att kritiska artiklar behandlas likadant som mindre kritiska artiklar, varför service för kritiska artiklar bör följas upp på individuell basis medan mindre kritiska artiklar bör följas upp som en grupp.

Vidare innebär att för säkerhets skull räkna med en förhöjd ledtid till tre veckor att man dubbelräknar osäkerheten för inleverans till lokallagret, då säkerhetslagret redan finns till för att absorbera osäkerhet i både efterfrågan och ledtid (Lantz, 2012). Detta leder till en extra förhöjd beställningspunkt.

VCC:s önskan med studien är att klargöra hur service och kapitalbindning hade sett ut om täcktiden minskats i form av det antal veckors behov som säkerhetslagret uppgår till. Det är också viktigt att kunna ge en rekommendation anpassad till de förutsättningar som gäller på den aktuella marknaden, vilket VCC också uttryckt. Därför är det aktuellt att utgå från precis de förutsättningar och önskemål som råder för företaget och som företaget stått inför vid genomförande av den metod som beskrivs i kapitel 3. Stora delar av VCC:s problematik är dock typiska för företag inom industrin. Därför anser vi, trots att utgångspunkten är ur just VCC:s förutsättningar, att problemet med ojämn efterfrågan och dimensioneringsmetodik är aktuell även i andra företag.

Problembilden och denna kortfattade diskussion ligger till grund för rapportens syfte, frågeställningar och avgränsningar. Intressanta aspekter, brister och rekommendationer som anses vara lämpliga att framföra men som inte är direkt kopplade till rapportens syfte diskuteras i den avslutande diskussionen i kapitel 6.

1.5 Syfte och frågeställningar

Rapportens syfte är att med utgångspunkt i VCCs befintliga lagerstyrningsmetod undersöka vilken effekt den ryska marknadens efterfrågevariationer har på säkerhetslagrets storlek för berörda artiklar. Rapportens syfte är också att utvärdera effekterna av en sänkning av VCCs säkerhetslager enligt av VCC önskad metod, med avsikt att minimera onödig kapitalbindning.

Syftet uppnås genom att besvara följande frågeställningar:

- På vilket sätt påverkas VCCs nuvarande lagerhållningssystem av efterfrågevariationer rörande reservdelar på den ryska marknaden?
- Vilka effekter på service och kapitalbindning skulle en sänkning av aktuella säkerhetslager ha?

1.6 Avgränsningar

Till följd av studiens tidsram har en del avgränsningar gjorts. Under sektion 3.3.2. framgår att studien begränsas till att endast analysera en artikelgrupp av de 54 artikelgrupper som artiklarna klassificeras i (se Bilaga 1). Således kan inte resultat från sänkningen av sänkningen av säkerhetslager med säkerhet generaliseras till alla artikelgrupper för VCCs reservdelar i Ryssland. Till följd av tidsramen och att VCC främst är intresserat av effekterna av en sänkning av det antal veckors behov som säkerhetslagret uppgår till har endast sådana simuleringar genomförts, trots att stora effekter förmodligen skulle uppnås genom att sänka beställningspunkten via att förändra prognosmodellen.

Beställningspunkten är nämligen avhängig av tre faktorer: ledtiden, prognosticerad efterfrågan under ledtid och säkerhetslager. Alla dessa tre faktorer kan bidra till att lagret alltid håller sig mer eller mindre positivt.

Slutligen har ledtiderna antagits vara konstanta och helt kända, trots att man vid dimensionering av säkerhetslager under stokastiska förhållanden många gånger räknar med en varians i såväl efterfrågan som ledtid. Detta har gjorts för att bättre fokusera på efterfrågevariationernas effekter.

2. Teoretisk referensram

I följande kapitel presenteras och redogörs för de teoretiska begrepp, metoder och modeller som använts under studiens gång, eller utgör relevant grundkunskap för att förstå rapporten på bästa sätt. För att skapa en bred förståelse hos läsaren beskrivs exempelvis också kort andra metoder att dimensionera säkerhetslager än de som används hos VCC.

2.1. Affärssystem

Ett företags affärssystem är till för att hantera företagets flöde av information. I stort sett samtliga företag använder sig idag av någon form av affärssystem där relevant data lagras och hanteras (Fredholm, 2013)

För ett företag med produktion finns ofta stora volymer data som är komplex (Lantz, 2012). För att effektivisera verksamheten är det önskvärt att ett gemensamt affärssystem implementeras i så stor del av verksamheten som möjligt. I många affärssystem för produktionsverksamhet finns färdiga implementeringar för prognosmodeller för en eller flera variabler med verkan på en eller flera processer i verksamheten.

2.2. Prognosmodeller

Med hjälp av prognosmodeller kan framtida utveckling i verksamhetens aktiviteter förutspås, baserat på historisk data och förutsättningar. Vid användning av prognoser finns ett antal grundläggande egenskaper som bör tas i åtanke. Ett väntat resultat som prognostiserats får inte antas vara korrekt utan prognosfel måste inkluderas. Vidare är prognoser för grupper av produkter mer stabila än att individuellt prognostisera varje enskild produkt. Det är även viktigt att ta tidshorisonten i åtanke då det är enklare att prognostisera utvecklingen på kort sikt än på lång sikt. (Olhager 2013)

2.2.1 Exponentiell utjämning

Olhager (2013) beskriver exponentiell utjämning som ett enkelt sätt att skapa en prognos baserat på historiska data. Vid applicering av exponentiell utjämning tilldelas tidigare utfall en utjämningskonstant som definierar hur pass stor vikt, eller påverkan, respektive tidigare utfall och prognos ska ha vid prognos av framtida utfall. Formeln för exponentiell utjämning beskrivs som: $F_{t+1} = \alpha * A_t + (1 - \alpha) * F_t$

F = Prognos för angiven period.

A = Utfall för angiven period.

t = Angiven period.

α = utjämningskonstant.

2.3 Beställningspunktssystem

I ett beställningspunktssystem beräknas en punkt, uttryckt i antingen tid eller kvantitet, där beställningar ska läggas för att täcka upp efterfrågan under ledtid.

2.3.1 Beställningspunktssystem med känd ledtid och efterfrågan

Ett traditionellt beställningspunktssystem grundas på en serie antagande om förhållanden vid beräkning av det lagersaldo som behövs för att tillfredsställa efterfrågan under ledtid (Lantz, 2012). Vid beräkning av beställningspunkten i detta fall antas efterfrågan under ledtiden vara känd och konstant över flera tidenheter. Användandet av beställningspunktssystem innebär att en ny beställning läggs då lagersaldot reducerats till en specifik nivå (beställningspunkten) som bestäms av att multiplicera efterfrågan per tidsenhet under ledtiden med totalt antal tidenheter under ledtiden. Formel för att beräkna beställningspunkten då brist ej får förekomma presenteras nedan:

$$\text{Beställningspunkt} = LT * D$$

LT = Antalet tidsenheter under ledtid.

D = Efterfråga per tidsenhet under ledtid.

Denna typ av deterministisk lagermodell anses vara orealistisk, då det oftast förekommer inslag av osäkerhet i en eller flera stokastiska variabler relaterade till modellen (Lumsden, 2006).

2.3.2. Beställningspunkt med osäkerhet kring efterfrågan under ledtid

Då antagandet om känd efterfrågan under ledtid ej uppfylls och det istället existerar en osäkerhet kring efterfrågan under ledtid kompletteras en beräknad beställningspunkt med hjälp av ett säkerhetslager beräknat med hjälp av formeln: $S_s = Z * \sigma\sqrt{LT}$.

Beställningspunkten kompletteras då med det säkerhetslager som beräknas för att tillfredställa eventuella variationer i efterfrågan baserat på önskad servicenivå (Lantz, 2012).

$$\text{Beställningspunkt} = LT * D + S_s$$

LT = Antalet tidsenheter under ledtiden.

D = Efterfrågan per tidsenhet under ledtid.

S_s = Beräknad säkerhetslager för ledtid.

2.4. Säkerhetslager

Säkerhetslager finns till för att hantera variationer i olika parametrar kopplade till ett företags förmåga att leverera en eller flera produkter till kunden vid beställning under ledtid. Lumsden (2006) beskriver ledtiden som tidsspannet mellan det att en beställning skickas till leverantören av varor tills det att varorna är levererade. Ledtiden definieras som en eller flera tidsenheter, till exempel dagar eller veckor. Beroende på de förutsättningar som gäller för det aktuella företaget tas olika parametrar med i beräkningen av storleken på säkerhetslagret.

Variationen för efterfrågan under ledtid antas konventionellt ha en statistisk fördelning, exempelvis normalfördelning eller Poissonfördelning. Det finns utifrån detta beräkningsmodeller för dimensionering av säkerhetslager utifrån olika antaganden om distributionen av efterfrågan under ledtid. På så vis kalkyleras den lagerkvantitet som säkerhetslagret ska uppgå till.

2.4.1. Säkerhetslager uttryckt som tid, täcktid

På samma vis som ett säkerhetslager kan uttryckas i antal styck för att tillfredställa efterfrågevariationer under ledtid kan säkerhetslagret beskrivas som ett visst antal tidsenheters behov, täcktiden. Genom att dividera beräknat säkerhetslager på antal tidsenheter, veckor, dagar etc. kan säkerhetslager lätt korrigeras genom att ändra önskat antal veckors behov i säkerhetslager (Jonsson, 2005). Som exempel i studien använder sig VCC av en metod vid beräkning av säkerhetslager där säkerhetslager motsvarar en viss tids (antal veckors) behov. Där beräknas säkerhetslagerkvantiteten genom att multiplicera bestämd tid med prognosticerad efterfrågan per tidsenhet (vecka).

2.5. Servicenivå

Vid beräkning och uppföljning av hur pass väl ett producerande företag lyckas leverera en eller flera order till kund inom den överenskomna tidsramen används servicenivå som definition av hur väl detta åstadkommit. En önskad servicenivå tas i regel fram i överenskommelse mellan producenten och kund. För en angiven period kan sedan servicenivå användas som uppföljning för hur pass väl producenten levt upp till de tidigare överenskommelserna.

2.5.1. Servicenivåbegrepp

För beräkning och uppföljning av servicenivåer beskriver Axsäter (2006) två metoder för att definiera begreppet. Vidare beskriver även Mattsson (2014) ett tredje servicenivåbegrepp för uppföljning av uppnådd servicenivå. Nedan presenteras de tre tillvägagångssätten kort. Valet av servicenivå borde baseras antingen på en avvägning mellan kostnaden för brist mot kund och kostnaden för att erhålla en hög servicenivå (lagerhållningskostnader), eller kundens förväntningar på erhållen servicenivå.

2.5.2. Definition av Cykelservice.

Beskrivningen av serviceberäkning med hjälp av cykelservice, eller SERV1, definieras som sannolikheten att inte få brist under en lagercykel (Axsäter, 2006). Vid uppföljning av servicenivån med hjälp av cykelservice beräknas endast andelen lagercykler utan brist; ingen hänsyn tas till respektive orders storlek till antalet artiklar. Detta gör SERV1 till ett olämpligt mått för att följa upp erhållen servicenivå, och används därför bara för dimensionering av säkerhetslager i svensk industri (Mattsson, 2014). Med hjälp av önskad cykelservicenivå beräknas dimensionerat säkerhetslager med följande formel:

$$Ss = Z * \sigma_D * \sqrt{LT}$$

Ss = Dimensionerat säkerhetslager

Z = Önskad cykelservice

σ_D = Variation i efterfrågan per tidsenhet under ledtid

LT = Antalet tidsenheter under ledtid

2.5.3. Definition av Fyllnadsgradsservice.

Fyllnadsgradsservice, eller SERV2, definieras enkelt som andelen av beställd kvantitet som kan levereras omedelbart från lager (Axsäter, 2006). Fyllnadsgradsservice skiljer sig emot cykelservice på så vis att den inte tar hänsyn till lagercykler utan istället endast fokuserar på i vilken mån varje beställd vara levererades direkt från lager under en tidsperiod, exempelvis ett år. Med hjälp av önskad fyllnadsgradsservice beräknas dimensionerat säkerhetslager med följande formel:

$$Ss = \frac{(1 - \text{Serv}2)Q}{\sigma_D \sqrt{LT}}$$

SS = Säkerhetslager

Q = Orderkvantitet

σ_D = Variation i efterfrågan per tidsenhet under ledtid

LT = Antal tidsenheter under ledtid

Serv2 = önskad fyllnadsgradsservice

2.5.4. Definition av Orderradsservice

Vid användning av orderradsservice vid uppföljning av servicenivån redovisas andelen orderrader som levererats komplett ur lager under angiven period. Med hjälp av en önskad orderradsservice kan inget dimensionerat säkerhetslager beräknas. Endast om orderkvantiteten är 1 st per order är orderradsservice lika med fyllnadsgradsservice. Vid endast det fallet kan dimensionerat säkerhetslager beräknas med hjälp av formel för dimensionering av säkerhetslager med hjälp av fyllnadsgradsservice och följas upp med orderradsservice. (Mattsson, 2014)

2.6 Utjämning av efterfrågan

Genom att sträva efter en utjämnad efterfrågan och minimera stora upp- eller nedgångar i efterfrågan underlättas flödet i produktionen genom att undvika stresstoppar och skapa ett harmoniskt arbetstempo i produktionen i en verksamhet (Petersson et al., 2009).

Ytterligare ett av syftena med utjämning är att fördela de resurser som finns i verksamheten på ett så effektivt sätt som möjligt över en längre period. En utjämning i efterfrågan och i sin tur produktionen förhindrar behov av extra resurser i perioder av ökad efterfrågan och kan på så sätt leda till minskade kostnader och även kortare ledtider till följd av att köbildning i produktionen undvikits. Petersson et al. (2009) generaliserar de omfattande fördelarna med utjämning till andra verksamheter än producerande sådana, då utjämnat arbetsinnehåll, produktion och efterfrågan stimulerar effektiviteten i ett företags alla verksamhetsområden. Detta inkluderar även utförande av exempelvis tjänster.

2.7 Kapitalbindning

Att förvara varor i lager innebär att företaget binder finansiellt kapital i lagret.

Kapitalkostnaden, kostnaden för det bundna kapitalet i lager, motsvarar kostnaden för företagets avkastningskrav på i lager bundet kapital. Därför används inom lagerstyrning ibland en kalkylmässig ränta, eller lagerränta. Kapitalet bundet i lager kan även värderas som den alternativa kostnaden för en motsvarande investering i omsättningstillgångar.

(Jonsson, 2005)

3. Metod

I detta kapitel presenteras det praktiska tillvägagångssätt som tillämpats för att uppnå rapportens syfte. Forskningsmetodik, datainsamling och använd litteratur diskuteras, varefter studiens validitet och reliabilitet kommenteras.

3.1. Empiriskt tillvägagångssätt

För att svara upp mot studiens syfte har arbetet utgått från VCCs metoder för lagerstyrning. Efter en inledande litteraturstudie inleddes studien med en kvalitativ forskningsstrategi med syfte att få en överblick över VCCs lagerstyrning och förutsättningar på den ryska marknaden. Den kvalitativa data som har samlats in genom intervjuer, beskrivna under sektion 3.3.1. Härefter upprättades en planeringsrapport som en sammanfattning av företagets förväntningar. Planeringsrapporten provades vid ett seminarium i mitten av april.

Kort efter det första seminariet utfördes tillsammans med den handledare som tilldelats av lärosätet ett besök på Volvo TRA för ytterligare en sammanställning av uppsatsens syfte och frågeställningar, samt att metoder för att uppnå dessa diskuterades.

Efter att en förståelse för arbetet kring lagerstyrning hos VCC skapats har en kvantitativ forskningsstrategi använts för att återskapa de säkerhetslager som använts under året. Detta arbete har utförts i databehandlingsprogrammet Microsoft Excel, där den prognosmodell som ligger till grund för säkerhetslagers dimensionering byggts upp. Som resultat av att den största delen av detta arbete utförts i anslutning till VCCs lokaler har ett gott stöd och samarbete med handledaren kunnat säkerställas på plats.

Med prognosmodellen byggd i Excel har de två simuleringar som beskrivs under sektion 4.2. utförts genom att endast ändra aktuella komponenter i modellen, allt annat hållet konstant.

3.2. Forskningsmetodik

Enligt Collis & Hussey (2003) kan olika typer av forskning (fritt översatt) klassificeras beroende på forskningens syfte, process, logik och resultat. Relaterat till denna studies syfte kan sägas att studien är avsedd att beskriva ett samtida fenomen. Detta stämmer överens med Collis & Husseys (2003) beskrivning av deskriptiv forskning. Vid deskriptiv forskning är den insamlade datan ofta kvantitativ och statistiska metoder är vanligen använda för att summera informationen, då drivkraften är att beskriva det undersökta områdets karaktäristik. Delvis kan dock sägas att denna uppsats också varit normativ till sin karaktär, då delar av syftet med utredningen av effekter av sänkta säkerhetslager och hur efterfrågevariationer påverkar lagerstyrningssystemet är att ge rekommendationer.

Det finns två olika strategier relaterat till forskningens process eller tillvägagångssätt: kvalitativ respektive kvantitativ. En kvantitativ forskningsstrategi är objektiv till sin natur och fokuserar på att mäta fenomen. Därför är insamlande och analys ett naturligt inslag i en kvantitativ forskningsstrategi. En kvalitativ forskningsstrategi är mer subjektiv till sin natur och fokuserar vanligen mer på att undersöka och reflektera kring perceptioner. Detta ofta för att förstå exempelvis mänskliga eller sociala fenomen (Collis & Hussey, 2003). I denna studie har dataanalysen relaterad till VCCs beställningspunkter utgått från en kvantitativ strategi, medan kvalitativa intervjuer har tillämpats för att förskansa sig med en grundkunskap för förutsättningarna på den ryska marknaden för företagets reservdelar. Studiens data presenteras närmare under sektion 3.3.

Forskningsstrategin som tillämpats i studien är placerad i en fallstudie, där VCC är objekt för studien. I en fallstudie genereras empirisk data i form av en ingående studie av ett individuellt fall såsom exempelvis en person, händelse eller organisation. I en fallstudie utgår man ifrån det specifika fallets komplexitet (Bryman & Bell, 2013). I en fallstudie undersöks ett samtida fenomen i sin verkliga kontext, utifrån ett empiriskt förhållningssätt. Ett tillägg som Yin (2003) gör är att i en fallstudie kan olika metoder kombineras, då fallstudier kan bottna i frågor om *hur* och *när*. I detta fall har när man ska beställa undersökts, då säkerhetslagers dimensionering tillsammans med efterfrågan under ledtid påverkar beställningspunkten i ett beställningspunktsystem (Lantz, 2012).

Vidare skiljer man, med avseende på forskningens logik, på deduktiv och induktiv forskning. I deduktiv forskning utvecklas en konceptuell och teoretisk struktur, varefter den testas av empiriska observationer. Detta innebär att individuella slutsatser härleds från generella inferenser (Collis & Hussey, 2003), vilket inte är avsikten i denna studie. Tvärtom kan studien sägas ha varit induktiv, då induktiv forskning utgår från en empirisk verklighet. Vidare skriver Collis & Hussey (2003) att det genom induktiv forskning genereras generella inferenser från specifika instanser (motsatsen till deduktiv forskning), vilket också delvis kan sägas om denna rapport. Detta med avseende på hur efterfrågevariationerna påverkar lagersystemet, då slutsatser relaterat till detta kan relateras till andra företag med liknande förutsättningar och arbetsmetoder. Det primära syftet är istället att hitta en lösning i det specifika fallet och eventuellt också att lyfta frågor om intressanta fynd till vidare forskning.

Slutligen finns enligt Collis & Hussey (2003) ytterligare en standardklassificering för indelning av forskning i (återigen fritt översatt) applicerad/tillämpad och grundläggande forskning. Denna studie är ett typexempel på tillämpad forskning, eftersom tillämpad forskning är designad att använda dess resultat för att lösa ett specifikt, existerande problem. Grundläggande forskning avses då problemet är av en mindre specifik natur och utförs för att utöka kunskapen om generella problem. Enligt Collis & Hussey (2003) är grundläggande forskning den mest akademiska formen av forskning, då det primära syftet är att tillföra kunskap för alla snarare än att lösa ett specifikt problem för en organisation.

3.3. Datainsamling

Data refererar till kända fakta eller uppgifter som används som bas för inferenser (Collis & Hussey, 2003). Data och övriga uppgifter har insamlats på två sätt: genom egengenererad primärdata i form av intervjuer hos exempelföretaget samt genom erhållen sekundärdata från informationssystemet VR som används inom VCC. Med primärdata avses data som har en nära anknytning till händelsen och är vanligen lämplig när tidigare forskning inom området är bristfällig (Bryman & Bell, 2013). Om datainsamling inte sker direkt från datakällan kallas denna sekundärdata (Jacobsen, 2002). Det finns av naturliga skäl inget akademiskt material om hur Volvos lagerstyrningsarbete ser ut i Ryssland som upprättarna till denna rapport kunnat ta del av på förhand. Inte heller har det funnits någon annan detaljerad arbetsbeskrivning tillgänglig. De intervjuer som utförts med Mike Velandar och Mats Ohlsson har genererat primärdata.

Data delas också in i kvalitativ respektive kvantitativ data. Som namnen antyder är kvalitativ data associerad med kvalitéer och ickenumeriska egenskaper, medan kvantitativ data avser all data som samlas in i numerisk form. Kvantitativ data kan i sin tur klassificeras in i diskret eller kontinuerlig data (Collis & Hussey, 2003). Datan som beskrivs i sektion 3.3.1. är av kvalitativ natur medan datan som beskrivs i sektion 3.3.2. är kvantitativ.

3.3.1. Intervjuer

Intervjuer med två olika personer har utförts. Den ena intervjuade personen är Mike Velandar, som arbetar med lagerstyrning. Den andra är Mats Ohlsson, som är regional säljchef för Ryssland och ansvarar för försäljningen. Intervjuerna har varit kvalitativa till sin karaktär, då man utgått från den intervjuade personen och vad denne anser är viktigt (Bryman & Bell, 2013). Syftet med intervjuerna var att öka forskarnas kännedom om förutsättningarna för studien och uppgifter från dessa ligger till grund för problembeskrivningen i kapitel 1 i denna rapport.

Utöver att en intervju kan vara kvalitativ eller kvantitativ kan strukturen på en intervju se olika ut. En strukturerad intervju ställs med frågor som bestämts på förhand (Bryman & Bell, 2013). Vid de intervjuer som utförts i denna studie var frågorna förberedda på förhand men respondenten har också givits fritt utrymme och uppmuntrats till fria associationer. Med anledning av detta ska intervjuerna betraktas som semistrukturerade (Bryman & Bell, 2013). Fria associationer har i detta fall varit bra, för att undvika att gå miste om värdefull information i och med dessa två respondenters mycket mer ingående kännedom om områdets förutsättningar än forskarnas.

Beträffande intervjuerna med Mike Velander och Mats Ohlsson har dessa skett i miljöer där respondenten känner sig hemma, det vill säga på arbetsplatsen. Detta har bidragit till att de kunnat känna sig trygga och bekväma i att öppet svara på de frågor som ställts, varför deras svar bedömts ha varit tillförlitliga. Hur miljön påverkar respondentens svar kallas kontexteffekten (Jacobsen, 2002).

3.3.2. Intern data från VCC

Erhållen data från VCC innefattar information rörande en specifikt tilldelad grupp av artiklar. Detta är grupp G6 från tabellen i Bilaga 1. Bokstaven G betecknar gruppens frekvensklass och siffran 6 betecknar gruppens prisklass. Artikelgruppen är klassificerad som högomsatta varor med en relativt hög prisklass. I gruppen ingår 25 olika artiklar. Utöver att ledtiden beräknas till tre veckor, enligt det som beskrivits i kapitel 1, finns två artiklar som avser växellådsoljor. För dessa två artiklar beräknas ledtiden till fyra veckor. Utmärkande för gruppen är att den står för en relativt stor del av lagervärdet för VCC i Ryssland; vid en ögonblicksbild över lagervärdet i lokallagret i Ryssland som handledaren på VCC visade under det första mötet¹ stod grupp G6 för ungefär tio procent av lagervärdet. Som nämnts i rapportens avgränsningar och som framgår av Bilaga 1 är artikelgrupp G6 endast en av 54 artikelgrupper, varför resultat och slutsatser inte bör generaliseras till andra artikelgrupper, än mindre till andra företag.

¹ Mötet ägde rum 2015-04-10

Med detta urval av artiklar i stickprovet anses en stor del av variationerna i den stokastiska efterfrågan ha fångats in och därmed kan stickprovet sägas spegla högriskförutsättningar på ett tillfredsställande sätt. Med artikelgrupp G6 stora andel av lagervärdet för artiklarna på Rysslandsmarknaden i åtanke blir också effekterna på det i lager bundna kapitalet tydligare.

Bilaga 2 visar ett linjediagram med efterfrågan för de olika artiklarna i artikelgruppen. Linjediagrammet är avsett att ge en överskådlig bild för när efterfrågetopparna infaller.

3.4. Litteraturval

Teoretisk bas utgörs av grundläggande teori relaterat till studien. Den typ av litteratur som använts är i tryckt skrift i form av böcker, forskningsrapporter och artiklar i facktidsskrifter. Information har även hittats via sökning i främst biblioteksdatabaser som kan kommas åt via Göteborgs Universitet. Till följd av den av universitet tilldelade handledarens långa erfarenhet inom ämnet har denne också bistått med relevant material.

Generellt kan sägas att mängden akademisk litteratur för området lagerstyrning är relativt begränsad. För att utöka studiens reliabilitet har användning av litterära källor begränsats till vedertagen facklitteratur i form av läroböcker och forskningsrapporter av etablerade forskare, samt i pålitliga facktidsskrifter publicerade artiklar.

3.5. Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet

Reliabilitet är ett begrepp relaterat till forsknings resultat och är en aspekt av forsknings trovärdighet. Collis & Hussey (2003) hävdar att om ett resultat av en studie kan repeteras så är den att betrakta som trovärdig. Med detta menas att om denna studie har hög reliabilitet och skulle repeteras av oss eller någon annan forskare skulle samma eller ett liknande resultat erhållas. Med endast denna definition i åtanke är denna studies reliabilitet att betrakta som hög, då resultatet enkelt kan återgenereras om samma historiska beställningspunkter som dimensionerats skulle placeras i samma data.

Vad som dock sänker studiens reliabilitet i detta specifika fall är att efterfrågan på den ryska marknaden kan se mycket olika ut från en fyraveckorsperiod till en annan, samt även från år till år. Vid de simulerade tillvägagångssätten har sänkta beställningspunkter placerats i den erhållna datan och därmed det verkliga utfallet; till följd av studiens tidsram har inga mer utförliga simuleringar som innefattar annorlunda utfall eller framtida efterfrågan utförts. Rapportens slutsatser beträffande om VCC:s säkerhetslager kan sänkas eller ej kan således endast relateras till den undersökta tidsperioden. Giltigheten i rapportens resultat hade kunnat höjas om simuleringar med förändrat utfall på efterfrågan genomförts.

Den andra aspekten på forsknings trovärdighet är validitet. Jacobsen (2002) menar att validitet syftar till att utröna om det som undersökts är det som avsetts att undersökas. Collis & Hussey (2003) väljer att beskriva validitet som "the extent to which the research findings /.../ represent what is really happening in the situation." (Collis & Hussey, 2003, s. 176) Collis & Hussey (2003) fortsätter med att fastslå att en funnen effekt eller ett test har god validitet om det demonstrerar eller mäter vad forskaren tror eller påstår att fenomenet gör. Relaterat till detta bör den interna validiteten för denna rapport anses vara relativt god till följd av en omfattande datatillgång, samt att allt förutom aktuella parametrar till förändring hållits konstant.

Enligt Bryman & Bell (2013) är validitet ett av de viktigaste kriterierna för att bedöma forsknings kvalitet. Exempel på sådant som kan skada validiteten i forskning är dåliga stickprov, felaktiga forskningsprocedurer och oprecis eller vilseledande mätning (Collis & Hussey, 2003). För att undvika detta har en strikt relation till den i detta kapitel beskrivna metoden och analysmodellen som beskrivs i kapitel 4 upprätthållits.

Generaliserbarhet förklaras av Bryman & Bell (2013) som huruvida forsknings resultat kan gälla utanför det specifika forskningsområdets kontext. I fenomenologiska studier (som denna) innebär detta att kunna generalisera från ett fall till ett annat. Som bekant baseras denna rapport på en fallstudie av ett stickprov som utgör en mindre del av alla reservdelar som VCC säljer på den ryska marknaden. Artiklarna inom stickprovet liknar varandra sett till frekvens relaterad till efterfrågan och pris men har andra förutsättningar än artiklar ur andra artikelgrupper. Således kan inte resultatet av säkerhetslagersänkningen riskfritt generaliseras till andra artikelgrupper än grupp G6.

Däremot är hur prognosmodellen och säkerhetslagren påverkas generaliserbart även till andra företag med liknande lagerhållningssystem. Den beräkningsmetodik som använts för att rekonstruera de historiska lagernivåerna är också användbar i andra företag med liknande lagerhållningssystem. Som nämnt beskrivs denna beräkningsmetodik i kapitel 4.

3.6. Redovisning av resultat

I kapitel 5 presenteras rapportens resultat. För att besvara rapportens första frågeställning på ett överskådligt vis har resonemanget i sektion 5.1 kompletterats med grafer som visar lagerutvecklingen på artikelnivå, där intresserade läsare kan bilda sig en mer detaljerad uppfattning. Att redovisa mer exakta siffror än de som framgår av grafernas axlar har inte ansetts vara nödvändiga.

Då effekterna av simuleringarna velat visas på både artikelnivå samt totalt för hela artikelgruppen har att visa resultatet i tabellform bedömts vara det mest lämpliga sättet att mer exakt åskådliggöra effekterna av de föreslagna åtgärderna, med en bibehållen överskådlighet. Även Collis & Hussey (2003) skriver att tabeller har övertaget mot grafer i form av att vara mer exakta och kompakta än grafer, dock med den nackdelen att det tar längre tid för läsaren att tillgodogöra sig information från tabeller än från olika typer av diagram eller grafer.

Resultatet har vävts ihop i samma kapitel med analyser av detsamma i ett försök att underlätta för läsaren genom att skapa en röd tråd mellan analyser och resultatredovisning, samt för att slutsats och rekommendation i förlängningen ska vara handgripligare för läsaren.

För att på bästa sätt förstå rapportens resultat uppmanas läsaren jämföra resonemanget som förs i kapitel 5 med de bilagor som hänvisas till.

4. Beräkningsmetodik.

I detta kapitel presenteras den mer konkreta beräkningsmetodik som använts för att uppnå syftet med uppsatsen. Först redogörs för hur historiska säkerhetslager återskapats, följt av en beskrivning av två simuleringar av sänkta säkerhetslager som gjorts.

4.1. Tillgång till data från VCC

Den data som finns tillgänglig för studien innefattar data över bland annat inkomna order, in- och utlevererade kvantiteter, bristorder, historiska lagersaldon och datum relaterade till händelserna, vilket är tillräckligt för att uppfylla rapportens syfte. Perioden som data finns tillgänglig för och som ligger för analys är perioden 2015-04-01 till 2015-03-31, varför studien begränsas till denna period. Nämnda period innehåller händelser av den återkommande karaktär som beskrivits under sektion 1.3.2

Utöver efterfrågetoppar och kraftiga variationer i lagersaldo relaterade till kvartals- och årsskiften innehåller datan en extraordinär händelse i februari 2015, då Ryssland befann sig i ett mycket instabilt valutaläge. Som en följd av den instabila valutan lade många återförsäljare in stora order till lokallagret för att ha stora buffertar. Detta har för en del av de analyserade artiklarna inneburit att efterfrågan under denna period till och med varit högre än den under december.

4.2. Återskapande av historiska säkerhetslager

VCC:s säkerhetslager dimensioneras utifrån att motsvara ett visst antal veckors behov. Prognoser gjorda av VR utgör grunden för bestämning av behovet. Således krävs för att kunna återskapa historiska säkerhetslager att också historiska prognoser återskapas. VR lagrar inte historiska prognoser så genom att ta del av bestämda delar av VR:s systemmanual har den metod för prognosberäkning som används kunnat återskapas. Prognosmodellen använder en form av exponentiell utjämning.

På grund av att allt som står med i VR:s systemmanual är sekretessbelagt beskrivs inte prognosmodellen mer ingående i denna rapport. Det som dock behöver skrivas är att prognosen för en period baseras på försäljning och prognos för perioden innan. Prognosintervallet i VR är satt till fyra veckor. Avsikten med att inkludera fyra veckor i respektive period är att jämna ut ojämn veckoförsäljning. Således förekommer i den tidsperiod som legat för analys 13 olika perioder, mellan vilka nivån på säkerhetslagret varierar.

Säkerhetslagret under perioden har uppgått till tre veckors efterfrågan fram till den tolfte februari 2015. Därefter har säkerhetslagret uppgått till 2,5 veckors efterfrågan. Ur de framräknade historiska prognoserna för respektive period kan de historiska säkerhetslagren dimensioneras utifrån följande två steg:

1. Då varje prognosperiod innefattar fyra veckor kan en veckas prognosticerad efterfrågan beräknas genom att dividera aktuell prognos med fyra.
2. Veckobehovet multipliceras med tre veckor respektive 2,5 veckor (det antal tidsenheters behov som säkerhetslagret ska motsvara), för att se säkerhetslagrets storlek.

Till följd av att prognoserna varierar mellan olika perioder har detta gjorts individuellt för alla perioder. Den observerade lagerutvecklingen redovisas i avsnitt 5.1.

4.3. Simulerade sänkningar av säkerhetslager

Under denna sektion beskrivs mer i detalj hur vi gått tillväga för att besvara rapportens andra frågeställning, i form av sänkning av säkerhetslager under två olika förutsättningar. Mest aktuellt för VCC är att sänka det antal veckors behov som säkerhetslagret uppgår till, varför de två enklare simuleringar som beskrivs nedan utgått från detta.

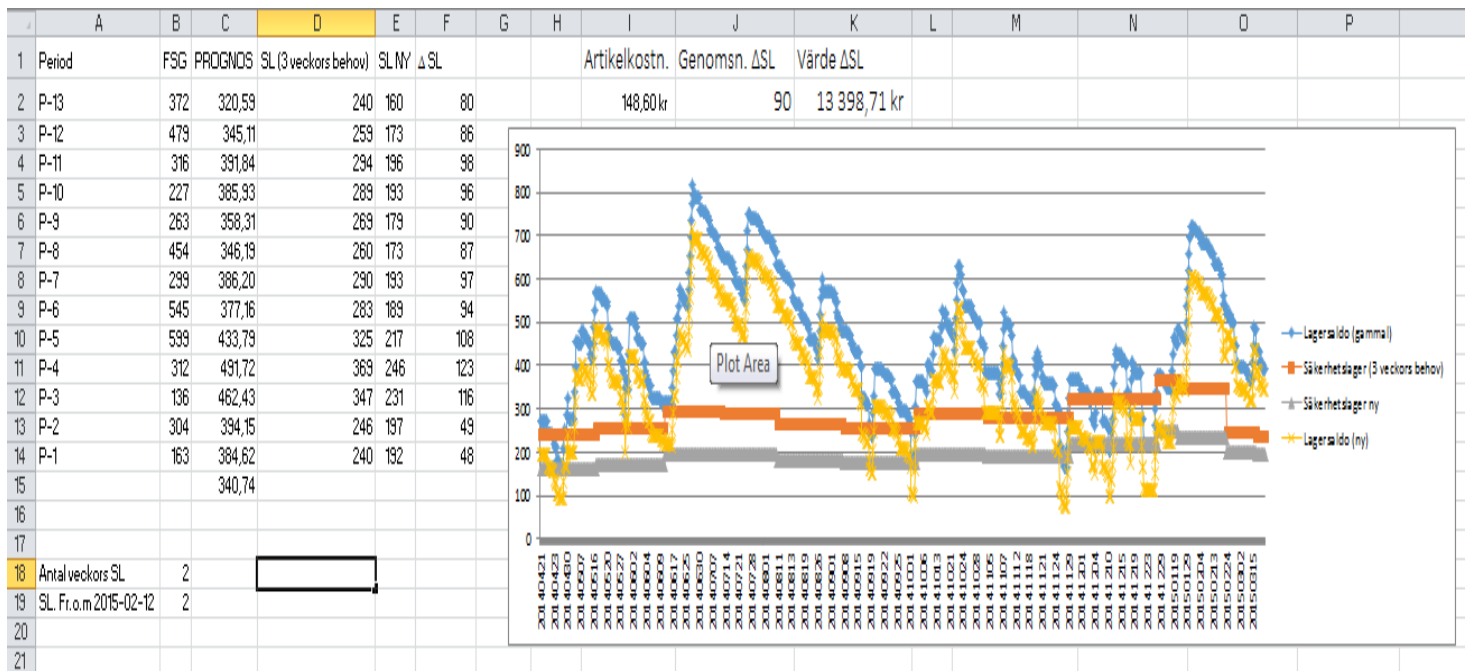
4.3.1. Sänkning av säkerhetslager som enda åtgärd

Som tidigare framgått av rapporten har en rekommendation gått ut inom VCC att börja sänka det antal veckors behov som säkerhetslagret uppgår till och följa utfallet. För att utvärdera hur service och kapitalbindning hade sett ut om säkerhetslagret för grupp G6 uppgått till ett färre antal veckors prognostiserat behov (d.v.s. kortare täcktid) under den analyserade perioden har den första simuleringen bestått i att ändra det antal veckor som det prognostiserade veckobehovet multipliceras med.

Vid minskningen under simuleringen som beskrivs i detta avsnitt har allt förutom antalet veckors säkerhetslager hållits konstant. Samma behovsprognoser som innan har använts. I simuleringen har antalet veckors behov tillåtits sänkas till 2,5 respektive 2 veckor.

Sänkningen av antalet veckor resulterar i ett lägre säkerhetslager. Nya storlekar på säkerhetslager beräknas således för varje period. Skillnaden mellan det säkerhetslager som motsvarar det ursprungliga tre veckors behov (samt 2,5 veckor efter 12:e februari) och det nya säkerhetslagret (differensen benämns i bilden på nästa sida ΔSL) subtraheras från det historiska lagersaldot för att se effekter på lagersaldo. Gammalt respektive nytt lagersaldo illustreras i bilden på nästa sida av den blå respektive den gula linjen i linjediagrammet. Den orangea linjen motsvarar det säkerhetslager som använts under perioden och den grå visar säkerhetslagret med sänkt antal veckors behov.

Den minskade kapitalbindningen för perioden beräknas genom att multiplicera den genomsnittliga minskningen av säkerhetslager med artikelkostnaden. Standardpris för en artikel står för dess kostnad.



Figur. 2: Bilden exemplifierar hur nya säkerhetslager räknats ut för en artikel. Grafen börjar med P-13 och slutar med P-1, d.v.s. att perioderna är döpta i omvänd kronologisk ordning. Perioderna är döpta så eftersom informationssystemet VR tillämpar den typen av numrering. Prognosen för P-12 baseras på försäljning och prognos för P-13 och så vidare. Beräkningar har gjorts individuellt för alla artiklar.

Eventuella brister som tillkommit till följd av sänkningen av säkerhetslagret adderas till datan och en ny servicenivå (SERV2) för aktuell artikel beräknas genom att dividera utlevererade kvantiteter med total orderingång. Resultatet av simuleringen presenteras i avsnitt 5.2.

4.3.2. Sänkning av säkerhetslager med 1-28 december exkluderat ur modellen

Baserat på erfarenhet inom VCC förekommer från år till år högst efterfrågetoppar i december månad. Detta gör det intressant att simulera ett scenario där efterfrågan som infaller i början och under största delen av december månad inte påverkar prognosmodellen. För att göra detta har i denna simulering alla data, inklusive brister, efterfrågan och lagersaldo som hör till den period som infaller 1-28 december exkluderats i denna simulering. Detta görs under antagandet att order inkomna under 1-28 december levererats mot order och inte via lager. Således innefattar denna simulering 12 perioder istället för 13 stycken.

Beställningspunkten består som bekant inte bara av säkerhetslagret, utan även av prognostiserad efterfrågan under ledtid. I dagsläget baseras perioden benämnd P-4 (se gärna Figur 2 på föregående sida för läsbarhet) på prognos och försäljning för P-5. P-5 är den i denna simulering exkluderade perioden. Exkluderande av P-5 innebär alltså att perioder från och med P-4 kommer få förändrade prognoser, då P-4 under simuleringen kommer baseras på P-6. I detta fall minskar prognosen för alla artiklar från och med P-4 och därigenom minskar beställningspunkten ytterligare under dessa perioder.

Den minskning av beställningspunkten som beror på en minskad prognos för efterfrågan under ledtid beräknas och reduceras från lagersaldo genom följande tre steg:

1. Minskningen i prognos för en period (jämfört med då P-5 var inkluderad) divideras på antalet veckor som ingår i en prognosperiod (4 stycken) för att få fram behovet för en vecka.
2. Veckobehovet multipliceras med ledtidens längd för artikeln, i enlighet med $LT * D$, där LT motsvarar antalet tidsenheter under ledtiden och D står för efterfrågan per tidsenhet under ledtiden. Detta ger minskningen i efterfrågan under ledtid
3. Den kalkylerade differensen i prognostiserad efterfrågan under ledtid reduceras från lagersaldo.

Effekterna på service, lagernivåer och kapitalbindning av att sänka det antal veckors behov som säkerhetslager uppgår till kalkyleras på samma vis som under den första simuleringen, beskriven i sektion 4.2.1. De sammanlagda effekterna på orderpunkten av en minskad prognosticerad efterfrågan under ledtid och ett minskat säkerhetslager utgör grunden för resultatet av denna simulering, beskrivet i avsnitt 5.3.

5. Resultat och analys

I detta kapitel framgår resultatet av studiens kartläggning av lagerutveckling och historiska säkerhetslager. Vidare presenteras och analyseras resultatet av de två simuleringar som utförts gällande sänkningar av säkerhetslager.

5.1. Observerad lagerutveckling i jämförelse med storlek på säkerhetslager

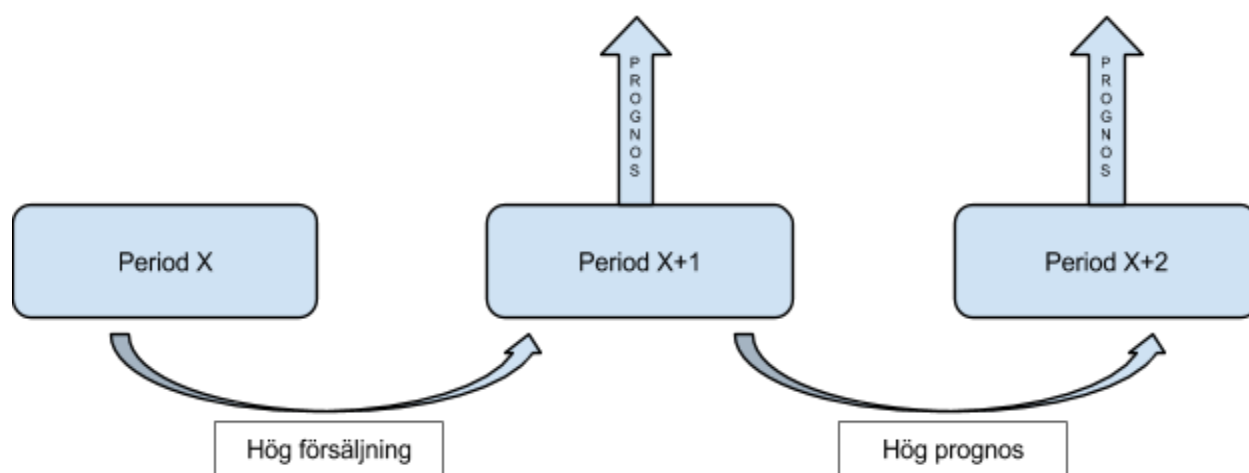
I Bilaga 3 presenteras grafiska visualiseringar av lagersaldoutveckling samt de historiska säkerhetslager som kalkylerats för samtliga analyserade artiklar. Det finns en viss spridning mellan olika artiklar i efterfrågetopparnas tidpunkt och utsträckning men ett generellt mönster kan ändå urskiljas.

Med undantag för perioderna av extremförsäljning i december och februari kan generellt för artiklarna inom artikelgrupp G6 sägas att VCC under majoriteten av den analyserade tidsperioden haft höga lagersaldon med ingen eller mycket liten risk för brist.

Däremot kan för alla artiklar kraftiga uttag ur lagret noteras i speciellt december månad, vilket som bekant är den månad där lokallagret historiskt sett haft de högsta topparna i efterfrågan. Även i slutet av januari och under februari månad noteras påfallande minskningar i lagersaldo. Andra perioder där lagersaldot minskar är i anslutning till kvartalsskiftet och i början av intervallet.

Något som dock återigen ska påpekas är att säkerhetslagret inte är den enda faktorn som påverkar beställningspunkten, utan beställningspunkten utgörs av säkerhetslagret och efterfrågan under ledtid, enligt $Beställningspunkt = LT * D + S_s$.

Att prognosmodellen inkluderar föregående periods försäljning i prognosen för nästa period innebär att prognosen för perioder som efterföljer perioder av efterfrågetoppar kommer stiga kraftigt. Att prognosmodellen dessutom inkluderar prognos för föregående period innebär att även nästkommande prognos kommer höjas till följd av efterfrågetoppen två månader tidigare. Detta illustreras grafiskt nedan.



Figur 3. Hur en period med en hög efterfrågetopp påverkar de nästkommande två periodernas prognoser. Hög försäljning från period X resulterar i en hög prognos för perioden efter. Den uppkomna höga prognosen orsakar i sin tur en hög prognos även för nästkommande period, i och med att både försäljning och prognos för en period inkluderas i VR:s prognostisering.

Lagerutvecklingen visar också att efter perioder av höga efterfrågetoppar (och därmed minskningar i lagersaldo) stiger lokallagrets lagersaldo kraftigt. Detta beror på de ökade prognoserna, som inte bara höjer säkerhetslagret utan också den prognostiserade efterfrågan under ledtid.

Av naturliga skäl är efterfrågan till lokallagret låg i perioder som föregås av perioder med hög efterfrågan, då återförsäljarna och verkstäderna lagerfört stora kvantiteter. Detta står naturligtvis i grav kontrast till de kraftigt ökade prognoser som perioder med stora efterfrågetoppar innebär. Kombinationen av förhöjda prognoser och minskad efterfrågan innebär att lagersaldot byggs upp kraftigt, vilket man också kan se från graferna i Bilaga 3. Lagersaldon för de allra flesta artiklar stiger kraftigt främst i slutet på det analyserade intervallet.

5.2. Resultat av simulering av att endast minska säkerhetslager

Resultatet av att endast sänka det antal veckors behov som säkerhetslagret motsvarar i form av effekt på servicenivå och kapitalbindning framgår av tabellen i Bilaga 4. Även de servicenivåer som är associerade med att låta säkerhetslagret uppgå till den ursprungliga nivån av tre veckors behov framgår av tabellen. Längst ned i tabellen finns genomsnittlig servicenivå för artikelgruppen, som består i ett genomsnitt av artiklarnas individuella servicenivåer.

Effekten på service för gruppen som helhet är nedslående. Simuleringen visar att redan vid en sänkning med en halv veckas behov erhålls en service av 95,3 procent (SERV2), vilket inte är acceptabelt. De brister som uppstår vid efterfrågetopparna är av en sådan utsträckning att säkerhetslagret inte kan sänkas utan att genast drabbas av kraftigt ökad brist.

Att servicenivån mäts i just SERV2 innebär också att sänkningen av säkerhetslagers konsekvenser på service ser ännu värre ut, till följd av att SERV2 inte tar hänsyn till i vilken lagercykel eller orderrad brist infaller. Detta innebär att om man exempelvis mäter servicenivån med SERV2 över hela perioden får de få bristmånaderna hela perioden att förefalla lägre ur servicesynpunkt.

Vidare framgår också av tabellen att i vilken utsträckning olika artiklars service drabbas av sänkningen varierar. Som exempel kan nämnas att artikel nummer 31330379 vid två veckors sänkning av säkerhetslagret har en bibehållen servicenivå av 100 procent, medan artikel nummer 8692071 bara erhåller en service på 72,3 procent. Tittar man på dessa två artiklars lagerutveckling i bilaga 3 ser man att 31330379 har en mycket mer stabil efterfrågan, medan 8692071:s utveckling är mycket mer volatil. Detta får ses som ett gott exempel på vilka potentiella fördelar en utjämning av efterfrågan skulle innebära för lagerstyrningen.

5.3. Resultat av simulering av att sänka säkerhetslager med period 5 exkluderad

Som man kan konstatera med föregående sektion i åtanke är lagerstyrning mycket svårt med så ojämn efterfrågan som datan visar. I den andra genomförda simuleringen har en viss utjämning skett, genom att tidsperioden 1-28 december med sin höga efterfrågan exkluderats ur modellen. Som nämnts under sektion 4.2.2. är ett grundläggande antagande för resultaten av denna simulering att efterfrågan för period P-5 hanterats utanför modellen, exempelvis genom att ha levererats mot order och inte via lager.

En annan aspekt att ha i åtanke är de förändrade behovsprognoserna från och med den 29 december (P-4), vilka ger upphov till ett minskat prognostiserat behov under ledtid, vilket också sänker beställningspunkten.

Resultatet av denna simulering framgår av Bilaga 5. Redan vid att exkludera P-5, utan att säkerhetslagret sänks genom antal veckors behov, har intressanta effekter skett. Att exkludera den stora mängden brister som inföll i P-5 har en förbättrande inverkan på service men å andra sidan har både säkerhetslager och uppskattad efterfrågan under ledtid (vilka utgör beställningspunkten) minskats. Detta sker på grund av de minskade prognoserna fr.o.m. P-4. Den minskade orderpunkten från och med P-4 leder till ytterligare brister under början av 2015. Just i detta fall tar dessa två effekter närmast ut varandra, varför servicenivån håller sig närmast oförändrad i form av en liten minskning från 97,8 till 97,75 procent. Vad som dock är viktigt att notera är att blott exkluderingen av P-5 i sig leder till en betydande minskning av kapitalbindningen, vilket också framgår av tabellen i Bilaga 5.

När så det antal veckors behov som säkerhetslager uppgått till börjar sänkas noteras att servicenivån sjunker genomgående. För detta utfall av efterfrågan kan alltså inte det antal veckors behov som säkerhetslagret uppgår till sänkas för grupp G6 med bibehållen service, även med P-5 hanterad utanför modellen.

Vidare kan - i ännu högre grad än i den första simuleringen - skillnader i effekter på service för de olika artiklarna i artikelgrupp G6 noteras. Som exempel klarar hela tolv artiklar av en sänkning av säkerhetslager till att motsvara två veckors behov, med en bibehållen servicenivå på 98 procent eller mer, räknat i SERV2, medan artikel nummer 8692071 då redan erhåller en service av endast 81,16 procent.

Som nämnts under sektion 3.3.2. är efterfrågetoppen i början av 2015 för vissa artiklar större än den i december. Denna mycket extraordinära händelse har uppenbara negativa effekter på service och resultatet hade förmodligen skiljt sig mycket om även den efterfrågetoppen exkluderats ur modellen.

Den minskade kapitalbindningen för båda simuleringarna framgår av resultattabellerna i Bilagorna 4 och 5 men kan inte uppnås utan stora negativa effekter på service mätt i fyllnadsgradsservice.

5.4. Den ojämna efterfrågans negativa konsekvenser för prognosmodellen

Ska lagerstyrningen förbättras inom ramen för dagens förutsättningar är att se över prognosmodellen aktuellt, då dess nuvarande utformning leder till att efterfrågetopparna har stora effekter på kapitalbindningen.

Enligt en uppgift från Mike Velander nådde lokallagret i Ryssland i maj ett "all time-high" för service, vilket den analyserade data visar trend på att ha varit dyrköpt ur ett kapitalbindningsperspektiv, även om april och maj månader inte är inkluderade. Med lite försiktighet kan man anta att servicerekordet kan bero mycket på höga lagersaldon till följd av den ihållande perioden av mycket hög efterfrågan från december 2014 till slutet på februari 2015. En funktion som bör förbättras i prognosmodellen är att förbättra dess förmåga att hantera säsongsvariationer, då många av variationerna faktiskt förefaller vara relativt återkommande.

5.5. Fyllnadsgradsservice som mått på service

Att fyllnadsgrad inte tar hänsyn till i vilken kundorder brist uppstår ger anledning att diskutera huruvida det är ett lämpligt mått att använda sig av vid uppföljning av servicenivån. Till följd av tidsramen för studien har det inte funnits tid att visa på effekterna om andra servicenivåbegrepp skulle användas. Detta skulle inte bara vara nyttigt för VCC att ta del av, utan skulle kunna vara användbart för många andra företag inom industrin. Detta med tanke på att många företag industriföretag inte arbetar med servicenivåbegrepp på ett teoretiskt optimalt sätt (Mattsson, 2014). Detta belyser återigen att det existerar en viss klyfta mellan teori och praktik relaterat till lagerstyrning.

Beträffande servicenivåbegrepp har i denna rapport effekterna av att företaget följer upp erhållen service i form av fyllnadsgradsservice inte utmanats eller undersökts närmare, trots att fyllnadsgradsservice inte är ett optimalt mått för uppföljning av servicenivå. Den under problemdiskussionen nämnda undersökningen av Forslund & Jonsson (2010) visade att 55 procent av företagen inom industrin använder sig av en form av orderradsservice som mäts totalt för många artiklar. Detta kan vara att betänka eller utvärdera inom VCC.

6. Slutsats och rekommendation

Här återknyts till uppsatsens syfte och frågeställningar besvaras. Slutsatserna utgör tolkningar av resultatet och är inte avsedd att vara en sammanfattning av resultaten.

Den första delen av syftet med denna studie var att, med utgångspunkt i nuvarande metod som används inom VCC för lagerstyrning på den ryska marknaden, undersöka vilken effekt efterfrågevariationerna på den ryska marknaden har på artiklarna i grupp G6. Detta med säkerhetslagers storlek och lagersaldoutveckling som främsta ingångspunkt.

Det som funnits är att på grund av efterfrågetopparna ökar prognosen för perioder som efterföljer efterfrågetoppen anmärkningsvärt, trots att dessa i regel präglas av låg efterfrågan. En ökad prognos leder i sin tur till att både säkerhetslagret och den prognostiserade efterfrågan under ledtid ökar, vilket resulterar i en ökad beställningspunkt. Följden av detta blir en onödigt hög kapitalbindning under större delen av året. Däremot noteras stora brister i månader av onormalt hög efterfrågan.

Vidare var uppsatsens syfte att utvärdera vilken effekt en sänkning av säkerhetslager för artikelgruppen skulle ha. Detta genom att sänka det antal veckors behov som säkerhetslagret uppgår till. En slutsats som ska dras är att säkerhetslagret riskfritt inte kan sänkas på detta vis. Detta gäller både att sänka antalet veckor rakt av och att göra detta med perioden 1-28 december exkluderad ur modellen och levererad utanför lager.

En annan slutsats är att lagerstyrning inte kan utföras effektivt utan en ansats till att utjämna efterfrågan i syfte att göra den mer prognostiserbar. Med så pass stora inslag av extrema efterfrågevariationer som den analyserade datan uppvisar kan lagerstyrning inte utföras på ett fullt tillfredsställande vis. Fram till att en utjämning i efterfrågan uppnåtts finns inte tillräckligt bra underlag för att en kostnadseffektiv lagerhållning med avseende på säkerhetslager och behovsplanering kan uppnås. Detta gäller även för andra företag med liknande förutsättningar.

6.1. Rekommendation till framtida forskning

Till följd av att klyftor mellan teori och praktik kunnat urskiljas i arbetet med denna uppsats efterlyses allmänt mer forskning relaterad till problemen med att omsätta lagerstyrning från teori till praktik som diskuteras i Mattsson (2007). Något som också efterlyses är mer forskning relaterad till uppföljning av servicenivåer, för att kunna påvisa konkreta resultatskillnader mellan exempelvis användning av fyllnadsgradsservice kontra orderradsservice.

7. Kompletterande diskussion

I detta kapitel förs en avslutande, kortfattad diskussion utanför syftets och frågeställningarnas ramar för ytterligare åtgärder för att hantera och/eller förebygga efterfrågevariationerna. Kapitlet är främst riktat till VCC med rekommendationer utöver de redan presenterade.

Denna studie mynnade ut i ett konstaterande att till följd av stora efterfrågevariationer på den aktuella marknaden drabbas VCC av både höga brister och hög kapitalbindning. De två simuleringar som utförts i studien baseras på VR:s utformning och förutsättningar samt VCC:s önskan att se vad som händer om man endast sänker täcktiden i form av det antal veckor som säkerhetslagret uppgår till. Det finns dock större effekter att uppnå genom att angripa prognosmodellen och det efterfrågeunderlag som den har, då dessa i detta fall påverkar beställningspunkten mer. Att de simulerade sänkningarna av säkerhetslager leder till negativa effekter på service är ännu en indikation på att en ren sänkning av antalet veckor inte är rätt väg att gå. Tillvägagångssättet är förknippat med en mycket hög grad av osäkerhet.

I denna studie har också de högriskförutsättningar som råder på den ryska marknaden för lokallagrets reservdelar försökts hanteras utifrån nuvarande arbetsgång, system och förutsättningar. Emellertid är nog metoder för att förbättra förutsättningarna genom att förebygga efterfrågevariationerna att föredra framför att hantera dessa. Faktum är att efterfrågesvängningarna är så pass häftiga att det blir svårt för en matematisk modell att på ett tillfredsställande sätt prognostisera efterfrågan. Den främsta rekommendationen som önskas framföra till VCC är därför att genomföra organisatoriska åtgärder som exempelvis utökad kommunikation mellan inblandade parter eller att se över det bonussystem som används idag. Detta styrks som tidigare nämnt av Lumsdens (2006) betoning av vikten av förplanering.

Rekommendationen (utöver utjämning av efterfrågan) till VCC och lagerstyrare samt *region managers* vid Volva TRA blir således att istället för att fokusera på hur många veckors säkerhetslager som används, lägga resurser på att uppnå en utjämning av efterfrågan och eventuellt på att se över om prognosmodellen som används kan förbättras. Därefter kan säkerhetslagret eventuellt börja minskas, om inte effekterna av bättre prognoser är tillräcklig.

Ytterligare en rekommendation i anslutning till detta är att begränsa den maximala försäljning som tas med i prognoser för kommande perioder, den så kallade High Sales-gränsen. En notering av high sales definieras inom VR som den punkt där beställda kvantiteter av en enskild produkt överstiger den prognostiserade försäljningsvolym till den grad att den ej bör användas vid beräkning av prognos för nästkommande period. Användning av ett annat servicenivåbegrepp för uppföljning än fyllnadsgradsservice rekommenderas också.

Vid beräkandet av total servicenivå för artikeln har denna totala servicenivå för artikelgruppen betecknats av ett medelvärde av de respektive artiklarnas servicenivåer. Något som vi dock eventuellt vill rekommendera ("eventuellt" eftersom vi inte provat räkna så) är att tilldela de olika artiklarna vikter baserade på efterfrågat antal per år, så att artiklar med mycket låg efterfrågan inte har samma vikt som högomsatta artiklar. Om möjligt kan vikten för en artikel också baseras på någon slags uppskattning av hur viktig artikeln är, för att vid uppföljning av servicenivå i högre utsträckning differentiera hur stort utslag olika viktiga artiklar får på service.

Vidare rekommenderas strukturförändringar i orderläggning med avsikt att begränsa återförsäljares möjlighet att lägga order till lokallagret med orealistiskt höga orderkvantiteter. Detta kan uppnås genom att exempelvis införa maximala tillåtna orderkvantiteter, vilka åtminstone skulle förväntas leda till att återförsäljarna skulle sprida ut sina beställningar under längre perioder. Detta skulle i sin tur innebära bättre förutsättningar för prognosmodellen att anpassa sig till uppgångar i efterfrågan.

Förmodligen går det alltid att i någon mån anpassa sig till - eller kanske bortse från - irrationella faktorer vid olika typer av modellering men faktum är att dessa faktorer kommer finnas kvar i verkligheten så länge de inte motarbetas, vilket ytterligare ställer krav på ett konstant förbättringsarbete för att förbättra produktion, organisation och arbetsgångar.

8. Refenser

I detta kapitel presenteras det litterära material som använts.

8.1. Böcker

Axsäter, S. (2006). *Inventory Control*. New York: Springer.

Bryman, A. Bell, E. (2013). *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Stockholm: Liber

Collis, J., Hussey, R., (2003). *Business Research - A practical guide for undergraduate and postgraduate students*. Storbritannien: Studentlitteratur.

Fredholm. P. (2013). *Logistik och IT*. Lund: Studentlitteratur

Jacobsen, D.I. 2002. *Vad, hur och varför? Om metodval i företagsekonomi och andra samhällsvetenskapliga ämnen*. Studentlitteratur: Lund.

Lantz, B. (2012) *Operativ verksamhetsstyrning*. Lund: Studentlitteratur.

Lumsden, K. (2006). *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur

Olhager, J. (2013). *Produktionsekonomi*. Lund: Studentlitteratur.

Peterson, P. Johansson, O. Broman, M. Blücher & D. Alsterman, H. (2009). *Lean - Gör avvikelser till framgång*. Bromma: Part Media.

Yin, R.K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Publications inc. Fifth Edition

8.2. Kapitel i antologier

Mattsson, S-A. (2014). *Brister i grundläggande lagerstyrningsteorier och sättet att uppfatta och använda dem i industrin*. G. Hultén, *Bonniers Ledarskapshandbok*. Stockholm: Bonnier Business Media.

8.3. Vetenskapliga rapporter

Mattsson, S-A. (2007). *Efterfrågefördelningar för bestämning av säkerhetslager*. Lund: Institutionen för teknisk logistik, Lunds tekniska högskola.

8.4. Artiklar

Forslund, H. Jonsson, P. (2010). Integrating the performance management process of on-time delivery with suppliers. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 13, 225-241

Huiskonen, J. (2001). Maintenance spareparts logistics: Special characteristics and strategic choices. *Journal of Production Economics*, 71, 125-133.

Jonsson, P. (2004). Osäkerhetsgardering vid materialstyrning. *Bättre Produktivitet*, 08, 11-13.

Jonsson, P. (2005, 1). Att dimensionera säkerhetslager. *Bättre produktivitet*, 01, 11-13

Jonsson, P. (2005). Att bestämma lagerhållningssärkostnad och lagerränta. *Bättre produktivitet*, 02, 9-11.

Ronen, D. (1983). Inventory Service Level – Comparison of Measures”. *International Journal of Operations & Production Management*, 03, 37-45.

8.5. Webbssidor

Allabolag.se. (2015). Bokslut Volvo Personvagnar AB. Hämtad 2015-05-24, från <http://www.allabolag.se/5560743089/bokslut>

Bilagor

Bilaga 1

Tabell för bestämning av säkerhetslager i termer av antal veckors efterfrågan.

Session D - [24 x 80]
File Edit View Communication Actions Window Help
Host: tn3270.gothenburg.vcc.ford Port: 5031 LU Name: Disconnect

INSVR AE09 BUFFER STOCK - HIGH-FREQUENCY PARTS 15/04/07
Company 2602 VOLVO CARS RUSSIAN VIPS WH Latest Update 150212
Version 1(1) *****
Table 1(1) *****

| Freq Cl | B (LF-3) | C (3-10) | D (10-30) | E (30-100) | F (100-300) | G (300-) |
|---------|----------|----------|-----------|------------|-------------|-----------|
| Pr Cl | Weeks | Weeks | Weeks | Weeks | Weeks | Weeks |
| 1 | 10.0 | 10.0 | 8.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 |
| 2 | 10.0 | 10.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 5.0 |
| 3 | 9.0 | 8.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 |
| 4 | 8.0 | 7.0 | 5.0 | 4.0 | 4.0 | 3.0 |
| 5 | 8.0 | 6.0 | 4.0 | 3.5 | 3.0 | 2.5 |
| 6 | 7.0 | 5.0 | 3.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| 7 | 6.0 | 4.0 | 3.0 | 2.5 | 2.5 | 2.0 |
| 8 | 3.0 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 1.0 |
| 9 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

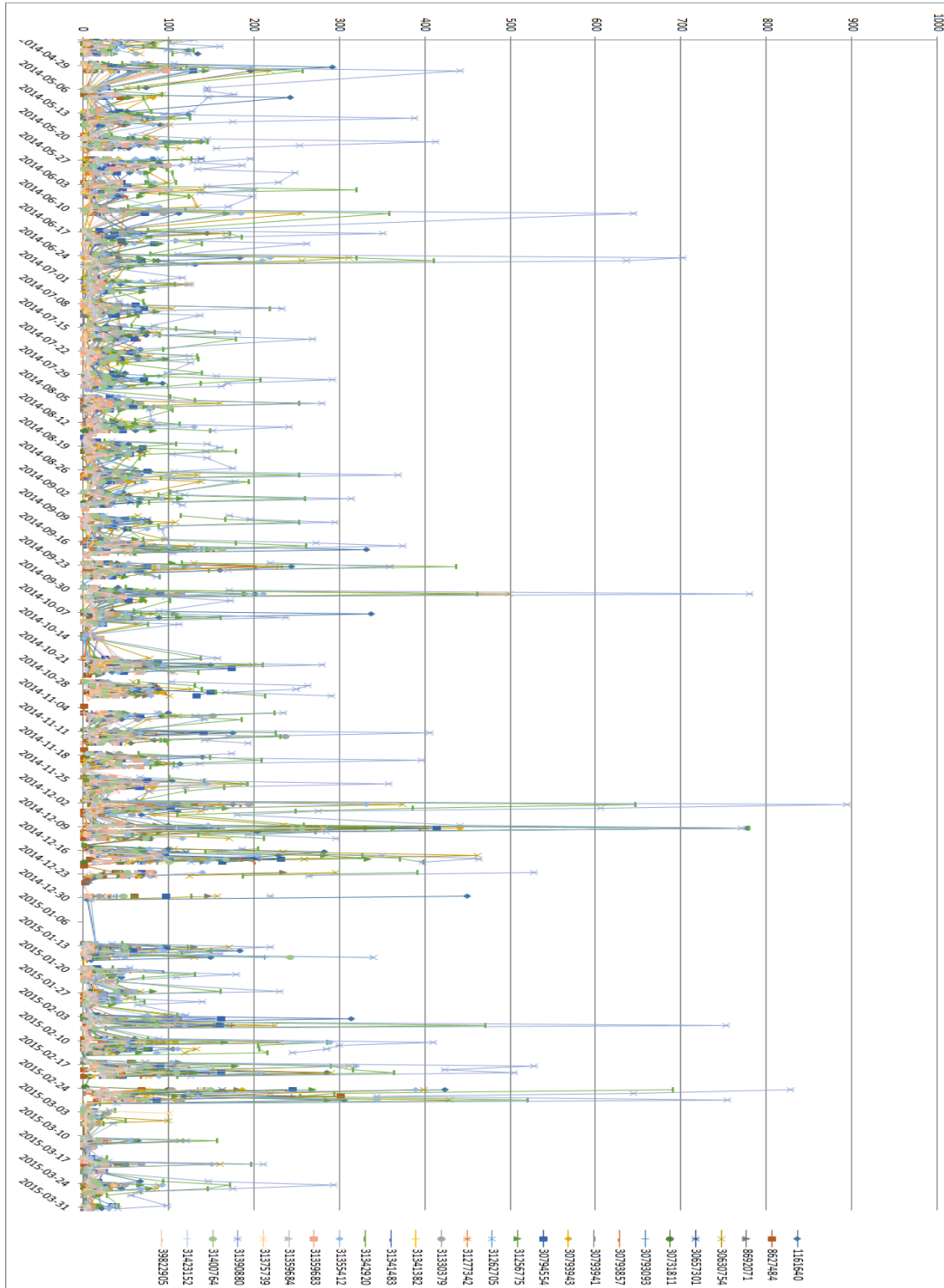
Buffer Stock Additions in no of Weeks

Keys => Screen AE09 Comp 02602 Distr 2602 List/Other 11
Distr _____ Suppl _____ Inv _____ Ord _____ Other _____
F1=Help 2=Note 3=Main 4=AddCopy 5=VerCtl 6=TabCtl 7=Prev 8=Next 9=DelTab 12=Ret

MF D 22/017
Connected to remote server/host tn3270.gothenburg.vcc.ford.com using lu/pool TVCl3746 and port 5031
\\gotsw1454.gotvolvocars.net\PullPrint on h 12:54 2015-04-07

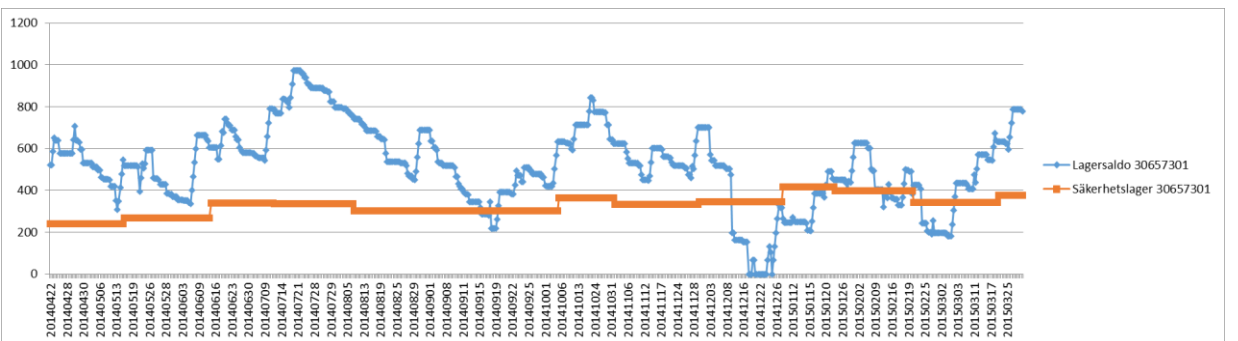
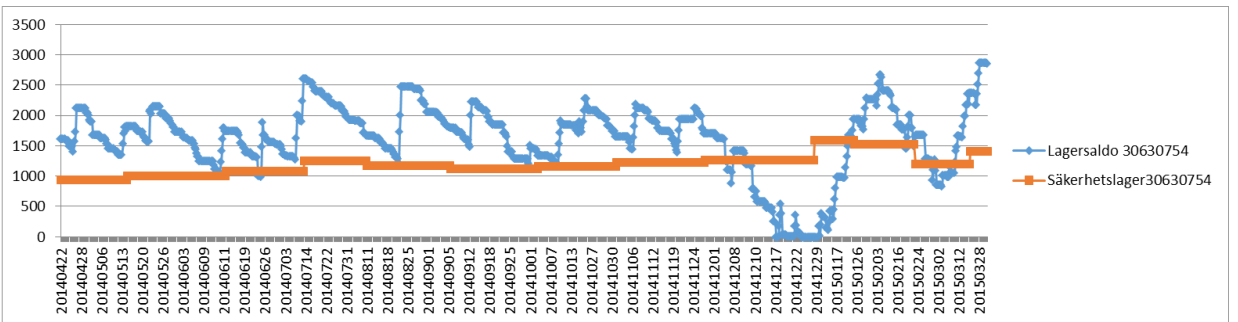
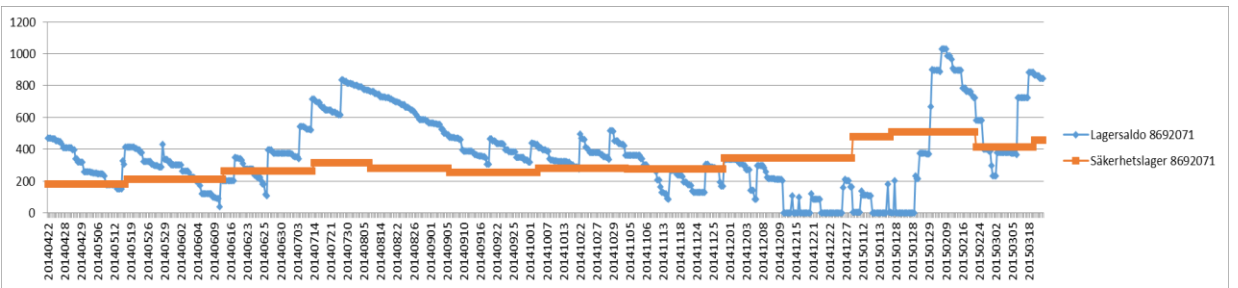
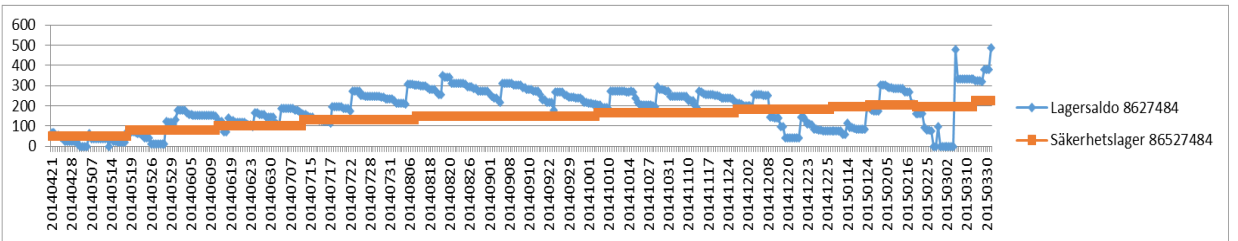
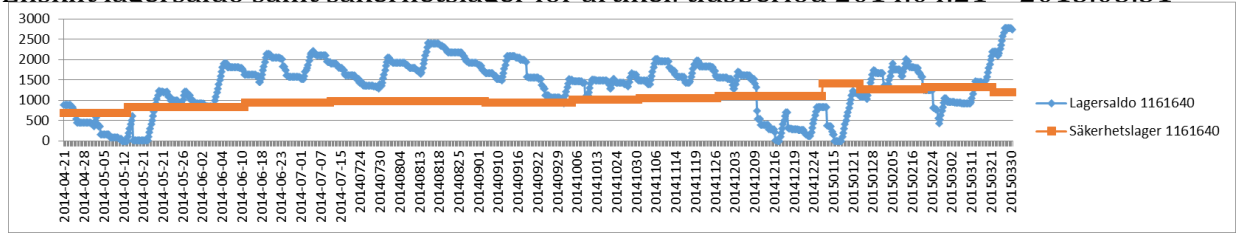
Bilaga 2

Diagram över samtliga artiklars dagliga efterfrågan under perioden 2014-04-21 till 2015-03-31.

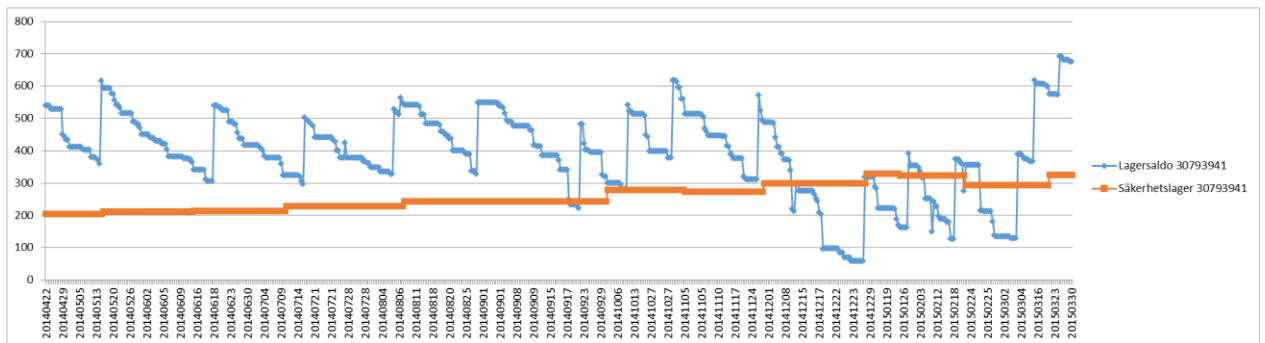
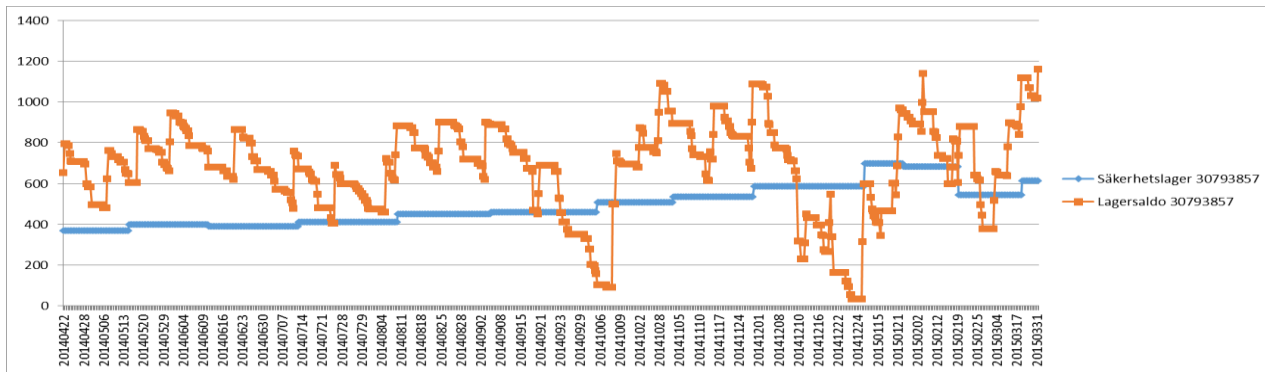
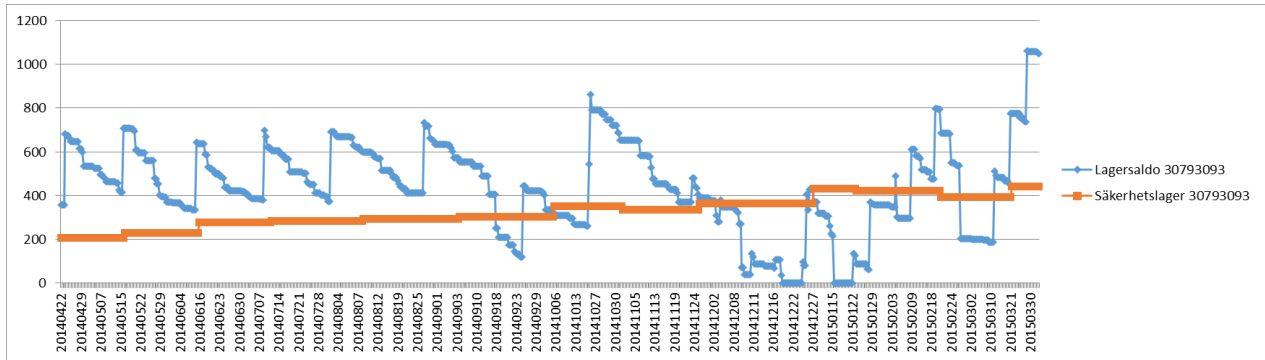
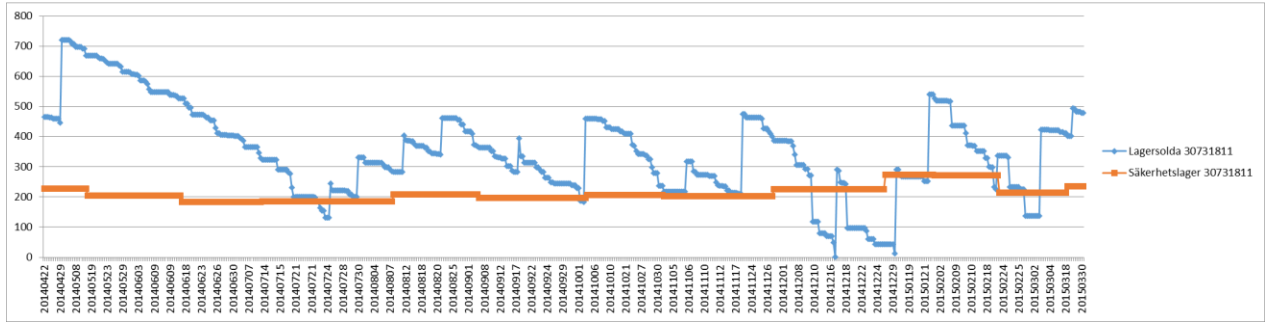


Bilaga 3

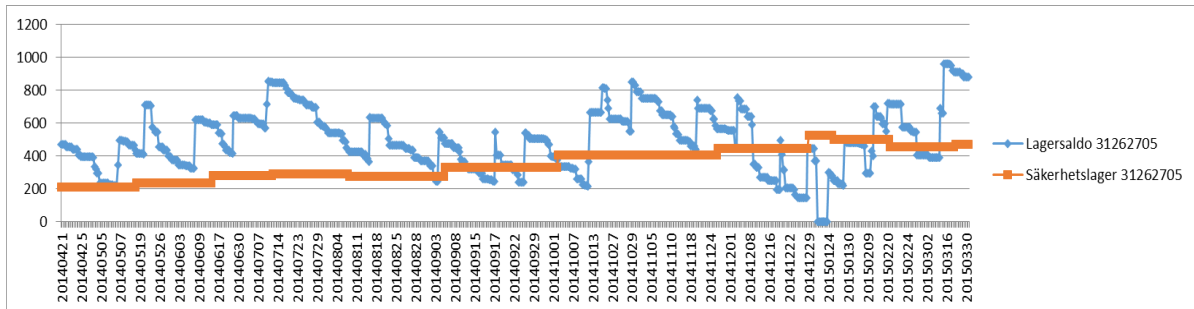
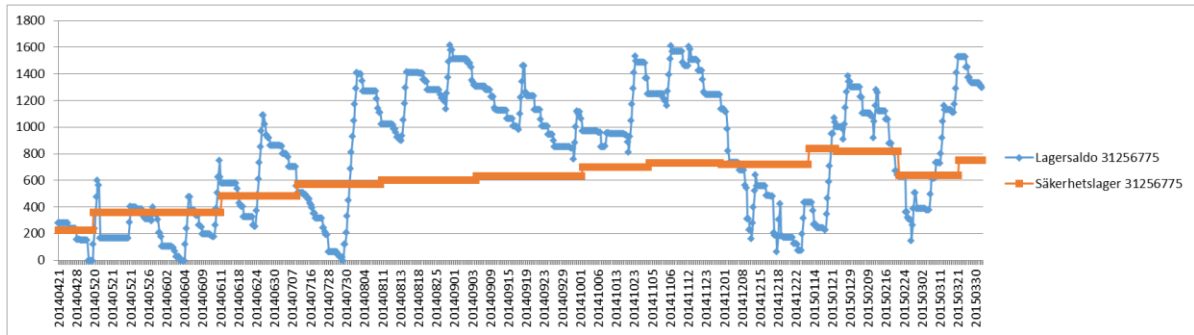
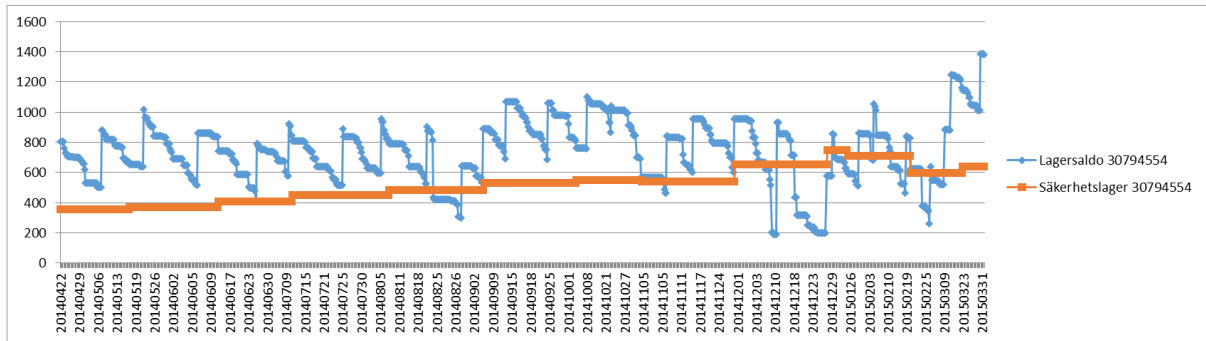
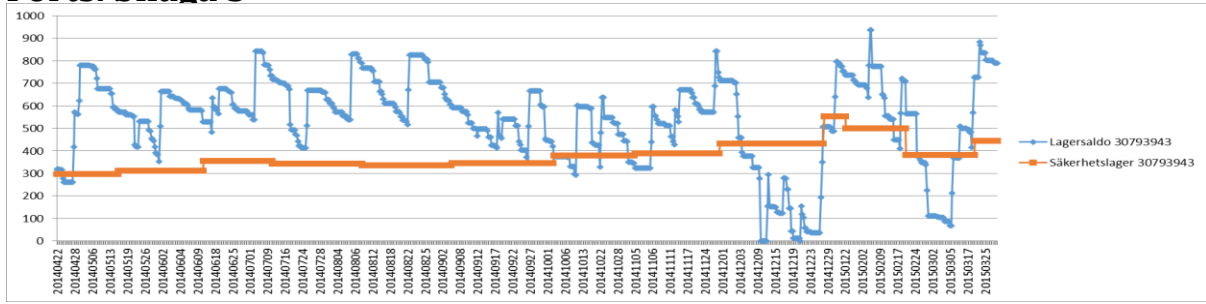
Enskilt lagervsaldo samt säkerhetslager för artikel. tidsperiod 2014.04.21 – 2015.03.31



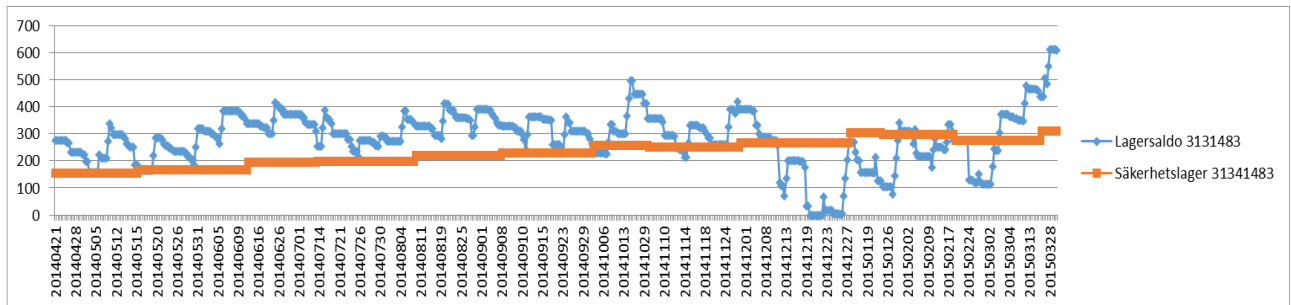
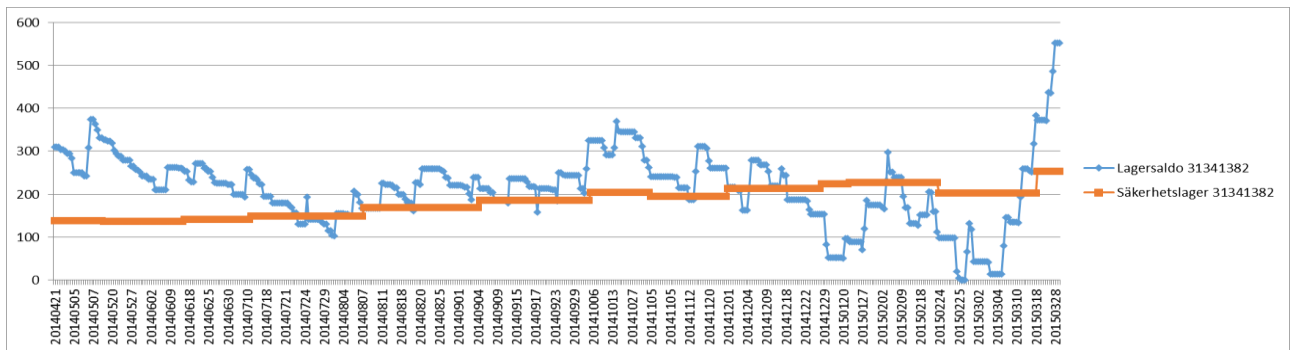
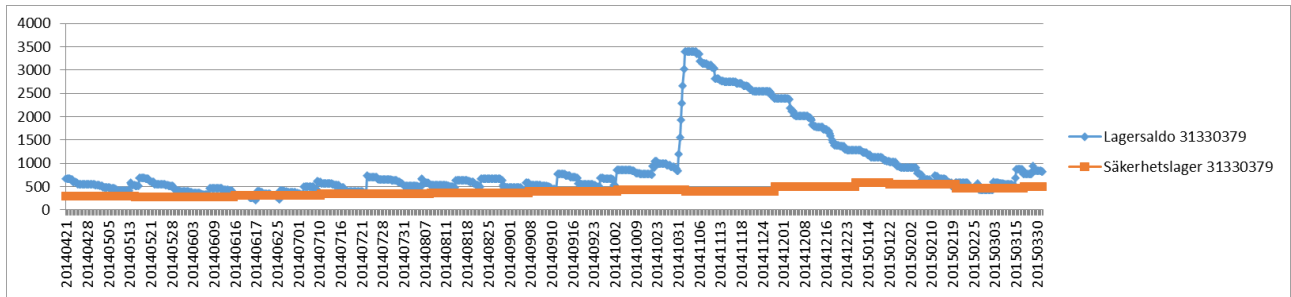
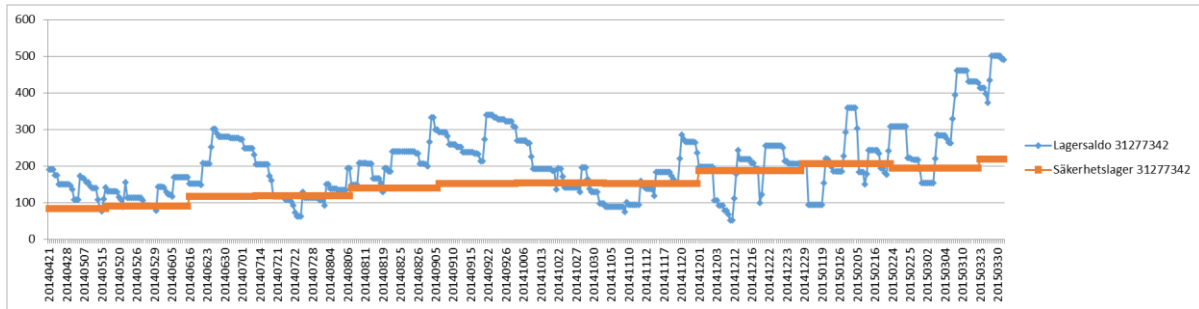
Forts. bilaga 3



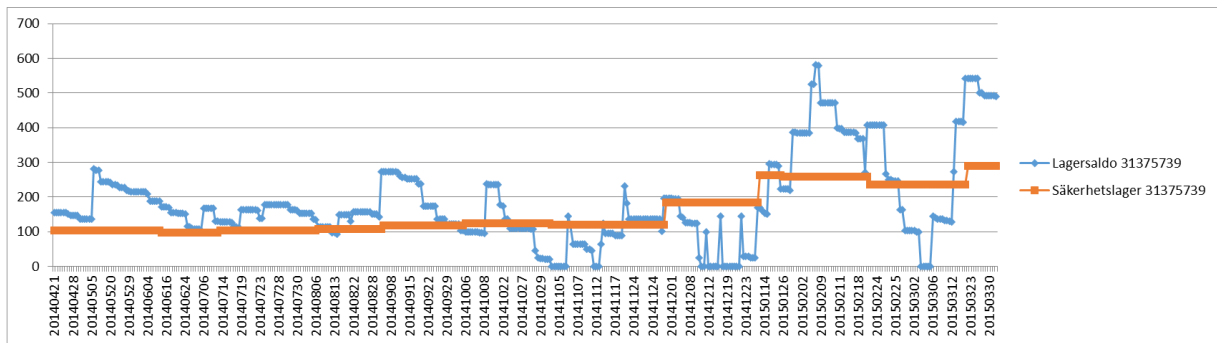
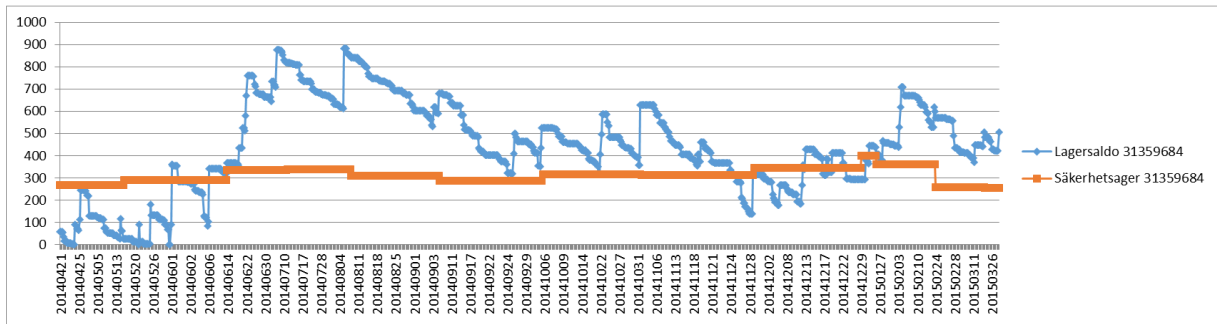
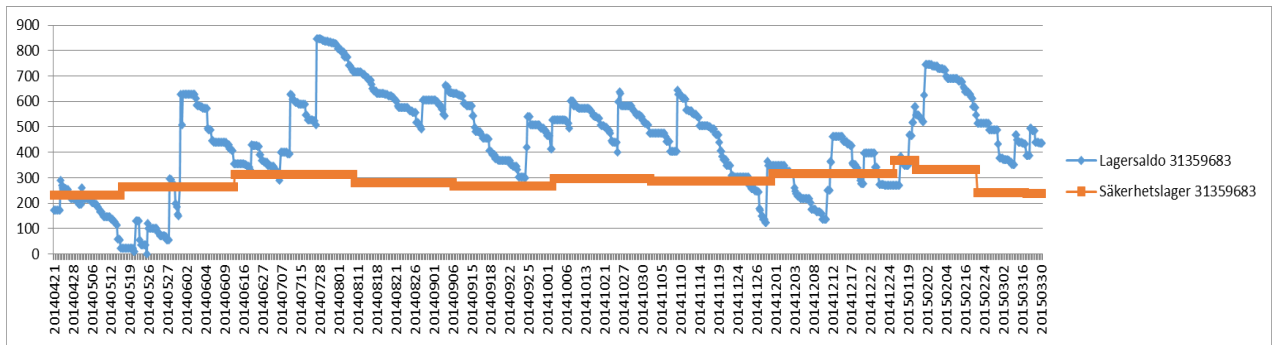
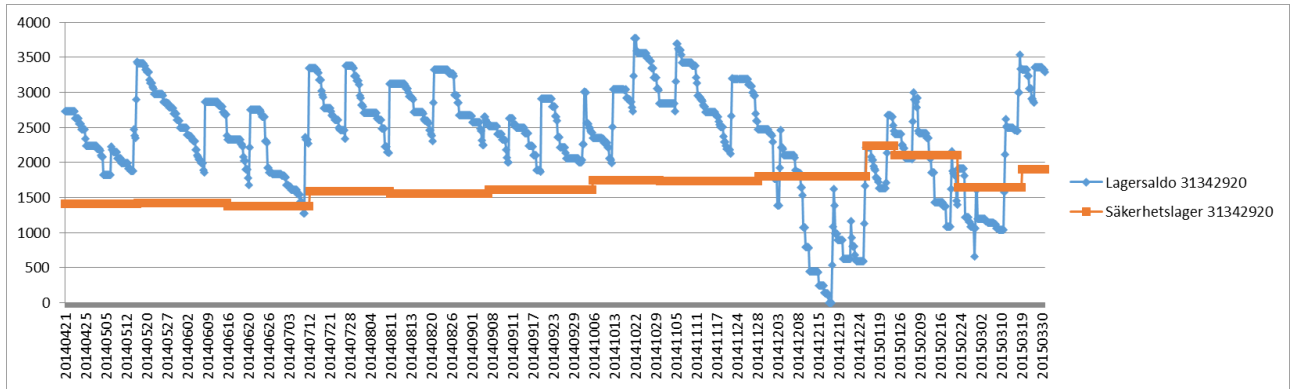
Forts. bilaga 3



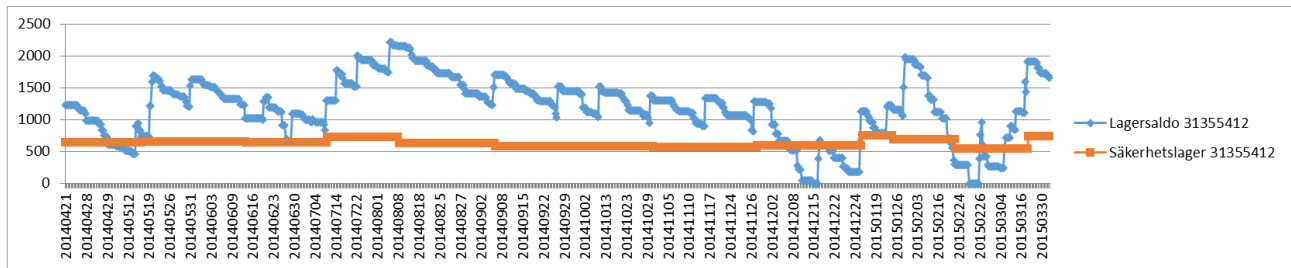
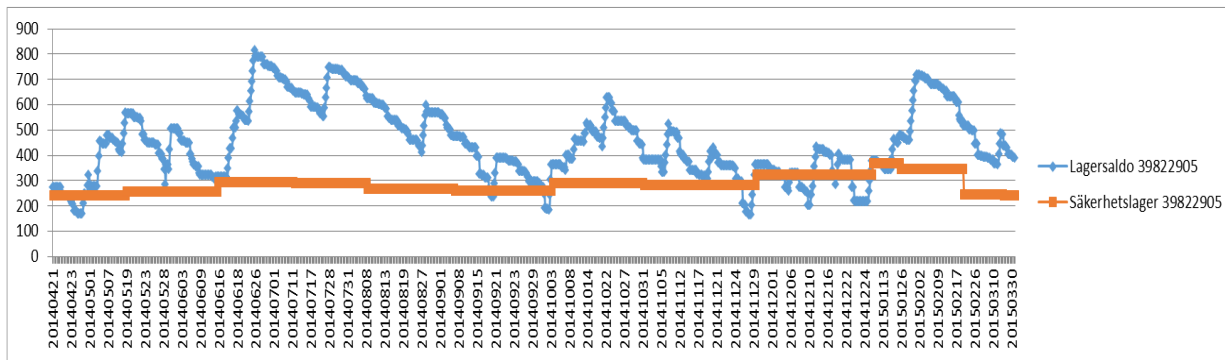
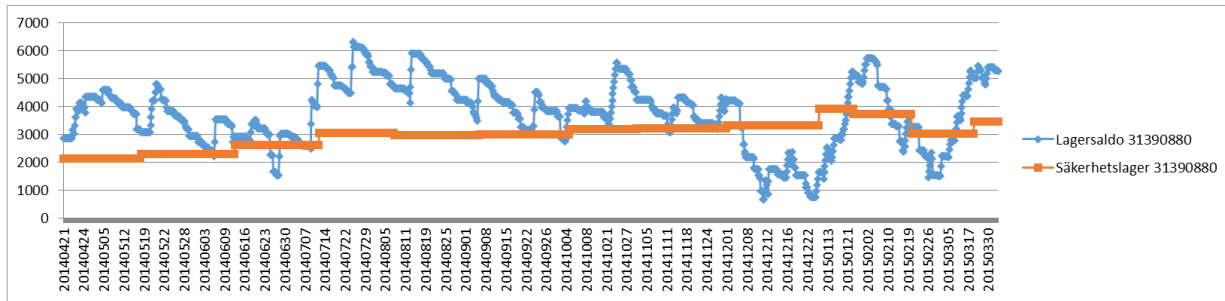
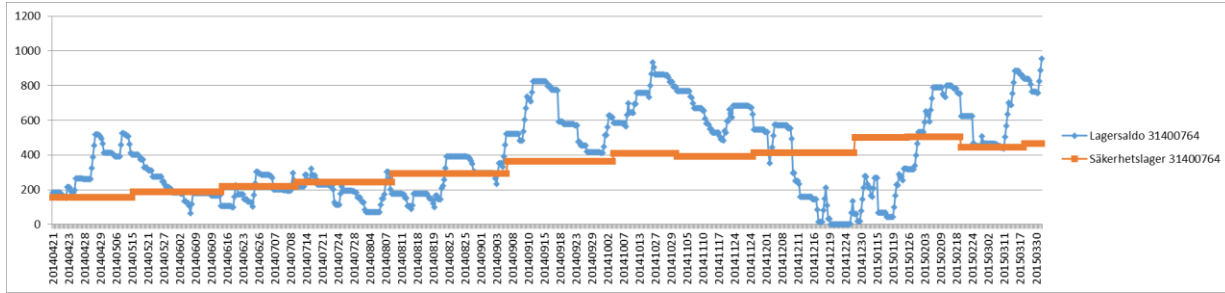
Forts. bilaga 3.



Forts. bilaga 3.



Forts. bilaga 3.



Bilaga 4.

Sammanfattning simulering 1: minskat säkerhetslager, angivet i antal veckors behov.

| Artikelnr | Benämning | 3 veckors säkerhetslager | | 2,5 veckors säkerhetslager | | 2 veckors säkerhetslager | |
|-----------|---------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| | | Aktuell Service | Sparad kap. bindning | Ny service | Sparad kap. bindning | Ny service | Sparad kap. bindning |
| 1161640 | TRANSMISSION OIL | 96,1% | - kr | 92,0% | 24 484,50 kr | 87,1% | 51 690,81 kr |
| 8627484 | TOOTH BELT | 93,4% | - kr | 90,4% | 1 779,26 kr | 85,9% | 3 816,12 kr |
| 8692071 | SPARK PLUG KIT | 88,8% | - kr | 80,8% | 2 971,15 kr | 72,3% | 6 856,40 kr |
| 30630754 | MULTI FILTER | 99,1% | - kr | 94,2% | 4 742,92 kr | 89,9% | 10 595,92 kr |
| 30657301 | BRAKE DISC | 96,4% | - kr | 93,7% | 8 046,53 kr | 91,8% | 17 999,14 kr |
| 30731811 | BELT | 99,8% | - kr | 97,4% | 1 910,76 kr | 94,6% | 4 252,56 kr |
| 30793093 | BRAKE PAD KIT | 96,0% | - kr | 93,2% | 5 870,06 kr | 87,8% | 5 870,06 kr |
| 30793857 | BRAKE PAD KIT | 100,0% | - kr | 99,3% | 18 768,48 kr | 97,3% | 42 293,87 kr |
| 30793941 | BRAKE PAD KIT | 100,0% | - kr | 100,0% | 7 561,78 kr | 98,9% | 17 094,94 kr |
| 30793943 | BRAKE PAD KIT | 99,1% | - kr | 96,7% | 17 560,14 kr | 93,4% | 39 224,49 kr |
| 30794554 | BRAKE PAD KIT | 100,0% | - kr | 100,0% | 13 199,10 kr | 99,6% | 29 785,68 kr |
| 31256775 | TRANSMISSION OIL | 92,7% | - kr | 90,5% | 21 064,13 kr | 86,4% | 47 381,98 kr |
| 31262705 | BRAKE PAD KIT | 98,9% | - kr | 97,8% | 20 854,37 kr | 96,6% | 47 648,60 kr |
| 31277342 | BRAKE DISC | 100,0% | - kr | 100,0% | 3 258,36 kr | 99,6% | 7 521,03 kr |
| 31330379 | BELT TENSIONER | 100,0% | - kr | 100,0% | 6 257,00 kr | 100,0% | 14 123,67 kr |
| 31341382 | BRAKE DISC KIT | 99,8% | - kr | 99,8% | 3 585,61 kr | 96,2% | 8 160,61 kr |
| 31341483 | BRAKE DISC | 99,6% | - kr | 97,4% | 3 711,41 kr | 94,7% | 8 448,19 kr |
| 31342920 | FUEL FILTER INSERT | 99,4% | - kr | 98,4% | 14 666,35 kr | 97,4% | 32 684,75 kr |
| 31359683 | MUDFLAP | 99,1% | - kr | 97,5% | 2 911,55 kr | 95,1% | 6 336,22 kr |
| 31359684 | MUDFLAP | 96,6% | - kr | 92,8% | 2 568,90 kr | 88,9% | 5 583,73 kr |
| 31375739 | ENGINE ANCHORAGE | 93,6% | - kr | 89,0% | 2 740,73 kr | 82,1% | 6 570,61 kr |
| 31390880 | MULTI FILTER | 100% | - kr | 100% | 8 989,54 kr | 98% | 20 068,78 kr |
| 31400764 | BRAKE DISC KIT | 98,6% | - kr | 95,2% | 5 243,04 kr | 90,3% | 12 047,25 kr |
| 31355412 | FUEL FILTER | 98,5% | - kr | 97,8% | 3 230,89 kr | 96,2% | 7 169,38 kr |
| 39822905 | MAT SET | 99,9% | - kr | 99,9% | 6 142,99 kr | 99,9% | 13 398,71 kr |
| | Genomsnittlig servicenivå | 97,8% | - kr | 95,8% | 212 119,53 kr | 92,8% | 466 623,48 kr |
| | Sparad kap. bindning | | - kr | | | | |

Bilaga 5.

Sammanfattning simulering 2: data för 1-28 december exkluderad samt minskat säkerhetslager i antal veckors behov.

| Artikelnummer | Benämning | 3 veckors säkerhetslager | | 2,5 veckors säkerhetslager | | 2 veckors säkerhetslager | | 1,5 veckors säkerhetslager | | 1 veckors säkerhetslager | |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | Aktuell servicenivå | Måskad kapitälbindning | Ny servicenivå | Sparrad kapitälbindning | Ny servicenivå | Sparrad kapitälbindning | Ny servicenivå | Sparrad kapitälbindning | Ny servicenivå | Sparrad kapitälbindning |
| 1161640 | TRANSMISSION OIL | 94,10% | 52 384,61 kr | 91,13% | 74 935,82 kr | 86,98% | 100 131,93 kr | 82,81% | 125 340,69 kr | 77,47% | 150 524,14 kr |
| 8627484 | TOOTH BELT | 91,89% | 915,67 kr | 89% | 2 596,58 kr | 83,53% | 4 569,54 kr | 78,65% | 6 529,52 kr | 74,12% | 8 521,95 kr |
| 8692071 | SPARK PLUG KIT | 83,90% | 9 009,65 kr | 81,16% | 11 669,20 kr | 79,34% | 15 184,00 kr | 75,66% | 18 686,79 kr | 70,18% | 22 213,58 kr |
| 30630754 | MULTI FILTER | 95,71% | 6 707,64 kr | 93,53% | 11 132,16 kr | 92,30% | 16 618,45 kr | 91,06% | 22 104,74 kr | 88,61% | 27 591,04 kr |
| 30657301 | BRAKE DISC | 100,00% | 9 618,15 kr | 100,00% | 17 209,42 kr | 100,00% | 26 686,70 kr | 98,27% | 36 163,99 kr | 94,89% | 45 641,27 kr |
| 30731811 | BELT | 98,26% | 2 488,10 kr | 96,80% | 4 235,64 kr | 95,35% | 6 454,70 kr | 93,62% | 8 673,76 kr | 90,71% | 10 892,82 kr |
| 30793993 | BRAKE PAD KIT | 97,02% | 5 964,36 kr | 94,75% | 10 496,58 kr | 93,38% | 16 413,42 kr | 90,78% | 22 330,25 kr | 87,29% | 28 247,09 kr |
| 30793857 | BRAKE PAD KIT | 100,00% | 23 680,94 kr | 100,00% | 41 106,56 kr | 98,99% | 63 236,04 kr | 97,10% | 85 365,52 kr | 93,69% | 107 995,01 kr |
| 30793941 | BRAKE PAD KIT | 100,00% | 4 801,23 kr | 100,00% | 11 981,71 kr | 100,00% | 21 203,35 kr | 96,31% | 30 424,99 kr | 91,03% | 39 646,63 kr |
| 30793943 | BRAKE PAD KIT | 100,00% | 30 425,92 kr | 98,79% | 46 559,88 kr | 97,62% | 66 682,89 kr | 96,44% | 86 605,90 kr | 95,27% | 106 628,91 kr |
| 30794554 | BRAKE PAD KIT | 100,00% | 12 897,78 kr | 100,00% | 25 176,49 kr | 100,00% | 40 887,77 kr | 100,00% | 56 599,06 kr | 99,70% | 72 310,35 kr |
| 31256775 | TRANSMISSION OIL | 98,16% | 31 408,01 kr | 95,37% | 51 039,39 kr | 91,51% | 75 917,27 kr | 86,85% | 100 795,14 kr | 79,77% | 125 673,02 kr |
| 31262705 | BRAKE PAD KIT | 98,67% | 25 355,86 kr | 97,47% | 44 576,33 kr | 96,27% | 69 356,33 kr | 94,31% | 94 896,32 kr | 91,08% | 120 056,32 kr |
| 31277342 | BRAKE DISC | 100,00% | 2 528,37 kr | 100,00% | 5 569,11 kr | 100,00% | 9 488,61 kr | 99,22% | 13 728,11 kr | 96,20% | 17 807,61 kr |
| 31330979 | BELT TENSIONER | 100,00% | 7 347,69 kr | 100,00% | 13 152,18 kr | 100,00% | 20 570,87 kr | 100,00% | 27 989,56 kr | 100,00% | 35 408,25 kr |
| 31341382 | BRAKE DISC KIT | 99,52% | 1 213,30 kr | 96,87% | 4 642,64 kr | 92,31% | 9 118,39 kr | 87,26% | 13 594,14 kr | 82,09% | 18 069,90 kr |
| 31341083 | BRAKE DISC | 100,00% | 3 629,39 kr | 100,00% | 7 118,33 kr | 98,78% | 11 645,79 kr | 94,84% | 16 173,25 kr | 90,09% | 20 700,71 kr |
| 31342920 | FUEL FILTER INSERT | 100,00% | 21 378,71 kr | 100,00% | 35 059,82 kr | 99,22% | 51 978,97 kr | 97,03% | 68 894,13 kr | 93,01% | 85 817,29 kr |
| 31394683 | MUDFLAP | 98,97% | 2 858,44 kr | 97,17% | 5 619,17 kr | 94,35% | 8 883,37 kr | 91,08% | 12 147,57 kr | 88,30% | 15 441,76 kr |
| 31395684 | MUDFLAP | 96,27% | 2 454,64 kr | 91,79% | 4 892,23 kr | 87,33% | 7 671,45 kr | 84,04% | 10 642,68 kr | 80,97% | 13 517,90 kr |
| 31375739 | ENGINE ANCHORAGE | 93,80% | 8 689,55 kr | 91,31% | 11 048,88 kr | 88,83% | 14 408,64 kr | 86,34% | 17 768,41 kr | 83,41% | 21 128,17 kr |
| 31390880 | MULTI FILTER | 100,00% | 10 392,28 kr | 100,00% | 18 848,96 kr | 99,09% | 29 354,82 kr | 94,12% | 39 860,68 kr | 88,07% | 50 366,54 kr |
| 31400764 | BRAKE DISC KIT | 99,84% | 8 142,39 kr | 98,55% | 12 935,88 kr | 95,78% | 19 162,29 kr | 89,31% | 25 588,71 kr | 80,40% | 31 915,12 kr |
| 31355412 | FUEL FILTER | 97,76% | 4 337,08 kr | 95,3% | 7 404,07 kr | 91,34% | 11 165,95 kr | 84,62% | 14 927,34 kr | 78,47% | 18 689,72 kr |
| 39822965 | MAT SFT | 99,89% | 5 119,64 kr | 99,89% | 10 943,80 kr | 99,89% | 17 877,44 kr | 99,89% | 24 811,08 kr | 99,89% | 31 744,73 kr |
| Genomsnittlig servicenivå | | 97,75% | | 96,35% | | 94,49% | | 91,58% | | 87,79% | |
| Summa sparrad kapitälbindning | | | 293 685,40 kr | | 489 950,83 kr | | 735 304,99 kr | | 980 658,94 kr | | 1 226 019,82 kr |

Bilaga 6.

Intervju med Mike Velander 2015-04-10

1. Kan du berätta om hur ni arbetar med lagerstyrning?
2. Hur sker arbetet ut kring beställningspunkter?
3. Hur arbetar ni med dimensioneringen av säkerhetslager?
4. Vad är dina förväntningar på den här uppsatsen; vad vill Volvo uppnå?
5. Hur ska vi utforma arbetet för att Volvo ska ha så mycket nytta av detta som möjligt?

Bilaga 7.

Intervju med Mats Ohlsson 2015-05-18

Intervjufrågor

1. Vad är din roll? Bakgrund?
2. Vad är de viktigaste uppgifterna i din roll? Hur hanterar du de uppgifterna
3. I din roll som sales manager, vad är din syn på lagerstyrning och dess funktion?

Kort genomgång av våra frågeställningar i uppsatsen. I vår bakgrund poängterar vi att problem med säkerhetslager har uppstått till följd av organisatoriska faktorer.

4. Kan du berätta om vilka förutsättningar som finns på den ryska marknaden som leder till den typen av säsongsvariationer som är uppenbara?
5. Hur kommer det att dagens metoder används?
6. Finns det några möjligheter som ni ser idag att förändra förutsättningarna för ÅF och verkstäder på marknaden?