



LUNDS
UNIVERSITET

Avdelningen för Teknisk Logistik
Lunds Tekniska Högskola
2016-05-23

Analys av läkemedelsflöden och lagerstyrning för en minskad kassation inom sjukvården

– en studie vid Landskrona Lasarett

Författare: Elin Niklasson & Jasmine Johansson

Handledare: Jan Olhager

Examinator: Dag Näslund



FÖRORD

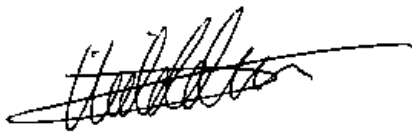
Examensarbetet du nu läser är resultatet från den avslutande kursen ”Examensarbete i teknisk logistik” på civilingenjörsprogrammet Industriell Ekonomi vid Lunds Tekniska Högskola. Rapporten skrevs på uppdrag av Region Skåne och organisationen Miljöbron med syfte att minska kassationerna av läkemedel inom sjukvården med hjälp av lagerstyrning. Det har varit ett spännande arbete då vi fått möjligheten att få insikt i en bransch vi inte tidigare haft kontakt med under vår utbildning.

Vi vill framföra ett stort tack till alla som har varit till hjälp under examensarbetets gång. Främst vill vi tacka vår kontaktperson Eva Sjöberg på Landskrona Lasarett samt all hjälpsam personal på lasarettet och Apotek Hjärtat som vi har fått intervju. Vi vill också tacka våra handledare Jan Olhager på LTH och Johan Hiselius på Region Skåne samt Malin Planander på Miljöbron för deras kommentarer och vägledning under arbetets gång.

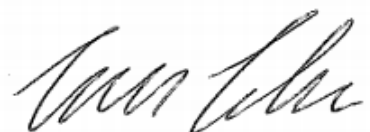
Att skriva examensarbete har varit intressant och lärorikt. Nu känner vi oss redo för att anta utmaningarna som väntar oss i det framtida arbetslivet!

"Det finns ingen kunskap som inte är värdefull"
- Edmund Burke

Lund 2016-05-23



Elin Niklasson



Jasmine Johansson

ABSTRACT

Title Analysis of the medical flows and inventory control for a reduced amount of medical waste in the healthcare sector – a study at Landskrona Lasarett

Authors Elin Niklasson
Jasmine Johansson

Supervisors Jan Olhager, the Faculty of Engineering at Lund University
Johan Hiselius, Region Skåne

Problem Landskrona Lasarett has little knowledge about how much and why medicals go to waste. However, there is a suspicion that medicals go to waste due to insufficient inventory control. This means that the hospital needs an overview of the inventory control as well as the medical flows in order to reduce the wastages of medicals.

Purpose The purpose of the master thesis is to map and analyse the flows of medicals and the inventory control at Landskrona Lasarett in order to contribute to reduced wastages of medicals and thereby reduced environmental impact and cost in the future.

Method This master thesis mainly followed an abductive approach. It started with a deep literature review and thereafter empirical information was gathered during a case study at Landskrona Lasarett before complementary literature was reviewed. The case study was primarily based on qualitative data from interviews and observations but also quantitative data such as purchasing history and lists of the range of medicals. Finally, an analysis comparing theory and empirics was conducted in order to draw conclusions and provide recommendations.

Conclusion Medicals go to waste due to exceeded best-before-date at Landskrona Lasarett and, therefore, the wastages can be reduced with improved inventory control. Today, the inventory control is handled internally by responsible nurses from each healthcare unit or externally by Apotek Hjärtat. All parts base the inventory control mainly on experience which means that it can be improved by implementing a mathematical ordering policy. Seeing that inventory control is not the main focus at the hospital, an (R, Q) – system is recommended due to its simplicity. In order to implement such a system, the hospital must begin to gather data about the demand.

Keywords Inventory control, logistics, waste, healthcare, medical flow, medicals

SAMMANFATTNING

- Titel** Analys av läkemedelsflöden och lagerstyrning för en minskad kassation inom sjukvården – en studie vid Landskrona Lasarett
- Författare** Elin Niklasson
Jasmine Johansson
- Handledare** Jan Olhager, Lunds Tekniska Högskola
Johan Hiselius, Region Skåne
- Problem** Landskrona Lasarettet har i dagsläget inte inblick i exakt hur mycket läkemedel som kasseras samt av vilka orsaker kassationer sker. Det finns dock en misstanke om att läkemedel kasseras till följd av bristande lagerstyrning. Lasarettet har därmed ett behov av en överblick kring hur lagerstyrningen hanteras och hur läkemedelsflödet ser ut för att kunna minska kassationerna.
- Syfte** Syftet med rapporten är att kartlägga samt analysera läkemedelsflöden och lagerstyrning på Landskrona Lasarett för att kunna bidra till minskade kassationer av läkemedel och på så sätt medverka till en minskad miljöpåverkan och kostnad i framtiden.
- Metod** Detta examensarbete antog främst en abduktiv ansats. Först genomfördes en djupgående litteraturstudie och därefter samlades empirisk information in under en fallstudie på Landskrona Lasarett innan kompletterande litteratur studerades. Fallstudien baserades främst på kvalitativ data från intervjuer och observationer men även på kvantitativ data i form av inköphistorik och sortimentslistor. Slutligen gjordes en analys där teori och empiri jämfördes för att kunna dra slutsatser och ge rekommendationer.
- Slutsats** På Landskrona Lasarett kasseras läkemedel till följd av överskridet utgångsdatum och därför kan kassationerna minskas med förbättrad lagerstyrning. Idag sköts lagerstyrningen internt av beställningsansvariga sjuksköterskor på respektive avdelning och enhet eller externt av Apotek Hjärtat. Samtliga parter baserar lagerstyrningen främst på erfarenhet vilket innebär att lagerstyrningen kan förbättras genom att införa ett matematiskt beställningspunktssystem. Då lagerstyrning inte är lasarettets huvudsakliga fokus rekommenderas ett (R, Q) – system på grund av dess enkelhet. För att kunna införa ett sådant system krävs dock att lasarettet börjar samla in efterfrågedata.
- Nyckelord** Lagerstyrning, logistik, kassationer, sjukvård, läkemedelsflöde, läkemedel

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	i
ABSTRACT	ii
SAMMANFATTNING	iii
ORDLISTA	1
1 INLEDNING	2
1.1 BAKGRUND	2
1.2 PROBLEMFÖRMULERING	2
1.3 SYFTE	3
1.4 MÅLSÄTTNINGAR	3
1.5 AVGRÄNSNINGAR.....	3
1.6 MÅLGRUPP	4
1.7 RAPPORTENS UPPBYGGNAD	4
2 PRESENTATION AV REGION SKÅNE	6
2.1 OM REGION SKÅNE.....	6
2.1.1 SJUKVÅRD	6
2.1.2 LÄKEMEDELSFÖRSÖRJNING.....	7
2.1.3 MILJÖARBETE	7
2.2 OM LANDSKRONA LASARETT	7
3 METOD	9
3.1 FORSKNINGSANSATS	9
3.1.1 INDUKTIV, DEDUKTIV OCH ABDUKTIV.....	9
3.1.2 KVANTITATIV OCH KVALITATIV.....	10
3.1.3 FORSKNINGSANSATS I DENNA RAPPORT	10
3.2 FALLSTUDIE.....	10
3.2.1 FÖRDELAR OCH NACKDELAR	10
3.2.2 SYFTE	11
3.2.3 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT.....	11
3.2.4 FALLSTUDIE I DENNA RAPPORT.....	12
3.3 DATAINSAMLING	12
3.3.1 LITTERATURSTUDIE.....	13
3.3.2 INTERVJU	13
3.3.3 OBSERVATION.....	13
3.3.4 DOKUMENT OCH ARKIVMATERIAL.....	14
3.3.5 DATAINSAMLING I DENNA RAPPORT	14
3.4 TROVÄRDIGHET	15

3.4.1 RELIABILITET	16
3.4.2 VALIDITET	16
3.4.3 OBJEKTIVITET.....	16
3.4.4 TRIANGULERING	16
3.4.5 TROVÄRDIGHET I DENNA RAPPORT	17
4 TEORETISKT RAMVERK.....	18
4.1 INTRODUKTION TILL LOGISTIK.....	18
4.1.1 DEFINITION AV LOGISTIK	18
4.1.2 TILLVERKNING MOT ORDER ELLER TILLVERKNING MOT LAGER	19
4.1.3 CENTRALISERING ELLER DECENTRALISERING	19
4.2 KARTLÄGGNING INOM LOGISTIK.....	19
4.2.1 KARTLÄGGNING AV FÖRSÖRJNINGSKEDJAN	20
4.2.2 KARTLÄGGNING AV ORDER- OCH LEVERANSPROCESSEN	20
4.3 LOGISTIK INOM SJUKVÅRDEN	21
4.3.1 JÄMFÖRELSE MED SERVICE- OCH TILLVERKNINGSINDUSTRIN.....	21
4.3.2 LEVERANSMODELLER	21
4.3.3 KOSTNADSFOKUS.....	22
4.4 STRATEGIER FÖR ATT EFFEKTIVISERA LOGISTIK INOM SJUKVÅRDEN	22
4.4.1 SUPPLY CHAIN MANAGEMENT.....	22
4.4.2 LEAN	23
4.4.3 JUST-IN-TIME	24
4.5 PROGNOTISERING FÖR LAGERSTYRNING	24
4.5.1 MODELLER FÖR ATT BESKRIVA EFTERFRÅGAN	25
4.5.2 GLIDANDE MEDELVÄRDE.....	26
4.5.3 VIKTAT GLIDANDE MEDELVÄRDE	26
4.5.4 VIKTAT GLIDANDE MEDELVÄRDE MED TREND	27
4.5.5 WINTERS SÄSONGSMETOD	27
4.5.6 PROGNOTISERINGSFEL	28
4.6 BESTÄLLNINGSPUNKTSSYSTEM FÖR LAGERSTYRNING	29
4.6.1 INTRODUKTION	29
4.6.2 (R, Q) - SYSTEM.....	30
4.6.3 (s, S) – SYSTEM.....	30
4.6.4 EKONOMISK ORDERKVANTITET.....	31
4.6.5 DIMENSIONERING AV SÄKERHETSLAGER.....	32
4.7 LAGERSTYRNING INOM SJUKVÅRDEN	34
4.7.1 UTMANING 1. BALANSERA KVALITET OCH KOSTNAD	34

4.7.2	UTMANING 2. MULTIPLA INTRESSENER	35
4.7.3	UTMANING 3. FÖRUTSPÅ EFTERFRÅGAN	35
4.8	STRATEGIER FÖR ATT EFFEKTIVISERA LAGERSTYRNING INOM SJUKVÅRDEN	36
4.8.1	GRUNDLÄGGANDE PRINCIPER	36
4.8.2	SEGMENTERING AV LÄKEMEDEL	37
4.9	KASSATIONER AV LÄKEMEDEL	37
4.9.1	LÄKEMEDELS PÅVERKAN PÅ MILJÖN	37
4.9.2	SORTERING AV KASSATIONER	39
4.9.3	STATISTIK ÖVER KASSATIONER	39
4.9.4	ORSAKER TILL KASSATIONER	40
4.10	SAMMANFATTNING AV TEORETISKT RAMVERK	40
5	EMPIRISK STUDIE	42
5.1	KARTLÄGGNING INOM LOGISTIK	42
5.1.1	KARTLÄGGNING AV LÄKEMEDELSFLÖDENA	42
5.1.2	KARTLÄGGNING AV ORDER- OCH LEVERANSPROCESSEN	43
5.2	BESKRIVNING AV LAGREN	45
5.2.1	LAGRET PÅ MEDICINAVDELNINGEN	45
5.2.2	LAGRET PÅ KIRURGAVDELNINGEN	46
5.2.3	LAGRET PÅ OPERATIONSENHETEN	47
5.3	INTERN LAGERSTYRNING	49
5.3.1	INTERN LAGERSTYRNING PÅ MEDICINAVDELNINGEN	49
5.3.2	INTERN LAGERSTYRNING PÅ KIRURGAVDELNINGEN	50
5.3.3	INTERN LAGERSTYRNING PÅ OPERATIONSENHETEN	50
5.4	EXTERN LAGERSTYRNING	51
5.4.1	BESKRIVNING AV LÄKEMEDELSSERIVCE	51
5.4.2	SORTIMENTSLISTA PÅ MEDICINAVDELNINGEN	51
5.4.3	SORTIMENTSLISTA PÅ OPERATIONSENHETEN	52
5.4.4	UPPDATERING AV SORTIMENTSLISTOR	53
5.5	SEGMENTERING AV LÄKEMEDEL FÖR FÖRBÄTTRAD LAGERSTYRNING	53
5.5.1	SEGMENTERING AV LÄKEMEDEL PÅ MEDICINAVDELNINGEN	54
5.5.2	SEGMENTERING AV LÄKEMEDEL PÅ KIRURGAVDELNINGEN	55
5.5.3	SEGMENTERING AV LÄKEMEDEL PÅ OPERATIONSENHETEN	56
5.6	KASSATIONER	58
5.6.1	SORTERING AV KASSATIONER	58
5.6.2	STATISTIK ÖVER KASSATIONER	59
5.6.3	ORSAKER TILL KASSATIONER	61

5.7 SAMMANFATTNING AV EMPIRISK STUDIE	62
6 ANALYS	64
6.1 LOGISTIK	64
6.1.1 EFFEKTIVT LOGISTIKSYSTEM.....	64
6.1.2 STRATEGISKA BESLUT KOPPLAT TILL LOGISTIK.....	64
6.1.3 KARTLÄGGNING AV LÄKEMEDELSFLÖDET SAMT ORDER- OCH LEVERANSPROCESSEN	65
6.1.4 STRATEGIER FÖR EFFEKTIVARE LOGISTIK.....	66
6.2 LAGERSTYRNING.....	66
6.2.1 PROGNOTISERING.....	66
6.2.2 BESTÄLLNINGSPUNKTSSYSTEM.....	67
6.2.3 UTMANINGAR FÖR LAGERSTYRNING INOM SJUKVÅRDEN	68
6.2.4 STRATEGIER	69
6.3 KASSATIONER	71
6.3.1 SORTERING AV KASSATIONER	71
6.3.2 STATISTIK ÖVER KASSATIONER.....	71
6.3.3 ORSAKER TILL KASSATIONER	72
7 SLUTSATS OCH REKOMMENDATION.....	74
7.1 SLUTSATS.....	74
7.2 REKOMMENDATION.....	75
7.2.1 REKOMMENDATIONER PÅ KORT SIKT	75
7.2.2 REKOMMENDATIONER PÅ LÅNG SIKT.....	76
7.3 FÖRSLAG TILL FORTSATTA STUDIER	76
REFERENSER.....	77
BILAGA I. INTERVJUGUIDE PERSONAL LANDSRKONA LASARETT	81
BILAGA II. INTERVJUGUIDE APOTEK HJÄRTAT.....	83
BILAGA III. NORMALFÖRDELNINGSTABELL	85
BILAGA IV. STOCKHOLMS LÄNS LANDSTINGS SORTERINGSINSTRUKTIONER FÖR KASSATIONER	89
BILAGA V. EXEMPEL INKÖPHISTORIK.....	90
BILAGA VI. PRISSEGMENTERING MEDICINAVDELNINGEN.....	91
BILAGA VII. PRISSEGMENTERING OPERATIONSSENHETEN	92
BILAGA VIII. APOTEK HJÄRTATS PILOTPROJEKT	93

FIGURFÖRTECKNING

Figur 2.1. Organisationsstrukturen för Skånevård Sund.....	6
Figur 3.1. En illustration av de tre forskningsansatserna.....	9
Figur 3.2. Processen för genomförande av fallstudie.....	11
Figur 3.3. Datakällor som denna rapport är baserad på.....	14
Figur 3.4. Beskrivning av sambandet mellan reliabilitet och validitet.....	16
Figur 4.1. Exempel på ett logistiksystem.....	18
Figur 4.2. Symboler som kan användas vid flödeskartläggning.....	20
Figur 4.3. Illustration av order- och leveransprocessen.....	20
Figur 4.4. De tre modellerna för distribution av läkemedel.....	21
Figur 4.5. Processbeskrivning av Lean.....	23
Figur 4.6. Tre modeller för att beskriva efterfrågan.....	25
Figur 4.7. Illustration av hur lagerpositionen och lagernivån varierar för ett (R, Q) - system vid periodisk jämförelse och kontinuerlig efterfrågan.....	29
Figur 4.8. Illustration av hur lagerpositionen och lagernivån varierar med ett (s, S) - system vid periodisk jämförelse och kontinuerlig efterfrågan.....	31
Figur 4.9. Illustration av ekonomisk orderkvantitet.....	31
Figur 4.10. Illustration över lagernivåns variation då säkerhetslager inte behövs och brister i lager inte är tillåtna.....	32
Figur 4.11. Illustration av hur säkerhetslagret verkar med övriga parametrar i ett (R, Q) - system vid kontinuerlig jämförelse och kontinuerlig efterfrågan.....	33
Figur 4.12. Sambandet mellan beställningspunkt, kassation och brist.....	35
Figur 4.13. Flödet av läkemedel i miljön.....	38
Figur 5.1. Flödet av läkemedel till, från och inom Landskrona Lasarett.....	42
Figur 5.2. Order- och leveransprocessen på Landskrona Lasarett.....	43
Figur 5.3. Läkemedelshylla för tabletter och kapslar på medicinavdelningen.....	45
Figur 5.4. Lådor för icke-bassortimentet av läkemedel på medicinavdelningen.....	46
Figur 5.5. Läkemedelsvagn på medicinavdelningen.....	46
Figur 5.6. Läkemedelsförrådet på kirurgavdelningen.....	47
Figur 5.7. Trådbackar med läkemedel på operationsenheten.....	48
Figur 5.8. Hyllplan för de mest använda läkemedlen på operationsenheten.....	48
Figur 5.9. Läkemedelsförråd för undersköterskor på operationsenheten.....	48
Figur 5.10. Brandskåp med läkemedel på operationsenheten.....	48
Figur 5.11. Läkemedelsskåp i anslutning till operationssalarna på operationsenheten.....	49
Figur 5.12. Läkemedelsskåp för uppvakningsavdelningen på operationsenheten.....	49
Figur 5.13. Fördelning av sortimentslistans beställningskvantiteter på medicinavdelningen.....	52
Figur 5.14. Fördelning av sortimentslistans beställningspunkter på medicinavdelningen..	52
Figur 5.15. Fördelning av sortimentslistans beställningskvantiteter på operationsenheten	52
Figur 5.16. Fördelning av sortimentslistans beställningspunkter på operationsenheten....	53
Figur 5.17. Fördelning av miljörisk för miljösegmenteringen på medicinavdelningen.....	54
Figur 5.18. Fördelning av PBT-index för miljösegmenteringen på medicinavdelningen...	54
Figur 5.19. Fördelning av pris för prissegmenteringen på medicinavdelningen.....	55
Figur 5.20. Fördelning av miljörisk för miljösegmenteringen på kirurgavdelningen.....	56
Figur 5.21. Fördelning av PBT-index för miljösegmenteringen på kirurgavdelningen.....	56
Figur 5.22. Fördelning av miljörisk för miljösegmenteringen på operationsenheten.....	57
Figur 5.23. Fördelning av PBT-index för miljösegmenteringen på operationsenheten...	57
Figur 5.24. Fördelning av pris för prissegmenteringen på operationsenheten.....	58

Figur 5.25. Blå korg för kassationer av läkemedel på operationsenheten.....	59
Figur 5.26. Gula burkar för kassationer.....	59
Figur 6.1. Leveransmodeller som används på Landskrona Lasarett.....	65
Figur 6.2. Processen för Lean som kan följas av lasarettet.....	66

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 3.1. Beskrivning av de olika syftena med fallstudier.....	11
Tabell 3.2. För- och nackdelar med olika typer av fallstudier.....	12
Tabell 3.3. Nyckelord som användes under litteraturstudien.....	14
Tabell 3.4. Exempel på läkemedelssubstansers funktion och miljöpåverkan	38
Tabell 5.1. Beskrivning av beställningstyper som kan läggas i WebbAbest	44
Tabell 5.2. Läkemedel inkluderade i miljösegmenteringen på medicinavdelningen.....	55
Tabell 5.3. Läkemedel inkluderade i miljösegmenteringen på kirurgavdelningen.....	56
Tabell 5.4. Läkemedel inkluderade i miljösegmenteringen på operationsenheten.....	57
Tabell 5.5. Läkemedelskassationer från sjukvårdsenheterna inom Region Skåne.....	60
Tabell 5.6. Läkemedelskassationer per vårdplats år 2015 för respektive sjukvårdsenhet i Region Skåne.....	60
Tabell 5.7. Resultat från Apotek Hjärtats pilotprojekt om läkemedelskassationer.....	61
Tabell 5.8. Information om lagren på Landskrona Lasarett.....	63
Tabell 5.9. Antal läkemedel och läkemedelsrader i segmenteringarna på avdelningarna och enheten.....	63
Tabell 6.1. Lasarettets användning av principer för förbättrad lagerstyrning.....	69

ORDLISTA

EOQ	Ekonomisk Orderkvantitet
FIFO	First-In-First-Out
FVL	Färdigvarulager
JIT	Just-In-Time
LMS	Läkemedelsservice
MAD	Mean Absolute Deviation
MF	Materialförråd
PBT	Persistens, Bioackumulation, Toxicitet
PF	Problemformulering
SCM	Supply Chain Management
SL	Säkerhetslager
VVS	Vätskevagnsservice

1 INLEDNING

Detta kapitel syftar till att introducera läsaren för ämnet genom att beskriva rapportens bakgrund följt av problemformulering och syfte. Därefter diskuteras målsättningar, avgränsningar och målgrupp för rapporten. Slutligen beskrivs rapportens uppbyggnad för att underlätta fortsatt läsning.

1.1 BAKGRUND

År 2011 kasserades cirka 1 500 ton läkemedel i Sverige i samband med användning och distribution. Merparten av kassationerna, cirka 1 100 ton, kom från allmänheten. Cirka 300 ton kasserades i distributionsledet på nationell nivå hos apotek samt dagligvaruhandel och cirka 100 ton kasserades inom sjukvården (Läkemedelsverket 2012). Samma mängd och fördelning av kassationer antas gälla även idag¹. Dessa kassationer av läkemedel har både ekonomiska och miljömässiga konsekvenser. Om läkemedel hamnar i miljön kan de ha en negativ påverkan redan vid låga koncentrationer och kan bland annat störa fortplantningen hos fiskar och öka antibiotikaresistensen (Larsson & Löf 2015).

En orsak till att kassationer av läkemedel uppstår inom sjukvården är bristande lagerstyrning (Läkemedelsverket 2012). För höga lagernivåer av läkemedel kan medföra ökad mängd kassationer eftersom läkemedel har begränsad hållbarhet samtidigt kan brister i lager få allvarliga konsekvenser för patienter. Denna balansgång mellan kvalitet och kostnad innebär att sjukvården ställer krav på effektiva lagerstyrningssystem för att avgöra hur mycket läkemedel som ska beställas och när de ska beställas (Azzi et al. 2013).

Region Skåne köper årligen in läkemedel för en miljard kronor. Merparten av kassationerna av dessa läkemedel sker på sjukhusen och det finns därmed potential för kostnadsbesparingar om kassationerna skulle minska. Läkemedel beställs och transporteras från Apotekets centrallager i Hässleholm till lastkajerna på regionens sjukhus innan de fördelas ut till lagren på sjukhusen. Denna rapport behandlar Landskrona Lasarett, som är den del av Region Skåne, då det är ett lasarett som är relativt litet och omfattar både medicin och operation. Dessutom finns det även tillgång till flertal resurser att intervjua och få hjälp av på lasarettet¹. På Landskrona Lasarett har vårdavdelningarna och operationsenheten själva ansvar för beställning av läkemedel. Detta sköts av beställningsansvariga sjuksköterskor på respektive avdelning och enhet. Dessutom är en extern part ansvarig för beställning av vissa läkemedel. I dagsläget är detta Apotek Hjärtat som nyligen blivit uppköpt av ApoEx.

1.2 PROBLEMFÖRMULERING

Landskrona Lasarettet har i dagsläget inte inblick i exakt hur mycket läkemedel som kasseras samt av vilka orsaker kassationer sker. Baserat på en rapport om läkemedelskassationer från Läkemedelsverket (2012) har lasarettet dock fått en misstanke om att läkemedel kasseras till följd av bristande lagerstyrning. Det finns dessutom en misstanke om att de principer som används vid lagerstyrning av läkemedel på Landskrona Lasarett idag skiljer sig åt mellan beställningsansvariga sjuksköterskor och Apotek Hjärtat. Anledningen till detta är att det

¹ Intervju med Johan Hiselius, Region Skåne (2015-11-09)

saknas en gemensam struktur och riktlinje att följa. Det saknas därmed en överblick kring hur lagerstyrningen hanteras på de olika vårdavdelningarna och operationsenheten respektive internt och externt.

Dessutom saknas en överblick kring hur läkemedelsflödet ser ut från det att en beställning läggs tills det att läkemedlen levereras till lagren. Slutligen saknas även en överblick kring hur returflödet av läkemedelskassationer ser ut. Baserat på denna information definieras nedanstående problemformuleringar (PF) för rapporten. Först utreds *PF1*, *PF2* och *PF3* för att därefter kunna besvara den huvudsakliga problemformuleringen *PF4*.

PF1. "Hur ser läkemedelsflödet ut till, inom och från Landskrona Lasarett?"

PF2. "Hur fungerar lagerstyrningen av läkemedel idag på Landskrona Lasarett's vårdavdelningar och operationsenheten?"

PF3. "Vilka orsaker till kassationer av läkemedel finns på Landskrona Lasarett och vilka av dessa kan åtgärdas med hjälp av lagerstyrning?"

PF4. "Hur kan kassationer av läkemedel minskas med hjälp av lagerstyrning?"

1.3 SYFTE

Syftet med rapporten är att kartlägga och analysera läkemedelsflöden och lagerstyrning på Landskrona Lasarett för att kunna bidra till minskade kassationer av läkemedel och på så sätt medverka till en minskad miljöpåverkan och kostnad i framtiden.

1.4 MÅLSÄTTNINGAR

Baserat på problemformuleringarna och syftet är de huvudsakliga målsättningarna med rapporten följande:

- Sammanställa relevant teori om logistik och lagerstyrning generellt samt inom sjukvården för att skapa en grund för framtida arbete med att minska kassationerna
- Kartlägga läkemedelsflödena samt order- och leveransprocessen för att skapa en överblick och utöka förståelsen för logistik hos medarbetarna på Landskrona Lasarett
- Utvärdera lagerstyrningen av läkemedel internt och externt på Landskrona Lasarett för att ge rekommendationer om hur den kan förbättras för att minska kassationerna
- Fastställa orsaker till kassationer av läkemedel på Landskrona Lasarett samt ge förslag på åtgärder för att minska kassationerna

1.5 AVGRÄNSNINGAR

På grund av tidsbegränsningen inkluderas inte lagerstyrning av narkotikaklassade läkemedel i rapporten. Av samma anledning inkluderas dessutom inte Apotek Hjärtats tjänst Vätskevagntjänst (VVS) utan endast Läkemedelsservice (LMS). Vidare avgränsas rapporten till de tre huvudsakliga lager som finns på de fyra vårdavdelningarna samt på operationsenheten på Landskrona Lasarett då merparten av läkemedlen finns i dessa lager. Flödeskartläggningen avgränsas till att inkludera två led uppströms från lasarettet då detta efterfrågas av Region Skåne. Dessutom inkluderas inte en matematisk modell för lagerstyrning i rapporten. Detta på grund av att efterfrågedata krävs för att kunna utforma en matematisk modell för lagerstyrning

och i dagsläget saknas denna information på Landskrona Lasarett. Trots detta inkluderas ett matematiskt kapitel om lagerstyrning då detta har efterfrågats av Region Skåne för att kunna användas i framtiden. Slutligen avgränsas rapporten till att beskriva hur dagsläget ser ut och jämföra detta med det teoretiska ramverk som byggs upp.

1.6 MÅLGRUPP

Denna rapport vänder sig till sjuksköterskor med ansvar för lagerstyrning, apotekare, logistikmedarbetare och andra berörda parter inom Region Skåne. Rapporten vänder sig också till personer med ett intresse för ämnet samt avdelningen för Teknisk Logistik vid Lunds Tekniska Högskola.

1.7 RAPPORTENS UPPBYGGNAD

Nedan beskrivs rapportens uppbyggnad samt innehållet i respektive kapitel.

Kapitel 1. Inledning

Detta kapitel syftar till att introducera läsaren för ämnet genom att beskriva rapportens bakgrund följt av problemformulering och syfte. Därefter diskuteras målsättningar, avgränsningar och målgrupp för rapporten. Slutligen beskrivs rapportens uppbyggnad för att underlätta fortsatt läsning.

Kapitel 2. Presentation av Region Skåne

Detta kapitel syftar till att ge läsaren en bild av sjukvården samt läkemedelsförsörjningen i Region Skåne. Läsaren får i detta kapitel även en introduktion till Landskrona Lasarett.

Kapitel 3. Metod

Detta kapitel syftar till att informera läsaren om de metoder som ligger till grund för denna rapport. Generell teori för olika metoder diskuteras och därefter följer en motivering till val av metod i denna rapport. Slutligen diskuteras rapportens trovärdighet.

Kapitel 4. Teoretiskt ramverk

Detta kapitel syftar till att beskriva det teoretiska ramverk som används i rapporten för läsaren. Först introduceras begreppet logistik och kartläggning inom logistik. Sedan diskuteras logistik inom sjukvården och möjliga strategier för att effektivisera denna. Därefter följer två avsnitt med prognostisering och beställningspunktssystem. Sedan diskuteras lagerstyrning inom sjukvården och hur den kan effektiviseras innan kapitlet avslutas med att diskutera kassationer av läkemedel.

Kapitel 5. Empirisk studie

Detta kapitel syftar till att presentera information från den fallstudie som utfördes på Landskrona Lasarett för läsaren. Först beskrivs kartläggningen av läkemedelsflödena samt order- och leveransprocessen. Därefter återfinns information om lagren på lasarettet följt av en beskrivning av den interna och externa lagerstyrningen. Slutligen diskuteras segmentering av läkemedel samt kassationer i form av statistik, sortering och orsaker.

Kapitel 6. Analys

Detta kapitel syftar till att presentera för läsaren analysen av logistik, lagerstyrning och kassationer av läkemedel på Landskrona Lasarett. Skillnader och likheter mellan den teori och empiri som tidigare presenterades identifieras och diskuteras genomgående i avsnitten.

Kapitel 7. Slutsats och rekommendation

I detta kapitel presenteras slutsats och rekommendation för hur Landskrona Lasarett kan förbättra sin lagerstyrning för att minska sina kassationer. Rapportens problemformuleringar besvaras i slutsatsen och lösningar till de problem som framkommit under studien presenteras i rekommendationen.

2 PRESENTATION AV REGION SKÅNE

Detta kapitel syftar till att ge läsaren en bild av sjukvården samt läkemedelsförsörjningen i Region Skåne. Läsaren får i detta kapitel även en introduktion till Landskrona Lasarett.

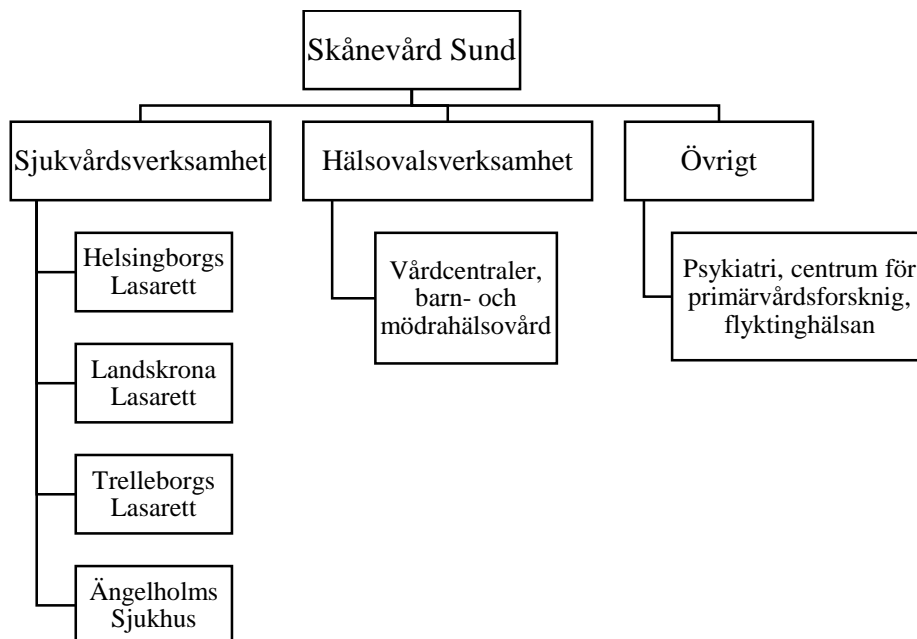
2.1 OM REGION SKÅNE

Region Skåne ansvarar för hälso- och sjukvård, kollektivtrafik, utveckling av näringsliv, kultur, samhällsplanering samt hållbar utveckling i regionen (Region Skåne 2015a). Inom sjukvården är nyckelorden trygghet, respekt, integritet och tillgänglighet samt lika vård på lika villkor (Region Skåne 2015d). I detta avsnitt beskrivs sjukvårdens organisationsstruktur i regionen och särskild vikt läggs vid Skånevård Sund då Landskrona Lasarett tillhör denna nämnd. Dessutom beskrivs regionens läkemedelsförsörjning samt miljöarbete.

2.1.1 SJUKVÅRD

Sjukvården i Region Skåne är uppdelad i tre nämnder kallade Kryh, Sus och Sund. Dessa är underställda hälso- och sjukvårdsnämnden som ansvarar för regionens behov av hälso-, sjuk- och tandvård. Respektive nämnd har ansvar för ett antal sjukvårds- och hälsovalsverksamheter i regionen. Deras uppgift är att säkerställa att resurser används rationellt och effektivt utifrån politiskt satta direktiv om utbud, tillgänglighet och kvalitet (Region Skåne 2015c).

Skånevård Sund omsätter cirka sju miljarder kronor och har 7 400 medarbetare. I *Figur 2.1* illustreras nämndens organisationsstruktur. I sjukvårdsverksamheten ingår Helsingborgs Lasarett, Landskrona Lasarett, Trelleborgs Lasarett samt mindre verksamheter vid Ängelholms Sjukhus. Även hälsovalsverksamhet på primärnivå så som vårdcentraler samt barn- och mödrahälsovård inom nordvästra Skåne, Landskrona, Svalöv, Trelleborg, Svedala och Vellinge ingår i Skånevård Sund (Skånevård Sund 2014). Dessutom ingår psykiatri, centrum för primärvårdsforskning samt flyktinghälsan i nämnden (Region Skåne 2015b).



Figur 2.1. Organisationsstrukturen för Skånevård Sund

2.1.2 LÄKEMEDELSFÖRSÖRJNING

Läkemedelsförsörjningen inom Region Skåne sköts av Apoteket och Apotek Hjärtat. Apoteket ansvarar för ett logistikcentrum i Hässleholm varifrån läkemedelsleveranser skickas. Apotek Hjärtat tillhandahåller tjänsterna LMS och VVS till de sjukvårdsenheter som efterfrågar detta. En särskild ansvarig farmaceut från Apotek Hjärtat fördelas till respektive enhet som använder sig av LMS. Gällande kvalitetsgranskning, sakkunniguppdrag och övriga tjänster sköts dessa internt inom Region Skåne (Region Skåne 2016).

Information om vilka läkemedel som bör beställas återfinnas i en katalog där upphandlade läkemedel sammanställts. Dessa har bedömts utifrån klinisk effekt, biverkningar, sortimentsbredd, leveranssäkerhet, förpackningarnas lämplighet, miljöaspekter samt medicinsk och farmaceutisk ändamålsenlighet. För likvärdiga preparat har priset varit avgörande. Regionen tillhandahåller även en lista över läkemedel med samma funktion som kan bytas ut mot varandra (Region Skåne 2016).

2.1.3 MILJÖARBETE

Region Skåne har sedan 2001 ett miljöprogram som fastställts av Regionfullmäktige. År 2009 kom den andra revideringen av miljöprogrammet som gäller för år 2010 till år 2020. I programmet presenteras de fyra huvudsakliga miljömål som gäller för alla verksamheter som delvis eller helt finansieras av Region Skåne (Region Skåne 2010). Dessa är följande:

1. Fossilbränslefri, klimatneutral och klimatanpassad verksamhet
2. Hälsosam miljö
3. Hållbar resursanvändning
4. Stark miljöprofil

Till varje huvudsakligt miljömål finns ett antal delmål och flertalet av dessa kan kopplas mer specifikt till sjukvården. Bland annat är ett delmål att miljöhänsyn ska ingå vid val av läkemedel samt att spridningen av läkemedelsrester som är svåra att bryta ner ska minskas. I delmålen ingår även att samtliga förvaltningar ska bli certifierade enligt miljöstandarden ISO14001 (Region Skåne 2010). Skånevård Sund blev år 2013 certifierade enligt miljöstandarden och jobbar nu aktivt med miljö- och hållbarhetsarbete. Nämnden gör årligen en kvalitetsrapport där dess miljö- och hållbarhetsarbete är centralt. Arbetet fokuserar på att minska miljöbelastningen från kemikalier, läkemedel, tjänsteresor och konsumtion baserat på Region Skånes övergripande miljömål (Skånevård Sund 2014).

2.2 OM LANDSKRONA LASARETT

Landskrona Lasarett består av fyra vårdavdelningar, en operationsenhet samt flertalet mottagningar. Vårdavdelningarna består av tre medicinavdelningar samt en kirurgavdelning. Medicin 2 vänder sig till patienter med endokrina sjukdomar, det vill säga hormonsjukdomar, och Medicin 3 fokuserar på kardiologi, det vill säga hjärt- och kärlsjukdomar. Medicin 4 riktar sig till patienter med neurologiska sjukdomar, det vill säga nervsjukdomar, men även till patienter med behov av ortopedisk eftervård. Kirurgavdelningen ansvarar för att förbereda patienter inför operation samt ge dem eftervård. Slutligen är operationsenheten till för inläggande patienter på vårdavdelningarna samt patienter i behov av dagkirurgi. Denna enhet omfattar operationsavdelning, uppvakningsavdelning och sterilcentral.

Kapitel 2. Presentation av Region Skåne

Respektive medicinavdelning har 22 vårdplatser, kirurgavdelningen har 18 vårdplatser och operationsenheten har fem operationssalar (Region Skåne 2013). Antalet vårdplatser på Landskrona Lasarett varierar över året men i snitt hade lasarettet 68 vårdplatser år 2015² (Region Skåne 2014).

² Mejlkonversation med Lars Gustafsson, Region Skåne (2016-02-23)

3 METOD

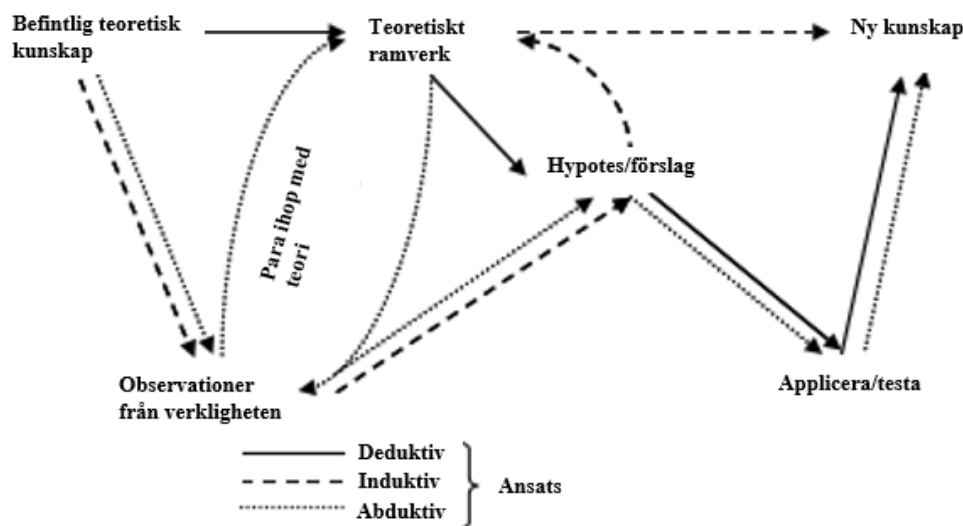
Detta kapitel syftar till att informera läsaren om de metoder som ligger till grund för denna rapport. Generell teori för olika metoder diskuteras och därefter följer en motivering till val av metod i denna rapport. Slutligen diskuteras rapportens trovärdighet.

3.1 FORSKNINGSAKSATS

Detta avsnitt beskriver vetenskapliga ansatser som kan följas under en forskningsprocess. Valet av ansats är viktigt då det påverkar resultatet av rapporten. Avsnittet avslutas med att beskriva den ansats som antogs i denna rapport.

3.1.1 INDUKTIV, DEDUKTIV OCH ABDUKTIV

Induktion, deduktion och abduktion är vetenskapsansatser som används inom forskning för att gå från förutsättningar till slutsats (Hansson 2011). Ansatserna skiljer sig åt när det gäller utgångspunkt för forskningen, syfte med forskningen samt när i processen hypoteser eller förslag är utvecklade (Spens & Kovács 2006). *Figur 3.1* illustrerar processerna för ansatserna.



Figur 3.1. En illustration av de tre forskningsansatserna (Modifierad utifrån Spens & Kovács 2006)

Induktion innebär att mönster och samband som observeras i verkligheten sammanfattas i modeller och teorier. Därmed behöver inte tillgänglig teori undersökas innan empiri samlas in (Björklund & Paulsson 2003). Det huvudsakliga syftet med induktion är att generalisera resultat från observationer av verkligheten för att skapa nya teorier (Kovács & Spens 2005). En nackdel med denna ansats är att tillförlitligheten kan variera och det finns ingen garanti att slutsatsen är korrekt (Hansson 2011).

Deduktion fokuserar på befintlig teori och syftar till att testa existerande hypoteser på resultat från observationer. Slutsatser dras därefter genom att bekräfta eller förkasta hypoteserna. Ansatsen lämpar sig således för att testa befintlig teori snarare än att utveckla ny teori (Kovács & Spens 2005) vilket även kan anses vara ansatsens nackdel (Hansson 2011).

Logistiken blir allt mer komplex och användandet av endast induktion eller deduktion riskerar att begränsa omfattningen av forskningen och därmed bidraget till kunskapsutvecklingen (Kotzab et. al 2005). Detta har resulterat i en tredje vetenskapsansats, abduktion, som kan delas

upp i två delar (Björklund & Paulsson 2003). Den första delen kan liknas med induktion då den har sin grund i observationer, med skillnaden att det finns motsägelser mellan befintlig teori och empiri. Abduktion kan dock även användas när det inte finns motsägelser mellan teori och empiri utan då syftet är att applicera nya teorier på befintliga observationer. Den andra delen av ansatsen kan liknas med deduktion då nya hypoteser testas på resultat från observationer för att på så sätt kunna dra slutsatser. Syftet med abduktion är att kunna förstå ett nytt fenomen och föreslå nya generella teorier (Kovács & Spens 2005).

3.1.2 KVANTITATIV OCH KVALITATIV

Kvantitativ och kvalitativ data skiljer sig åt när det gäller vilken typ av dataunderlag som används och valet av data påverkar forskningsprocessen. Kvantitativ data är standardiserad och uttryckt i numerisk form medan kvalitativ data är uttryckt i verbal form och ger en flerdimensionell bild av fenomenet som studeras (Lind 2014).

Fördelen med kvantitativ data är att hanteringen av stora datamängder underlättas vilket gör att den kan ligga till grund för beräkningar och statistiska analyser. Nackdelen är att kvaliteten på data endast är så bra som den insamlingsmetod som används. Fördelen med kvalitativ data är att den är detaljerad och erbjuder möjligheter för tolkning vilket gör att forskare kan komma fram till olika slutsatser. Nackdelarna är att det finns en risk att en studie inte är representativ om den endast baseras på kvalitativ data, att data misstolkas då innehållet lyfts ur sitt sammanhang (Denscombe 2009) samt att det ges lägre möjlighet att generalisera resultaten (Björklund & Paulsson 2003).

3.1.3 FORSKNINGSANSATS I DENNA RAPPORT

I denna rapport antogs främst en abduktiv ansats där utgångspunkten låg i existerande teori gällande logistik och lagerstyrning i allmänhet och inom sjukvården samt läkemedels miljöpåverkan. Därefter samlades empirisk information in under en fallstudie på Landskrona Lasarett innan kompletterande litteratur studerades. Sedan jämfördes teorin med empirin i en analys för att besvara problemformuleringarna. Dessa sammanfattades slutligen i en slutsats och rekommendation.

En kombination av kvantitativ och kvalitativ data användes som grund för empiri och analys. Exempel på kvantitativ data som användes är inköphistorik och sortimentslistor. Exempel på kvalitativ data som användes är intervjuer, observationer och litteratur.

3.2 FALLSTUDIE

Fallstudie är en metod som kan användas för forskning inom verksamhetsstyrning (Yin 2007). Metoden innebär att ett förflutet eller nuvarande fenomen beskrivs utifrån ett flertal beviskällor så som observationer, intervjuer och information från arkiv (Voss et al. 2002). I detta avsnitt beskrivs för- och nackdelar med metoden, syfte och tillvägagångssätt samt användandet av fallstudie i denna rapport.

3.2.1 FÖRDELAR OCH NACKDELAR

En fördel med fallstudier är att de kan leda till nya och kreativa lösningar då ramarna inte är lika starkt befästa som vid användandet av andra metoder (Voss et al. 2002). Fallstudier tillåter även flexibel datainsamling vilket är lämpligt vid forskning kopplat till Supply Chain Management (SCM) (Kotzab et al. 2005). Dessutom har fallstudier ofta hög validitet och kan

svara på frågorna "varför?", "hur?" och "vad?". Fallstudier har dock utmaningar då metoden är tidskrävande, kräver skickliga intervjuare och kräver att försiktighet vidtas när generaliserbara slutsatser dras från ett begränsat antal fall (Voss et al. 2002).

3.2.2 SYFTE

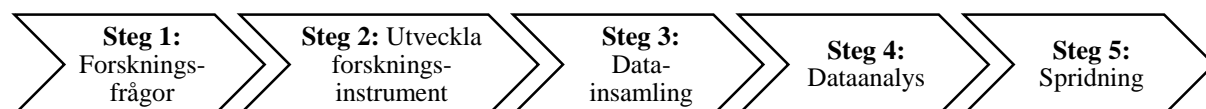
Syftena med fallstudier är att göra en utforskning, konstruera teorier, kontrollera teorier eller förädla och utveckla teorier (Voss et al. 2002). I *Tabell 3.1* beskrivs forskningsfrågor och forskningsstruktur kopplat till respektive syfte.

Tabell 3.1. Beskrivning av de olika syftena med fallstudier (Modifierad utifrån Voss et al. 2002)

Syfte	Forskningsfrågor	Forskningsstruktur
Utforskning Upptäcka nya forskningsområden	Finns det något som är tillräckligt intressant för att motivera forskning?	Djupgående fallstudier Ofokuserad, longitudinell fältstudie
Konstruktion av teorier Identifiera nyckelvariabler och länkar mellan dessa samt identifiera orsaker till att dessa finns	Vilka är nyckelvariablerna? Vilka är länkarna mellan dessa? Varför existerar relationer mellan dessa?	Få fokuserade fallstudier Djupgående fältstudier Studier på flertalet platser ”Best practice” studier
Kontroll av teorier Prövning av teorier som utvecklats under tidigare stadier samt förutspå framtida utfall	Klarar teorierna test av empirisk data? Blev resultatet det beteende som hade förutspått med teorin?	Experiment Multipla fallstudier Kvasiexperiment Storskalig stickprovstagning av populationen
Förädling och utveckling av teorier Bättre strukturering av teorierna med hänsyn till de observerade resultaten	Hur generaliserbar är teorin? Vart kan teorin appliceras?	Experiment Kvasiexperiment Fallstudier Storskalig stickprovstagning av populationen

3.2.3 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

Det övergripande tillvägagångssättet vid genomförandet av en fallstudie kan delas upp i fem steg enligt *Figur 3.2* (Kotzab et al. 2005). Till grund för fallstudien ligger ett ramverk som förklarar de delar som ska studeras samt de förmodade relationerna mellan dem. Att sätta upp ett ramverk uppmanar forskaren att noggrant överväga vad som ska inkluderas i studien. Även forskningsfrågor ligger till grund för fallstudien och dessa hjälper till att avgränsa datainsamlingen då det ofta finns stor mängd data att tillgå i fallstudier. Forskningsfrågorna kan dock utvecklas och modifieras under studiens gång (Voss et al. 2002).



Figur 3.2. Processen för genomförande av fallstudie (Modifierad utifrån Kotzab et al. 2005)

Vid en fallstudie behöver beslut tas mellan att studera ett eller flera fall samt om studien ska göras utifrån historisk information eller om fenomenet ska studeras under en längre tid (Voss et al. 2002). Enstaka fall rekommenderas då det som ska analyseras är unikt, endast fåtal fall finns tillgängliga, fallet är representativt eller fallet fungerar som en pilotversion inför en flerfallstudie (Kotzab et al. 2005). För- och nackdelar med de olika typerna ges i *Tabell 3.2*.

Tabell 3.2. För- och nackdelar med olika typer av fallstudier (Modifierad utifrån Voss et al. 2002)

Typ av fallstudie	Fördelar	Nackdelar
<i>Enstaka fall</i>	Större djup	Begränsar generaliserbarheten, ökar risken för missuppfattningar och överdrivning
<i>Multipla fall</i>	Utökad extern validitet, minskar risken för partiskhet	Kräver mer resurser, mindre djup per fall
<i>Historiskt fall</i>	Tillåter insamling av data gällande historiska event	Kan vara svårt att bestämma orsak och verkan
<i>Longitudinellt fall</i>	Bemästrar nackdelarna med historiska fall	Kan vara svåra att genomföra på grund av tidshorisonten som krävs

Den primära datakällan vid fallstudier är ofta strukturerade intervjuer som kompletteras med mer ostrukturerade intervjuer och interaktioner. Även informella konversationer, närvaro vid möten och personliga observationer kan användas som källor (Voss et al. 2002).

3.2.4 FALLSTUDIE I DENNA RAPPORT

I denna rapport utfördes en djupgående fallstudie på ett enstaka fall för att utforska forskningsområdet lagerstyrning inom sjukvården då denna metod ansågs uppfylla examensarbetets syfte. Användandet av en fallstudie är dessutom i linje med teorin eftersom problemformuleringarna i denna rapport främst rörde frågor kring hur, vad och varför. Även användandet av en djupgående fallstudie är i linje med teorin då syftet var att upptäcka ett relativt nytt forskningsområde. Den enstaka fallstudien resulterade i ett större djup men begränsade generaliserbarheten. Möjligheten att implementera studiens resultat på andra sjukhus kan diskuteras.

Slutligen användes femstegsprocessen definierad av Kotzab et al. (2005) vilket innebar att forskningsfrågor först utvecklades. Därefter utvecklades forskningsinstrument så som intervjuguider vilket efterföljdes av datainsamling och analys av data. Processen avslutades med att slutsatser drogs och att informationen distribuerades till målgruppen.

3.3 DATAINSAMLING

Insamlad data är råmaterial till en forskningsstudie och därför är val av datakällor en kritisk aktivitet som påverkar resultatet av studien (Fisher 2007). Data kan vara primär eller sekundär där primärdata oftast tagits fram med syfte att användas i den faktiska studien medan sekundärdata oftast tagits fram med ett annat syfte (Björklund & Paulsson 2003). Data kan

samlas in via exempelvis litteraturstudie, intervju, observation samt dokument och arkivmaterial. En översikt av dessa fyra källor återfinns i avsnitten nedan.

3.3.1 LITTERATURSTUDIE

En litteraturstudie är en väsentlig del inom all forskning då forskning utförs i relation till befintlig kunskap. De huvudsakliga syftena är att generera idéer till forskning samt att sammanfatta den befintliga forskningen genom att identifiera mönster, teman och problem (Kotzab et al. 2005). Metoden är lämplig att använda då stora mängder information snabbt måste tas fram med få resurser. Det är viktigt att vara medveten om att litteratur kan vara vinklad eller ofullständig då den är sekundärdata (Björklund & Paulsson 2003).

I de flesta fall är det inte möjligt att analysera all tillgänglig litteratur och därför måste avgränsningar göras. Litteraturstudien utgår därför ofta från nyckelord som bör definieras i förväg. Ett annat alternativ är att följa hänvisningskedjor i den uppsökta litteraturen eftersom majoriteten av författare refererar till ett flertal andra källor (Kotzab et al. 2005).

3.3.2 INTERVJU

Intervjuer är vanligt att använda för datainsamling när komplexa och subtila fenomen studeras (Denscombe 2009). Dessa kan vara strukturerade, semistrukturerade eller ostrukturerade och kan utföras i grupp eller enskilt. En diktafon kan användas under intervjuerna för att garantera att det som sägs återges korrekt. Däremot är detta mer tidskrävande då transkribering måste ske i efterhand (Voss et al. 2002). Fördelarna med intervjuer är att de ger insikter och fokuserar på problemformuleringar men de kan också ge skevheter och respondenten kan anpassa sina svar efter intervjuaren (Yin 2007).

Ett protokoll används ofta som forskningsinstrument i samband med intervjuer. Detta inkluderar information om generella regler och procedurer, varifrån datainsamlingen ska ske samt vilka frågor som ska ställas under intervjuerna. Det är fördelaktigt att innan intervjuerna distribuera protokollet till personerna som ska bli intervjuade samt att testa protokollet genom en pilotstudie eller under de initiala intervjuerna. Under intervjuerna kan sedan trattmodellen med fördel användas. Denna innebär att öppna och breda frågor ställs i början av intervjuerna och att de sedan avslutas med mer specifika och detaljerade frågor (Voss et al. 2002). Ejvegård (2009) anser att frågorna bör ställas så ordagrant som möjligt, utifrån hur de definierats, för att öka möjligheten att kunna jämföra respondenternas svar. Han anser även att frågorna bör ställas i samma ordning vid varje intervju då följderna kan påverka respondentens svar.

En kompetent intervjuare är bra på att ställa frågor och tolka svaren, lyssnar utan att vara fördomsfull samt har en tydlig bild av problemet som ska undersökas. Dessutom är det viktigt att säkerställa att all information uppfattas korrekt samt att partiskhet inte påverkar studien (Voss et al. 2002). Detta kan göras genom att distribuera den transkriberade intervjun till respondenten för att ge denne möjlighet till att göra eventuella korrigeringar (Ejvegård 2009).

3.3.3 OBSERVATION

Observationer innebär att ett händelseförlopp iakttas medan det pågår. Dessa kan vara deltagande eller systematiska (Denscombe 2009) vilket innebär att forskaren deltar alternativt har inblick i ett händelseförlopp för att på så sätt kunna beskriva detta. Observationer ger därmed möjlighet till en djupare förståelse för fenomenet (Ejvegård 2009) och sätter in

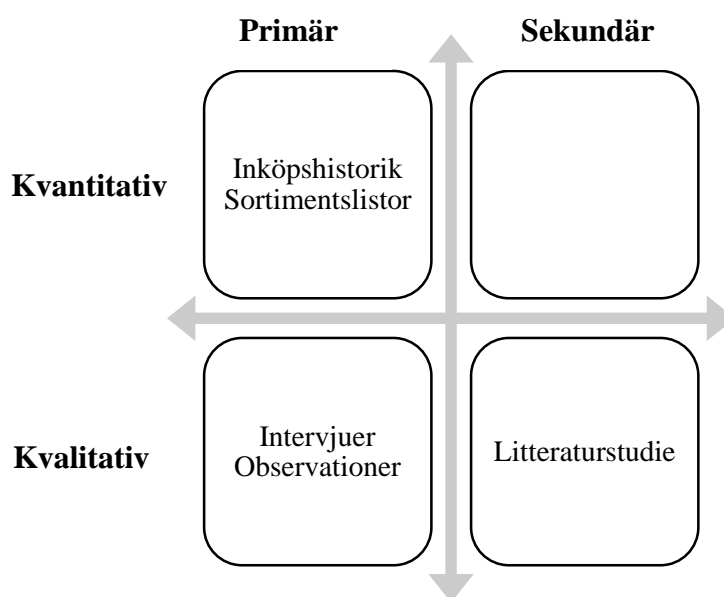
fenomenet i sitt sammanhang (Yin 2007). Att utföra observationer är dock tidskrävande och resultaten kan påverkas av forskarens närvaro. Dessutom kan det vara svårt att behålla objektivitet (Ejvegård 2009) samt att ta korrekta beslut kring urval (Yin 2007).

3.3.4 DOKUMENT OCH ARKIVMATERIAL

En källa till data är att samla in dokument och arkivmaterial så som administrativa dokument, PM, tidningsklipp, datafiler och register. Dessa kan användas för att styrka insamlad data från andra källor men bör användas med försiktighet. Fördelarna med dokument och arkivmaterial är att de kan granskas flertalet gånger, är precisa, ofta täcker in mycket information samt att de inte är skapade för den aktuella studien. Nackdelarna är att de kan vara svåra att hitta och få tillgång till samt att de kan ge ett skevt urval (Yin 2007).

3.3.5 DATAINSAMLING I DENNA RAPPORT

Denna rapport baserades främst på data från en litteraturstudie, intervjuer, observationer samt arkivmaterial i form av inköpshistorik och sortimentslistor. En uppdelning i vilken kvantitativ respektive kvalitativ data samt primär respektive sekundär data som användes i denna rapport illustreras i *Figur 3.3*.



Figur 3.3. Datakällor som denna rapport är baserad på

Litteraturstudie

Litteraturstudien baserades på en kombination av nyckelord relaterade till koncept inom logistik och lagerstyrning tillsammans med nyckelord relaterade till rapportens valda fokusområden. Dessa återfinns i *Tabell 3.3*. Den insamlade litteraturen sammanfattades i separata dokument innan ett teoretiskt ramverk togs fram utifrån sammanfattningarna. De huvudsakliga databaser som användes var ScienceDirect, Web of Science samt Emerald.

Tabell 3.3. Nyckelord som användes under litteraturstudien

Koncept	Fokusområde
Inventory control	Hospital
Inventory management	Pharmaceutical

Logistics	Healthcare
Supply chain management	Drugs
JIT	Medicine
Lean	Perishable goods

Intervjuer

Intervjuer hölls med beställningsansvariga sjuksköterskor för de tre lagren på Landskrona Lasarett för att kunna besvara *PF2* och *PF3*. En person intervjuades gällande lagret som delas av medicinavdelningarna, två personer intervjuades gällande lagret på kirurgavdelningen och två personer intervjuades gällande lagret på operationsenheten. Dessutom intervjuades en person på Apotek Hjärtat gällande den externa lagerstyrningen av läkemedel för att kunna besvara *PF2*.

Intervjuerna var semistrukturerade och följde trattmodellen. Intervjuguider utvecklades och distribuerades till respondenterna innan intervjutillfällena. Samtliga intervjuguider samt följbrev till dessa återfinns i *Bilaga I* och *Bilaga II*. Fokusområdena för intervjuerna var följande:

- Kassationer av läkemedel
- Order- och leveransprocessen
- Lagernivåer och prognostisering

Båda författarna var närvarande vid samtliga intervjuer där en var ansvarig för intervjun och en förde anteckningar. En diktafon användes under intervjuerna för att minska risken för missförstånd samt för att förenkla transkriberingen. Direkt efter intervjun sammanfattades anteckningarna av båda författarna innan dessa skickades till respondenten för att ge denne möjlighet till att göra korrigeringar. I rapporten var respondenternas svar anonymiserade.

Observationer

Observationer användes i början av studien för att få en övergripande bild av verksamheten på Landskrona Lasarett och för att kunna besvara *PF1* och *PF2*. Det som observerades var främst logistiken samt hanteringen av lagren på lasarettet. Observationerna dokumenterades i samband med utförandet.

Arkivmaterial

Arkivmaterial i form av inköphistorik, se utdrag i *Bilaga V*, och sortimentslistor från Landskrona Lasarett samlades in för att kunna besvara *PF2*.

3.4 TROVÄRDIGHET

Begreppen validitet, reliabilitet och objektivitet används för att beskriva en studies trovärdighet (Björklund & Paulsson 2003). Vid utförande av en fallstudie, vilket är den metod som användes i denna rapport, är det särskilt viktigt att kontrollera reliabiliteten och validiteten (Voss et al. 2002). I detta avsnitt diskuteras samtliga begrepp samt även begreppet triangulering som är en metod för att öka trovärdigheten (Denscombe 2009).

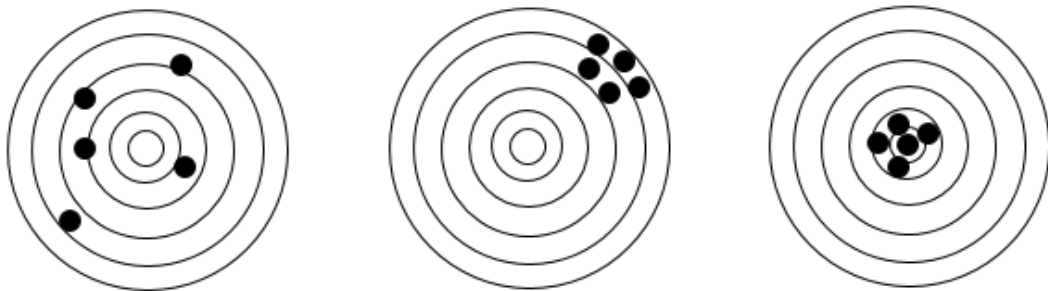
3.4.1 RELIABILITET

Reliabilitet syftar till att svara på frågan om det fastslagna beviset är korrekt (Kotzab et al. 2005). En hög reliabilitet innebär att studien får samma resultat om den upprepas med samma tillvägagångssätt. För att öka reliabiliteten i en fallstudie kan exempelvis ett regelverk för fallstudier användas eller en databas för fallstudien utvecklas (Yin 2007). Reliabiliteten ökar också om flertalet källor används för att studera fenomenet (Voss et al. 2002) eller om kontrollfrågor används under eventuella intervjuer (Björklund & Paulsson 2003).

3.4.2 VALIDITET

Validitet syftar till att svara på frågan om det fastslagna beviset är giltigt (Kotzab et al. 2005). Björklund och Paulsson (2003, s. 59) definierar validitet som "I vilken utsträckning man verkligen mäter det man avser att mäta". En hög validitet innebär att data och metoder är korrekta samt att insamlad data reflekterar sanningen och inkluderar alla relevanta frågor inom det specifika forskningsområdet (Denscombe 2009). För att öka validiteten i en fallstudie kan ett antal aktiviteter genomföras. Exempel på dessa är att använda flertalet källor gällande data och belegg, använda teori, låta nyckelpersoner granska ett utkast av rapporten samt jämföra olika mönster med varandra (Yin 2007). Dessutom kan triangulering och utveckling av tydliga frågor vid användning av intervjuer öka validiteten (Björklund & Paulsson 2003).

Sambandet mellan validitet och reliabilitet illustreras i *Figur 3.4*. Bilden till vänster visar låg reliabilitet och låg validitet, bilden i mitten visar hög reliabilitet och låg validitet och bilden till höger visar hög reliabilitet och hög validitet.



Figur 3.4. Beskrivning av sambandet mellan reliabilitet och validitet (Björklund & Paulsson 2003)

3.4.3 OBJEKTIVITET

Björklund och Paulsson (2003, s.59) definierar objektivitet som "I vilken utsträckning värderingar påverkar studien". Begreppet innefattar att återge åsikter från alla sidor i frågor där delade meningar råder. Svårigheten med objektivitet är ofta kopplad till psykologi där det kan vara utmanande att förstå sina egna förutfattade meningar. För att säkerställa objektiviteten i en rapport kan personliga åsikter tydligt markeras, användandet av värdeladdade ord minimeras (Ejvegård 2009) och gjorda val tydligt motiveras (Björklund & Paulsson 2003).

3.4.4 TRIANGULERING

Ett sätt för att öka trovärdigheten är att studera insamlad data ur flera olika perspektiv. Detta benämns triangulering och innebär att flertalet metoder, datakällor eller forskare används i samma studie (Denscombe 2009).

3.4.5 TROVÄRDIGHET I DENNA RAPPORT

För att öka reliabiliteten i denna rapport beskrevs metoden utförligt och ett flertal källor användes som grund till rapporten. För att öka validiteten användes ett flertal källor då exempelvis stickprov ur arkivmaterial jämfördes med information från intervjuer. Dessutom granskade nyckelpersoner kontinuerligt utkast ur rapporten. För att öka objektiviteten medverkade båda författarna vid samtliga intervjuer samt sammanställde tillsammans svaren från dessa. Dessutom användes triangulering med flertalet källor och forskare i denna rapport.

4 TEORETISKT RAMVERK

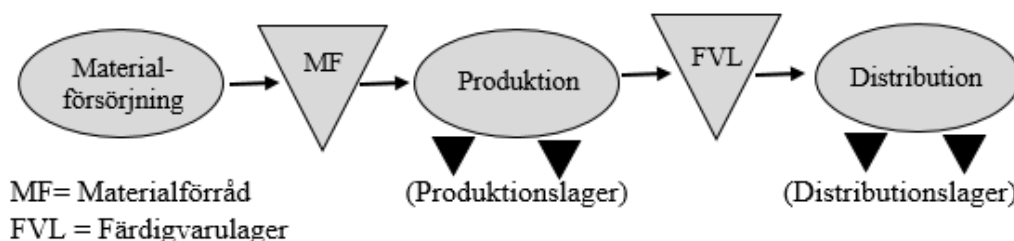
Detta kapitel syftar till att beskriva det teoretiska ramverk som används i rapporten för läsaren. Först introduceras begreppet logistik och kartläggning inom logistik. Sedan diskuteras logistik inom sjukvården och möjliga strategier för att effektivisera denna. Därefter följer två avsnitt med prognostisering och beställningspunktssystem. Sedan diskuteras lagerstyrning inom sjukvården och hur den kan effektiviseras innan kapitlet avslutas med att diskutera kassationer av läkemedel.

4.1 INTRODUKTION TILL LOGISTIK

Logistik är ofta en central del för organisationers lönsamhet samt konkurrenskraft och betydelsen av ett väl fungerade logistiksystem har ökat på senare tid (Oskarsson et al. 2013). För att hantera osäkerhet, kundservice och kostnader måste logistikansvariga ta strategiska beslut angående tillverkning mot order eller tillverkning mot lager samt centralisering eller decentralisering (Wanke & Zinn 2004). I följande avsnitt återfinns en definition av logistik samt en beskrivning av de två strategiska besluten.

4.1.1 DEFINITION AV LOGISTIK

Logistik kan definieras som ”Förflyttning och lagring av material från råvara till slutkund” (Oskarsson et al. 2013, s.23). Det huvudsakliga målet med logistik är att kunden ska få rätt produkt, till rätt plats och i rätt tid på ett kostnadseffektivt sätt. Begreppet sträcker sig över flertalet områden och inkluderar både planering, genomförande samt resultatuppföljning. Ett logistiksystem kan se ut på olika sätt beroende på företagets specifika försörjningskedja och ett generellt exempel illustreras i *Figur 4.1* (Oskarsson et al. 2013).



Figur 4.1. Exempel på ett logistiksystem (Modifierad utifrån Oskarsson et al. 2013)

För att uppnå ett effektivt logistiksystem är det viktigt att se till helheten och sträva mot en låg totalkostnad samt att ha en leveransservice som gör kunden nöjd. Fokus på totalkostnad innebär att alla kostnadsförändringar beaktas vid exempelvis utvärdering av förändringsalternativ. En förändring innebär ofta att vissa kostnader ökar samtidigt som andra minskar och dessa måste vägas mot varandra. Vilka kostnader som ska inkluderas i en utvärdering varierar men exempel är kostnader för lagerföring, lagerhantering, transport och administration. Leveransservice kan delas upp i sex element enligt nedan (Oskarsson et al. 2013):

- Ledtid
- Leveranspålitlighet
- Leveranssäkerhet
- Lagertillgänglighet

- Information
- Flexibilitet

Ledtid representerar tiden från orderläggning tills dess att leveransen mottagits och leveranspålitlighet syftar till tillförlitligheten i ledtiden, det vill säga att leveransen kommer på utsatt tid. Leveranssäkerhet omfattar rätt vara, i rätt mängd samt i rätt kvalitet och lagertillgänglighet representerar i vilken utsträckning efterfrågade produkter kan levereras direkt från lager. Information syftar framförallt på informationsutbytet mellan kund och leverantör angående exempelvis efterfrågan och leveransservice. Slutligen representerar flexibilitet den grad av kundanpassning som är möjlig (Oskarsson et al. 2013).

4.1.2 TILLVERKNING MOT ORDER ELLER TILLVERKNING MOT LAGER

Det första strategiska beslutet som bör tas inom logistik rör tillverkning mot order eller tillverkning mot lager. Detta innebär att produktionen sker när en order har beställts eller att produktionen sker baserat på prognoser. Beslutet påverkas framförallt av risken för inkurans, den efterfrågade ledtiden samt produkternas utgångsdatum (Wanke & Zinn 2014).

Ju högre risken är för att produkterna kan bli inkuranta desto större är sannolikheten att tillverkning mot order används. Tillverkning mot order är också att föredra för produkter med kort utgångsdatum för att undvika att dessa blir liggande i lager. Dessutom är tillverkning mot order vanligare då produktionen inte är kontinuerlig så som inom bilindustrin eftersom en produktion som inte är kontinuerlig är mer flexibel. Däremot ökar benägenheten att använda tillverkning mot lager om tiden att producera en produkt från det att en order lagts är begränsad eller om kunden efterfrågar en snabb leverans (Wanke & Zinn 2014).

4.1.3 CENTRALISERING ELLER DECENTRALISERING

Det andra strategiska beslutet rör centralisering och decentralisering (Wanke & Zinn 2014). Centralisering innebär att ett, eller ett fåtal, centralt belägna lager används för att nå stora delar av marknaden och decentralisering är motsatsen. Beslutet påverkas främst av ledtiden men även leveransservicen och totalkostnaden bör tas hänsyn till (Oskarsson et al. 2013).

En fördel med centralisering är att risken för osäkerhet i efterfrågan minskar då en högre efterfrågan hos en kund antas kompensera en lägre efterfrågan hos en annan kund (Schmitt et al. 2015). För det levererande företaget leder centralisering till att kostnaderna minskar genom lägre fasta kostnader, minskade kostnader för kapitalbindning, ökad lageromsättningshastighet, enklare styrning av det fysiska flödet och inlärningsvinster. För det köpande företaget leder centralisering till ökad service genom högre leveranspålitlighet, differentiering samt säkrare och snabbare leveransbesked till kunderna (Oskarsson et al. 2013).

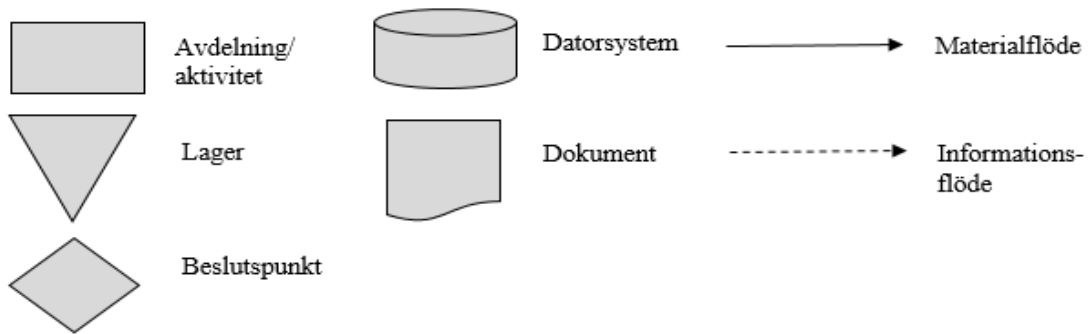
En fördel med decentralisering är att avståndet till kund minskar vilket bland annat påverkar leveranstiden (Wanke & Zinn 2014). Risken för osäkerhet i leverans minskar också eftersom risken för störningar sprids till fler platser (Schmitt et al. 2015).

4.2 KARTLÄGGNING INOM LOGISTIK

För att genomföra ett förändringsarbete är det viktigt att utgå från nuläget (Oskarsson et al. 2013) vilket kan uppnås genom kartläggning. Detta avsnitt beskriver kartläggning av försörjningskedjan samt order- och leveransprocessen.

4.2.1 KARTLÄGGNING AV FÖRSÖRJNINGSKEDJAN

Kartläggning av försörjningskedjan kan se ut på ett flertal sätt. I *Figur 4.2* illustreras vanligt förekommande symboler vid flödeskartläggning så som aktiviteter, lager, datorsystem och dokument. Om det finns alternativa vägar kan även symbolen för en beslutspunkt användas. Heldragna pilar används för att följa materialflödet medan streckade pilar används för informationsflödet (Oskarsson et al. 2013).

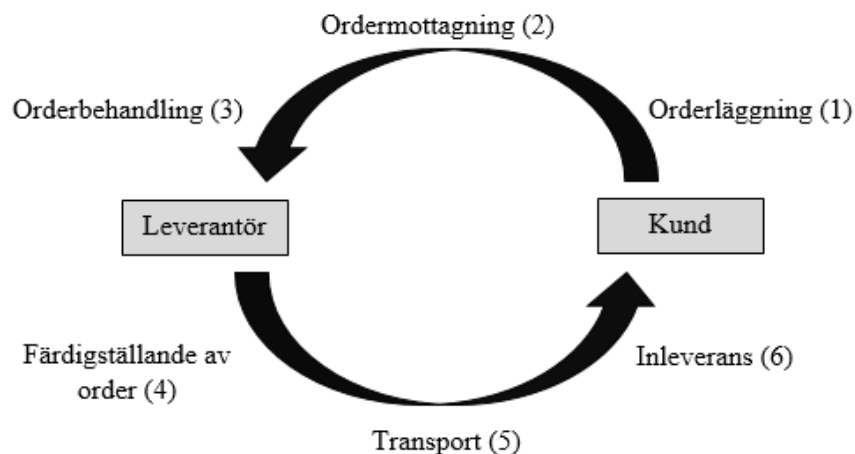


Figur 4.2. Symboler som kan användas vid flödeskartläggning (Modifierad utifrån Oskarsson et al. 2013)

Även detaljnivån på en kartläggning kan variera och ytterligare symboler så som särskiljning mellan planerat och oönskat lager kan användas. Ju mer detaljerad en flödeskartläggning är desto mer tidskrävande är utförandet. Oskarsson et al. (2013) anser därför att förfining av kartan bör ske successivt för de delar som är intressanta med hänsyn till syftet av kartläggningen.

4.2.2 KARTLÄGGNING AV ORDER- OCH LEVERANSPROCESSEN

Kartläggningen av order- och leveransprocessen kan delas upp i sex huvudsakliga steg, se *Figur 4.3*. Den har en viktig roll för logistiken då den integrerar olika delar av logistiksystemet så som materialförsörjning, produktion och distribution samt kopplar samman kund och leverantör. Integrationen är särskilt viktig då två avdelningar inom samma företag eller två olika företag ansvarar för orderprocessen respektive leveransprocessen (Oskarsson et al. 2013).



Figur 4.3. Illustration av order- och leveransprocessen (Modifierad utifrån Oskarsson et al. 2013)

Det första steget i orderprocessen är orderläggning där kunden ser över sitt behov, stämmer av mot befintligt lager, placerar en order till leverantören och bestämmer orderkvantitet samt dag för beställning. Ordermottagning innebär att leverantören tar emot ordern genom ett avrop via exempelvis telefon, mejl eller webgränssnitt och för in den i sitt system. Härefter har kunden

inte längre full kontroll över flödet och därför kan kunden och leverantören komma överens om avstämningpunkter under processens gång. Orderbehandling innebär att leverantören planerar och beordrar de aktiviteter som behöver genomföras för att färdigställa ordern. I detta steg kan också kvantiteten ändras för att anpassas till exempelvis produktionen (Oskarsson et al. 2013).

Leveransprocessen börjar med färdigställandet av ordern vilket innebär att ett antal aktiviteter så som produktion, slutmontering, plockning, packning och avsändning utförs. Transport innebär att ordern skickas från leverantör till kund. Oftast används ett tredjepartsföretag för transport och det är kontraktet som avgör vem som bär ansvaret för detta. Slutligen inkluderar inleverans aktiviteter så som godsmottagning, ankomstkontroll och lagring. Ibland behöver även inkommande produkter märkas om eller kvalitetskontrolleras (Oskarsson et al. 2013).

4.3 LOGISTIK INOM SJUKVÅRDEN

I detta avsnitt jämförs sjukvården med service- och tillverkningsindustrin och därefter beskrivs leveransmodeller samt det kostnadsfokus som finns inom logistiken i sjukvården idag.

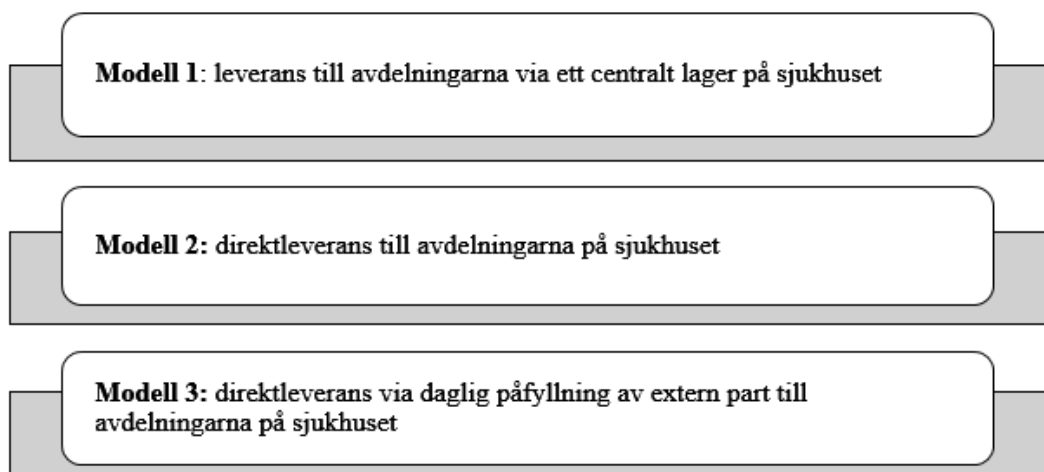
4.3.1 JÄMFÖRELSE MED SERVICE- OCH TILLVERKNINGSINDUSTRIN

Sjukvården klassificeras som en serviceindustri men utbudet av tjänster är inte lika begränsat som inom annan serviceindustri. Sjukvården kan även jämföras med tillverkningsindustrin men distribution och system för lagerstyrning är mer svåröverskådliga inom sjukvården eftersom dess lager kan bestå av 50 000 till 400 000 produkter. Detta innebär att sjukvården kan använda sig av strategier från både service- och tillverkningsindustrin (Jarrett 1998).

Ovanstående egenskaper resulterar i att sjukvården är mer komplex än övrig industri och ställer större krav på flexibilitet (Jarrett 2006). Komplexiteten ökar ytterligare av att det ofta finns flertalet interna och externa intressenter att ta hänsyn till där vårdavdelningar, leverantörer, patienter, läkemedelstillverkare samt distributörer ställer olika krav på sjukvården och dess logistik (VanVactor 2011).

4.3.2 LEVERANSMODELLER

I praktiken används tre modeller för distribution av läkemedel till sjukhus, se *Figur 4.4*.



Figur 4.4. De tre modellerna för distribution av läkemedel (Modifierad utifrån Aptel & Pourjalali 2001)

I den första modellen finns ett standardlager med de läkemedel som oftast används tillgängligt på varje avdelning. De läkemedel som inte finns tillgängliga på detta lager beställs från ett centrallager på sjukhuset, ibland kallat apotek. I den andra modellen ser respektive avdelning över sitt behov av läkemedel och kontaktar leverantören som levererar direkt till avdelningen. Slutligen har leverantören i den tredje modellen ansvar för att på daglig basis se över läkemedelsbehovet, lägga order samt fylla på lagret på avdelningen (Aptel & Pourjalali 2001).

Den första modellen innebär höga lagernivåer och därmed höga lagerhållningskostnader för sjukhuset. De höga lagernivåerna kan minskas med den andra modellen då lagernivåerna på respektive avdelning oftast är lägre jämfört med ett centrallager vilket kan vara fördelaktigt med hänsyn till tillgängligt utrymme. Dessutom är det mindre tidskrävande att leverera läkemedel direkt till avdelningarna jämfört med att först leverera till ett centrallager och därefter till respektive avdelning. Den tredje modellen innebär att leverantören måste lagerhålla en lämpligt stor och bred mängd produkter medan sjukhuset håller en minimal mängd av läkemedel (Aptel & Pourjalali 2001).

4.3.3 KOSTNADSFOKUS

En faktor som karakteriserar sjukvården och påverkar logistiken är dess kostnadsfokus. På senare år har sjukvårdens kostnader blivit allt mer signifikanta (Aptel & Pourjalali 2001) samtidigt som resurserna har minskat och efterfrågan ökat. Detta har tvingat sjukvården att hitta nya ansatser för att öka kvaliteten och samtidigt minska kostnaderna (Aronsson et al. 2011). En övergripande uppfattning inom sjukvården är att kostnaderna kan minskas genom att förbättra processerna samt genom att eliminera aktiviteter som inte skapar värde (Aptel & Pourjalali 2001). Flertalet studier har visat att det är dessa aktiviteter som är den främsta orsaken till kostnaderna (Azzi et al. 2013). Av sjukvårdens totala kostnader kan cirka 30 procent kopplas till logistiska aktiviteter och dessa kostnader kan minskas med 50 procent genom att använda "bästa praxis" (Aronsson et al. 2011).

4.4 STRATEGIER FÖR ATT EFFEKTIVISERA LOGISTIK INOM SJUKVÅRDEN

I detta avsnitt beskrivs Supply Chain Management och Lean som är två strategier för att effektivisera logistik inom sjukvården. Dessutom beskrivs Just-In-Time som är en del av Lean.

4.4.1 SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Den första strategin för att effektivisera sjukvården är SCM. Strategin kan definieras som "... upphandling och införskaffning samt koordination och distribution av material, information, varor och tjänster mellan olika organisationers enheter" (VanVactor 2011, s.52). Under de senaste årtiondena har tillverkningsföretags fokus skiftat från att vara internt till att bli externt med fokus på hela försörjningskedjan. Denna utveckling har gynnats av informations- och kommunikationsteknologin som har expanderat företags möjligheter. Kärnan i SCM är att utöka samarbetet för att eliminera kassationer vilket gör det starkt knutet till koordinering och tillit mellan företag (de Vries & Huijsman 2011).

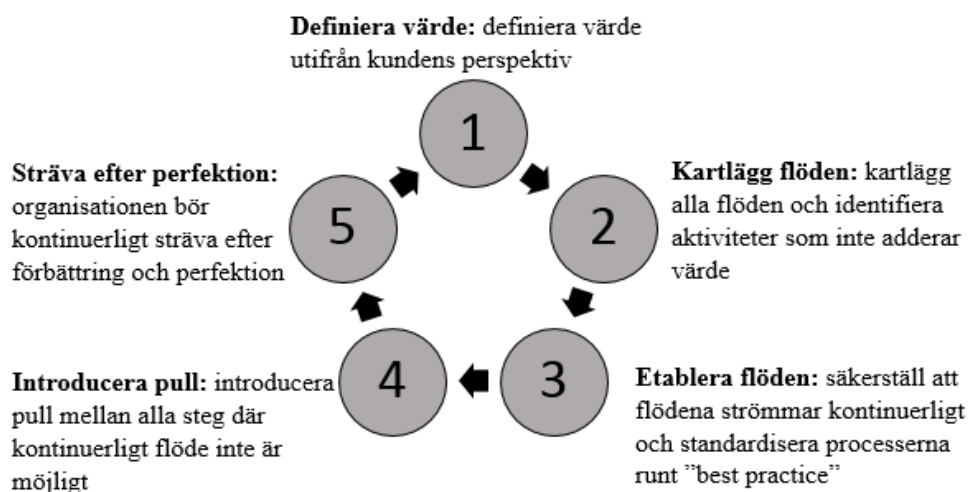
Sjukvården har också kopplats till utvecklingen av SCM och en implementering av strategin kan minska de logistiska kostnaderna (de Vries & Huijsman 2011) och samtidigt ge bättre fokus på patientvården (Azzi et al. 2013). I en studie av VanVactor (2011) ansåg drygt 60 procent av

de svarande att ökad kommunikation avsevärt förstärkte fördelarna med SCM. Därmed har informations- och kommunikationsteknologin en viktig roll även inom sjukvården.

Trots att SCM i praktiken har effektiviserat logistiken inom sjukvården har utvecklingen skett långsammare inom sjukvården jämfört med övrig industri. De främsta barriärerna är sjukvårdens komplexitet, avsaknad av tillräcklig utbildning inom ämnet och stöd från ledningen (Aronsson et al. 2011). Andra barriärer är organisationskultur, avsaknad av starkt ledarskap och maktrelationer mellan aktörer (de Vries & Huijsman 2011). Gällande implementering av SCM är lärdomar från industrin att försörjningskedjan bör vara väldefinierad och varje roll tydligt uppdelad mellan aktörerna i kedjan (Aronsson et al. 2011).

4.4.2 LEAN

Den andra strategin för att effektivisera sjukvården är Lean. Strategin fokuserar på att göra mer med mindre resurser (Aronsson et al. 2011) och syftet är att eliminera aktiviteter som inte skapar värde för kunden. En processbeskrivning av Lean illustreras i *Figur 4.5*. I ett av stegen i processen benämns begreppet Pull vilket kan definieras som att alla aktiviteter drivs av efterfrågan (Bergman & Klefsjö 2010). För att effektivisera implementeringen av Lean bör den vara i linje med organisationens strategi samt bli en del av dess kultur (Burgess & Radnor 2013).



Figur 4.5. Processbeskrivning av Lean (Modifierad utifrån Burgess & Radnor 2013)

Lean är inte längre unikt för tillverkningsföretag utan organisationer från flertalet industrier försöker förbättra sitt resultat med hjälp av strategin. Sjukvården är en av de industrier där Lean övervägs och implementeras på grund av de ökade kraven sjukvården har att leverera en service med hög effektivitet och kvalitet (Drotz & Poksinska 2014). Lean kan påverka servicen genom att förbättra flödet av patienter, information eller varor (Brandao de Souza 2009). Enligt Curatolo et al. (2014) lämpar sig Lean väl inom sjukvården av två anledningar. För det första är principerna intuitiva samt betvingande och kan därför enkelt förstås och användas av sjukvårdspersonal. För det andra fokuserar strategin på att minimera all sorts slöseri så som avfall, väntetid och outnyttjade resurser vilket är ett återkommande problem inom sjukvården.

Det finns dock ett antal barriärer till implementeringen av Lean inom sjukvården. En barriär är personalens misstro mot att strategin kan appliceras inom sjukvården. En annan barriär är brist

på personer med kunskap och erfarenhet av både sjukvårdens organisation och kultur samt principer, metoder och verktyg för Lean. För att lyckas med implementeringen är det av stor vikt att principer, metoder och verktyg anpassas till sjukvården så att de kan användas av sjukvårdspersonalen. Dessutom kan implementeringen förbättras genom att lägga större fokus på att definiera värde utifrån kundens perspektiv då fokus idag ligger mer på intern effektivitet och kontroll av kostnader. Slutligen gäller att både sociala och tekniska aspekter bör inkluderas för att implementeringen ska bli framgångsrik (Drotz & Poksinska 2014).

Vid implementering av Lean missar ofta sjukvården att ta hänsyn till aspekter så som personalens roll, beteende och engagemang, arbetskaraktär samt ledarskap. Dessa aspekter är avgörande för en hållbar implementering då det är viktigt att utveckla en kultur där personalen får ta ansvar och uppmuntras till att göra förbättringar. Ledare som delegerar ansvar och handleder medarbetarna behövs för att dessa ska kunna arbeta tryggt och effektivt samtidigt som de utvecklas som personer. Det är lika viktigt att utveckla och använda medarbetarnas kapacitet som det är att minimera slöseri vid implementeringen av Lean men denna aspekt förbises ofta (Drotz & Poksinska 2014).

4.4.3 JUST-IN-TIME

JIT som är en del av Lean (Brandao de Souza 2009) kan bidra till att minska kostnaderna för aktiviteter som inte är värdeskapande så som inköp, lagerhållning och lagerstyrning (Aptel & Pourjalali 2001). Målet är att minimera kostnaderna genom att "producera varor i rätt kvalitet, i exakt kvantitet, precis när de behövs" (Jarrett 1998, s.11).

Inom sjukvården anses det svårt att implementera JIT då det kan uppstå allvarliga konsekvenser vid brister av läkemedel samt då det är svårt att förutspå sjukvårdens produktionskapacitet och schemaläggning (Jarrett 2006). Dock är dessa karaktärsdrag inte unika för sjukvården utan liknande problem finns även i andra industrier. Där har JIT framgångsrikt implementerats genom att inrätta flexibla tekniker så som att beställa små kvantiteter, använda direktleverans och basera lagerstyrningen på en Pull strategi. Därför kan JIT implementeras även inom sjukvården men bör modifieras för att möta dess specifika behov (Jarrett 1998).

En modifiering av JIT för att kunna implementeras inom sjukvården är att tillåta ett begränsat buffertlager med läkemedel. Dessutom kan medarbetarna använda lämpliga substitut som finns tillgängliga i buffertlagret när önskad leverantör har leveransproblem (Jarrett 2006). Även långsiktiga kontrakt med ett begränsat antal leverantörer är att föredra vid implementeringen då stora krav ställs på leveransförmågan (Aptel & Pourjalali 2001). Dessutom gäller att JIT påverkar hela organisationen och därför måste nuvarande leverantörsrelationer ses över och betraktas som mer samarbetsmässiga vid implementeringen. Slutligen måste nuvarande logistiksystems kapacitet att tillhandahålla nödvändig data utredas (Jarrett 1998).

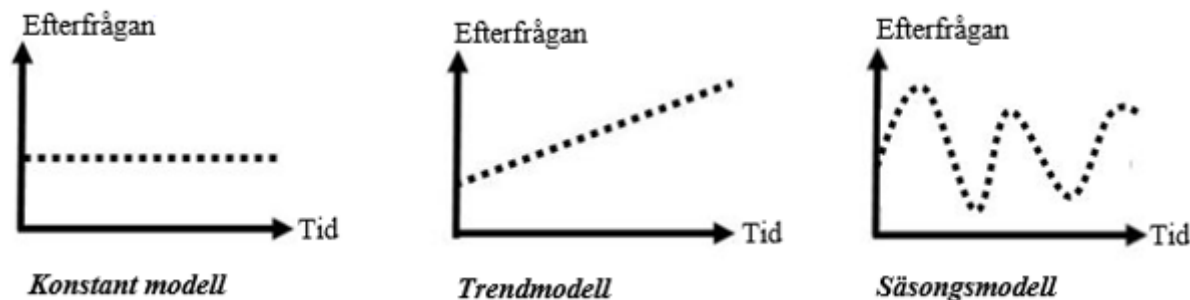
4.5 PROGNOTISERING FÖR LAGERSTYRNING

Prognostisering syftar till att uppskatta framtida efterfrågan av produkter för att underlätta lagerstyrning och därmed minska kostnader. Det är huvudsakligen två anledningar till att företag behöver prognostisera efterfrågan. För det första är det ofta en ledtid från det att en order läggs till det att den levereras. För det andra är det ofta en fast kostnad relaterad till att lägga en beställning vilket medför att det är fördelaktigt att beställa större kvantiteter (Axsäter

2006). Följande avsnitt beskriver modeller och metoder som används för prognostisering. Då en förenklad beskrivning önskas hänvisas läsaren till den grå rektangeln i slutet av varje avsnitt.

4.5.1 MODELLER FÖR ATT BESKRIVA EFTERFRÅGAN

Ett första steg i att prognostisera framtida efterfrågan är att fastställa en modell som speglar efterfrågan. Det finns tre huvudsakliga modeller att utgå från för att beskriva efterfrågan, se *Figur 4.6*. Den första modellen antar att efterfrågan är konstant över tiden, den andra modellen antar att efterfrågan systematiskt ökar eller minskar linjärt beroende på trender i omgivningen och den tredje modellen antar att efterfrågan varierar beroende på säsong (Axsäter 2006).



Figur 4.6. Tre modeller för att beskriva efterfrågan

Modellen för konstant efterfrågan lämpar sig för produkter som befinner sig i mognadsfasen i sin produktcykel samt för produkter som används regelbundet. Det är även rimligt att anta denna modell för produkter som inte har trender eller säsongvariationer (Axsäter 2006). För att uttrycka efterfrågan introduceras följande parametrar:

$$\begin{cases} x_t = \text{efterfrågan i period } t \\ a = \text{genomsnittlig efterfrågan per period} \\ \varepsilon_t = \text{oberoende slumpmässig avvikelse med medelvärdet 0 i period } t \end{cases}$$

Följande uttryck för efterfrågan utifrån en konstant modell erhålls:

$$x_t = a + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

Trendmodellen lämpar sig för produkter som befinner sig i början eller i slutet av sin produktcykel (Axsäter 2006). För att uttrycka efterfrågan introduceras följande parametrar:

$$\begin{cases} a = \text{genomsnittlig efterfrågan i period 0} \\ b = \text{trend (antal per period)} \end{cases}$$

Följande uttryck för efterfrågan utifrån en trendmodell erhålls:

$$x_t = a + bt + \varepsilon_t \quad (4.2)$$

Säsongmodellen lämpar sig för produkter där efterfrågan varierar beroende på säsong och antas följa ungefär samma mönster varje år (Axsäter 2006). För att uttrycka efterfrågan introduceras följande parameter:

$$\{F_t = \text{säsongindex i period } t \text{ (procentuellt)}\}$$

Följande uttryck för efterfrågan utifrån en säsongmodell erhålls:

$$x_t = (a + bt)F_t + \varepsilon_t \quad (4.3)$$

Trendmodellen är mer generell än den konstanta modellen och säsongmodellen är mer generell än trendmodellen. En mer generell modell innebär att fler parametrar behöver bestämmas vilket i praktiken ökar risken för fel. Därför gäller att en mer generell modell bör undvikas såvida inte användandet av denna modell medför uppenbara fördelar (Axsäter 2006).

I samtliga modeller gäller att den oberoende slumpmässiga avvikelsen ε_t inte kan prognostiseras och den bästa uppskattningen är därför att sätta den till noll. Detta innebär att den bästa uppskattningen av efterfrågan med en konstant modell motsvarar uppskattningen av parametern a . På samma sätt motsvarar den bästa uppskattningen av efterfrågan med en trendmodell $a + bt$. Slutligen motsvarar $(a + bt)F_t$ den bästa uppskattningen av efterfrågan med en säsongmodell (Axsäter 2006).

Det finns tre huvudsakliga modeller för efterfrågan. De bygger på att efterfrågan är konstant över tiden, följer trender eller följer säsonger. Det rekommenderas att använda den konstanta modellen i samtliga fall då tydliga variationer i efterfrågan på grund av trend eller säsong inte förväntas.

4.5.2 GLIDANDE MEDELVÄRDE

Då en konstant modell antas för att beskriva efterfrågan är glidande medelvärde en metod för att prognostisera framtida efterfrågan. Denna metod prognostiserar framtida efterfrågan genom att beräkna ett medelvärde av efterfrågan under tidigare perioder. Det är rimligt att anta att efterfrågan varierar över tiden och därför bör fokus ligga på de N mest närliggande värdena av efterfrågan x_t . Valet av N beror på hur mycket efterfrågan antas variera över tiden. Om x_t antas variera kraftigt är det lämpligt med ett lägre värde på N och om x_t antas variera långsamt är det lämpligt med ett större värde på N för att bättre kunna följa variationerna (Axsäter 2006). För att prognostisera efterfrågan introduceras följande parametrar:

$$\begin{cases} \hat{a}_t = \text{uppskattning av } a \text{ efter att ha observerat efterfrågan i period } t \\ \hat{x}_{t,\tau} = \text{prognostisering för period } \tau > t \text{ efter att ha observerat efterfrågan i} \\ \text{period } t \end{cases}$$

Följande uttryck för den prognostiserade efterfrågan erhålls:

$$\hat{x}_{t,\tau} = \hat{a}_t = \frac{x_t + x_{t-1} + x_{t-2} + \dots + x_{t-N+1}}{N} \quad (4.4)$$

Vid en konstant modell kan framtida efterfrågan prognostiseras genom att dividera den totala efterfrågan under ett antal perioder bakåt i tiden med antalet perioder enligt (4.4).

4.5.3 VIKTAT GLIDANDE MEDELVÄRDE

Då en konstant modell antas för att beskriva efterfrågan kan även viktat glidande medelvärde användas för att prognostisera framtida efterfrågan. Denna metod liknar metoden för glidande medelvärde men skillnaden är att den lägger störst vikt vid de mest närliggande värdena på x_t .

Detta medför att metoden är mer känslig för förändringar i efterfrågan jämfört med glidande medelvärde. För att uppdatera prognostiseringen i period t används en linjärkombination av den tidigare prognostiseringen \hat{a}_{t-1} och den senaste verkliga efterfrågan x_t (Axsäter 2006). Följande uttryck för den prognostiserade efterfrågan erhålls:

$$\hat{x}_{t,t} = \hat{a}_t = (1 - \alpha)\hat{a}_{t-1} + \alpha x_t \quad (4.5)$$

Viktningkonstanten α varierar mellan noll och ett beroende på hur stor vikt som läggs vid prognostisering respektive verklig efterfrågan. Ett värde på noll innebär att prognostiseringen inte uppdateras medan ett värde på ett innebär att den senaste verkliga efterfrågan fungerar som prognostisering för kommande perioder (Axsäter 2006).

En prognostisering av framtida efterfrågan vid en konstant modell kan fås genom att prognostiserad efterfrågan för föregående period kombineras med verklig efterfrågan för denna period enligt (4.5).

4.5.4 VIKTAT GLIDANDE MEDELVÄRDE MED TREND

Då en trendmodell antas för att beskriva efterfrågan kan viktat glidande medelvärde med trend användas för att prognostisera framtida efterfrågan. I detta fall måste parametrarna a och b uppskattas (Axsäter 2006). För att prognostisera efterfrågan introduceras följande variabler:

$$\begin{cases} \hat{b}_t = \text{uppskattning av } b \text{ efter att ha observerat efterfrågan i period } t \\ \hat{x}_{t,t+k} = \text{prognostisering för period } t+k > t \text{ efter att ha observerat efterfrågan} \\ \text{ i period } t \end{cases}$$

Följande uttryck för uppskattningen av parametrarna erhålls:

$$\hat{a}_t = (1 - \alpha)(\hat{a}_{t-1} + \hat{b}_{t-1}) + \alpha x_t \quad (4.6)$$

$$\hat{b}_t = (1 - \beta)\hat{b}_{t-1} + \beta(\hat{a}_t - \hat{a}_{t-1}) \quad (4.7)$$

Precis som tidigare motsvarar α en viktningkonstant mellan noll och ett och även β är en viktningkonstant som varierar mellan noll och ett (Axsäter 2006). Då framtida efterfrågan inte är samma för varje period på grund av trenden erhålls nedanstående uttryck för den prognostiserade efterfrågan för framtida period $t+k$:

$$\hat{x}_{t,t+k} = \hat{a}_t + k\hat{b}_t \quad (4.8)$$

Vid en trendmodell behöver a och b uppskattas utifrån (4.6) och (4.7). Därefter fås efterfrågan för framtida perioder genom att addera värdet på a med värdet på b multiplicerat med antalet perioder in i framtiden som önskas enligt (4.8).

4.5.5 WINTERS SÄSONGSMETOD

Denna metod används för att prognostisera framtida efterfrågan då en säsongmodell antas beskriva efterfrågan. Vid användning av denna modell behöver parametrarna a , b och F_t uppskattas (Axsäter 2006). Följande uttryck för uppskattningen av a och b erhålls:

$$\hat{a}_t = (1 - \alpha)(\hat{a}_{t-1} + \hat{b}_{t-1}) + \alpha \left(\frac{x_t}{\hat{F}_t} \right) \quad (4.9)$$

$$\hat{b}_t = (1 - \beta)\hat{b}_{t-1} + \beta(\hat{a}_t - \hat{a}_{t-1}) \quad (4.10)$$

Säsongindex F_t behöver precis som de andra parametrarna uppdateras. Uppdateringen sker enligt nedanstående uttryck där γ är ännu en viktningskonstant som varierar mellan noll och ett. Parametern T motsvarar antalet perioder per år och om exempelvis efterfrågan antas variera under de fyra årstiderna sätts T till fyra (Axsäter 2006). Följande uttryck för uppdateringen av det uppskattade värdet på F_t erhålls:

$$\hat{F}'_t = (1 - \gamma)\hat{F}_t + \gamma \left(\frac{x_t}{\hat{a}_t} \right) \quad (4.11)$$

$$\hat{F}'_{t-i} = \hat{F}_{t-i} \text{ för } i = 1, 2, \dots, T - 1 \quad (4.12)$$

Observera att när det aktuella säsongindexet uppdateras lämnas övriga säsongindex oförändrade. Summan av alla säsongindex under ett år ska vara lika med T vilket betyder att alla säsongindex behöver normaliseras (Axsäter 2006). De uppdaterade normaliserade säsongindexen erhålls enligt följande:

$$\hat{F}_{t-i} = \hat{F}'_{t-i} \left(\frac{T}{\sum_{k=0}^{T-1} \hat{F}'_{t-k}} \right) \text{ för } i = 0, 1, \dots, T - 1 \quad (4.13)$$

Dessa säsongindex används sedan för framtida perioder tills de uppdateras igen:

$$\hat{F}_{t-i+kT} = \hat{F}_{t-i} \text{ för } i = 0, 1, \dots, T - 1 \text{ och } k = 1, 2, \dots \quad (4.14)$$

Slutligen fås prognostiseringen av efterfrågan för framtida period $t + k$ enligt nedan:

$$\hat{x}_{t,t+k} = (\hat{a}_t + k\hat{b}_t)\hat{F}_{t+k} \quad (4.15)$$

Vid en säsongmodell behöver a , b och F_t bestämmas enligt (4.9) och (4.10) samt (4.11), (4.12) och (4.13). Därefter fås framtida efterfrågan ur (4.15). Detta gör denna modell till mer komplex och bör endast användas då tydliga säsongvariationer finns.

4.5.6 PROGNOTISERINGSFEL

I avsnitten ovan beskrevs hur efterfrågan kan prognostiseras men det är även intressant att undersöka hur osäker denna är genom att beräkna ett prognostiseringsfel. Detta kan göras genom att utgå från Mean Absolute Deviation (MAD) vilket representerar den förväntade absoluta avvikelser från prognostiserad efterfrågan. MAD kan uttryckas enligt nedanstående formel där X motsvarar den verkliga efterfrågan och m motsvarar den prognostiserade efterfrågan i period t . Däremot uttrycks oftast prognostiseringsfelet genom standardavvikelsen

σ (Axsäter 2006). Uttrycket för MAD och förhållandet mellan MAD och σ då det antas att prognostiseringsfelet är normalfördelat erhålls enligt följande:

$$MAD_t = E|X_t - m_t| \quad (4.16)$$

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\pi}{2}} MAD_t \approx 1,25MAD_t \quad (4.17)$$

Även MAD behöver uppdateras kontinuerligt. Detta kan göras med glidande medelvärde eller viktat glidande medelvärde. Följande uttryck för uppdateringarna erhålls:

$$MAD_t = \frac{MAD_{t-1} + MAD_{t-2} + \dots + MAD_{t-N+1}}{N} \quad (4.18)$$

$$MAD_t = (1 - \alpha)MAD_{t-1} + \alpha|x_t - \hat{x}_{t-1,t}| \quad (4.19)$$

Prognostiseringsfelet MAD beräknas som förväntad skillnad mellan verklig och prognostiserad efterfrågan genom att ta det större värdet minus det mindre värdet enligt (4.16). Detta multipliceras med 1,25 för att få standardavvikelsen σ enligt (4.17). MAD uppdateras sedan med glidande medelvärde eller viktat glidande medelvärde enligt (4.18) och (4.19).

4.6 BESTÄLLNINGSPUNKTSSYSTEM FÖR LAGERSTYRNING

Syftet med lagerstyrning är att underlätta hantering av produkter genom försörjningskedjan samt att minimera kostnader så som kapitalbindning samt beställnings- och bristkostnader (Axsäter 2006). I detta avsnitt beskrivs en introduktion till beställningspunktssystem som är den vanligaste metoden för lagerstyrning samt de två vanligt förekommande systemen (R, Q) och (s, S). I praktiken är ett (R, Q) – system lättare att använda eftersom det har en fast beställningskvantitet. Därför beskriver de avslutande avsnitten hur en fast beställningskvantitet kan bestämmas och när beställning bör läggas i ett (R, Q) – system. Precis som tidigare hänvisas läsaren till den grå rektangeln i slutet av varje avsnitt för en förenklad beskrivning.

4.6.1 INTRODUKTION

I ett beställningspunktssystem har varje produkt en beställningskvantitet och en beställningspunkt. Beställningskvantiteterna beräknas utifrån formeln för ekonomisk orderkvantitet (EOQ) och beställningspunkterna beräknas utifrån efterfrågan under ledtiden och valda servicenivåer. Det är rimligt att utgå från det faktiska lagersaldot vid användandet av beställningspunktssystem. Även information kring tidigare order som beställts men ännu inte levererats samt produkter som har reserverats men ännu inte levererats till kund bör inkluderas (Axsäter 2006). Följande definitioner introduceras:

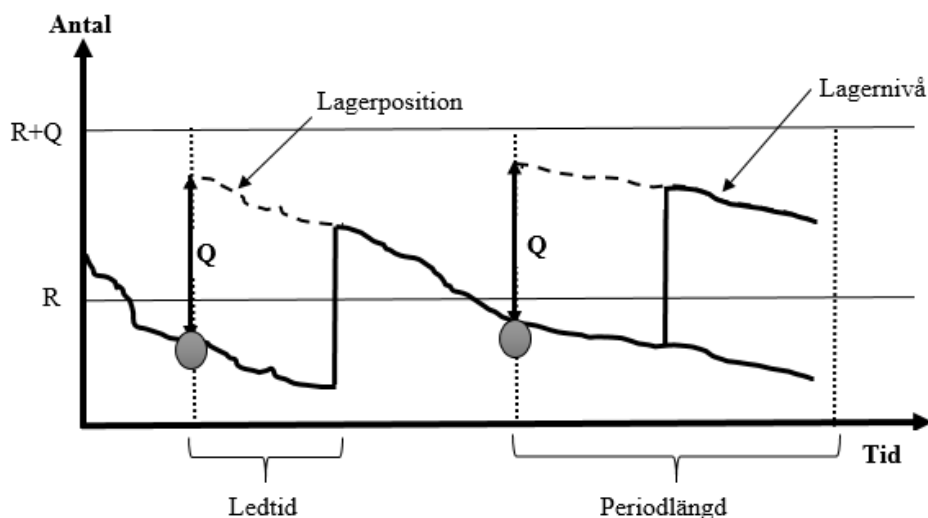
$$\begin{cases} \text{lagerposition} = \text{lagernivå} + \text{tidigare frisläppta order} \\ \text{lagernivå} = \text{lagersaldo} - \text{reserverade order} \end{cases}$$

Beställningspunkten jämförs med lagerpositionen för att veta när en beställning bör läggas och detta kan göras kontinuerligt eller periodiskt. Fördelen med kontinuerlig jämförelse är att den

minskar behovet av ett säkerhetslager då den skyddar mot variationer i efterfrågan under ledtiden. Fördelen med periodisk jämförelse är att kostnader för kontroll av lagerpositionen minskar (Axsäter 2006).

4.6.2 (R, Q) - SYSTEM

Detta beställningspunktssystem innebär att en beställning på Q enheter läggs då lagerpositionen når beställningspunkten R eller lägre. Då kontinuerlig jämförelse används medför detta att beställningar alltid läggs exakt då lagerpositionen når beställningspunkten R . Vid periodisk jämförelse är det istället vanligt att lagerpositionen understiger beställningspunkten R innan en beställning läggs. Detta betyder att lagerpositionen inte når upp till den maximala nivån $R + Q$ efter beställning. Se *Figur 4.7* för en illustration av hur lagerpositionen och lagernivån varierar med detta beställningspunktssystem vid periodisk jämförelse och kontinuerlig efterfrågan. I figuren representerar cirklarna när en ny beställning läggs (Axsäter 2006).

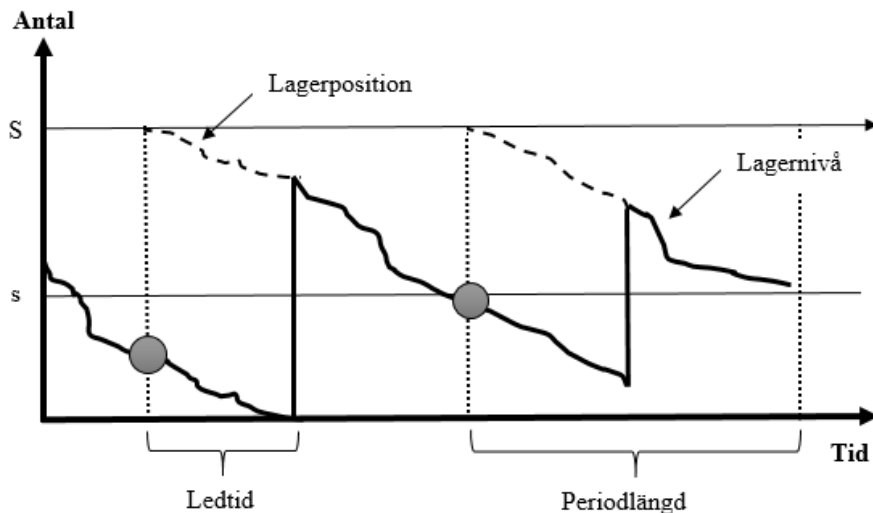


Figur 4.7. Illustration av hur lagerpositionen och lagernivån varierar för ett (R, Q) - system vid periodisk jämförelse och kontinuerlig efterfrågan (Modifierad utifrån Axsäter 2006)

I ett (R, Q) – system läggs en ny beställning på Q enheter när lagerpositionen når eller understiger R enheter.

4.6.3 (s, S) – SYSTEM

Detta beställningspunktssystem liknar det föregående systemet med skillnaden att beställningskvantiteten varierar. När lagerpositionen når beställningspunkten s eller lägre görs en beställning upp till den maximala nivån S . Användandet av detta system innebär att lagerpositionen alltid når upp till den maximala nivån oberoende av om kontinuerlig eller periodisk jämförelse används. Se *Figur 4.8* för en illustration av hur lagerpositionen och lagernivån varierar med detta beställningspunktssystem vid periodisk jämförelse och kontinuerlig efterfrågan. I figuren representerar cirklarna när en ny beställning läggs (Axsäter 2006).



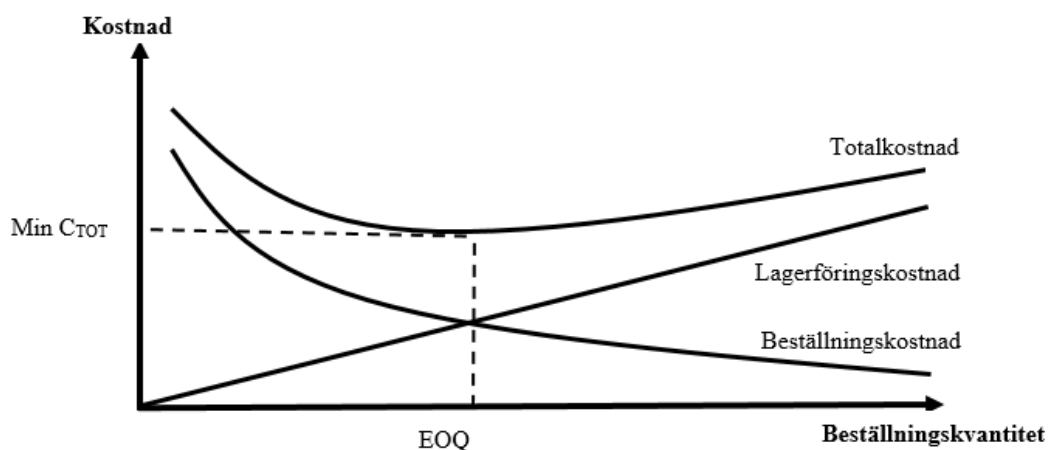
Figur 4.8. Illustration av hur lagerpositionen och lagernivån varierar med ett (s, S) - system vid periodisk jämförelse och kontinuerlig efterfrågan (Modifierad utifrån Axsäter 2006)

Då ett (s, S) – system används vid kontinuerlig jämförelse och kontinuerlig efterfrågan är systemet samma som ett (R, Q) - system om $s = R$ samt $S = R + Q$ (Axsäter 2006).

I ett (s, S) – system läggs en beställning när lagerpositionen når eller understiger s enheter. Den beställda kvantiteten är sådan att lagerpositionen når upp till S enheter.

4.6.4 EKONOMISK ORDERKVANTITET

Formeln EOQ används för att bestämma den optimala beställningskvantiteten Q . Syftet med EOQ är att minimera den totala kostnaden genom att ta hänsyn till kostnader för lagerföring och beställning. Hur dessa kostnader varierar med orderkvantiteten illustreras i *Figur 4.9*. Den ekonomiska orderkvantiteten som erhålls är den beställningskvantitet som innebär lägst totalkostnad (Axsäter 2006).



Figur 4.9. Illustration av ekonomisk orderkvantitet (Modifierad utifrån Oskarsson et al. 2013)

Formeln för EOQ baseras på nedanstående antaganden:

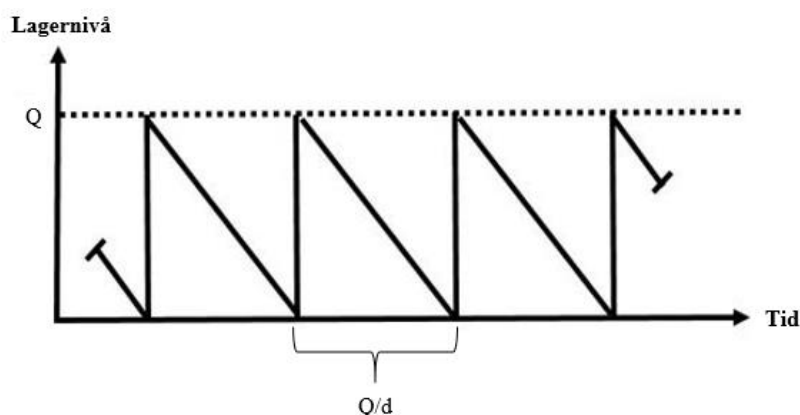
- Efterfrågan är konstant och kontinuerlig
- Kostnaderna för beställning och lagerhållning är konstanta över tiden

- Beställningskvantiteten behöver inte vara ett heltal
- Hela beställningen levereras på samma gång
- Brister i lager är inte tillåtna

Följande parametrar införs:

$$\left\{ \begin{array}{l} h = \text{lagerföringskostnad per enhet och tidsenhet} \\ A = \text{beställningskostnad} \\ d = \text{efterfrågan per tidsenhet} \\ Q = \text{beställningskvantitet} \\ C = \text{kostnad per tidsenhet} \end{array} \right.$$

En illustration över hur lagernivån varierar över tiden då säkerhetslager inte behövs och brister i lager inte är tillåtna finns i *Figur 4.10* (Axsäter 2006).



Figur 4.10. Illustration över lagernivåns variation då säkerhetslager inte behövs och brister i lager inte är tillåtna (Modifierad utifrån Axsäter 2006)

Utifrån *Figur 4.10* erhålls ett uttryck för den totala kostnaden per tidsenhet (Axsäter 2006). Genom att lösa detta uttryck för Q erhålls den ekonomiska orderkvantiteten Q^* nedan:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2Ad}{h}} \quad (4.20)$$

I ett (R, Q) – system motsvarar Q beställningskvantiteten som fås genom (4.20). Multiplicera två med beställningskostnaden och efterfrågan per tidsenhet, dividera detta med lagerföringskostnaden per enhet och tidsenhet och ta roten ur allt.

4.6.5 DIMENSIONERING AV SÄKERHETSLAGER

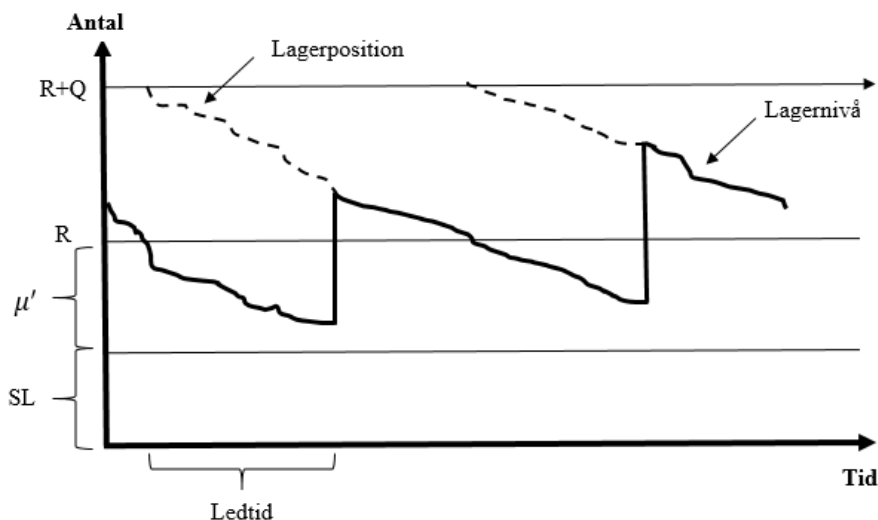
Beställningspunkten R beror på storleken på säkerhetslagret (SL). Detta lager verkar som ett extra lager med syftet att skydda mot variationer i efterfrågan som uppstår under ledtiden (Axsäter 2006). Följande parametrar införs:

$$\left\{ \begin{array}{l} \mu = \text{medelefterfrågan per period} \\ L = \text{ledtiden} \\ \mu' = \text{medelefterfrågan under ledtiden} \end{array} \right.$$

Värdet på μ fås genom att beräkna medelvärdet av efterfrågan per period under ett antal perioder utifrån observationer och prognostisering (Axsäter 2006). Därefter erhålls μ' enligt följande:

$$\mu' = \mu L \quad (4.21)$$

En illustration av hur säkerhetslagret verkar med R och μ' vid kontinuerlig jämförelse och kontinuerlig efterfrågan återfinns i *Figur 4.11* (Axsäter 2006).



Figur 4.11. Illustration av hur säkerhetslagret verkar med övriga parametrar i ett (R, Q) - system vid kontinuerlig jämförelse och kontinuerlig efterfrågan (Modifierad utifrån Axsäter 2006)

Följande uttryck för säkerhetslagret erhålls:

$$SL = R - \mu' \quad (4.22)$$

R beror på säkerhetslagret och medelefterfrågan under ledtiden. Då medelefterfrågan under ledtiden diskuterades i ovanstående avsnitt återstår att bestämma säkerhetslagret (Axsäter 2006). Storleken på säkerhetslagret beror på vilken servicenivå som önskas gentemot kund och utgår från följande definitioner:

$$\begin{cases} SERV1 = sannolikheten att inte få brist under ledtiden \\ SERV2 = andel av total efterfrågan som kan tillgodoses direkt från lager \end{cases}$$

Fördelen med $SERV1$ är att den är relativt enkel att beräkna och nackdelen är att den inte tar hänsyn till beställningskvantiteten. $SERV2$ ger en mer korrekt bild av servicen men är svårare att beräkna. Valet av servicenivå för $SERV1$ eller $SERV2$ bör baseras på vad kunderna förväntar sig samt vilka konsekvenser och kostnader det medför att inte tillgodose kundernas behov. Det viktigaste är att den givna servicenivån används konsekvent i hela företaget (Axsäter 2006). Följande parameter införs:

$$\{\sigma' = \text{standardavvikelse av efterfrågan och ledtiden under ledtiden}$$

Följande uttryck för standardavvikelsen erhålls då efterfrågan antas vara normalfördelad och ledtiden konstant med standardavvikelse noll:

$$\sigma' = \sigma_t \sqrt{L} \quad (4.23)$$

För en given nivå på *SERV1* kan storleken på säkerhetslagret bestämmas enligt följande:

$$SL = \phi^{-1}(SERV1) * \sigma' \quad (4.24)$$

För en given nivå på *SERV2* kan storleken på säkerhetslagret bestämmas enligt följande:

$$SL = G^{-1} \left[(1 - SERV2) * \frac{Q}{\sigma'} \right] * \sigma' \quad (4.25)$$

Värdet på $\phi^{-1}(SERV1)$ respektive $G^{-1} \left[(1 - SERV2) * \frac{Q}{\sigma'} \right]$ återfinns i *Bilaga III*. Säkerhetslagret bör avrundas uppåt för att inte underskrida den valda servicenivån (Axsäter 2006).

Ett säkerhetslager syftar till att skydda mot brister i lager under ledtiden och storleken på säkerhetslagret påverkar R i ett (R, Q) – system. Genom att beräkna säkerhetslagret ur (4.24) eller (4.25) utifrån vald servicenivå och använda detta i (4.22) erhålls beställningspunkten R .

4.7 LAGERSTYRNING INOM SJUKVÅRDEN

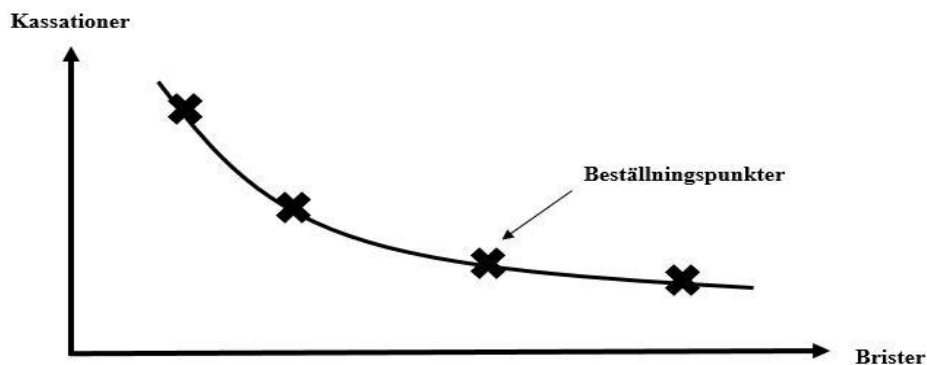
Inom sjukvården saknas en djupgående förståelse för hur lagerstyrningssystem ska utformas och trots att sjukhus har stora kvantiteter av en mängd olika produkter har lagerstyrningen haft låg prioritet (de Vries 2011). I detta avsnitt beskrivs tre utmaningar kopplade till lagerstyrning inom sjukvården.

4.7.1 UTMANING 1. BALANSERA KVALITET OCH KOSTNAD

En av de största utmaningarna kopplad till lagerstyrning inom sjukvården är att finna en balans mellan kvalitet och kostnad. Brister i lager kan leda till ökat missnöje hos läkare, förseningar av operationer och i värsta fall ett förlorat liv (de Vries 2011). Dessutom saknar många läkemedel substitut vilket gör dem extra känsliga för brister. Samtidigt har läkemedel en begränsad hållbarhet vilket medför att lagernivåerna bör hållas låga för att minimera kassationer och därigenom minimera onödiga kostnader (Stanger et al. 2012). För att finna en balans mellan kvalitet och kostnad inför Jennings (1993) följande tre variabler att ta hänsyn till vid val av lämpligt system för lagerstyrning:

- Brister när läkemedel som efterfrågas inte kan tillgodoses direkt
- Kassationer när läkemedel slängs på grund av överskridet datum
- Kostnader för informations- och distributionssystem som stöttar lagerstyrning

En illustration över hur olika nivåer på beställningspunkter påverkar brister och kassationer återfinns i *Figur 4.12*. Diagrammet är utan gradering och en punkt till vänster på kurvan illustrerar en hög nivå på beställningspunkten och en punkt till höger illustrerar en låg nivå på beställningspunkten.



Figur 4.12. Sambandet mellan beställningspunkt, kassation och brist (Modifierad utifrån Jennings 1993)

Sjukvården har generellt varit tveksam till att implementera metoder för att sänka lagernivåerna på grund av de allvarliga konsekvenser som brister kan medföra (Aptel & Pourjalali 2011). Samtidigt har lagerkostnaderna för läkemedel ökat i takt med stigande volymer och större variation. Detta har resulterat i att sjukhus nu startar upp projekt inom lagerstyrning för att förbättra kvaliteten och samtidigt minska kostnaderna (de Vries 2011). Även trender och marknadsstryck har påverkat utvecklingen men främst för privata sjukhus då statligt finansierad sjukvård troligtvis inte känner av marknadsstrycket i lika stor utsträckning (Aptel & Pourjalali 2011).

4.7.2 UTMANING 2. MULTIPLA INTRESSENTER

Ett problem med lagerstyrning generellt är att det kan uppstå konflikter mellan avdelningar på ett företag på grund av motstridiga målsättningar. Exempelvis kan inköpsavdelningen önska beställa stora kvantiteter för att uppnå stordriftsfördelar medan lageransvariga kan vilja beställa små kvantiteter för att minska lagerkostnaderna (Axsäter 2006). Inom sjukvården är ofta flertalet både interna och externa intressenter involverade i beslutsprocesserna. Även detta ökar risken för motstridigheter då de kan ha olika synpunkter om, och intressen för, hur lagerstyrningen bör skötas (de Vries 2011).

Dessutom har sjukhus unika och varierande karaktärsdrag vilket innebär att lagerstyrningsprojekt inom sjukvården ofta inte är enkla och entydiga. I kombination med multipla intressenter medför detta att många projekt tenderar att bli långdragna. Dessutom visar en studie att lagerstyrningsprojekt tenderar att fokusera på sjukvård istället för på effektiva flöden. Under studien nämnde inte merparten av intressenterna effektiv logistik som deras huvudsakliga intresse gällande lagerstyrningen. Ett sätt att ändra projektens fokus, och samtidigt underlätta strategiska och taktiska beslut gällande lagerstyrning, är att skapa en tydlig förståelse för hur lagerstyrningssystem påverkas av sjukhusens unika karaktärsdrag. Studien indikerade även att ledningens fulla stöd är viktigt för att projekten ska uppnå goda resultat (de Vries 2011).

4.7.3 UTMANING 3. FÖRUTSPÅ EFTERFRÅGAN

Beslut kring hur mycket som ska beställas och när det ska beställas är två centrala frågor inom lagerstyrning. För att ta beslut kring detta är det viktigt att ta hänsyn till organisationens specifika förutsättningar. Exempel på förutsättningar är fördelning av arbetsuppgifter, beteende hos de involverade parterna, beslutsprocesser samt kommunikationsprocesser (de Vries 2011).

Historiskt sett skiljer sig sjukvårdens syn på sin verksamhet från andra industriers främst då sjukvården anser att de inte kan kontrollera eller planlägga deras kunders behov. Studier har dock visat att efterfrågan på flertalet produkter som används inom rutinvård på sjukhus kan uppskattas genom att använda säsongsdata (Jarrett 1998).

Beställningspunkter och beställningskvantiteter inom sjukvården baseras vanligen på erfarenhet istället för på data och reflekterar därmed den önskade nivån beställningsansvariga vill upprätthålla (de Vries 2001). Även den ansvariges benägenhet att ta risker påverkar beställningspunkter och beställningskvantiteter vilket kan göra att de skiljer sig från de optimalt framräknade värdena (Jammerneegg & Kischka 2009). Dessa resultat indikerar att sjukvården är i behov av en mer effektiv lagerstyrning. Det har visat sig att tekniker för lagerstyrning som traditionellt utvecklats för tillverkningsindustrin kan användas med framgång även inom sjukvården (Azzi et al. 2013). Exempelvis föreslår Jarrett (1998) att lagerstyrningen inom sjukvården potentiellt kan fungera på samma sätt som i matvarubutiker där produkter skannas ut från lagret och automatiskt beställs på nytt då en viss lagernivå uppnås.

4.8 STRATEGIER FÖR ATT EFFEKTIVISERA LAGERSTYRNING INOM SJUKVÅRDEN

I detta avsnitt presenteras sex grundläggande principer för förbättrad lagerstyrning inom sjukvården. Därefter diskuteras segmentering av läkemedel utifrån miljöklassificering och pris vilket är en annan strategi för att förbättra lagerstyrningen.

4.8.1 GRUNDLÄGGANDE PRINCIPER

Komplexa lagerstyrningssystem kan leda till en väl fungerande lagerstyrning och minskade kassationer inom sjukvården. Samtidigt menar kritiker att dessa system är för komplexa och att approximationer samt tumregler leder till bättre lagerstyrning i praktiken. Baserat på en fallstudie inom sjukvården i USA har sex grundläggande principer för framgångsrik lagerstyrning inom sjukvården identifierats (Stanger et al. 2012). Dessa principer är följande:

- Använd erfaren personal och träna dem regelbundet
- Skapa riktlinjer för lagernivåer och beställningspunkter baserat på erfarenhet
- Samarbeta mellan avdelningarna
- Skapa och upprätthåll transparens i lagren
- Använd enkla metoder för lagerstyrning
- Fokusera på övervakning av kvarvarande giltighetstid för produkterna

Att använda erfaren personal för kritiska aktiviteter så som orderläggning samt att undvika rotation av personal leder till stigande inlärningskurva samtidigt som riskerna för misstag minskar. Personalen bör även vara insatt i vad effektiv lagerstyrning innebär och att deras beslut påverkar hela försörjningskedjan. Detta kan uppnås genom regelbunden utbildning och tillgång till standardiserade arbetsbeskrivningar. Riktlinjer för lagernivåer och beställningspunkter bör baseras på erfarenhet och enkla principer samt justeras regelbundet tillsammans med exempelvis kvalitetsavdelningen. Användandet av enkla principer snarare än komplexa algoritmer bygger på att det finns tillgång till rätt information vid rätt tidpunkt samt att personalen har tillräcklig kunskap för att kunna tolka informationen. Detta betonar återigen vikten av att använda erfaren personal. Samarbete mellan avdelningarna syftar till att skapa goda relationer för att minska det totala lagerbehovet och därmed minska kassationerna.

Principen inkluderar också förbättrade relationer med leverantörer för att minska behovet av säkerhetslager som uppstår på grund av osäkerhet i leverans (Stanger et al. 2012).

Transparens i lager innebär att samtliga lagernivåer för respektive avdelning ska finnas tillgängliga för att underlätta beslutsfattande gällande vad som ska beställas och när det ska beställas. Enkla metoder för lagerstyrning syftar till att underlätta för personalen och minska deras arbetsbelastning under stressiga tidpunkter på dygnet. Exempel på metoder är att använda stående order som läggs automatiskt för de mest frekvent använda läkemedlen eller att placera dokument med information om miniminivåer och beställningskvantiteter i anslutning till lagren. Den sista principen syftar till att minimera kassationer på grund av överskridet utgångsdatum genom att exempelvis använda sig av principen First-In-First-Out (FIFO) vilket innebär att produkter plockas ut från lagret i den ordning som de levererats in till lagret. Dessutom kan produkter som är nära sitt utgångsdatum markeras med en röd lapp för att minska risken att nyare produkter används först (Stanger et al. 2012).

4.8.2 SEGMENTERING AV LÄKEMEDEL

För att minska sjukvårdens kostnader och miljöpåverkan kan en strategi för lagerstyrningen vara att fokusera på läkemedlen med högst pris och störst miljöpåverkan. För att segmentera efter pris kan inköphistorik användas och för att bedöma miljöpåverkan kan Stockholms läns landstings miljöklassificering användas. Klassificeringen inkluderar en miljöriskbedömning och en miljöfarlighetsbedömning då de har olika påverkan på miljön och belyser olika egenskaper hos läkemedelssubstanser (Janusinfo 2015b).

Miljöriskbedömningen avser hur sannolikt det är att vattenlevande organismer utsätts för toxicitet, det vill säga giftighet, vid användning av substansen i nuvarande omfattning. Miljörisken bedöms som försumbar, låg, medelhög eller hög. Vid brist på data antas att miljörisken för substansen inte kan uteslutas (Janusinfo 2015b).

Miljöfarlighetsbedömningen baseras huvudsakligen på data från läkemedelstillverkarna och avser substansens miljöskadliga egenskaper utifrån persistens (P), bioackumulation (B) och toxicitet (T). Persistens motsvarar substansens förmåga att stå emot nedbrytning i vattenmiljö, bioackumulation motsvarar ansamling i fettvävnad hos vattenlevande organismer och toxicitet motsvarar som ovan nämnt giftighet. Varje egenskap tilldelas ett värde mellan noll till tre där ett högt värde motsvarar en hög miljöfarlighet. Summan av värdena för de tre egenskaperna utgör PBT-index för substansen. I de fall då data saknas för en av de tre egenskaperna klassas den saknade parametern utifrån försiktighetsprincipen. Substansen bedöms därmed ha potentiell persistens, potentiell bioackumulation eller hög toxicitet och får därmed värde tre för den aktuella egenskapen (Janusinfo 2015b).

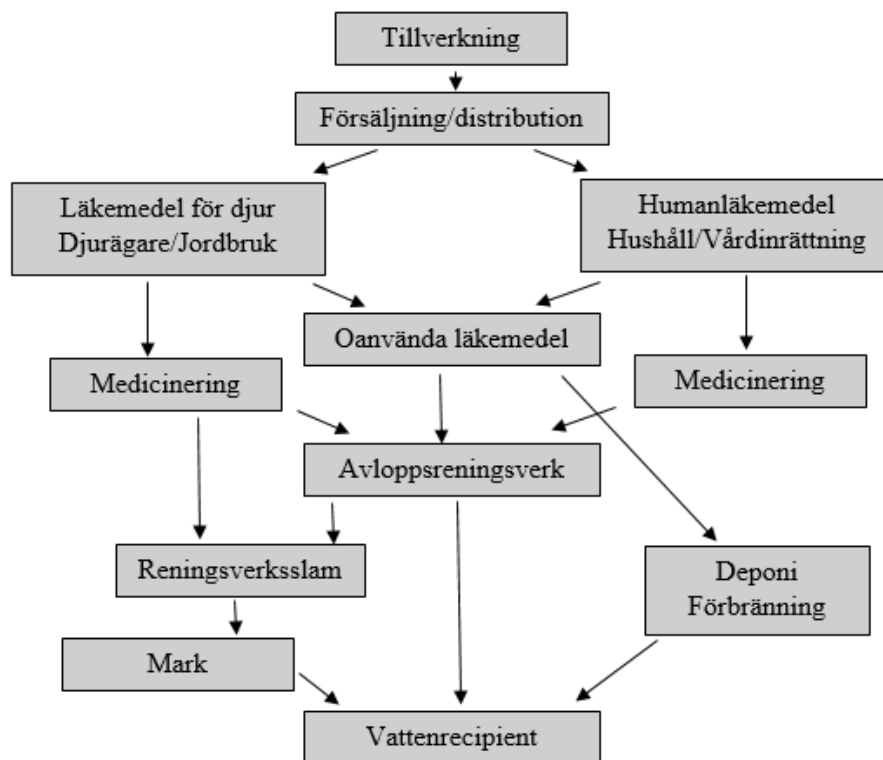
4.9 KASSATIONER AV LÄKEMEDEL

I detta avsnitt beskrivs vilken miljöpåverkan läkemedel kan ha om de kommer ut i naturen. Därefter beskrivs sortering av läkemedelskassationer, statistik över kassationsmängder samt orsaker till dessa.

4.9.1 LÄKEMEDELS PÅVERKAN PÅ MILJÖN

Läkemedel består av biologiskt aktiva substanser och tillsatsmedel där främst de aktiva substanserna har en miljöpåverkan. När miljöpåverkan jämförs med nyttan för patienter väger

dock nyttan tungt då läkemedel syftar till att förebygga, påvisa, lindra eller bota sjukdomar (Fass 2016). Läkemedel kan hamna i miljön på ett flertal sätt (Janusinfo 2005), se *Figur 4.13*, men det sker främst genom att läkemedel kastas i soporna eller spoljas ner i toaletten (Janusinfo 2012). Egenskaperna hos substanserna är inte alltid uppenbara omedelbart vilket medför att det kan dröja innan effekter på miljön påvisas (Janusinfo 2015). Dessutom är läkemedel framtagna för att stå emot nedbrytning vilket innebär att de kan stanna kvar i miljön under lång tid. Detta har lett till att det i dagsläget endast finns begränsad kunskap om de långsiktiga effekterna av läkemedelsutsläpp (Janusinfo 2014).



Figur 4.13. Flödet av läkemedel i miljön (Janusinfo 2005)

Läkemedel kan påverka vatten- och markmiljön, bioackumuleras eller utgöra en risk för organismer, se *Tabell 3.4* (Janusinfo 2005). Exempelvis kan läkemedel i miljön störa fiskars fortplantning då de andas vatten och på sätt är mer utsatta än djur som endast dricker vatten. Detta eftersom gälarna är byggda för att underlätta flödet av molekyler mellan blod och omgivande vatten vilket därmed ökar risken för att andra molekyler så som läkemedelsrester följer med. Läkemedel i miljön kan också ha negativ påverkan på specifika arter. Exempelvis minskade gampopulationen drastiskt i Indien när de åt kadaver av kreatur som behandlats med ett visst läkemedel. Dessutom kan användandet av läkemedel som syftar till att påverka mikroorganismer i kroppen, så som antibiotika och svampmedel, leda till resistensutveckling. Detta innebär problem då möjligheterna att behandla exempelvis svåra infektioner då minskar (Larsson & Lööf 2015).

Tabell 3.4. Exempel på läkemedelssubstansers funktion och miljöpåverkan (Janusinfo 2005)

Substans	Funktion	Initial bedömning
<i>Atenolol</i>	Hjärta och kretslopp	Risk för vattenmiljön kan ej uteslutas

Dextropropoxifen Dokusatnatrium	Smärtstillande	Risk för markmiljön kan ej uteslutas
	Hjälpämne	Lokal risk för sedimentlevande organismer i sötvattensmiljö
Diazepam	Lugnande medel	Risk för markmiljö kan ej uteslutas
Diklofenak	Antiinflammatorisk	Potentiellt bioackumulerande
Etinylöstradiol	Könshormoner	Risk för vattenmiljön
Ibuprofen	Antiinflammatorisk	Potentiellt bioackumulerande
Ketoprofen	Antiinflammatorisk	Risk för vattenmiljön kan ej uteslutas
Noretisteron	Könshormoner	Risk för vattenmiljön kan ej uteslutas
Oxazepam	Lugnande medel	Risk för vattenmiljön kan ej uteslutas
Oxitetrazyklin	Antibiotika	Risk för mikroorganismer i reningsverk kan ej uteslutas
Paracetamol	Smärtstillande	Risk för vattenmiljön
Ranitidin	Magsårsmedel	Risk för markmiljön kan ej uteslutas
Simvastatin	Blodfettssänkare	Risk för vatten- och markmiljön kan ej uteslutas samt potentiellt bioackumulerande
Tetracyklin	Antibiotika	Risk för mikroorganismer i reningsverk kan ej uteslutas
Östradiol	Könshormoner	Risk för vattenmiljön
Östriol	Könshormoner	Risk för vattenmiljön

I dagsläget kan läkemedel som innebär en risk för miljön inte förbjudas enligt EU:s regler och det är därför viktigt med medvetenhet och samordning för att minska miljöbelastningen. I EU:s ramdirektiv har läkemedlen diklofenak, etinylöstradiol och östradiol punktmarkerats. Förslag finns också på att landstingen kan arbeta mer fokuserat på ett fåtal läkemedelsgrupper gällande minskad miljöpåverkan. Dessa är östrogener, gestagener, antibiotika, bensodiazepiner och icke-steroida antiinflammatoriska läkemedel (Larsson & Löf 2015).

4.9.2 SORTERING AV KASSATIONER

Allmänheten rekommenderas att lämna in överblivna läkemedel i en genomskinlig plastpåse till apotek för destruktion. Det som ska lämnas in är tabletter och kapslar, flytande läkemedel i flaskor, tuber med salvor, astmainhalatorer, läkemedelsplåster, p-ringar, sprutor utan kanyl med synliga rester av läkemedel, medicinska mjällschampor samt medicinska nagellack. Dessutom bör ytterförpackningar källsorteras (Läkemedelsverket 2012).

När det gäller sjukvården har Stockholms läns landsting i samarbete med Läkemedelsverket och Stockholms stad tagit fram en guide för kassation av läkemedel, se *Bilaga IV*. Guiden gäller för Stockholms läns landsting och innehåller information kring hur kasserade läkemedel och även tömda förpackningar ska sorteras i sjukvården (Janusinfo 2015a).

4.9.3 STATISTIK ÖVER KASSATIONER

De 1 500 ton läkemedel inklusive förpackningsmaterial som kasserades i Sverige år 2011 i samband med användning och distribution fördelades i stora drag enligt följande:

- 800 ton som apoteket fått in av allmänheten och som skickats till destruktion
- 250 ton som allmänheten lagt i hushållsavfall eller kasserat på liknande sätt
- 10 ton som allmänheten lämnat till återvinningscentral eller miljöstation
- 50 ton som kasserats på apotek i den interna verksamheten

- 250 ton som kasserats i partihandeln i den interna verksamheten
- 100 ton som kasserats i slutenvård/sjukhusvård

Ovanstående fördelningar visar att majoriteten av läkemedelskassationerna kommer från allmänheten. Deras totala kassation uppskattades år 2011 till cirka fem procent av den samtida försäljningen av receptordinerade läkemedel och värdet på kassationerna uppskattades till cirka 1,5 miljarder kronor. Av de läkemedel som levererades till sjukhusens avdelningar kasserades cirka sex procent (Läkemedelsverket 2012).

4.9.4 ORSAKER TILL KASSATIONER

Utifrån en studie från Läkemedelsverket (2012) har orsaker till kassationer av läkemedel utretts. Den vanligaste orsaken till att läkemedel kasserats av allmänheten var kvarvarande lager i hemmet då pågående behandling ändrats alternativt avbrutits när patienten avlidit. De främsta orsakerna till kassationer av läkemedel i distributionsledet på nationell nivå hos apotek och dagligvaruhandeln var kort utgångsdatum samt kross eller övriga skador som uppkommit under leverans. Slutligen var de vanligaste orsakerna till kassationer av läkemedel inom sjukvården överskriden hållbarhet, ordinationsändringar, delvis använda förpackningar, bristande lagerstyrning samt oanvända beredningar.

4.10 SAMMANFATTNING AV TEORETISKT RAMVERK

Det huvudsakliga målet med logistik är att kunden ska få rätt produkt, till rätt plats och i rätt tid på ett kostnadseffektivt sätt. Två strategiska beslut som påverkar logistiken och kan bidra till att uppfylla ovanstående mål är tillverkning mot order eller tillverkning mot lager respektive centralisering eller decentralisering. Beslut kring förändringar av logistiken underlättas av en kartläggning av försörjningskedjan samt av order- och leveransprocessen då dessa ger en förståelse för nuläget.

Inom sjukvården kan logistiken ses som en kombination av service- och tillverkningsindustrin vilket innebär att strategier från båda industrierna kan användas. SCM och Lean är exempel på två strategier för att effektivisera logistiken inom sjukvården. SCM syftar till att fokusera på hela försörjningskedjan genom utökat samarbete för att på så sätt eliminera kassationer. Lean syftar till att eliminera aktiviteter som inte skapar värde för kunden. Slutligen syftar JIT, som är en del av Lean, till att minimera kostnader genom att producera varor i rätt kvalitet, i exakt kvantitet, precis när de behövs.

Prognostisering syftar till att uppskatta framtida efterfrågan av produkter för att underlätta lagerstyrning och därmed minska kostnaderna. Det första steget är att fastställa om en konstant modell, trendmodell eller säsongmodell speglar efterfrågan. Nästa steg är att använda glidande medelvärde, viktat glidande medelvärde, viktat glidande medelvärde med trend eller Winters säsongsmetod för att uppskatta framtida efterfrågan. Därefter används ett (R, Q) – system eller (s, S) – system för att bestämma hur mycket som ska beställas och när det ska beställas. EOQ används för att bestämma beställningskvantiteten och storleken på säkerhetslagret ligger till grund för beställningspunkten.

Inom sjukvården finns tre huvudsakliga utmaningar kopplade till lagerstyrning. Dessa är att balansera kvalitet och kostnad, hantera multipla intressenter samt att förutspå efterfrågan. Ett

sätt att möta dessa utmaningar och effektivisera lagerstyrningen inom sjukvården är att använda nedanstående sex grundläggande principer för förbättrad lagerstyrning:

- Använd erfaren personal och träna dem regelbundet
- Skapa riktlinjer för lagernivåer och beställningspunkter baserat på erfarenhet
- Samarbeta mellan avdelningarna
- Skapa och upprätthåll transparens i lagren
- Använd enkla metoder för lagerstyrning
- Fokusera på övervakning av kvarvarande giltighetstid för produkterna

Kassationer av läkemedel har både miljömässiga och kostnadmässiga konsekvenser. År 2011 kasserades 1 500 ton läkemedel inklusive förpackningsmaterial i Sverige fördelat på 1 100 ton från allmänheten, 300 ton från apotek och dagligvaruhandel samt 100 ton från sjukvården. Inom sjukvården var de vanligaste orsakerna till kassationer överskriden hållbarhet, delvis använda förpackningar, ordinationsändringar, bristande lagerstyrning samt oanvända beredningar. Detta betonar vikten av ett effektivt logistiksystem och en effektiv lagerstyrning för att kunna minska kassationerna.

5 EMPIRISK STUDIE

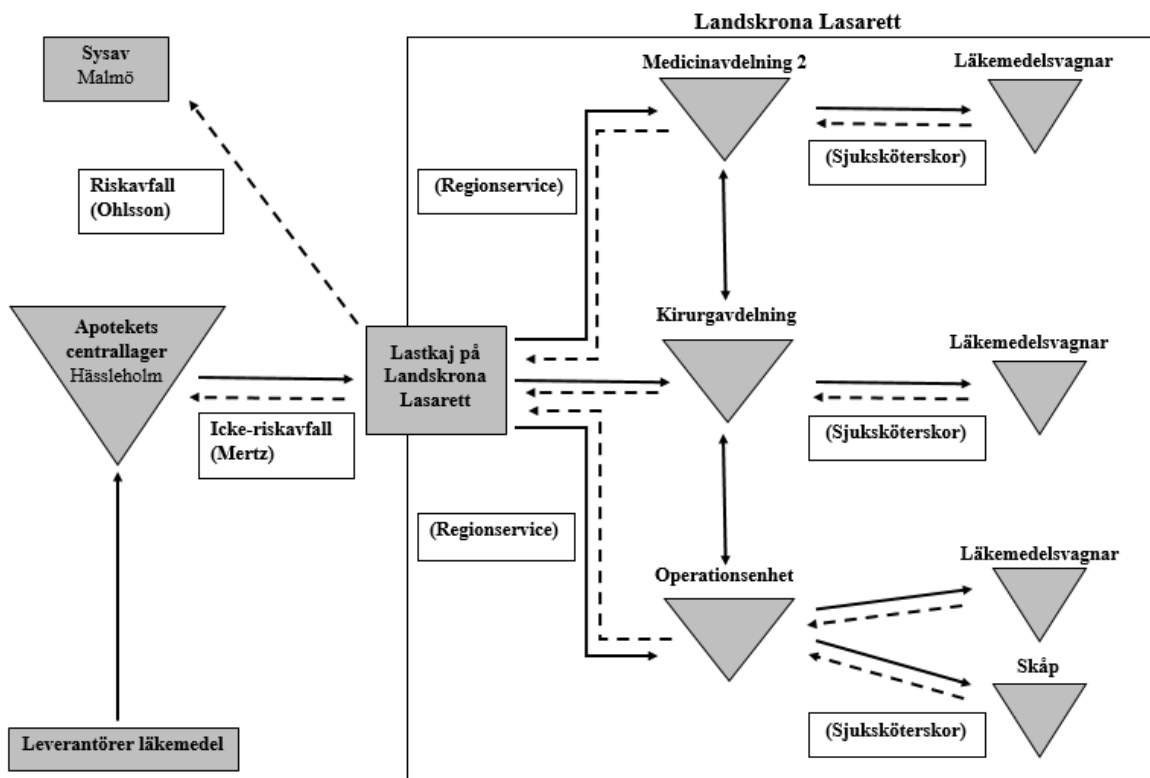
Detta kapitel syftar till att presentera information från den fallstudie som utfördes på Landskrona Lasarett för läsaren. Först beskrivs kartläggningen av läkemedelsflödena samt order- och leveransprocessen. Därefter återfinns information om lagren på lasarettet följt av en beskrivning av den interna och externa lagerstyrningen. Slutligen diskuteras segmentering av läkemedel samt kassationer i form av statistik, sortering och orsaker.

5.1 KARTLÄGGNING INOM LOGISTIK

Detta avsnitt beskriver kartläggningen av försörjningskedjan för läkemedel till, från och inom Landskrona Lasarett samt kartläggningen av order- och leveransprocessen.

5.1.1 KARTLÄGGNING AV LÄKEMEDELSFLÖDENA

Läkemedelsflödena illustreras i *Figur 5.1* där heldragna pilar representerar flödet av läkemedel till lasarettet och streckade pilar representerar returflödet av kasserade läkemedel. Dessutom representerar gråa trianglar läkemedelsförråd, vita rektanglar transportörer och gråa rektanglar aktörer.



Figur 5.1. Flödet av läkemedel till, från och inom Landskrona Lasarett

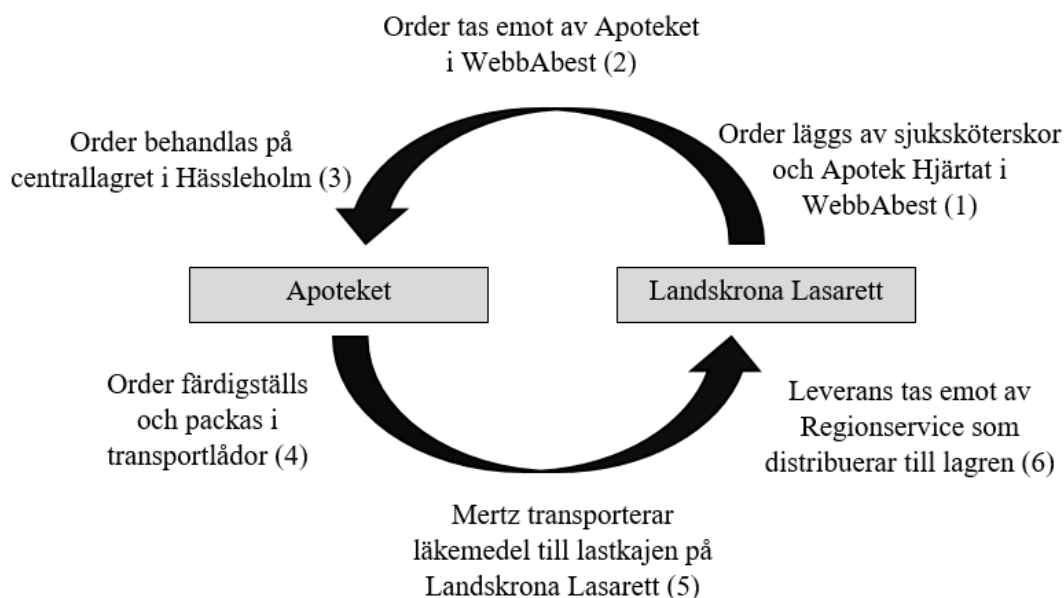
Samtliga läkemedel beställs av Apotek Hjärtat eller av beställningsansvariga sjuksköterskor på respektive avdelning och enhet samt läggs till Apotekets centrallager i Hässleholm. Läkemedlen levereras sedan till Landskrona Lasarett från centrallagret med transportören Mertz och tas emot av Regionservice som ansvarar för internlogistiken på lasarettet. Därefter levererar Regionservice läkemedlen till respektive lager. Från lagren på medicin- och kirurgavdelningen distribueras sedan läkemedlen vidare av sköterskor till ett antal läkemedelsvagnar. På operationsenheten finns två lager, ett huvudlager och ett mindre lager för

undersköterskor, och från huvudlagret distribueras läkemedlen till läkemedelsvagnar samt skåp. Pilarna mellan avdelningarna och enheten illustrerar att de vid tillfällena lånar läkemedel av varandra.

Gällande returflödet av kasserade läkemedel delas det upp i icke-riskavfall och riskavfall. Varje avdelning och enhet samlar in sina kassationer och placerar dessa i större transportlådor. För att returnera icke-riskavfallet ringer de till Regionservice som hämtar upp kassationerna och transporterar dem till lastkajen. Därefter transporterats kassationerna till Apotekets centrallager med de återgående lastbilarna. När det gäller riskavfallet ansvarar Regionservice för att kontrollera avdelningarnas och enhetens avfall varje måndag, onsdag och fredag. Vid behov transporterats riskavfallet till lastkajen. Där förvaras det i kylrum tills det varannan vecka transporterats till Sysav med deras transportör Ohlsson för att förbrännas.

5.1.2 KARTLÄGGNING AV ORDER- OCH LEVERANSPROCESSEN

Order- och leveransprocessen på Landskrona Lasarett illustreras i *Figur 5.2* och därefter beskrivs de sex stegen i processen mer detaljerat.



Figur 5.2. Order- och leveransprocessen på Landskrona Lasarett

Orderläggning (1)

En order läggs i Apotekets beställningssystem WebbAbest där läkemedlen är sorterade efter styrka och tillverkare. Gråmarkerade läkemedel finns tillgängliga i centrallagret och orangemarkerade är restnoterade. Apotek Hjärtat ansvarar för läkemedelsbeställning av ett bassortiment och icke-bassortimentet sköts av beställningsansvariga sjuksköterskor på respektive avdelning och enhet. Apotek Hjärtat beställer genom att manuellt gå igenom bassortimentet och därefter scanna de läkemedel som nått sin beställningspunkt med en handscanner. När läkemedlet scannas registreras beställningskvantiteten automatiskt. När processen är slutförd överförs ordern via en dator till WebbAbest där den kan ändras innan den skickas till centrallagret. Apotek Hjärtat beställer två gånger i veckan, på måndagar och torsdagar, till medicinavdelningen och en gång i veckan, på måndagar, till operationsenheten.

Sjuksköterskorna gör orderläggningen genom att manuellt kontrollera lagernivåerna och lägga beställningar direkt i systemet vid behov.

Det finns fyra beställningstyper som kan läggas i WebbAbest vilka har olika beställningstid, ankomsttid och pris. Dessa är normalbeställning, tilläggsbeställning, akutbeställning samt jourbeställning, se *Tabell 5.1*. För akutbeställning och jourbeställning krävs att samtal görs till centrallagret innan orderläggning (Region Skåne 2016).

Tabell 5.1. Beskrivning av beställningstyper som kan läggas i WebbAbest (Region Skåne 2016)

Beställningstyp	Senast tid för beställning	Ankomsttid	Pris (kronor/orderrad)
<i>Normalbeställning</i>	14:00	Nästa dag, innan 12:00	39,04
<i>Tilläggsbeställning</i>	09:00	Samma dag, innan 15:00	39,04
<i>Akutbeställning</i>	08:00-16:00	Samma dag	116,96 + transport
<i>Jourbeställning</i>	16:00-08:00	Samma dag	1 956,22 + transport

Orderns status kan följas upp i WebbAbest och den uppdateras ett antal gånger per dag av Apoteket. När ordern precis har skickats elektroniskt från Landskrona Lasarett är den markerad som "skickad" i systemet (Magnusson 2013).

Ordermottagning (2)

Ordern tas emot av Apoteket via WebbAbest och orderstatusen uppdateras då till "mottagen" (Magnusson 2013). Apotek Hjärtat kontrollerar att ordern kommit fram till Apoteket cirka 30 till 60 minuter efter att de skickat ordern.

Orderbehandling (3)

Orderstatusen uppdateras till "bearbetad" när den har tagits omhand av Apoteket utan att förändringar genomförts. Om däremot orden har förändrats markeras den som "ändrad" i systemet (Magnusson 2013).

Färdigställande av order (4)

Ordern plockas och läggs i transportlådor. När Apoteket är färdiga med hanteringen av ordern uppdateras dess status till "slutlevererad" (Magnusson 2013).

Transport (5)

Läkemedel transporteras till Landskrona Lasarett måndag till fredag en gång per dag där de största leveranserna sker i mitten av veckan. Vid akuta behov kan flera leveranser skickas samma dag men det är ovanligt. Det är Apoteket som upphandlar transporttjänsten och deras nuvarande transportör är Mertz (Miljörapport 2015).

Inleverans (6)

Vid ankomst kontrolleras och signeras leveransen av Regionservice. En gul lapp på transportlådan signalerar att läkemedlet är en kylvara och ett gult H på förpackningen betyder att läkemedlet har en hållbarhet på mindre än sex månader. Kylvarorna transporteras först och därefter distribueras resterade läkemedel till respektive lager. Kirurgavdelningen tar inte emot

leveranser på fredagar eftersom avdelningen ibland stänger tidigare och då inte har möjlighet att ta emot och packa upp läkemedel eller bokföra narkotikaklassade läkemedel.

Transportlådorna lämnas utanför lagren på medicinavdelningen och kirurgavdelningen då Regionservice saknar åtkomst till dessa. Läkemedel kan inte transporteras direkt till lagret på operationsenheten på grund av sanitetsskäl och därför placeras dessa transportlådor istället i ett separat rum i anslutning till enheten. Av samma skäl gäller att skyddskläder krävs vid uppackning av läkemedlen. Innan Regionservice lämnar transportlådorna söker de upp en fast anställd sköterska på avdelningen eller enheten som signerar leveransen, ofta utan att kontrollera den igen. Följesedlarna ska enligt instruktioner sparas under två år. Apotek Hjärtat ansvarar för att packa upp transportlådorna märkta med deras namn och resterande lådor packar sköterskorna upp.

5.2 BESKRIVNING AV LAGREN

På de fyra avdelningarna och enheten finns tre huvudsakliga lager av läkemedel som är separata kostnadsställen. Dessa finns på medicinavdelning 2, kirurgavdelningen och operationsenheten. Lagret på medicinavdelning 2 tillhandahåller läkemedel även för medicinavdelning 3 och 4. I följande avsnitt beskrivs de tre lagren.

5.2.1 LAGRET PÅ MEDICINAVDELNINGEN

I dagsläget finns 266 läkemedel i bassortimentet på medicinavdelningen. Antalet läkemedel i icke-bassortimentet varierar utifrån behov och består av uppskattningsvis 250 till 300 läkemedel. Baserat på inköphistorik köptes läkemedel inklusive narkotika till de tre medicinavdelningarna för 1,51 miljoner kronor år 2015. Tabletter och kapslar förvaras på en hylla i lagret, injektioner och infusioner förvaras på en annan hylla och salvor samt icke-bas förvaras i lådor. Respektive sektion med läkemedel är sorterad i bokstavsordning. Hyllan för tabletter och kapslar samt lådorna för icke-bas ses i *Figur 5.3* och *Figur 5.4*. Då lagret delas av tre medicinavdelningar har ett system införts där klädnypor med respektive avdelnings nummer sätts på plockplatsen för läkemedlet när sista förpackningen tas för att på så sätt få information om vart den sista förpackningen finns.



Figur 5.3. Läkemedelshylla för tabletter och kapslar på medicinavdelningen



Figur 5.4. Lådor för icke-bassortimentet av läkemedel på medicinavdelningen

För att underlätta hanteringen för personalen fylls läkemedelsvagnar på från lagret, se *Figur 5.5*. Det finns tre läkemedelsvagnar på medicinavdelning 2 och 3 samt två vagnar på medicinavdelning 4. Varje vagn har lådor med läkemedel för respektive patientrum samt lådor med de mest frekvent använda läkemedlen från bassortimentet. Personalen placerar därefter läkemedel från patientrums- och bassortimentslådorna i en pillerburk som tas med in till patienten.



Figur 5.5. Läkemedelsvagn på medicinavdelningen

5.2.2 LAGRET PÅ KIRURGAVDELNINGEN

På kirurgavdelningens lager finns cirka 110 till 120 läkemedel tillhörande ett icke-bassortiment. Under år 2015 köpte avdelningen läkemedel inklusive narkotika för cirka 141 000 kronor. Läkemedel förvaras i ett skåp på hyllor utan avgränsningar mellan varandra, se *Figur 5.6*. Majoriteten av läkemedlen förvaras i sina ursprungliga förpackningar men det förekommer även enstaka läkemedelskartor på hyllorna. Skåpet är uppdelat efter användningsområde och sorterat i alfabetisk ordning. Den vänstra halvan av läkemedelsskåpet innehåller tabletter och den högra innehåller injektioner. I skåpluckorna förvaras antibiotika på den vänstra sidan och narkotikainjektioner på den högra. Det finns även ett skåp under det som visas i figuren som ser ut på liknande sätt och innehåller enstaka salvor och läkemedel för magen.



Figur 5.6. Läkemedelsförrådet på kirurgavdelningen

Kirurgavdelningen har också en läkemedelsvagn som fylls på från förrådet för att underlätta hanteringen för personalen. Även denna läkemedelsvagn har lådor med läkemedel för respektive patientrum samt lådor med de mest frekvent använda läkemedlen.

5.2.3 LAGRET PÅ OPERATIONSENHETEN

Bassortimentet på operationsenheten består av 167 läkemedel och icke-bassortimentet består vanligtvis av fem till tio läkemedel. I lagret finns även en lista över ett fåtal läkemedel som kan hämtas vid behov på medicinavdelningen. Utifrån inköphistorik från år 2015 köpte enheten läkemedel inklusive narkotika för 2,14 miljoner kronor. I det huvudsakliga förrådet förvaras läkemedel i trådbackar i ett antal nivåer, se *Figur 5.7*. Högst upp förvaras icke-bassortimentet, därefter följer tabletter, injektioner med antibiotika, injektioner med lokalanestetika, övriga läkemedel och slutligen vätskor längst ner. Samtliga nivåer är sorterade i alfabetiskt ordning. De läkemedel som används mest frekvent förvaras på hyllplan mitt emot trådbackarna för att underlätta hanteringen av dessa, se *Figur 5.8*.



Figur 5.7. Trådbackar med läkemedel på operationsenheten



Figur 5.8. Hyllplan för de mest använda läkemedlen på operationsenheten

Förrådet som är till för undersköterskorna då de inte har behörighet till det huvudsakliga lagret består av cirka tio till tolv läkemedel, se *Figur 5.9*. På enheten finns dessutom ett brandskåp där ungefär fem läkemedel innehållande sprit förvaras, se *Figur 5.10*.



Figur 5.9. Läkemedelsförråd för undersköterskor på operationsenheten



Figur 5.10. Brandskåp med läkemedel på operationsenheten

I anslutning till de fem operationssalarna finns fyra skåp, se *Figur 5.11*, som fylls på med läkemedel från det huvudsakliga förrådet. Dessa skåp rymmer ungefär 15 till 20 läkemedel som ska täcka en veckas behov. Operationssalarna har även varsin läkemedelsvagn som fylls på med ett fåtal läkemedel som lagerhålls ifall problem skulle uppstå under en operation. Dessutom finns ett skåp på uppvakningsavdelningen, se *Figur 5.12*, som fylls på med cirka 50 läkemedel.



Figur 5.11. Läkemedelsskåp i anslutning till operationssalarna på operationsenheten



Figur 5.12. Läkemedelsskåp för uppvakningsavdelningen på operationsenheten

5.3 INTERN LAGERSTYRNING

Detta avsnitt beskriver lagerstyrningen för den del av lagren som sköts av beställningsansvariga sjuksköterskor på Landskrona Lasarett.

5.3.1 INTERN LAGERSTYRNING PÅ MEDICINAVDELNINGEN

Två beställningsansvariga sjuksköterskor på respektive medicinavdelning har ansvar för icke-bassortimentet av läkemedel som patienterna vanligen inte behöver. I deras ansvar ingår att sköta sortimentet, skriva och uppdatera rutiner kring hantering av läkemedel samt gå på läkemedelsföreläsningar. Även enhetscheferna kan lägga beställningar av läkemedel.

En manuell genomsökning av lådorna görs innan beställning då avdelningen inte har en lista över vilka läkemedel från icke-bassortimentet som förvaras i lagret. För att minska storleken på icke-bassortimentet ombeds dock anhöriga om möjligt att ta med ovanliga läkemedel som patienten behöver innan en beställning läggs. För läkemedel som är dyra eller eventuellt inte nödvändiga under perioden som patienten är inlagd rådgöras ansvarig läkare om dessa

läkemedel kan avstås från alternativt substitueras mot ett annat läkemedel. Angående beställningskvantitet försöker avdelningen beställa så liten förpackningsstorlek och kvantitet som möjligt av det som är upphandlat.

En hållbarhetskontroll av icke-bassortimentet görs av en beställningsansvarig sjuksköterska på medicinavdelning 2 en gång i månaden. En färgmarkerad lista över vilka läkemedel som går ut nästa månad används för att inte hela sortimentet ska behöva kontrolleras varje månad. Det är sköterskornas gemensamma ansvar att inventera läkemedelsvagnarna på avdelningarna.

5.3.2 INTERN LAGERSTYRNING PÅ KIRURGAVDELNINGEN

Två sjuksköterskor ansvarar för lagerstyrningen av samtliga läkemedel på kirurgavdelningen och i deras ansvarsområde ingår att beställa läkemedel till förrådet samt att kontrollera hållbarheten på läkemedlen. Även enhetschefen kan lägga beställningar av läkemedel. För att minska storleken på lagret ombeds patienterna ta med sina läkemedel under vistelsen på avdelningen. De läkemedel som efterfrågas enstaka gånger men inte finns tillgängliga på lagret lånas av medicinavdelningen eller operationsenheten. Däremot gäller att om samma läkemedel behöver lånas flera gånger beställer avdelningen det till sitt eget lager.

Ett anteckningsblock där samtliga sköterskor antecknar vilka läkemedel som börjar ta slut kontrolleras dagligen. Lagerstyrningen baseras på detta block i kombination med erfarenhet gällande vilka läkemedel och kvantiteter som brukar efterfrågas samt vilka operationer som ska genomföras. Dessutom kan operationsläkare ha olika åsikter kring vilka läkemedel deras patienter bör använda och då dessa kan skilja sig från de läkemedel som brukar beställas tas även detta i beaktning. Då avdelningen oftast har fler patienter varannan vecka kontrolleras även ifall extra kvantiteter behöver beställas inför dessa. Gällande beställningskvantitet försöker sjuksköterskorna beställa precis så mycket som de uppskattar behövs och gärna läkemedel i endosförpackningar.

Hållbarhetskontroll av lagret sker två gånger om året inför stängning vid jul och sommar. Då skrivs de läkemedel som går ut under nästa halvår upp på en lista och markeras sedan månadsvis för att lättare kunna hittas.

5.3.3 INTERN LAGERSTYRNING PÅ OPERATIONSENHETEN

Fyra sjuksköterskor har ansvar för lagerstyrningen av läkemedel i icke-bassortimentet uppdelat på anestesi, operation och uppvakning. I deras ansvarsområde ingår att beställa läkemedel, kontrollera hållbarheten på läkemedlen samt fylla på läkemedelsskåpen och läkemedelsvagnarna. Lagernivåerna för icke-bassortimentet kontrolleras kontinuerligt manuellt och beställningar läggs vid behov. I genomsnitt läggs en beställning per månad. Dessa läkemedel har normalt låg efterfrågan och därför försöker avdelningen beställa minsta möjliga kvantitet utifrån erfarenhet, patientflöde och operationsschema.

Hållbarhetskontroll av lagret sker kontinuerligt när sköterskor plockar ut läkemedel från lagren samt en till två gånger per år inför stängning vid jul och sommar. Hållbarhetskontrollen sker både i det huvudsakliga lagret, i lagret för undersköterskorna, i skåpet på uppvakningen samt i skåpen i anslutning till operationssalarna.

5.4 EXTERN LAGERSTYRNING

Apotek Hjärtat har ansvar för LMS på medicinavdelningen och operationsenheten. I detta avsnitt beskrivs LMS följt av information om sortimentslistor på medicinavdelningen respektive operationsenheten. Slutligen beskrivs hur sortimentslistorna uppdateras.

5.4.1 BESKRIVNING AV LÄKEMEDELSSERIVCE

På medicinavdelningen och operationsenheten används LMS för de huvudsakliga förråden samt operationsenhetens skåp för undersköterskor och brandskåp. För tillfället är det en medarbetare från Apotek Hjärtat som har ansvar för tjänsten på Landskrona Lasarett men det ska snart ändras till två medarbetare. I tjänsten ingår ansvar för beställning och uppackning av läkemedel tillhörande bassortimentet samt hållbarhetskontroll av dessa läkemedel. Även inventering ingår de år Region Skåne begär detta.

När LMS införs på en ny enhet beslutar läkemedelsansvariga läkare vilka läkemedel som ska ingå i bassortimentet. Därefter tar Apotek Hjärtat fram ett förslag på beställningskvantiteter och beställningspunkter för sortimentet genom att manuellt gå igenom inköphistorik³. Detta förslag diskuteras sedan under ett möte där läkemedelsansvariga läkare och sjuksköterskor fastställer beställningskvantiteterna och beställningspunkterna.

Hållbarhetskontroll innebär att Apotek Hjärtat kontrollerar utgångsdatum på de läkemedel de har ansvar för två gånger om året i januari och juli. De läkemedel som går ut de nästkommande sex månaderna skrivs upp på en lista som är uppdelad per månad för att läkemedlen därefter ska kunna sorteras ut månadsvis. Vissa läkemedel med kortare hållbarhet på tre till fyra månader kontrolleras direkt vid leverans. På medicinavdelningen rör det sig om ett tiotal läkemedel i främst endosförpackningar och på operationsenheten ett fåtal adrenalininjektioner. På beställningsdagen kontrolleras vilka läkemedel som behöver kasseras och eventuella nya beställningar på dessa läkemedel läggs. I samband med detta kontrolleras även ifall hållbarhetslistan behöver uppdateras med nya förpackningar som levererats under månaden. Därefter kasseras läkemedlen nästkommande dag i samband med uppackning när eventuella nya förpackningar levererats. Hållbarhetslistan kommuniceras inte till avdelningen och enheten men finns tillgänglig om de önskar. Däremot finns en signeringslista i de båda huvudsakliga förråden som Apotek Hjärtat signerar när hållbarhetskontrollen utförts.

5.4.2 SORTIMENTSLISTA PÅ MEDICINAVDELNINGEN

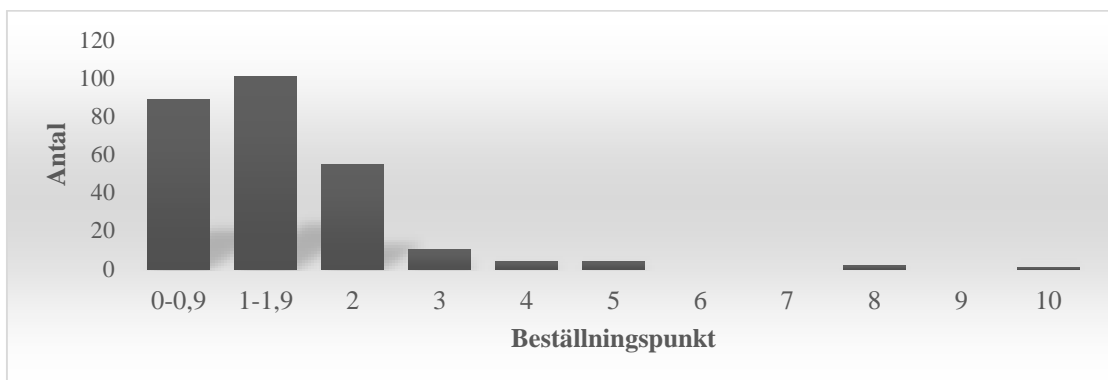
Utifrån sortimentslistan från 2015-04-14 på medicinavdelningen togs en fördelning över beställningskvantiteter och beställningspunkter fram. I *Figur 5.13* framgår att det är vanligast att beställa en eller två förpackningar per beställning vilket representerar cirka 82 procent av läkemedlen. Dessutom har ett fåtal läkemedel en beställningskvantitet på uppemot 20 förpackningar.

³ Mejlkonversation med Frida Salvén, ApoEx (2016-03-02)



Figur 5.13. Fördelning av sortimentslistans beställningskvantiteter på medicinavdelningen

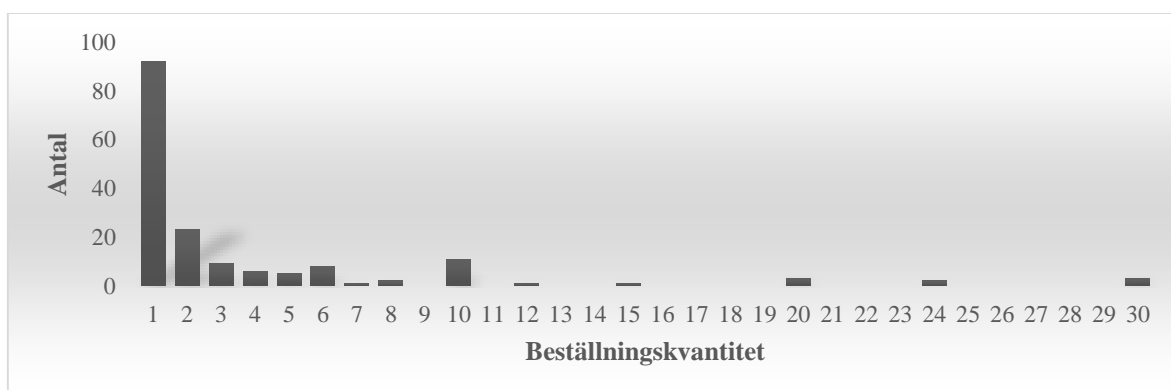
Vidare fås från *Figur 5.14* att cirka 92 procent av läkemedlen beställs då det finns noll till två förpackningar kvar i lager. Dessutom har ett fåtal läkemedel en beställningspunkt på uppemot tio förpackningar. I de flesta fall innebär en hög beställningskvantitet en hög beställningspunkt.



Figur 5.14. Fördelning av sortimentslistans beställningspunkter på medicinavdelningen

5.4.3 SORTIMENTSLISTA PÅ OPERATIONSENHETEN

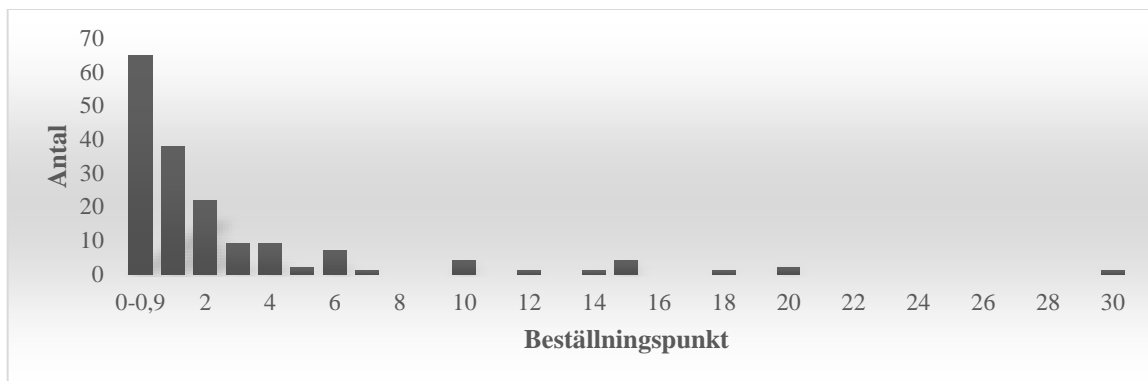
En fördelning av beställningskvantiteter och beställningspunkter utifrån sortimentslistan från 2016-02-01 på operationsenheten togs också fram. Det framgår i *Figur 5.15* att ungefär 55 procent av läkemedlen har en beställningskvantitet på en förpackning men ett fåtal läkemedel har en beställningskvantitet på uppemot 30 förpackningar.



Figur 5.15. Fördelning av sortimentslistans beställningskvantiteter på operationsenheten

Vidare ses i *Figur 5.16* att cirka 75 procent av läkemedlen beställs när det finns noll till två förpackningar kvar i lager. Dessutom har ett fåtal läkemedel en beställningspunkt på uppemot

30 förpackningar. I samtliga fall innebär en hög beställningskvantitet en hög beställningspunkt.



Figur 5.16. Fördelning av sortimentslistans beställningspunkter på operationsenheten

5.4.4 UPPDATERING AV SORTIMENTSLISTOR

Sortimentslistornas beställningskvantiteter och beställningspunkter uppdateras av avdelningen och enheten själva eller i samråd med Apotek Hjärtat. På medicinavdelningen baseras uppdateringarna främst på erfarenhet samt inköphistorik och på operationsenheten tas även operationsschemat i beaktning. Apotek Hjärtat ger förändringsförslag baserat på främst iakttagelser vid beställning och kassation ett fåtal gånger per halvår. Dock kan beslut gällande beställningskvantiteter och beställningspunkter vara begränsade av en extern faktor så som platsbrist i lagret.

Beställningskvantiteter och beställningspunkter kan också ändras tillfälligt utan att sortimentslistorna uppdateras. Detta är särskilt viktigt inför exempelvis röda dagar. Det är sköterskornas ansvar att meddela Apotek Hjärtat om deras patienter ställer särskilda krav på sortimentet. På medicinavdelningen sker kommunikationen antingen muntligt eller genom att en lapp sätts vid plockplatsen för läkemedlet. På operationsenheten sköts kommunikationen främst via ett anteckningsblock i det huvudsakliga lagret.

I de fall brister i lager uppkommer förs en diskussion med sjuksköterskorna kring om en akutbeställning behöver göras eller om leveransen kan vänta till morgondagen. Läkemedlet som saknas i lagret kan dock finnas tillgängligt på en läkemedelsvagn och därför är kommunikation med avdelningen och enheten viktig. För att minska risken för brister informerar Apotek Hjärtat sköterskorna om befintliga och kommande restnoteringar i centrallagret så att åtgärder kan utföras i tid. Dessutom förs diskussioner kring om vissa läkemedel ska ha fasta återkommande leveranser för att minska risken för brister. Medicinavdelningen har i dagsläget stående order på ett läkemedel och operationsenheten beslutade nyligen att ett läkemedel alltid ska beställas även om det inte nått sin beställningspunkt.

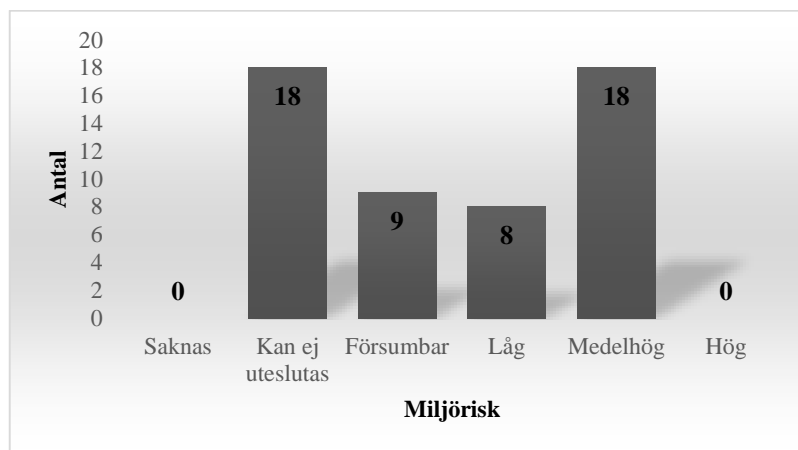
5.5 SEGMENTERING AV LÄKEMEDEL FÖR FÖRBÄTTRAD LAGERSTYRNING

Genom att förbättra lagerstyrningen för de läkemedel med störst miljöpåverkan respektive högst pris resulterar minskade kassationer i minskad miljöpåverkan och minskade kostnader. Utifrån Stockholms läns landstings miljöklassificering gjordes en miljösegmentering av de läkemedel som köptes in till förråden under år 2015. Varje rad i inköphistoriken innehöll en specifik förpackningsstorlek av ett visst läkemedel. De läkemedelsrader som bedömdes ha en medelhög respektive hög miljörisk eller ett PBT-index på sju till nio i miljöfarlighet

inkluderades i segmenteringen. Utifrån inköphistoriken gjordes även en prissegmentering. I prissegmenteringen inkluderades de läkemedel som kostade över 100 kronor per dos. I detta avsnitt presenteras segmenteringarna på avdelningarna och enheten.

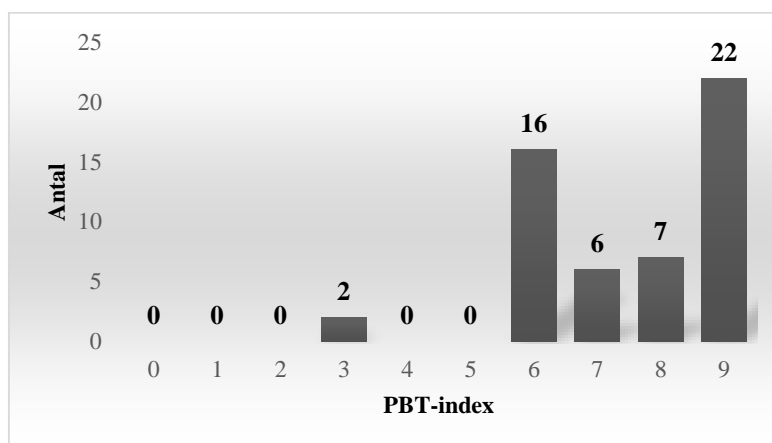
5.5.1 SEGMENTERING AV LÄKEMEDEL PÅ MEDICINAVDELNINGEN

Inköphistoriken från medicinavdelningen för år 2015 bestod av 744 läkemedelsrader och av dessa tillhörde 53 rader, cirka sju procent, miljösegmenteringen. I *Figur 5.17* ses att 34 procent av dessa läkemedelsrader hade en medelhög miljörisk. Dessutom hade 34 procent av raderna en miljörisk som ej kan uteslutas. Resterande läkemedelsrader hade en miljörisk som var försumbar eller låg. Detta innebär att 18 läkemedelsrader inkluderades i miljösegmenteringen på medicinavdelningen på grund av dess medelhöga miljörisk.



Figur 5.17. Fördelning av miljörisk för miljösegmenteringen på medicinavdelningen

Enligt *Figur 5.18* hade cirka 42 procent av läkemedelsraderna det högsta PBT-indexet. Därefter var det vanligast med ett PBT-index på sex vilket cirka 30 procent av läkemedelsraderna hade. Resterande läkemedelsrader hade ett PBT-index på tre, sju eller åtta. Detta innebär att 35 av läkemedelsraderna inkluderades i miljösegmenteringen på grund av dess miljöfarlighet.



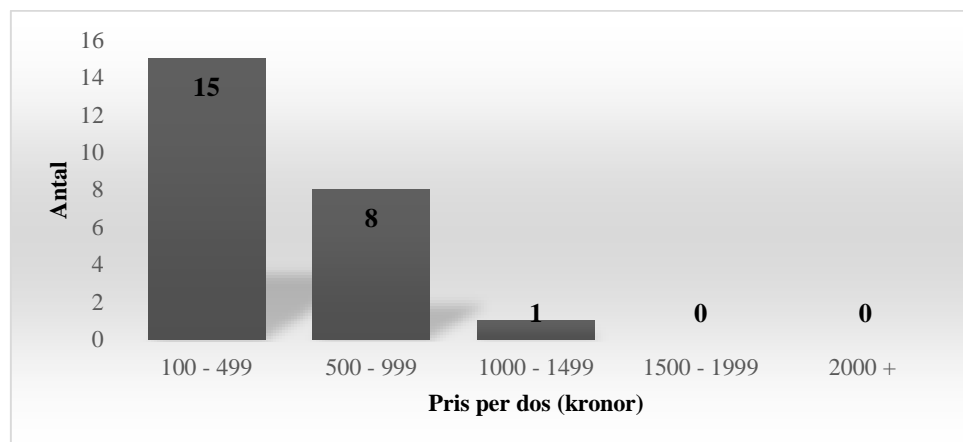
Figur 5.18. Fördelning av PBT-index för miljösegmenteringen på medicinavdelningen

De 53 läkemedelsrader som inkluderades i miljösegmenteringen på medicinavdelningen år 2015 sammanställdes till 30 läkemedel vilka återfinns i *Tabell 5.2*. Av dessa läkemedel tillhörde majoriteten, 60 procent, bassortimentet vilka i tabellen är markerade i kursivt.

Tabell 5.2. Läkemedel inkluderade i miljösegmenteringen på medicinavdelningen

Medelhög miljörisk	PBT-index 7	PBT-index 8	PBT-index 9
Inderal	<i>Amiodaron</i>	<i>Clopidogrel</i>	<i>Betapred</i>
Abboticin	<i>Cordarone</i>	<i>Haldol</i>	<i>Betnovat</i>
Amimox	<i>Finasterid</i>	<i>Klyx</i>	<i>Cefotaxim</i>
<i>Amoxicillin</i>	<i>Loperamid</i>	Persantin	Clozapine
Bioclavid		Plaquenil	Cortimyk
<i>Ciprofloxacin</i>			Daktacort
Ciproxin			<i>Felodipin</i>
<i>Ery-Max</i>			Lomir
<i>Sertralin</i>			Nozinan
			<i>Propavan</i>
			<i>Tavegyl</i>
			<i>Theralen</i>

När det gäller prissegmenteringen för samtliga läkemedelrader som köptes under år 2015 på medicinavdelningen varierade priset per dos från 0,007 till 1 175 kronor per dos. Fördelningen av pris för de 24 läkemedelsrader som inkluderades i prissegmenteringen ses i *Figur 5.19*. Majoriteten av läkemedelsraderna, cirka 63 procent, låg i intervallet 100 till 499 kronor per dos. Därefter låg cirka 33 procent av läkemedelsraderna i intervallet 500 till 999 kronor per dos. Slutligen låg en läkemedelsrad, cirka 4 procent, i intervallet 1 000 till 1 499 kronor per dos.

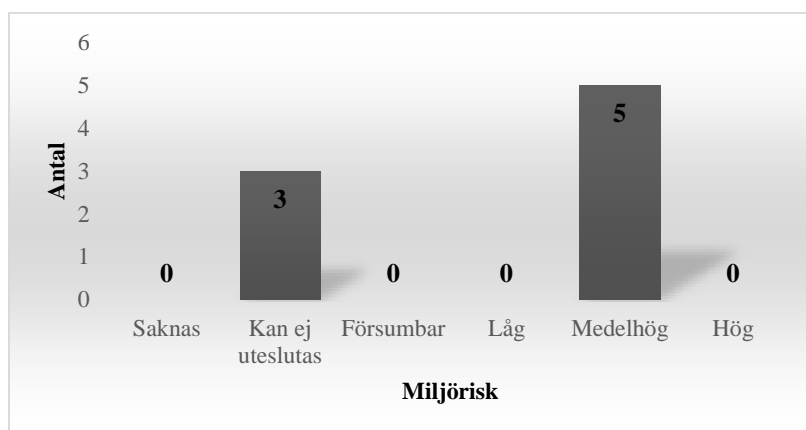


Figur 5.19. Fördelning av pris för prissegmenteringen på medicinavdelningen

Bilaga VI innehåller information kring samtliga läkemedelsrader som inkluderades i prissegmenteringen.

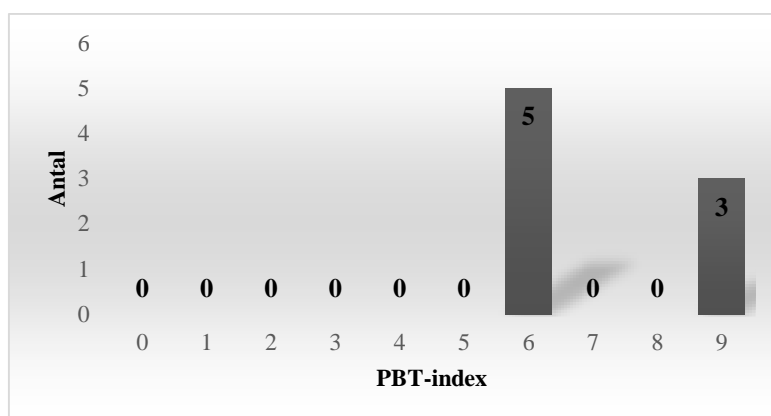
5.5.2 SEGMENTERING AV LÄKEMEDEL PÅ KIRURGAVDELNINGEN

På kirurgavdelningen bestod inköphistoriken för år 2015 av 98 läkemedelsrader och av dessa inkluderades åtta rader, drygt åtta procent, i miljösegmenteringen. Utifrån *Figur 5.20* ses att majoriteten, cirka 63 procent, av läkemedelsraderna hade en medelhög miljörisk. Resterande läkemedelsrader hade en miljörisk som ej kan uteslutas. Detta innebär att fem läkemedelsrader inkluderades i miljösegmenteringen på grund av dess medelhöga miljörisk.



Figur 5.20. Fördelning av miljörisk för miljösegmenteringen på kirurgavdelningen

Enligt *Figur 5.21* hade cirka 38 procent av läkemedelsraderna det högsta PBT-indexet. Därefter hade övriga läkemedelsrader ett PBT-index på sex. Detta innebär att tre läkemedelsrader inkluderades i miljösegmenteringen på grund av dess miljöfarlighet.



Figur 5.21. Fördelning av PBT-index för miljösegmenteringen på kirurgavdelningen

De åtta läkemedelsrader som inkluderades i miljösegmenteringen på kirurgavdelningen år 2015 sammanställdes till fem läkemedel vilka återfinns i *Tabell 5.3*.

Tabell 5.3. Läkemedel inkluderade i miljösegmenteringen på kirurgavdelningen

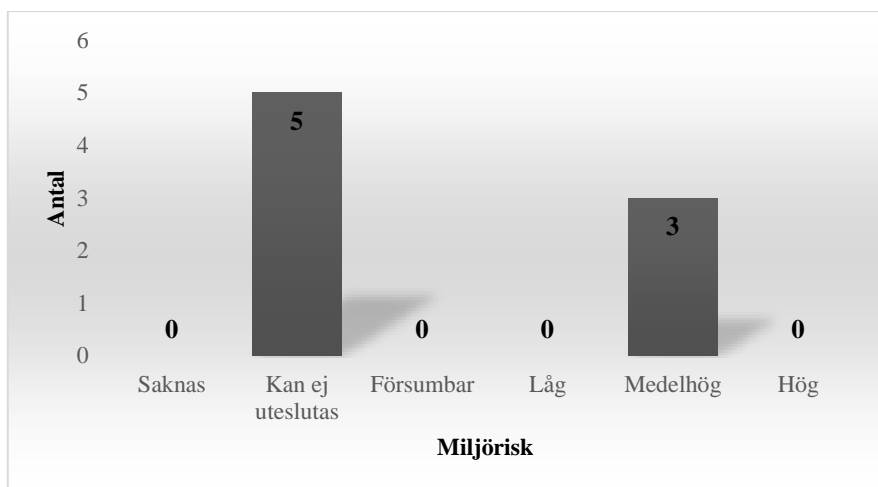
Medelhög miljörisk	PBT-index 7	PBT-index 8	PBT-index 9
Amoxicillin			Cefotaxim
Ciprofloxacin			Propavan
			Tavegyl

När det gäller segmentering utifrån pris för samtliga läkemedelsrader som köptes in under år 2015 på kirurgavdelningen varierade priset per dos från 0,008 till 82,50 kronor per dos. Detta innebär att inte någon läkemedelsrad inkluderades i prissegmenteringen.

5.5.3 SEGMENTERING AV LÄKEMEDEL PÅ OPERATIONSENHETEN

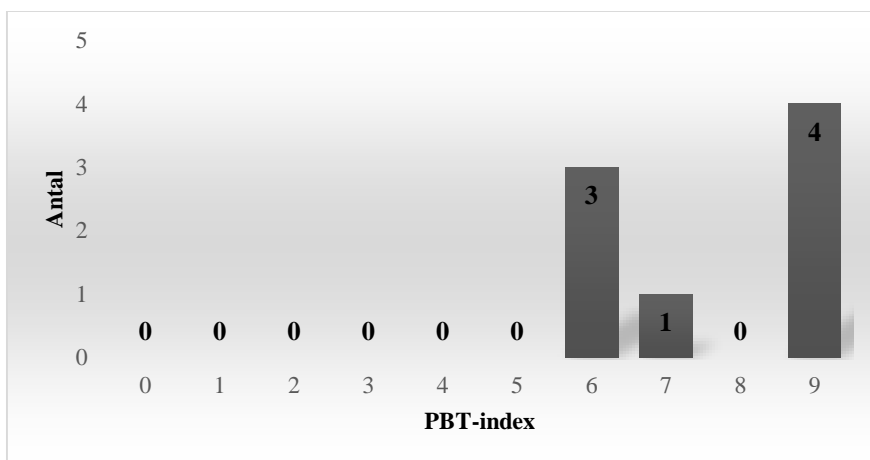
Inköpshistoriken från operationsenheten för år 2015 bestod av 163 läkemedelsrader och åtta rader, cirka fem procent, tillhörde miljösegmenteringen. I *Figur 5.22* ses att cirka 38 procent av läkemedelsraderna hade en medelhög miljörisk. Resterande läkemedelsrader hade en miljörisk

som ej kan uteslutas. Detta innebär att tre läkemedelsrader inkluderades i miljösegmenteringen på grund av dess medelhöga miljörisk.



Figur 5.22. Fördelningen av miljörisk för miljösegmenteringen på operationsenheten

Enligt Figur 5.23 hade 50 procent av läkemedelsraderna det högsta PBT-indexet. Därefter hade cirka 38 procent av läkemedelsraderna ett PBT-index på sex och resterande läkemedelsrad hade ett PBT-index på sju. Detta innebär att fem läkemedelsrader inkluderades i miljösegmenteringen på grund av dess miljöfarlighet.



Figur 5.23. Fördelning av PBT-index för miljösegmenteringen på operationsenheten

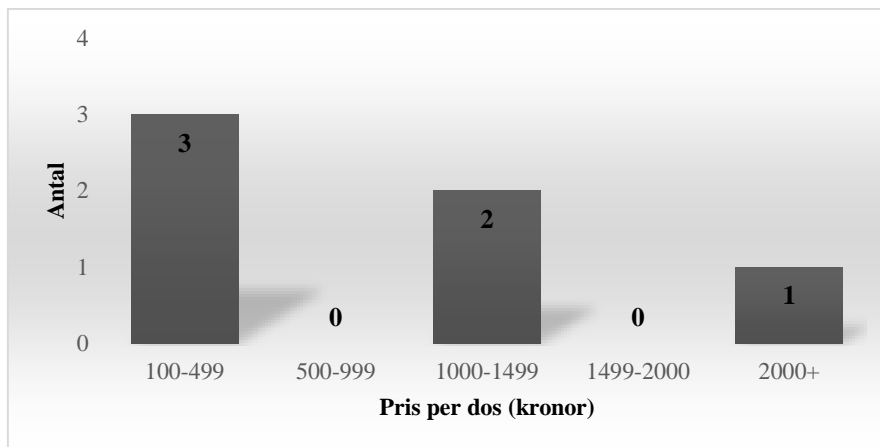
De åtta läkemedelsrader som inkluderades i miljösegmenteringen på operationsenheten år 2015 sammanställdes till sex läkemedel vilka återfinns i Tabell 5.4. Samtliga läkemedel tillhörde bassortimentet vilka i tabellen är markerade i kursivt.

Tabell 5.4. Läkemedel inkluderade i miljösegmenteringen på operationsenheten

Medelhög miljörisk	PBT-index 7	PBT-index 8	PBT-index 9
<i>Amoxicillin</i>	<i>Amiodaron</i>		<i>Betapred</i>
<i>Ciprofloxacin</i>			<i>Cefotaxim</i>
			<i>Tavegyl</i>

I prissegmenteringen för samtliga läkemedelsrader som köptes in under år 2015 på enheten

varierade priset per dos från 0,007 till 4 313,47 kronor per dos. Fördelningen av pris för de sex läkemedelsrader som inkluderades i prissegmenteringen ses i *Figur 5.24*. Majoriteten av läkemedelsraderna, 50 procent, låg i intervallet 100 till 499 kronor per dos. Därefter låg cirka 33 procent av läkemedelsraderna i intervallet 1 000 till 1 499 kronor per dos. Slutligen låg en läkemedelsrad, cirka 17 procent, i intervallet över 2 000 kronor per dos.



Figur 5.24. Fördelning av pris för prissegmenteringen på operationsenheten

Bilaga VII innehåller information kring samtliga läkemedelsrader som inkluderades i prissegmenteringen.

5.6 KASSATIONER

Kassationer av läkemedel på Landskrona Lasarett delas in i icke-riskavfall och riskavfall. Icke-riskavfall skickas tillbaka till Apoteket och riskavfall skickas till Sysav. Riskavfallet inkluderar stickande, skärande och smittförande avfall som måste hanteras varsamt (Sysav 2015) så som papperslakan, kläder och sprutor som kan innehålla läkemedelsrester⁴. I detta avsnitt beskrivs sortering av kassationer på lasarettet, kassationsstatistik från Apoteket och orsaker till kassationer som framkom under studien.

5.6.1 SORTERING AV KASSATIONER

Kassationer av icke-riskavfall skickas enligt nedanstående instruktioner till Apotekets centrallager i Hässleholm för hantering. Instruktionerna gäller för läkemedelsförpackningar samt läkemedelskartor och följs av hela Region Skåne samt av Apotek Hjärtat när de kasserar läkemedel på lasarettet. Vätskor tillhörande icke-riskavfall hålls i flaskor som märks med en etikett och enstaka tabletter kasseras i gula burkar, se *Figur 5.26*, innan de skickas till Apoteket.

1. Läkemedel packas i kraftig, genomskinlig plastpåse som försluts
2. Påsen läggs sedan i en grå transportlåda vilken bara får innehålla läkemedel för destruktion
3. Blanketten "Destruktion" fylls i med bland annat förvaltning, ort, datum och signatur som sedan läggs i lådan
4. Nederdelen av blanketten "Destruktion" används som adresslapp och placeras i lådans sidofack
5. Lådan plomberas med plomb som används till tvättsäck

⁴ Mejlkonversation med Ibi Toth, Sysav (2016-03-15)

6. Slutligen lämnas lådan till intertransport

På medicin- och kirurgavdelningen sorteras kassationerna direkt i plastpåsar i förrådet som sedan läggs i de grå transportlådorna. På operationsenheten kasseras först läkemedel i en blå korg som finns i det huvudsakliga förrådet, se *Figur 5.25*, och därefter följs ovanstående instruktioner.



Figur 5.25. Blå korg för kassationer av läkemedel på operationsenheten

Riskavfall kasseras i särskilda gula burkar, se *Figur 5.26*, som sedan skickas till Sysav för förbränning. Detta avfall måste packas, märkas och transporteras enligt ADR-S regler (Sysav 2015). Dessa regler är föreskrifter från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap kring transport av farligt gods på väg och i terräng (Msb 2011). De gula burkarna läggs sedan i pappkartonger som tejpas igen innan transport.



Figur 5.26. Gula burkar för kassationer

5.6.2 STATISTIK ÖVER KASSATIONER

Landskrona Lasarett har i dagsläget inget system för att registrera vilka läkemedel som kasseras men ett pilotprojekt har påbörjats där Apotek Hjärtat registrerar vilka läkemedel som kasseras från bassortimentet. Ett exempel på ett annat system för kassationer som har implementerats inom sjukvården återfinns på Karolinska Universitetssjukhuset i Stockholm. Där används i hög grad läkemedelsautomater och från en databas som är kopplad till dessa kan information om vilka läkemedel som kasserats tas fram⁵.

Den information som finns tillgänglig för Landskrona Lasarett är statistik från Apoteket över mängden läkemedelskassationer per vårdenhet inom Region Skåne som de samlat in, se *Tabell 5.5*. Läkemedelskassationerna mäts i kilogram och inkluderar läkemedelsförpackningarnas vikt men inte kassationer från dialysreturer. Däremot är de läkemedel som skickas tillbaka till

⁵ Mejlkonversation med Rose-Marie Hallin, Karolinska Universitetssjukhuset (2016-02-23)

Apoteket inte alltid korrekt märkta med avsändare vilket innebär att statistiken gällande kassationer per vårdenhet inte med säkerhet speglar verkligheten.

År 2015 uppmättes 10 808 kilogram kasserade läkemedel inom regionen vilket var en ökning med cirka sex procent jämfört med år 2012. Landskrona Lasarets kassationsmängd ökade från 15 kilogram år 2012 till 70 kilogram år 2015 vilket motsvarade en närmast femdubbel ökning. År 2015 var mängden läkemedelskassationer utan avsändare inom regionen 3 361 kilogram vilket var en ökning med 21 procent jämfört med år 2012 (Apoteket AB 2013, Bonnevier 2015, Magnusson & Hansen 2012).

Tabell 5.5. Läkemedelskassationer från sjukvårdsenheterna inom Region Skåne (Apoteket AB 2013, Bonnevier 2015, Magnusson & Hansen 2012)

Sjukvårdsenhet	Läkemedelskassationer (kilogram)			
	2015	2014	2013	2012
<i>Skånes Universitetssjukhus Malmö</i>	1 779	2 335	2 151	2 185
<i>Centralsjukhuset Kristianstad</i>	1 147	1 391	1 304	1 325
<i>Helsingborgs Lasarett</i>	233	683	1 010	1 264
<i>Hässleholms Sjukhus</i>	149	338	289	500
<i>Skånes Universitetssjukhus Lund</i>	2 165	1 181	734	571
<i>Trelleborgs Lasarett</i>	134	241	230	270
<i>Ystad Lasarett</i>	127	196	194	169
<i>Ängelholms Sjukhus</i>	113	282	298	354
<i>Folktandvården</i>	47	94	86	32
<i>Labmedicin</i>	-	1	1	1
<i>Primärvården Skåne</i>	1 347	1 281	1 176	539
<i>Psykiatrin Skåne</i>	136	299	299	71
<i>Kommunala läkemedelsförråd</i>	-	20	30	27
<i>Privata vårdgivare</i>	-	56	19	11
<i>Simrishamn Närsjukhus</i>	-	87	138	86
<i>Landskrona Lasarett</i>	70	24	34	15
<i>Utan avsändare</i>	3 361	2 276	1 851	2 783
TOTALT	10 808	10 785	9 844	10 203

För att jämföra kassationerna mellan ett antal av vårdenheterna har mängden kassationer år 2015 dividerats med det genomsnittliga antalet vårdplatser under samma år, se *Tabell 5.6*. Det genomsnittliga antalet kassationer per vårdplats i regionen beräknades till 1,83 kilogram. Centralsjukhuset Kristianstad samt Skånes Universitetssjukhus i Lund och Malmö hade högst mängd kassationer per vårdplats. De vårdenheter som hade lägst mängd kassationer per vårdplats var Psykiatrin Skåne, Helsingborgs Lasarett samt Landskrona Lasarett.

Tabell 5.6. Läkemedelskassationer per vårdplats år 2015 för respektive sjukvårdsenhet i Region Skåne

Sjukvårdsenhet	Vårdplatser	Kassationer per vårdplats (kilogram)
<i>Skånes Universitetssjukhus Malmö</i>	559 ⁶	3,18
<i>Centralsjukhuset Kristianstad</i>	286 ⁷	4,01

⁶ Mejlkonversation med Anna Martinsson, Region Skåne (2016-02-18)

⁷ Mejlkonversation med Lars Gustafsson, Region Skåne (2016-02-23)

<i>Helsingborgs Lasarett</i>	362 ⁶	0,64
<i>Hässleholms Sjukhus</i>	88 ⁶	1,69
<i>Skånes Universitetssjukhus Lund</i>	658 ⁷	3,29
<i>Trelleborgs Lasarett</i>	72 ⁶	1,86
<i>Ystad Lasarett</i>	108 ⁶	1,18
<i>Ängelholms Sjukhus (inkl. Hälsostaden)</i>	103 ⁶	1,10
<i>Psykiatrin Skåne</i>	492 ⁶	0,28
<i>Landskrona Lasarett</i>	68 ⁶	1,03

Den gemensamma uppfattningen hos sköterskorna på Landskrona Lasarett är att mängden läkemedel som årligen skickas tillbaka för kassation är liten och inte har ökat på senare tid. Exempelvis uppskattar medicinavdelningen att de kasserar 16 kilogram årligen. Även Apotek Hjärtat anser att det är små mängder som kasseras från bassortimentet. De uppskattar att medicinavdelningen kasserar enstaka förpackningar per månad samt att operationsenheten kasserar något mer främst med hänsyn till vikt då de har större och därmed tyngre förpackningar. I *Tabell 5.7* återfinns information om antalet läkemedelsförpackningar som kasserades från bassortimentet under Apotek Hjärtats pilotprojekt. I januari kasserades dessutom en spruta på medicinavdelningen⁸. Procentandelen beräknades som kvoten mellan genomsnittligt antal kasserade förpackningar per månad och genomsnittligt antal förpackningar som under år 2015 köptes in per månad.

Tabell 5.7. Resultat från Apotek Hjärtats pilotprojekt om läkemedelskassationer⁸

Avdelning/enhet	Januari	Februari	Mars	Genomsnittlig kassationsmängd
<i>Medicinavdelning</i>	5	3	12	6,67 (0,72 %)
<i>Operationsenheten</i>	3,5	5	1	3,17 (0,52 %)

Information om vilka läkemedel som kasserades samt hur mycket av respektive läkemedel som kasserades återfinns i *Bilaga VIII*.

5.6.3 ORSAKER TILL KASSATIONER

Det saknas dokumentation kring varför läkemedel kasseras på Landskrona Lasarett och därför är detta avsnitt baserat på sjuksköterskornas uppfattning om kassationerna. De orsaker till kassationer som framkom listas nedan och beskrivs därefter mer detaljerat.

- Utgångsdatum passerades
 - För stor mängd läkemedel köptes
 - Läkemedel behövde finnas på lager men användes ej
 - Läkemedel blev inkuranta
- Namn, styrka, utgångsdatum och batchnummer var ej synligt på läkemedelskartan
- Patienten tappade eller behövde inte ta förberedda läkemedel

Överskridet utgångsdatum nämns som en orsak till kassationer. Enligt Läkemedelsverket (2014) bör läkemedel med överskridet utgångsdatum kasseras då de kan ge sämre effekt eller vara skadliga eftersom de kan brytas ner med tiden trots förslutna förpackningar. Kassationer

⁸ Mejlkonversation med Frida Salvén, ApoEx (2016-04-11)

på grund av denna orsak antas inträffa då för stor mängd läkemedel köps. Sjuksköterskorna försöker dock beställa minsta möjliga kvantitet för icke-bassortimenten på medicinavdelningen och operationsenheten samt precis så mycket som de uppskattar behövs på kirurgavdelningen. Även läkemedel som måste finnas tillgängliga i lager men som används sällan kasseras på grund av överskridet utgångsdatum. Ännu en orsak till dessa kassationer är att läkemedel blir inkuranta. Detta kan ske då nya läkemedel används istället för befintliga på grund av att läkare har olika läkemedelspreferenser, nya läkare anställs samt nya läkemedel eller riktlinjer lanseras. Sköterskorna försöker dock använda upp det befintliga läkemedlet innan de använder det nya läkemedlet. Läkemedel kan också bli inkuranta då en sorts operation slutar genomföras på operationsenheten enligt avtal med Region Skåne.

Ännu en orsak till kassationer är att namn, styrka, utgångsdatum och batchnummer måste kunna identifieras på läkemedelsförpackningen och läkemedelskartan enligt lokala instruktioner. Detta innebär att om läkemedelskartan delas måste eventuella delar som inte har denna information synlig kasseras. Dessutom innebär detta att om en indragning av ett läkemedel sker måste alla eventuella delar som saknar denna information eller har det specifika batchnumret kasseras. Sköterskorna arbetar aktivt med att undvika dessa kassationer. Exempelvis har läkemedelsvagnarna på medicinavdelningen instruktioner om att det är förbjudet att klippa itu läkemedelskartor. På kirurgavdelningen uppmanas dessutom sköterskorna att trycka ut tabletter ur läkemedelskartan från motsatt sida batchnumret om möjligt. Detta innebär att kartan inte behöver kasseras om de tömda delarna klipps bort. Trots dessa åtgärder behöver kartorna ibland delas av praktiska skäl då patienter skickas hem med tre dagars läkemedelsförbrukning.

Förberedda läkemedel som inte används är en annan orsak till kassationer. Exempelvis behöver enstaka tabletter som patienten tappat på golvet kasseras. Dessutom behöver förberedda tabletter kasseras om patienten inte har behov av dessa vid tillfället för konsumtion. På samma sätt behöver förberedda smärtstillande tabletter kasseras om patienten på grund av illamående behöver få läkemedlet intravenöst istället. Sköterskorna försöker att undvika dessa kassationer genom att endast förbereda läkemedel för den period som patienten ska ligga inne.

När det gäller orsaker till ökningen av kassationer från år 2014 till år 2015 på Landskrona Lasarett nämns att operationsenheten rensade ut läkemedel när de byggde om sitt lager under år 2015. Även öppnandet av en hudmottagning på lasarettet i slutet av år 2014 nämns som en anledning till ökningen av kassationer⁹. Dessutom har Apotek Hjärtat en misstanke om att en del av kassationerna tidigare inte märktes med Landskrona Lasarett utan kasserades via Apotek Hjärtat. Slutligen flyttades vätskor internt på operationsenheten i slutet av år 2014 och de kassationer som uppkom kan ha påverkat statistiken i början av år 2015.

5.7 SAMMANFATTNING AV EMPIRISK STUDIE

På Landskrona Lasarett läggs samtliga beställningar av läkemedel till Apotekets centrallager i Hässleholm via beställningssystemet WebbAbest. Beställningar av läkemedel i ett icke-bassortiment görs internt av sjuksköterskor och beställningar av läkemedel i ett bassortiment görs externt av Apotek Hjärtat. Efter att ordern mottagits och packats av Apoteket skickas den till lasarettet där den tas emot av Regionservice som levererar den till lagret på

⁹ Mejlkonversation med Marie Hallström, Region Skåne (2016-03-02)

medicinavdelningen, kirurgavdelningen eller operationsenheten. Därefter packas läkemedlen upp av sköterskor eller av Apotek Hjärtat beroende på vem som gjort beställningen. Gällande kassationer samlas de in på respektive avdelning och enhet för att sedan hämtas upp av Regionservice. Därefter transporteras icke-riskavfall till Apotekets centrallager och riskavfall transporteras till Sysav. Information om de huvudsakliga lagren på Landskrona Lasarett återfinns i *Tabell 5.8*. De kursiverade värdena gäller för år 2015 och resterande för år 2016.

Tabell 5.8. Information om lagren på Landskrona Lasarett

Lager	Antal läkemedel i bassortimentet	Antal läkemedel i icke-bassortimentet	Inköpskostnad (miljoner kronor)
<i>Medicinavdelningen</i>	266	250-300	1,51
<i>Kirurgavdelningen</i>	0	110-120	0,14
<i>Operationsenheten</i>	167	5-10	2,14

Den interna lagerstyrningen baseras främst på erfarenhet men även på operationsschemat. Den externa lagerstyrningen inkluderar ansvar för beställning, uppackning, hållbarhetskontroll och inventering. Deras beställningar baseras på sortimentslistor med beställningspunkter och beställningskvantiteter och majoriteten av dessa är mellan noll till två förpackningar. Sortimentslistorna uppdateras manuellt baserat på inköpshistorik och erfarenhet. Antalet läkemedel som inkluderades i den miljösegmentering och prissegmentering som gjordes återfinns i *Tabell 5.9*. Procentandelarna representerar hur stor andel av det totala som segmenteringen inkluderar.

Tabell 5.9. Antal läkemedel och läkemedelsrader i segmenteringarna på avdelningarna och enheten

Avdelning/enhet	Läkemedel i miljösegmenteringen	Läkemedelsrader i prissegmenteringen
<i>Medicinavdelningen</i>	30 (6 %)	24 (3 %)
<i>Kirurgavdelningen</i>	5 (4 %)	0
<i>Operationsenheten</i>	6 (3 %)	6 (3 %)

Kassationer sorteras enligt lokala instruktioner där icke-riskavfall läggs i påsar som placeras i transportlådor och riskavfall läggs i gula burkar som placeras i pappkartonger. År 2015 kasserade Landskrona Lasarett 70 kilogram läkemedel vilket var en närmast femdubbel ökning jämfört med år 2012. Trots det har lasarettet bland de lägsta kassationerna per vårdplats inom Region Skåne. Slutligen återfanns tre huvudsakliga orsaker till kassationer under studien vilka listas nedan.

- Utgångsdatum passerades
 - För stor mängd läkemedel köptes
 - Läkemedel behövde finnas på lager men användes ej
 - Läkemedel blev inkuranta
- Namn, styrka, utgångsdatum och batchnummer var ej synligt på läkemedelskartan
- Patienten tappade eller behövde inte ta förberedda läkemedel

6 ANALYS

Detta kapitel syftar till att presentera för läsaren analysen av logistik, lagerstyrning och kassationer av läkemedel på Landskrona Lasarett. Skillnader och likheter mellan den teori och empiri som tidigare presenterades identifieras och diskuteras genomgående i avsnitten.

6.1 LOGISTIK

I detta avsnitt analyseras om Landskrona Lasarett har ett effektivt logistiksystem och hur deras logistiksystem är organiserat kopplat till de två strategiska besluten som presenterades i teorin. Därefter analyseras kartläggningen av läkemedelsflödet och order- och leveransprocessen samt strategier för förbättrad logistik på lasarettet.

6.1.1 EFFEKTIVT LOGISTIKSYSTEM

För att ha ett effektivt logistiksystem är det enligt teorin viktigt att se helheten och sträva mot en låg totalkostnad samt att ha en leveransservice som gör kunden nöjd. Ett tecken på att Landskrona Lasarett strävar mot en låg totalkostnad är att samtliga transporter av läkemedel, både interna och externa, till förråden är gemensamma. Totalkostnaden kan minska ytterligare om de respektive förråden beställer läkemedel tillsammans då en fast avgift per orderrad tillkommer vid varje beställning. Däremot kan detta innebära ökad komplexitet vid beställning. Dessutom kan totalkostnaden minska om de läkemedel som måste lagerhållas på respektive förråd men som används sällan istället lagerhållits gemensamt. Detta då den totala lagernivån för dessa läkemedel hade minskat. Däremot hade avståndet mellan dessa läkemedel och patienten då ökat. Ovanstående förslag hindras dock av att medicinavdelningen, kirurgavdelningen och operationsenheten är separata kostnadsställen.

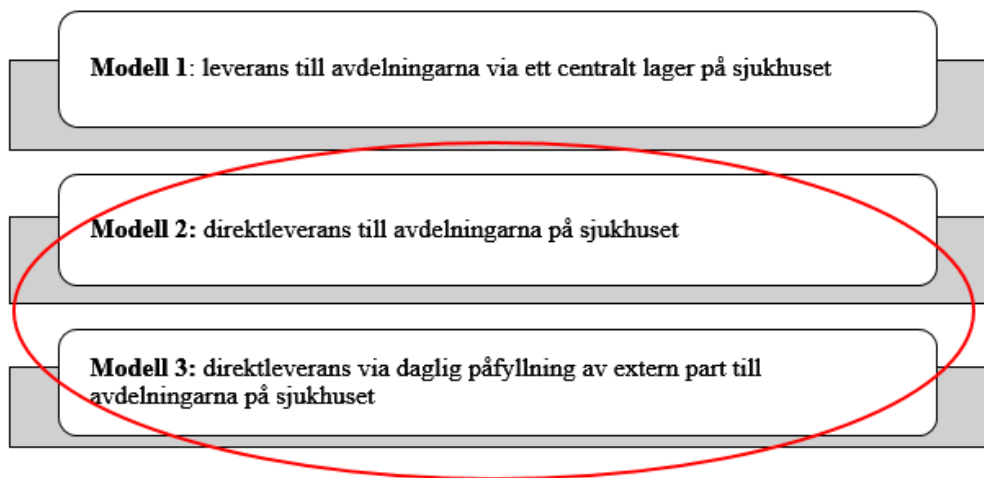
Leveransservicen på lasarettet anses vara bra då ledtiden från beställning till leverans är kort och leveranspålitligheten samt leveranssäkerheten från Apoteket är hög. Däremot är läkemedel ibland restnoterade vilket innebär att lagertillgängligheten varierar. Detta har dock Landskrona Lasarett liten möjlighet att påverka då det främst berör läkemedelsproducenterna. Även informationsutbytet mellan Apoteket och Apotek Hjärtat gällande nuvarande och kommande restnoteringar varierar och kan därmed förbättras. Slutligen anses flexibiliteten vara låg då exempelvis varje läkemedelsförpackning har en fast storlek som inte kan ändras av lasarettet utan bestäms av läkemedelsproducenterna.

6.1.2 STRATEGISKA BESLUT KOPPLAT TILL LOGISTIK

Det första strategiska beslutet, tillverkning mot order eller tillverkning mot lager, är inte relevant för logistiken på Landskrona Lasarett då läkemedel inte tillverkas på lasarettet utan beställs från centrallagret. Gällande det andra beslutet, centralisering eller decentralisering, har lasarettet en kombination av båda. Ur ett helhetsperspektiv är läkemedelsflödet centraliserat till lagret i Hässleholm och därmed uppnås en fördel i form av högre leveranspålitlighet. Däremot har medicinavdelningen, kirurgavdelningen och operationsenheten separata lager och således kan flödet internt liknas vid en decentraliserad struktur. Fördelarna med detta är att avståndet mellan lagret och patienten minskar samt att risken för brister minskar eftersom ett läkemedel kan finnas tillgängligt på flertalet platser.

Läkemedelsflödet internt på Landskrona Lasarett kan även jämföras med leveransmodellerna för sjukhuslogistik som presenterades i teorin, se *Figur 6.1*. På lasarettet används modell två

och tre där modell två representerar den del av flödet som sköts av sjuksköterskorna och modell tre representerar den del av flödet som sköts av Apotek Hjärtat.



Figur 6.1. Leveransmodeller som används på Landskrona Lasarett

Modell två innebär att mindre tid krävs för att hämta ett läkemedel då sköterskorna inte behöver besöka ett centralt lager på lasarettet. Samtidigt kan lagernivåerna på respektive avdelning minska jämfört med modell ett. Modell tre kan vara fördelaktig ur ett kunskaps- och tidsperspektiv då den externa parten används. Anledningen till att kirurgavdelningen inte använder modell tre antas relatera till förrådets mindre storlek. Kostnadsfokuset som finns inom sjukvården innebär att fördelarna med modell tre förmodligen inte väger upp för kostnaderna att anlita en extern part på avdelningen men detta har inte säkerställts med beräkningar.

6.1.3 KARTLÄGGNING AV LÄKEMEDELSFLÖDET SAMT ORDER- OCH LEVERANSPROCESSEN

Kartläggningen av läkemedelsflödet till, från och inom Landskrona Lasarett visar att flödet är tydligt och har få kanaler trots att sjukvården generellt har en komplex struktur. Baserat på intervjuer fungerar flödet bra då exempelvis felaktiga leveranser sker sällan och läkemedel oftast ankommer på utsatt tid. För flödet till och inom lasarettet är det även tydligt vad respektive aktör har ansvar för och aktörerna litar på varandra då exempelvis leveranser främst kontrolleras vid ankomst till lasarettet. Gällande returflödet är ansvarsrollerna och sköterskornas uppfattning av flödet inte lika tydliga. Det finns en osäkerhet kring exempelvis vem som ansvarar för kassationerna och vart de transporteras efter att de lämnat lasarettet. Kartläggningen av returflödet som presenterades i rapporten möjliggör således för samtliga aktörer att få en gemensam bild av detta flöde och bättre förståelse för sitt eget ansvar.

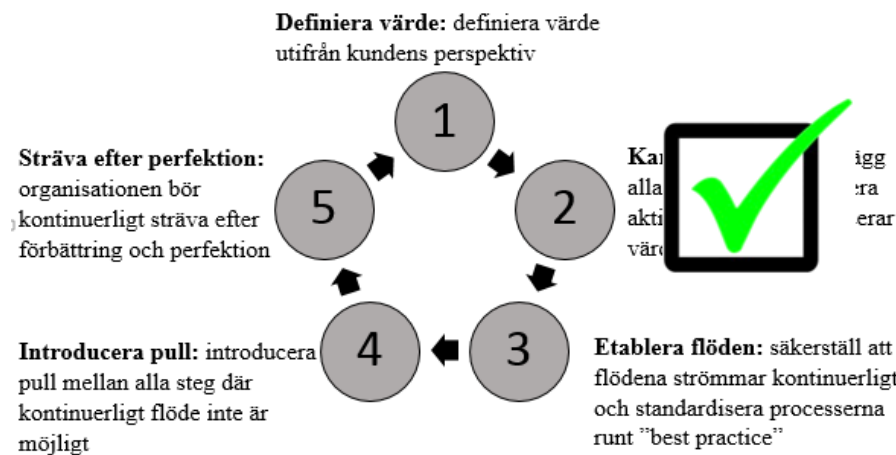
Order- och leveransprocessen är tydlig med distinkta ansvarsroller men den inkluderar ett antal manuella tidskrävande aktiviteter. Detta gäller främst vid orderläggning då sortimentet måste kontrolleras manuellt vid varje beställningstillfälle eftersom lagernivåerna inte finns registrerade. Ett system där lagernivåerna kontinuerligt uppdateras, exempelvis manuellt i Excel eller automatisk med hjälp av en scanner, hade underlättat orderläggningen. Detta hade dock inneburit en investering och det kan diskuteras huruvida detta är lönsamt med hänsyn till lagrens storlek och inköpskostnad av läkemedel. Exempelvis motsvarar den årliga inköpskostnaden för de tre lagren på Landskrona Lasarett endast 0,4 procent av Region Skånes

totala inköpskostnad av läkemedel. Vid införandet av ett system för att uppdatera lagernivåerna bör även lagren inventeras regelbundet för att kontrollera att lagernivåerna stämmer.

6.1.4 STRATEGIER FÖR EFFEKTIVARE LOGISTIK

För att förbättra logistiken på Landskrona Lasarett kan de strategier för effektivare logistik som presenterades i teorin användas. I dagsläget saknar lasarettet ett helhetsperspektiv vilket strategin SCM till stor del kretsar kring. Detta uppnås med kartläggningen av läkemedelsflödet som gjordes. Dessutom kan hela försörjningskedjan gynnas av förbättrad kommunikation gällande exempelvis restnoteringar och prognoser för att minska det totala lagret i kedjan.

Lasarettet arbetar i viss mån med idéer ur strategin Lean då de fokuserar på låga lagernivåer och effektivt arbete. Kartläggningarna av läkemedelsflödet samt order- och leveransprocessen kan ligga till grund för fortsatt arbete enligt processen för Lean, se *Figur 6.2*, för att effektivisera lasarettets logistik. Nästa steg är att definiera värde utifrån kundens perspektiv och därefter fortsätta med steg två i processen genom att eliminera de aktiviteter som inte är värdeskapande.



Figur 6.2. Processen för Lean som kan följas av lasarettet

I processen för Lean ingår även JIT. I teorin beskrevs begränsade buffertlager, substitut och användandet av ett fåtal leverantörer som modifikationer för att implementera JIT inom sjukvården. På Landskrona Lasarett är lagren med läkemedel begränsade men det inte är möjligt att utvärdera storleken på dessa lager då efterfrågedata saknas. Lasarettet arbetar även med att använda substitut när det behövs och använder endast en leverantör. Därmed har de goda förutsättningar för att implementera JIT samt vissa aspekter av Lean och på sått effektivisera logistiken om efterfrågedata samlas in.

6.2 LAGERSTYRNING

I detta avsnitt analyseras lagerstyrningen på de tre valda förråden på Landskrona Lasarett. Först analyseras prognostisering och beställningspunktssystem. Därefter analyseras utmaningarna för lagerstyrning samt strategierna för förbättrad lagerstyrning som presenterades i teorin.

6.2.1 PROGNOTISERING

I dagsläget används främst prognostisering för bassortimenten på medicinavdelningen och operationsenheten för att ta fram och uppdatera beställningspunkter och beställningskvantiteter till sortimentslistorna. Till grund för prognostiseringen används inköpshistorik i kombination

med erfarenhet från Apotek Hjärtat och personal på lasarettet. För icke-bassortimentet görs inte långsiktig prognostisering. Istället används på kirurgavdelningen och operationsenheten erfarenhet och operationsschema för att besluta hur mycket som behöver beställas vid varje tillfälle och på medicinavdelningen beställs minsta möjliga kvantitet. Kirurgavdelningen och operationsenheten kan gynnas av att använda prognostisering för icke-bassortimentet. Däremot antas medicinavdelningen inte gynnas av detta då de beställer läkemedel först när de efterfrågas. Enligt intervjuer har lasarettet få brister i lager och enligt statistik från Apoteket har de lite kassationer per vårdplats och därmed antas den prognostisering som utförs fungera bra.

För att få ett mer stabilt och långsiktigt underlag för prognoserna kan matematiska modeller användas. De efterfrågemodeller som presenterades i teorin är alla aktuella för olika läkemedel på lasarettet då det finns läkemedel vars efterfrågan är konstant, varierar med trend eller varierar med säsong. Efterfrågan per period kan beskrivas med nedanstående uttryck från teorin.

$$x_t = (\text{genomsnittlig efterfrågan i period } 0 + \text{trend} * \text{period}) * \text{säsongindex}$$

Detta innebär att lasarettet behöver samla in efterfrågedata. Potentiellt kan efterfrågedatan tas fram från patientjournalerna där samtliga ordinerade läkemedel finns registrerade men möjligheten till detta behöver utredas. Alternativt kan efterfrågedatan samlas in manuellt genom att registrera vilka produkter som används i Excel eller automatiskt genom att använda ett scanningssystem. Manuellt utförande är mer tidskrävande men har samtidigt en lägre kostnad än ett automatiskt system. Huruvida en investering i ett automatiskt system är lönsam beror till stor del på lagrens storlek och inköpskostnad av läkemedel. Det antas att ett automatiskt system inte är lönsamt på kirurgavdelningen på grund av dess låga inköpskostnad men även lönsamheten på medicinavdelningen och operationsenheten bör utredas.

För de läkemedel med trend eller säsongvariation behöver dessutom den systematiska ökningen eller minskningen per period samt säsongindexet fastställas utifrån insamlad efterfrågedata. Slutligen kan beslut tas om vilken av metoderna glidande medelvärde, viktat glidande medelvärde, viktat glidande medelvärde med trend samt Winters säsongsmetod som ska användas för att prognostisera framtida efterfrågan.

6.2.2 BESTÄLLNINGSPUNKTSSYSTEM

I dagsläget används sortimentslistor för bassortimenten vilka kan liknas vid ett (R, Q) - system med periodisk jämförelse. Dessutom används en metod som kan liknas vid ett (s, S) - system för ett läkemedel på operationsenheten. Däremot baseras inte beställningspunkterna och beställningskvantiteterna för båda systemen på matematiska formler utan är baserade på främst erfarenhet. För icke-bassortimenten används inte beställningspunktssystem utan på medicinavdelningen och operationsenheten beställs minsta möjliga kvantitet och på kirurgavdelningen beställs det som uppskattas behövas.

Enligt fördelningen av beställningspunkter och beställningskvantiteter beställs läkemedel oftast i små kvantiteter när det finns få förpackningar kvar i lager. Däremot varierar storleken på läkemedelsförpackningar vilket betyder att en låg kvantitet kan innebära många doser. Detta medför att en låg beställningskvantitet inte med säkerhet kan antas resultera i en hög lageromsättning. Även om de flesta läkemedel beställs i små kvantiteter har vissa en beställningskvantitet på uppemot 30 förpackningar men detta gäller främst endosförpackningar.

För icke-bassortimenten framgår det från inköphistoriken att medicinavdelningen och operationsenheten följer sina riktlinjer gällande minsta möjliga kvantitet. Ur ett stickprov på 40 läkemedel från inköphistoriken för år 2015 på medicinavdelningen hade 90 procent en beställningskvantitet på en förpackning. Ur ett stickprov på tre läkemedel från inköphistoriken för år 2015 på operationsenheten hade 100 procent en beställningskvantitet på en förpackning. Det är inte möjligt att utvärdera om kirurgavdelningen följer sina riktlinjer gällande att beställa det de uppskattar behövs då efterfrågedata saknas. Baserat på inköphistoriken för år 2015 var dock beställningskvantiteten i genomsnitt 1,78 förpackningar per beställning.

I dagsläget är det inte möjligt att matematiskt utvärdera nivåerna på beställningspunkterna och beställningskvantiteterna eftersom efterfrågedata saknas. Beställningspunktssystemet kan dock antas fungera bra då lasarettet har få brister och lite kassationer. Trots det kan lagerstyrningen potentiellt förbättras genom att använda ett beställningspunktssystem som är baserat på matematiska formler. Detta kan med fördel användas för bassortimentet på medicinavdelningen samt för hela sortimenten på kirurgavdelningen och operationsenheten. På medicinavdelningen antas ett beställningspunktssystem inte behövas för icke-bassortimentet då dessa läkemedel efterfrågas sällan och därför inte bör finnas på lager. Enligt teorin är ett (R, Q) - system enklare att använda i praktiken än andra beställningspunktssystem då en fast beställningskvantitet används. Denna enkelhet anses vara viktig på Landskrona Lasarett eftersom lagerstyrning inte är deras huvudsakliga fokus. Därmed kan nedanstående matematiska formler för ett (R, Q) - system användas.

$$Q = \sqrt{\frac{2 * \text{beställningskostnad} * \text{efterfrågan per tidsenhet}}{\text{lagerföringskostnad per enhet och tidsenhet}}}$$

$$R = \text{säkerhetslager} + \text{medelefterfrågan under ledtiden}$$

För att beräkna Q måste lagerföringskostnaden per enhet och tidsenhet fastställas. Information om beställningskostnaden finns tillgänglig från Apoteket samt Apotek Hjärtat och efterfrågan per tidsenhet kan fås från den datainsamling som beskrevs kopplat till prognostisering. Observera att Q kan vara begränsad av storleken på lasarettets lager och således behöva justeras i efterhand. För att beräkna R behövs återigen efterfrågedata för att beräkna säkerhetslagret och medelefterfrågan under ledtiden. I teorin antogs en konstant ledtid för att beräkna säkerhetslagret och det kan även antas vara fallet på Landskrona Lasarett.

6.2.3 UTMANINGAR FÖR LAGERSTYRNING INOM SJUKVÅRDEN

Nedan analyseras de tre utmaningar kopplade till lagerstyrning inom sjukvården som presenterades i teorin.

Utmaning 1. Balansera kvalitet och kostnad

Det verkar finnas en balans mellan kvalitet och kostnad på respektive förråd på Landskrona Lasarett med hänsyn till brister i lager och kassationer. Därmed kan lagerstyrningen i sin helhet antas fungera bra på lasarettet vare sig prognostisering och beställningspunktssystem används eller inte. För att förbättra kvaliteten och minska kostnaderna arbetar lasarettet med att förenkla användandet av substitut genom att ha en utbyteslista vilket ökar tillgängligheten och minskar risken för brister i lager. Dessutom kan kostnaderna minska genom att sänka lagernivåerna. I

teorin förklaras dock att sjukvården generellt varit tveksam till att göra detta på grund av de allvarliga konsekvenser som brister medför. Detta upplevs däremot inte vara fallet på lasarettet då de beställningsansvariga sjuksköterskorna försöker hålla lagernivåerna låga.

Utmaning 2. Multipla intressenter

I enlighet med teorin har Landskrona Lasarett multipla intressenter så som sjuksköterskor, Apotek Hjärtat, läkare och annan personal som påverkar lagerstyrningen. Motsättningar kan uppstå då exempelvis läkare vill beställa andra läkemedel än vad som gjordes tidigare men detta upplevs inte som ett problem då läkarna tar det slutgiltiga beslutet. Kirurgavdelningen har få intressenter att ta hänsyn till då sjuksköterskorna själva ansvarar för hela förrådet. Även operationsenheten kan minska antalet intressenter genom att överlåta lagerstyrningen av hela sitt sortiment till Apotek Hjärtat.

Utmaning 3. Förutspå efterfrågan

Möjligheten att förutspå efterfrågan utan tillgång till data varierar för de olika förråden. Det är lättare på kirurgavdelningen och operationsenheten då dessa har planerad verksamhet och därmed inte har lika stor nytta av prognoser. På medicinavdelningen är det svårare att förutspå efterfrågan vilket innebär att de har större nytta av prognoser. Trots detta bör lasarettet samla in data över efterfrågan från samtliga förråd för att matematiskt kunna bedöma lagerstyrningen.

6.2.4 STRATEGIER

Nedan analyseras de grundläggande principer för förbättrad lagerstyrning som presenterades i teorin. Dessutom analyseras segmenteringen av läkemedel som kan användas för att prioritera vilka läkemedel lagerstyrningen kan fokusera på.

Grundläggande principer

Enligt teorin finns det sex grundläggande principer som kan användas för att förbättra lagerstyrningen inom sjukvården. Information kring vilka av principerna som används på Landskrona Lasarett återfinns i *Tabell 6.1*.

Tabell 6.1. Lasarettets användning av principer för förbättrad lagerstyrning

Principer	Användning
<i>Använd erfaren personal och träna dem regelbundet</i>	Delvis
<i>Skapa riktlinjer för lagernivåer & beställningspunkter baserat på erfarenhet</i>	Delvis
<i>Samarbeta mellan avdelningarna</i>	Nej
<i>Skapa och upprätthåll transparens i lagren</i>	Nej
<i>Använd enkla metoder för lagerstyrning</i>	Delvis
<i>Fokusera på övervakning av kvarvarande giltighetstid för produkterna</i>	Delvis

De två första principerna används delvis på lasarettet. Erfarna sjuksköterskor ansvarar för lagerstyrningen men erbjuds inte regelbunden träning inom logistik och lagerstyrning. Däremot anses deras kunskap vara tillräcklig för de uppgifter de utför idag. Dessutom är lagernivåer och beställningspunkter för bassortimenten baserade på erfarenhet. För icke-bassortimenten saknas dock riktlinjer gällande lagernivåer och beställningspunkter. Genom att införa det matematiska beställningspunktssystem som tidigare diskuterades skapas riktlinjer även för dessa läkemedel.

Varken den tredje eller fjärde principen används på lasarettet. Medicinavdelningen, kirurgavdelningen och operationsenheten lånar läkemedel av varandra vid behov men inget ytterligare samarbete sker mellan dem. Det anses dock inte finnas ett behov av ytterligare samarbete då de är separata kostnadsställen. Det finns inte heller tillgång till lagernivåer för respektive förråd för att underlätta beslutsfattande gällande vad som ska beställas och när det ska beställas. Slutligen kan transparens i lagren uppnås genom att införa ett manuellt system eller ett scanningssystem som tidigare nämndes.

Den femte principen används delvis på lasarettet. För bassortimenten används sortimentslistor vilket anses vara en enkel metod för lagerstyrning. Dessutom används klädnypor på medicinavdelningen som berättar vart det sista läkemedlet finns och ett anteckningsblock för kommunikation med Apotek Hjärtat på operationsenheten. För icke-bassortimentet på kirurgavdelningen används anteckningsblocket för läkemedel som börjar ta slut för att förenkla beställningen. För icke-bassortimenten på medicinavdelningen och operationsenheten används inte enkla metoder. På medicinavdelning kan listor över vilka läkemedel som finns på lagret införas för att förenkla lagerstyrningen. På operationsenhet anses inte enkla metoder behövas då icke-bassortimentet endast består av ett fåtal läkemedel.

Även den sjätte principen används delvis på lasarettet. Bassortimenten kontrolleras regelbundet och de läkemedel som snart går ut skrivs upp på listor. Detta gäller även icke-bassortimenten på medicinavdelningen och kirurgavdelningen. Icke-bassortimentet på operationsenheten kontrolleras också regelbundet men läkemedlen skrivs inte upp på listor. De framtagna listorna används inte för att prioritera vilken ordning läkemedel ska användas. Genom att kommunicera dessa skulle kassationerna på grund av passerat utgångsdatum kunna minskas. Exempelvis kan listorna finnas tillgängliga i förråden eller läkemedelsförpackningarna färgmarkeras. Kassationerna kan även minskas genom att säkerställa att samtliga förråd använder FIFO.

Segmentering av läkemedel

Om Landskrona Lasarett saknar resurser för att förbättra lagerstyrningen för samtliga läkemedel kan de fokusera på de segment som presenterades i empirin. Då dessa inkluderar de läkemedel med högst miljöpåverkan och högst pris kan miljö- och kostnadsmässiga resultat uppnås med färre resurser än om lagerstyrningen fokuserats på samtliga läkemedel. Segmenteringarna baserades på inköphistorik från år 2015 vilket innebär att läkemedel som finns i lager idag men inte köptes in under år 2015 inte inkluderades. Lasarettet bör därför utöka segmenteringarna till att inkludera samtliga läkemedel som lagerhålls när denna information finns tillgänglig.

I miljösegmenteringen inkluderades både läkemedel med högt PBT-index och låg miljörisk samt läkemedel med lågt PBT-index och hög miljörisk. I dagsläget är läkemedel med högt PBT-index och låg miljörisk inte farliga för miljön på grund av dess låga koncentration men de kan få stor miljöpåverkan i framtiden om koncentrationen skulle öka. På samma sätt finns läkemedel med hög miljörisk i så pass höga koncentrationer i miljön att de har negativ miljöpåverkan trots sitt låga PBT-index. Då procentandelarna över inkluderade läkemedel i miljösegmenteringen för respektive avdelning och enhet var ungefär densamma behöver inget av förråden prioriteras. Det är värt att notera att även om procentandelen för varje förråd är relativt låg finns ett antal läkemedel med PBT-index fem eller sex. Dessa kan anses ha betydande miljöpåverkan men de

inkluderades inte i miljösegmenteringen för att begränsa antalet läkemedel i segmenteringen. Om resurser finns kan därför lasarettet med fördel utöka segmenteringen till att inkludera ett större spann av läkemedel gällande PBT-index.

Pris per dos användes för prissegmenteringen då en förbättring av lagerstyrningen för läkemedel med högst pris per dos har störst påverkan på kostnaderna. Endast ett fåtal läkemedelsrader inkluderades i prissegmenteringen på medicinavdelningen och operationsenheten då majoriteten hade ett förhållandevis lågt pris per dos. En lista över de läkemedel som inkluderades i miljösegmenteringen och prissegmenteringen kan sättas upp i respektive förråd. På så sätt kan personalen enkelt få information om vilka läkemedel som kräver extra hänsyn vid lagerstyrning. Dessa listor behöver sedan uppdateras i takt med att sortimenten ändras.

6.3 KASSATIONER

I detta avsnitt analyseras kassationerna på Landskrona Lasarett utifrån sortering, statistik samt orsaker.

6.3.1 SORTERING AV KASSATIONER

På Landskrona Lasarett kasseras läkemedel enligt lokala instruktioner och sköterskorna är medvetna om betydelsen av korrekt sortering. Däremot har sköterskorna låg kunskap om returflödet av läkemedel. Det beror troligtvis på att detta inte ingår i sköterskornas huvudsakliga arbetsuppgifter men en förståelse för flödet kan ytterligare öka benägenheten att sortera korrekt. Dessutom kan lasarettet bearbeta och använda de instruktioner som Stockholms läns landsting skapat, se *Bilaga V*, för att underlätta för ny personal och förenkla sorteringsprocessen.

6.3.2 STATISTIK ÖVER KASSATIONER

Kassationsmängden på Landskrona Lasarett ökade från år 2012 till år 2015 men trots ökningen placerar sig lasarettet bland de bästa i regionen när kassationer per vårdplats jämförs. De största sjukhusen har högst kassationer per vårdplats vilket kan ses som en indikation på att mindre sjukhus tar ett större ansvar för sina kassationer. Det kan även innebära att sjukvården på de mindre sjukhusen genererar lägre kassationer per vårdplats. Det är också möjligt att omfattningen av LMS på vårdenheterna påverkar mängden läkemedelskassationer och att farmaceuter har större kunskap kring lagerstyrning än sjuksköterskor. Detta kan dock inte verifieras då information kring omfattningen av LMS på de olika sjukhusen i regionen saknas.

Samtidigt som Skånes Universitetssjukhus i Lund, Primärvården Skåne och Landskrona Lasarett ökade sina kassationer från år 2014 till år 2015 minskade övriga vårdenheter sina kassationer under samma period. Däremot kan statistikens giltighet ifrågasättas då den totala mängden kassationer av läkemedel utan avsändare inom regionen ökade under samma period. Trots detta antas statistiken för Landskrona Lasarett vara korrekt eftersom information från intervjuerna tyder på att lasarettet märker samtliga kassationer med avsändare. För övriga vårdenheter kan deras minskning till viss del bero på att de felaktigt märkt en del av sina kassationer. För Helsingborgs Lasarett är det även möjligt att den om- och tillbyggnad av lasarettet som påbörjades under år 2014 kan ha påverkat deras minskning av kassationer.

Förutom den stora andelen kassationer utan avsändare påverkas även statistikens giltighet av att riskavfall inte inkluderas i mängden kassationer då dessa inte skickas till Apoteket. Å andra sidan inkluderar riskavfall främst stickande, skärande och smittförande produkter och i mindre

utsträckning faktiska läkemedelssubstanser. Det kan också diskuteras huruvida mängden kassationer per vårdplats ger en rättvis bedömning då vårdplatser inte nödvändigtvis är den främsta bidragande faktorn till kassationer. Exempelvis genererar dagsoperationer kassationer utan att räknas in i antalet vårdplatser. Dessutom kan sjukhus erbjuda olika sorters vård vilket kräver olika mängd läkemedel och därigenom genererar större mängd kassationer per vårdplats. Detta tas inte heller hänsyn till när mängden kassationer per vårdplats jämförs.

Sköterskorna på Landskrona Lasarett bedömer att kassationerna inte har ökat på lasarettet trots att statistiken visar på en närmast tredubbel ökning från år 2014 till år 2015. Detta kan bero på att ökningen i mängden kassationer per dag är förhållandevis låg och att det är ett stort antal personer som kasserar läkemedel.

Landskrona Lasarett står för 70 kilogram av de totala årliga kassationerna på 1 500 ton läkemedel i Sverige. Detta kan göra det svårt att motivera investeringar som skulle krävas för att utföra aktiviteter kopplade till att minska kassationerna. Samtidigt har kassationerna ökat väsentligt på lasarettet vilket motiverar införandet av sådana aktiviteter. Därför kan lasarettet införa aktiviteter för de läkemedel som inkluderades i segmenteringarna. Dessutom är det viktigt att lasarettet fortsätter samla in information om vilka läkemedel som kasseras för att utreda varför dessa kasseras och vidta åtgärder. Detta kan göras genom att exempelvis utöka Apotek Hjärtats pilotprojekt till att inkludera samtliga läkemedel på de tre lagren eller på längre sikt använda läkemedelsautomater så som på Karolinska Universitetssjukhuset.

6.3.3 ORSAKER TILL KASSATIONER

Kassationer av läkemedel på grund av överskridet utgångsdatum är den enda av orsakerna som kom fram under studien som är relaterad till lagerstyrning. Ett sätt att minska dessa kassationer är att använda de matematiska formler för lagerstyrning som diskuterades ovan. Ett annat sätt att minska dessa kassationer är att införa listor över de läkemedel som finns tillgängliga på lagren för att på så sätt förhindra att läkemedel köps in trots att de inte behövs. Detta gäller främst för icke-bassortimenten då listor för bassortimenten redan finns. Det krävs extra arbete att implementera och uppdatera listorna men detta antas kompenseras av minskade kassationer och förenklad beställning. Kassationer till följd av utgångsdatum kan även minskas om de läkemedel som måste finnas tillgängliga på respektive förråd istället lagerhålls gemensamt. Detta hindras dock i dagsläget av att avdelningarna och enheten är separata kostnadsställen. Slutligen kan dessa kassationer minskas genom att säkerställa att befintliga läkemedel i största möjliga mån används upp innan nya används.

Resterande orsaker till kassationer är relaterade till arbetssättet på lasarettet snarare än till lagerstyrningen. Sköterskorna försöker undvika att klippa itu läkemedelskartorna för att minska risken att de kasseras då namn, styrka, utgångsdatum och batchnummer inte kan identifieras. Det finns ingen författning som reglerar att ovan specificerad information måste finnas synlig på varje läkemedelskarta utan detta beslutas lokalt. Ett sätt att ytterligare minska kassationer till följd av märkning är därför att besluta att batchnummer inte behöver kunna identifieras på varje läkemedelskarta. Detta hade inneburit att alla kartor som saknar batchnummer eller har det specifika batchnumret måste kasseras om det skulle bli en indragning av ett läkemedel. Risken för att detta skulle röra sig om stora mängder antas dock vara låg då indragningar av läkemedel

troligtvis sker sällan. Sköterskorna bör även försöka undvika att förbereda läkemedel för att på så sätt minska kassationer kopplat till att patienten inte behöver ta ett förberett läkemedel.

Ökningen av kassationer från år 2014 till år 2015 anses främst bero på engångsföreteelser. Detta eftersom orsakerna som nämndes var operationsenhetens ombyggnad och flytt av vätskor samt öppnandet av en hudmottagning. Även de kassationer som skett via Apotek Hjärtat anses vara en engångsföreteelse då samtliga kassationer idag förmodas ske via lasarettet.

Slutligen bör lasarettet samla in information om ytterligare orsaker till kassationer och omfattningen av samtliga orsaker för att kunna förebygga och minska dessa i framtiden. Detta kan genomföras genom att exempelvis införa en lista på varje läkemedelsvagn och i förråden där samtliga sköterskor vid varje kassation fyller i orsaken.

7 SLUTSATS OCH REKOMMENDATION

I detta kapitel presenteras slutsats och rekommendation för hur Landskrona Lasarett kan förbättra sin lagerstyrning för att minska sina kassationer. Rapportens problemformuleringar besvaras i slutsatsen och lösningar till de problem som framkommit under studien presenteras i rekommendationen.

7.1 SLUTSATS

Nedan presenteras slutsatser gällande rapportens problemformuleringar.

PF1. "Hur ser läkemedelsflödet ut till, inom och från Landskrona Lasarett?"

På Landskrona Lasarett läggs samtliga beställningar av läkemedel till Apotekets centrallager i Hässleholm. Ordern transporteras sedan till lasarettet där den tas emot av Regionservice som levererar den till respektive lager. Vid behov kan medicinavdelningen, kirurgavdelningen och operationsenheten låna läkemedel av varandra vilket innebär att det även finns ett begränsat flöde av läkemedel inom lasarettet. Gällande kassationer samlas de in på respektive avdelning och enhet för att sedan hämtas upp av Regionservice. Därefter transporteras icke-riskavfall till Apoteket och riskavfall transporteras till Sysav. Baserat på ovanstående information anses lasarettet ha ett effektivt logistiksystem då de har en passande kombination av centralisering och decentralisering. Dessutom är flödet av läkemedel till, inom och från lasarettet lättöverskådligt även fast ansvarsområdena för kassationerna inte är helt tydliga.

PF2. "Hur fungerar lagerstyrningen av läkemedel idag på Landskrona Lasarettets vårdavdelningar och operationsenheten?"

Lagerstyrningen sköts internt av beställningsansvariga sjuksköterskor på respektive avdelning och enhet eller externt av Apotek Hjärtat. I sjuksköterskornas uppgifter ingår ansvar för beställning, upppackning samt hållbarhetskontroll av läkemedel och i Apotek Hjärtats uppgifter ingår även ansvar för inventering när det efterfrågas av Region Skåne. I dagsläget ansvarar Apotek Hjärtat för lagerstyrningen av ett bassortiment på medicinavdelningen samt operationsenheten och resterande icke-bassortiment beställs av sjuksköterskorna.

Sjuksköterskorna använder olika metoder för beställning så som exempelvis att manuellt kontrollera vad som finns tillgängligt på lager samt att använda ett block där läkemedel som behöver beställas skrivs upp. Därefter lägger de manuellt in ordern i datorsystemet WebbAbest. Apotek Hjärtat kontrollerar vid beställning manuellt lagernivåerna för samtliga läkemedel och scannar sedan de som nått sin beställningspunkt. Därefter förs ordern över till WebbAbest via en dator.

Landskrona Lasarett använder inte komplexa algoritmer och modeller för sin lagerstyrning. Istället baserar sjuksköterskorna lagerstyrningen främst på erfarenhet och Apotek Hjärtat använder sortimentslistor med beställningspunkter och beställningskvantiteter. Även sortimentslistorna baseras främst på erfarenhet men också på inköphistorik. För icke-bassortimenten på medicinavdelningen och operationsenheten beställs minsta möjliga kvantitet och på kirurgavdelningen beställs precis det som uppskattas behövas. För bassortimenten är majoriteten av beställningspunkterna och beställningskvantiteterna på sortimentslistorna mellan noll till två förpackningar.

PF3. "Vilka orsaker till kassationer av läkemedel finns på Landskrona Lasarett och vilka av dessa kan åtgärdas med hjälp av lagerstyrning?"

Tre huvudsakliga orsaker till kassationer av läkemedel framkom under studien på Landskrona Lasarett. Den första orsaken är att utgångsdatum passerades och den andra att namn, styrka, utgångsdatum och batchnummer ej var synligt på läkemedelskartan. Den tredje är att patienten tappade eller inte behövde ta förberedda läkemedel. Endast kassationer som beror på överskridet utgångsdatum anses kunna minskas med hjälp av lagerstyrning.

PF4. "Hur kan kassationer av läkemedel minskas med hjälp av lagerstyrning?"

De kassationer som kan minskas med hjälp av lagerstyrning är de som beror på överskridet utgångsdatum. För att minska dessa kassationer kan lagerstyrningen förbättras genom att exempelvis införa ett matematiskt beställningspunktssystem i de fall ett sådant inte används sedan tidigare. Då lagerstyrning oftast inte är sjukhus huvudsakliga fokus anses ett (R, Q) – system lämpligt på grund av dess enkelhet. Lagerstyrningen kan även förbättras genom att använda de sex grundläggande principer som presenterades i denna rapport. Principerna bygger på att skapa riktlinjer för lagernivåer och beställningspunkter baserat på erfarenhet, samarbete mellan avdelningarna, skapa och upprätthålla transparens i lagren, använda enkla metoder för lagerstyrning samt fokusera på övervakning av kvarvarande giltighetstid för produkterna.

Lagerstyrningen på Landskrona Lasarett anses idag fungera väl då de har få brister i lager och lite kassationer. Däremot behöver slutsatsen om brister i lager verifieras eftersom uppfattningen bygger på intervjuerna som genomfördes under studien. Då lasarettet har kassationer som beror på överskridet utgångsdatum kan deras kassationer minskas med hjälp av lagerstyrning. Lagerstyrningen kan potentiellt förbättras genom att samla in efterfrågedata och införa ett matematiskt beställningspunktssystem så som (R, Q) – systemet. Det bör dock utredas huruvida det är lönsamt att införa stora förändringar gällande lagerstyrning på lasarettet med tanke på lagrens storlek och den inköpskostnad av läkemedel de har.

7.2 REKOMMENDATION

I det första avsnittet presenteras rekommendationer som med få resurser kan utföras idag. Vissa av rekommendationerna förekommer redan i viss mån på lasarettet men bör införas på samtliga avdelningar och enhet. Eftersom majoriteten av orsakerna till kassationer inte var kopplade till lagerstyrningen är rekommendationen att lasarettet först samlar in information om ytterligare orsaker till kassationer och omfattningen av samtliga orsaker. Om resultatet pekar på att passerat utgångsdatum är den vanligaste orsaken till kassationer kan även rekommendationerna som presenteras i andra avsnittet utföras. Dessa kräver mer resurser och om resurser saknas kan därför rekommendationerna begränsas till läkemedlen i miljö- och prissegmenteringen.

7.2.1 REKOMMENDATIONER PÅ KORT SIKT

Nedan listas de rekommendationer som kan utföras med få resurser idag.

- Samla in information om ytterligare orsaker till kassationer samt omfattningen av samtliga orsaker
- Fortsätt samla in data om vilka läkemedel som kasseras på samtliga förråd och inför åtgärder för att minska dessa kassationer

- Kommunicera till och inom avdelningarna och enheten:
 - figuren med kartläggningen av läkemedelflödet
 - vilka läkemedel som är på väg att passera utgångsdatum
 - att befintliga läkemedel bör användas upp då nya läkemedel har köpts in
 - att i största möjliga utsträckning undvika att förbereda läkemedel
 - att FIFO ska användas på förråden
- Ta bort den lokala regeln att batchnummer måste finnas synligt på läkemedelskartan
- Bearbeta och använd Stockholms läns landstings instruktioner för sortering av kassationer
- Förbättra informationsutbytet med Apoteket gällande restnoteringar

7.2.2 REKOMMENDATIONER PÅ LÅNG SIKT

Nedan listas de rekommendationer som kan utföras om överskridet utgångsdatum är den vanligaste orsaken till kassationer.

- Börja samla in efterfrågedata för att kunna beräkna R och Q
- Sammanställ listor över alla läkemedel som finns tillgängliga i förråden där det saknas
- Inför en metod för att kontinuerligt uppdatera lagernivåerna manuellt eller automatiskt på samtliga förråd samt inventera regelbundet
- Inför ett matematiskt baserat (R, Q) - system och uppdatera R och Q kontinuerligt

7.3 FÖRSLAG TILL FORTSATTAS STUDIER

Nedan följer tre förslag till fortsatta studier som kan utföras på Landskrona Lasarett.

- Implementera ett matematiskt beställningspunktssystem efter att insamlingen av efterfrågedata påbörjats
- Djupgående studie över orsaker till kassationer och omfattningen av dessa
- Undersöka hur Lean kan implementeras

REFERENSER

- Apoteket AB. (2013). Verksamhetsrapport 2013. Malmö: Apoteket AB.
- Aptel, O. & Pourjalali, H. (2001). Improving activities and decreasing costs of logistics in hospitals. A comparison of U.S. and French hospitals. *The International Journal of Accounting*, 36(1), ss. 65-90.
- Aronsson, H., Abrahamsson, M. & Spens, K. (2011). Developing lean and agile health care supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(3), ss. 176-183.
- Axsäter, S. (2006). *Inventory Control*. New York: Springer Science + Business Media.
- Azzi, A., Persona, A., Sgarbossa, F. & Bonin, M. (2013). Drug inventory management and distribution: outsourcing logistics to third-party providers. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, 6(1), ss. 48-64.
- Bergman, B. & Klefsjö, B. (2010). *Quality from customer needs to customer satisfaction*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Björklund, M. & Paulsson, U. (2003). *Seminarieboken- att skriva, presentera och opponera*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Bonnevier, J. (2015). Miljödovisning 2015. Malmö: Apoteket AB.
- Brandao de Souza, L. (2009). Trends and approaches in lean healthcare. *Leadership in Health Services*, 22(2), ss. 121-139.
- Burgess, N. & Radnor, Z. (2013). Evaluating Lean in healthcare. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 26(3), ss. 220-235.
- Curatolo, N., Lamouri, S., Huet, J-C. & Rieutord, A. (2014). A critical analysis of Lean approach structuring in hospitals. *Business Process Management Journal*, 20(3), ss. 433-454
- Denscombe, M. (2009). *Forskningshandboken (2 Uppl.)*. Lund: Studentlitteratur AB.
- de Vries, J. (2011). The shaping of inventory system in health service: A stakeholder analysis. *International Journal of Production Economics*, 133(1), ss. 60-69.
- de Vries, J. & Huijsman, R. (2011). Supply chain management in health services: an overview. *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(3), ss. 159-165.
- Drotz, E. & Poksinska, B. (2014). Lean in healthcare from employees' perspectives. *Journal of Health Organization and Management*, 28(2), ss. 177-195.
- Ejvegård, R. (2009). *Vetenskaplig metod (4 Uppl.)*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Fass. (2016). *Miljöinformation – Läkemedel och miljö*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.fass.se/LIF/healthcarefacts?docId=46900>> (2016-02-16)
- Fisher, M. (2007). Strengthening the Empirical Base of Operations Management. *Manufacturing & Service Operations Management*, 9(4), ss. 368-382.
- Hansson, B. (2011). *Skapa vetande (1:2 Uppl.)*. Lund: Studentlitteratur AB.

- Janusinfo. (2005). *Miljö och läkemedel*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.janusinfo.se/Global/Miljo_och_lakemedel/lakemedel_miljo.pdf> (2016-02-16)
- Janusinfo. (2012). *Kan mitt läkemedel skada miljön?* (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.janusinfo.se/Global/Miljo_och_lakemedel/SLL_miljofolder_uppdaterad_2012_1as.pdf> (2016-02-16)
- Janusinfo. (2014). *Läkemedels påverkan på miljön*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.janusinfo.se/Beslutsstod/Miljo-och-lakemedel/Lakemedels-paverkan-pa-miljon/>> (2016-02-16)
- Janusinfo. (2015a). *Kassation av läkemedel*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.janusinfo.se/Rutiner/Hantering-av-lakemedel/>> (2016-02-16)
- Janusinfo. (2015b). *Så går klassificeringen till*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.janusinfo.se/Beslutsstod/Miljo-och-lakemedel/Sa-gar-klassificeringen-till/>> (2016-02-12)
- Jammerneegg, W. & Kischka, P. (2009). Risk preferences and robust inventory decisions. *International Journal of Production Economics*, 118, ss. 269-274.
- Jarrett, P.G. (1998). Logistics in the health care industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 28(9/10), ss. 741-772.
- Jarrett, P.G. (2006). An analysis of international health care logistics. *Leadership in Health Services*, 19(1), ss. 1-10.
- Jennings, J. B. (1993). Blood bank inventory control. *Management Science*, 19(6), ss. 637-645.
- Kotzab, H., Seuring, S., Müller, M. & Reiner G. (2005). *Research methodologies in supply chain management*. Tyskland: Physica-Verlag Heidelberg.
- Kovács, G. & Spens, K. M. (2005). Abductive reasoning in logistics research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(2), ss. 132-144.
- Larsson, J. & Löf, L. (2015). *Läkemedel i miljön*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.lakemedelsboken.se/kapitel/lakemedelsanvandning/lakemedel_i_miljon.html> (2016-01-22)
- Lind, R. (2014). *Vidga vetandet*. (1:1 Uppl.). Lund: Studentlitteratur AB.
- Läkemedelsverket. (2012). *Ytterligare åtgärder som kan vidtas på nationell nivå för att minska kassationen av läkemedel och begränsa miljöpåverkan av läkemedelsanvändningen*. Uppsala: Läkemedelsverket.
- Läkemedelsverket. (2014). *Förvaring av läkemedel*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<https://lakemedelsverket.se/malgrupp/Allmanhet/Att-anvanda-lakemedel/Forvaring-hallbarhet-och-kassering/>> (2016-02-18)
- Magnusson, M. (2013). *Praktisk information för beställning via WebbAbest*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://vardgivare.skane.se/siteassets/2.-patientadministration/bestall-produkter->

och-tjanster/lakemedel/pm-praktisk-info-for-bestallning-via-webbabest-region-skane-2-0.pdf> (2016-02-24)

Magnusson, M. & Hansen, T. (2012). *Miljöredovisning 2012*. Malmö: Apoteket AB.

Oskarsson, B., Aronsson, H. & Ekdahl, B. (2013). *Modern logistik - för ökad lönsamhet (4:1 Uppl.)*. Stockholm: Liber AB.

Region Skåne. (2010). *Miljöprogram*. (Elektronisk) Tillgänglig: <https://www.skane.se/siteassets/gora_affarer/dokument/miljoprogram10_low.pdf> (2016-05-23)

Region Skåne. (2013). *Avdelningar*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.skane.se/sv/Webbplatser/Lasarettet_i_Landskrona/Verksamheter/Avdelningar/> (2016-01-21)

Region Skåne. (2014). *Lasarettet i Landskrona*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.skane.se/sv/Webbplatser/Lasarettet_i_Landskrona/> (2016-01-21)

Region Skåne. (2015a). *Om Region Skåne*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.skane.se/organisation-politik/om-region-skane/>> (2016-03-17)

Region Skåne. (2015b). *Skånevård Sund*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://skane.se/organisation-politik/Organisation/skanevard-sund1/>> (2016-01-21)

Region Skåne. (2015c). *Så styrs hälso- och sjukvården*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.skane.se/Halsa-och-varld/Vart-uppdrag-inom-halso--och-sjukvard/Sa-styrs-halso--och-sjukvarden/>> (2016-01-20)

Region Skåne. (2015d). *Vårt uppdrag inom hälso- och sjukvård*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.skane.se/Halsa-och-varld/Vart-uppdrag-inom-halso--och-sjukvard/>> (2016-01-20)

Region Skåne. (2016). *Beställ läkemedel*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://vardgivare.skane.se/patientadministration/bestall-produkter-och-tjanster/bestall-lakemedel/#15151>> (2016-02-24)

Schmitt, A. J., Sun, S. A., Snyder, L.V. & Shen, Z. M. (2015). Centralization versus decentralization: risk pooling, risk diversification, and supply chain disruptions. *Omega*, 52, ss. 201-212.

Skånevård Sund. (2014). *Kvalitetsbokslut 2014*. Malmö: Kommunikationsenheten Skånevård Sund.

Spens, K. M. & Kovács, G. (2006). A content analysis of research approaches in logistics research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36(5), ss. 374-390.

Stanger, H.W.S., Wilding, R., Yates, N. & Cotton, S. (2012). What drives perishable inventory management performance? Lessons learnt from the UK blood supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(2), ss. 107-123.

Sysav. (2015). *Kliniskt avfall*. (Elektronisk) Tillgänglig:

<<http://www.sysav.se/foretag/Produkter-och-tjanster/Kliniskt-avfall/>> (2016-02-12)

Tekin, E., Gürler, Ü. & Berk, E. (2001). Age-based vs. stock level control policies for a perishable inventory system. *European Journal of Operational Research*, 134, ss. 309-329.

VanVactor, J. D. (2011). A case study of collaborative communications within healthcare logistics. *Leadership in Health Services*, 24(1), ss. 51-63.

Voss, C., Tsikriktsis, N. & Frohlich, M. (2002). Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), ss. 195-219.

Wanke, F.P. & Zinn, W. (2004). Strategic logistics decisions making. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(6), ss. 466-478.

Yin, R. K. (2007). *Fallstudier - Design och genomförande*. (1:2 Uppl.). Malmö: Liber AB.

MUNTLIGA KÄLLOR

Intervju med Ebba Wrede, sjuksköterska, Region Skåne (2016-02-17)

Intervju med Malin Rossing, farmaceut, Apotek Hjärtat (2016-02-26)

Intervju med Rosie Mattsson, sjuksköterska, Region Skåne (2016-02-23)

Intervju med Therese Hajek, sjuksköterska, Region Skåne (2016-02-23)

Intervju med Ulrika Hansson, sjuksköterska, Region Skåne (2016-02-17)

Intervju med Åsa Pihl, sjuksköterska, Region Skåne (2016-02-23)

BILAGA I. INTERVJUGUIDE PERSONAL LANDSRKONA LASARETT

Missiv

Till personal på Landskrona Lasarett

Detta är ett brev till dig som ska medverka vid en intervju gällande lagerstyrning på Landskrona Lasarett. Intervjun kommer att beröra hur beställningar av läkemedel görs idag, kassationer av läkemedel samt lagerstyrning av läkemedel. Syftet är att få ta del av din arbetsprocess, erfarenhet och kunskap.

Vi är två studenter från Lunds Tekniska Högskola som skriver vårt examensarbete inom civilingenjörsprogrammet Industriell Ekonomi. Syftet med examensarbetet är att kartlägga och analysera lagerstyrningen av läkemedel på Landskrona Lasarett för att kunna minska kassationerna av mediciner. Vi behöver nu din hjälp för att kunna göra detta.

Intervjun är frivillig och du kan när du vill välja att avbryta intervjun. Resultaten från intervjun kommer att användas i vårt examensarbete och ditt namn kommer att inkluderas i referenslistan. Däremot kommer det i den slutgiltiga rapporten inte vara möjligt att identifiera individuella svar. För att undvika missolkningar samt för att underlätta för oss att gå tillbaka i efterhand vill vi gärna spela in intervjun. Detta kommer endast ske om du godkänner det. Vi kommer att skicka ut den transkriberade intervjun till dig och du får gärna läsa igenom och göra eventuella förändringar för att se till så att informationen har tolkats på rätt sätt.

Med vänliga hälsningar,

Elin Niklasson & Jasmine Johansson

Intervjuguide

Introducerande fråga:

- Kan du berätta om dig själv, hur länge du har jobbat på Landskrona Lasarett och vad som är ditt ansvarsområde?

Kassationer:

- Hur ofta inventerar ni lagret och sorterar ut det som behöver kasseras?
- Vem har ansvar för kassationerna?
- Hur sorteras kassationerna?
- När hämtas de upp och hur ofta?
- Har du någon uppfattning om ungefär hur mycket som slängs?
- Vilka tror du är orsakerna till att läkemedel kasseras på din avdelning?
- Har ni några specifika processer eller initiativ för att minska kassationerna av läkemedel?

Order- och leveransprocessen:

- Hur många har ansvar för beställningen av läkemedel på er avdelning?
- Kan du berätta om orderläggningsprocessen?
 - Hur ofta lägger ni beställningar?
- Beställer ni från flera olika leverantörer?
- Skiljer sig processen åt mellan olika läkemedel? Om ja, på vilket sätt?
- Har ni några fasta återkommande leveranser av några läkemedel?
- Hur går det till när ni får in leveranser av läkemedel?

Lagernivåer och prognostisering:

- Hur bestämmer ni hur mycket som ska beställas och vid vilka lagernivåer som beställning bör göras?
- Hur ofta uppdateras dessa kvantiteter och lagernivåer?
- Hur mäter ni lagernivåerna och hur ofta görs detta?
- Händer det att ni får brister i lager?
 - Vad gör ni i så fall?
 - Vad gör ni för att skydda er mot brister i lager?

BILAGA II. INTERVJUGUIDE APOTEK HJÄRTAT

Missiv

Till personal på Apotek Hjärtat

Detta är ett brev till dig som ska medverka vid en intervju gällande lagerstyrning på Landskrona Lasarett. Intervjun kommer att beröra hur beställningar av läkemedel görs idag, kassationer av läkemedel samt lagerstyrning av läkemedel på medicinavdelningen och operationsenheten. Syftet är att få ta del av din arbetsprocess, erfarenhet och kunskap.

Vi är två studenter från Lunds Tekniska Högskola som skriver vårt examensarbete inom civilingenjörsprogrammet Industriell Ekonomi. Syftet med examensarbetet är att kartlägga och analysera lagerstyrningen av läkemedel på Landskrona Lasarett för att kunna minska kassationerna av mediciner. Vi behöver nu din hjälp för att kunna göra detta.

Intervjun är frivillig och du kan när du vill välja att avbryta intervjun. Resultaten från intervjun kommer att användas i vårt examensarbete och ditt namn kommer att inkluderas i referenslistan. Däremot kommer det i den slutgiltiga rapporten inte vara möjligt att identifiera individuella svar. För att undvika misstolkningar samt för att underlätta för oss att gå tillbaka i efterhand vill vi gärna spela in intervjun. Detta kommer endast ske om du godkänner det. Vi kommer att skicka ut den transkriberade intervjun och du får gärna läsa igenom och göra eventuella förändringar för att se till så att informationen har tolkats på rätt sätt.

Med vänliga hälsningar,

Elin Niklasson & Jasmine Johansson

Intervjuguide

Introducerande frågor:

- Kan du berätta om dig själv, hur länge du har jobbat på Apotek Hjärtat och vad som är ditt ansvarsområde?
- Vad innebär Läkemedelsservice?
- Vilka arbetsuppgifter ingår i ert ansvarsområde?
- Hur många avdelningar har ni beställningsansvar för?

Kassationer:

- Hur ofta inventerar ni lagret och sorterar ut det som behöver kasseras?
- Vem har ansvar för kassationerna?
- Hur sorteras kassationerna?
- När hämtas de upp och hur ofta?
- Har du någon uppfattning om ungefär hur mycket som slängs?
- Har ni några specifika processer eller initiativ för att minska kassationerna av läkemedel?

Order- och leveransprocessen:

- Kan du berätta om orderläggningsprocessen?
 - Hur ofta lägger ni beställningar?
- Vilka leverantörer beställer ni läkemedel från?
- Skiljer sig processen åt mellan olika läkemedel? Om ja, på vilket sätt?
- Har ni några fasta återkommande leveranser av några läkemedel?
- Hur ser det ut när ni får in leveranser av läkemedel till förråden? Ansvarar ni för uppackning av läkemedel?

Lagernivåer och prognostisering:

- Hur bestämmer ni hur mycket som ska beställas och vid vilka lagernivåer som beställning bör göras?
- Hur ofta uppdateras dessa kvantiteter och lagernivåer?
- Hur mäter ni lagernivåerna och hur ofta görs detta?
- Händer det att ni får brister i lager?
 - Vad gör ni i så fall?
 - Vad gör ni för att skydda er mot brister i lager?

BILAGA III. NORMALFÖRDELNINGSTABELL

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}, \quad \varphi(-x) = \varphi(x). \quad \Phi(x) = \int_{-\infty}^x \varphi(v) dv, \quad \Phi(-x) = 1 - \Phi(x).$$

$$G(x) = \int_x^{\infty} (v-x)\varphi(v) dv = \varphi(x) - x(1-\Phi(x)), \quad G(-x) = G(x) + x.$$

$$H(x) = \int_x^{\infty} G(v) dv = \frac{1}{2} \left[(x^2 + 1)(1 - \Phi(x)) - x\varphi(x) \right], \quad H(-x) = -H(x) + \frac{1}{2}(x^2 + 1).$$

x	$\varphi(x)$	$\Phi(x)$	$G(x)$	$H(x)$
0.00	0.3989	0.5000	0.3989	0.2500
0.01	0.3989	0.5040	0.3940	0.2460
0.02	0.3989	0.5080	0.3890	0.2421
0.03	0.3988	0.5120	0.3841	0.2383
0.04	0.3986	0.5160	0.3793	0.2344
0.05	0.3984	0.5199	0.3744	0.2307
0.06	0.3982	0.5239	0.3697	0.2269
0.07	0.3980	0.5279	0.3649	0.2233
0.08	0.3977	0.5319	0.3602	0.2197
0.09	0.3973	0.5359	0.3556	0.2161
0.10	0.3970	0.5398	0.3509	0.2125
0.11	0.3965	0.5438	0.3464	0.2091
0.12	0.3961	0.5478	0.3418	0.2056
0.13	0.3956	0.5517	0.3373	0.2022
0.14	0.3951	0.5557	0.3328	0.1989
0.15	0.3945	0.5596	0.3284	0.1956
0.16	0.3939	0.5636	0.3240	0.1923
0.17	0.3932	0.5675	0.3197	0.1891
0.18	0.3925	0.5714	0.3154	0.1859
0.19	0.3918	0.5753	0.3111	0.1828
0.20	0.3910	0.5793	0.3069	0.1797
0.21	0.3902	0.5832	0.3027	0.1766
0.22	0.3894	0.5871	0.2986	0.1736
0.23	0.3885	0.5910	0.2944	0.1707
0.24	0.3876	0.5948	0.2904	0.1677
0.25	0.3867	0.5987	0.2863	0.1649

x	$\varphi(x)$	$\Phi(x)$	$G(x)$	$H(x)$
0.26	0.3857	0.6026	0.2824	0.1620
0.27	0.3847	0.6064	0.2784	0.1592
0.28	0.3836	0.6103	0.2745	0.1564
0.29	0.3825	0.6141	0.2706	0.1537
0.30	0.3814	0.6179	0.2668	0.1510
0.31	0.3802	0.6217	0.2630	0.1484
0.32	0.3790	0.6255	0.2592	0.1458
0.33	0.3778	0.6293	0.2555	0.1432
0.34	0.3765	0.6331	0.2518	0.1407
0.35	0.3752	0.6368	0.2481	0.1382
0.36	0.3739	0.6406	0.2445	0.1357
0.37	0.3725	0.6443	0.2409	0.1333
0.38	0.3712	0.6480	0.2374	0.1309
0.39	0.3697	0.6517	0.2339	0.1285
0.40	0.3683	0.6554	0.2304	0.1262
0.41	0.3668	0.6591	0.2270	0.1239
0.42	0.3653	0.6628	0.2236	0.1217
0.43	0.3637	0.6664	0.2203	0.1194
0.44	0.3621	0.6700	0.2169	0.1173
0.45	0.3605	0.6736	0.2137	0.1151
0.46	0.3589	0.6772	0.2104	0.1130
0.47	0.3572	0.6808	0.2072	0.1109
0.48	0.3555	0.6844	0.2040	0.1088
0.49	0.3538	0.6879	0.2009	0.1068
0.50	0.3521	0.6915	0.1978	0.1048

x	$\varphi(x)$	$\Phi(x)$	$G(x)$	$H(x)$
0.51	0.3503	0.6950	0.1947	0.1029
0.52	0.3485	0.6985	0.1917	0.1009
0.53	0.3467	0.7019	0.1887	0.0990
0.54	0.3448	0.7054	0.1857	0.0972
0.55	0.3429	0.7088	0.1828	0.0953
0.56	0.3410	0.7123	0.1799	0.0935
0.57	0.3391	0.7157	0.1771	0.0917
0.58	0.3372	0.7190	0.1742	0.0900
0.59	0.3352	0.7224	0.1714	0.0882
0.60	0.3332	0.7257	0.1687	0.0865
0.61	0.3312	0.7291	0.1659	0.0849
0.62	0.3292	0.7324	0.1633	0.0832
0.63	0.3271	0.7357	0.1606	0.0816
0.64	0.3251	0.7389	0.1580	0.0800
0.65	0.3230	0.7422	0.1554	0.0784
0.66	0.3209	0.7454	0.1528	0.0769
0.67	0.3187	0.7486	0.1503	0.0754
0.68	0.3166	0.7517	0.1478	0.0739
0.69	0.3144	0.7549	0.1453	0.0724
0.70	0.3123	0.7580	0.1429	0.0710
0.71	0.3101	0.7611	0.1405	0.0696
0.72	0.3079	0.7642	0.1381	0.0682
0.73	0.3056	0.7673	0.1358	0.0668
0.74	0.3034	0.7704	0.1334	0.0654
0.75	0.3011	0.7734	0.1312	0.0641
0.76	0.2989	0.7764	0.1289	0.0628
0.77	0.2966	0.7794	0.1267	0.0615
0.78	0.2943	0.7823	0.1245	0.0603
0.79	0.2920	0.7852	0.1223	0.0591
0.80	0.2897	0.7881	0.1202	0.0578
0.81	0.2874	0.7910	0.1181	0.0567
0.82	0.2850	0.7939	0.1160	0.0555
0.83	0.2827	0.7967	0.1140	0.0543
0.84	0.2803	0.7995	0.1120	0.0532
0.85	0.2780	0.8023	0.1100	0.0521
0.86	0.2756	0.8051	0.1080	0.0510
0.87	0.2732	0.8078	0.1061	0.0499
0.88	0.2709	0.8106	0.1042	0.0489
0.89	0.2685	0.8133	0.1023	0.0478
0.90	0.2661	0.8159	0.1004	0.0468
0.91	0.2637	0.8186	0.0986	0.0458
0.92	0.2613	0.8212	0.0968	0.0449
0.93	0.2589	0.8238	0.0950	0.0439
0.94	0.2565	0.8264	0.0933	0.0430
0.95	0.2541	0.8289	0.0916	0.0420
0.96	0.2516	0.8315	0.0899	0.0411
0.97	0.2492	0.8340	0.0882	0.0402
0.98	0.2468	0.8365	0.0865	0.0394
0.99	0.2444	0.8389	0.0849	0.0385
1.00	0.2420	0.8413	0.0833	0.0377

x	$\varphi(x)$	$\Phi(x)$	$G(x)$	$H(x)$
1.01	0.2396	0.8438	0.0817	0.0368
1.02	0.2371	0.8461	0.0802	0.0360
1.03	0.2347	0.8485	0.0787	0.0352
1.04	0.2323	0.8508	0.0772	0.0345
1.05	0.2299	0.8531	0.0757	0.0337
1.06	0.2275	0.8554	0.0742	0.0329
1.07	0.2251	0.8577	0.0728	0.0322
1.08	0.2227	0.8599	0.0714	0.0315
1.09	0.2203	0.8621	0.0700	0.0308
1.10	0.2179	0.8643	0.0686	0.0301
1.11	0.2155	0.8665	0.0673	0.0294
1.12	0.2131	0.8686	0.0659	0.0287
1.13	0.2107	0.8708	0.0646	0.0281
1.14	0.2083	0.8729	0.0634	0.0275
1.15	0.2059	0.8749	0.0621	0.0268
1.16	0.2036	0.8770	0.0609	0.0262
1.17	0.2012	0.8790	0.0596	0.0256
1.18	0.1989	0.8810	0.0584	0.0250
1.19	0.1965	0.8830	0.0573	0.0244
1.20	0.1942	0.8849	0.0561	0.0239
1.21	0.1919	0.8869	0.0550	0.0233
1.22	0.1895	0.8888	0.0538	0.0228
1.23	0.1872	0.8907	0.0527	0.0222
1.24	0.1849	0.8925	0.0517	0.0217
1.25	0.1826	0.8944	0.0506	0.0212
1.26	0.1804	0.8962	0.0495	0.0207
1.27	0.1781	0.8980	0.0485	0.0202
1.28	0.1758	0.8997	0.0475	0.0197
1.29	0.1736	0.9015	0.0465	0.0193
1.30	0.1714	0.9032	0.0455	0.0188
1.31	0.1691	0.9049	0.0446	0.0184
1.32	0.1669	0.9066	0.0436	0.0179
1.33	0.1647	0.9082	0.0427	0.0175
1.34	0.1626	0.9099	0.0418	0.0171
1.35	0.1604	0.9115	0.0409	0.0166
1.36	0.1582	0.9131	0.0400	0.0162
1.37	0.1561	0.9147	0.0392	0.0158
1.38	0.1539	0.9162	0.0383	0.0155
1.39	0.1518	0.9177	0.0375	0.0151
1.40	0.1497	0.9192	0.0367	0.0147
1.41	0.1476	0.9207	0.0359	0.0143
1.42	0.1456	0.9222	0.0351	0.0140
1.43	0.1435	0.9236	0.0343	0.0136
1.44	0.1415	0.9251	0.0336	0.0133
1.45	0.1394	0.9265	0.0328	0.0130
1.46	0.1374	0.9279	0.0321	0.0127
1.47	0.1354	0.9292	0.0314	0.0123
1.48	0.1334	0.9306	0.0307	0.0120
1.49	0.1315	0.9319	0.0300	0.0117
1.50	0.1295	0.9332	0.0293	0.0114

x	$\varphi(x)$	$\Phi(x)$	$G(x)$	$H(x)$
1.51	0.1276	0.9345	0.0286	0.0111
1.52	0.1257	0.9357	0.0280	0.0109
1.53	0.1238	0.9370	0.0274	0.0106
1.54	0.1219	0.9382	0.0267	0.0103
1.55	0.1200	0.9394	0.0261	0.0100
1.56	0.1182	0.9406	0.0255	0.0098
1.57	0.1163	0.9418	0.0249	0.0095
1.58	0.1145	0.9429	0.0244	0.0093
1.59	0.1127	0.9441	0.0238	0.0090
1.60	0.1109	0.9452	0.0232	0.0088
1.61	0.1092	0.9463	0.0227	0.0086
1.62	0.1074	0.9474	0.0222	0.0084
1.63	0.1057	0.9484	0.0216	0.0081
1.64	0.1040	0.9495	0.0211	0.0079
1.65	0.1023	0.9505	0.0206	0.0077
1.66	0.1006	0.9515	0.0201	0.0075
1.67	0.0989	0.9525	0.0197	0.0073
1.68	0.0973	0.9535	0.0192	0.0071
1.69	0.0957	0.9545	0.0187	0.0069
1.70	0.0940	0.9554	0.0183	0.0067
1.71	0.0925	0.9564	0.0178	0.0066
1.72	0.0909	0.9573	0.0174	0.0064
1.73	0.0893	0.9582	0.0170	0.0062
1.74	0.0878	0.9591	0.0166	0.0060
1.75	0.0863	0.9599	0.0162	0.0059
1.76	0.0848	0.9608	0.0158	0.0057
1.77	0.0833	0.9616	0.0154	0.0056
1.78	0.0818	0.9625	0.0150	0.0054
1.79	0.0804	0.9633	0.0146	0.0053
1.80	0.0790	0.9641	0.0143	0.0051
1.81	0.0775	0.9649	0.0139	0.0050
1.82	0.0761	0.9656	0.0136	0.0048
1.83	0.0748	0.9664	0.0132	0.0047
1.84	0.0734	0.9671	0.0129	0.0046
1.85	0.0721	0.9678	0.0126	0.0044
1.86	0.0707	0.9686	0.0123	0.0043
1.87	0.0694	0.9693	0.0119	0.0042
1.88	0.0681	0.9699	0.0116	0.0041
1.89	0.0669	0.9706	0.0113	0.0040
1.90	0.0656	0.9713	0.0111	0.0039
1.91	0.0644	0.9719	0.0108	0.0037
1.92	0.0632	0.9726	0.0105	0.0036
1.93	0.0620	0.9732	0.0102	0.0035
1.94	0.0608	0.9738	0.0100	0.0034
1.95	0.0596	0.9744	0.0097	0.0033
1.96	0.0584	0.9750	0.0094	0.0032
1.97	0.0573	0.9756	0.0092	0.0031
1.98	0.0562	0.9761	0.0090	0.0031
1.99	0.0551	0.9767	0.0087	0.0030
2.00	0.0540	0.9772	0.0085	0.0029

x	$\varphi(x)$	$\Phi(x)$	$G(x)$	$H(x)$
2.01	0.0529	0.9778	0.0083	0.0028
2.02	0.0519	0.9783	0.0080	0.0027
2.03	0.0508	0.9788	0.0078	0.0026
2.04	0.0498	0.9793	0.0076	0.0026
2.05	0.0488	0.9798	0.0074	0.0025
2.06	0.0478	0.9803	0.0072	0.0024
2.07	0.0468	0.9808	0.0070	0.0023
2.08	0.0459	0.9812	0.0068	0.0023
2.09	0.0449	0.9817	0.0066	0.0022
2.10	0.0440	0.9821	0.0065	0.0021
2.11	0.0431	0.9826	0.0063	0.0021
2.12	0.0422	0.9830	0.0061	0.0020
2.13	0.0413	0.9834	0.0060	0.0020
2.14	0.0404	0.9838	0.0058	0.0019
2.15	0.0396	0.9842	0.0056	0.0018
2.16	0.0387	0.9846	0.0055	0.0018
2.17	0.0379	0.9850	0.0053	0.0017
2.18	0.0371	0.9854	0.0052	0.0017
2.19	0.0363	0.9857	0.0050	0.0016
2.20	0.0355	0.9861	0.0049	0.0016
2.21	0.0347	0.9864	0.0047	0.0015
2.22	0.0339	0.9868	0.0046	0.0015
2.23	0.0332	0.9871	0.0045	0.0014
2.24	0.0325	0.9875	0.0044	0.0014
2.25	0.0317	0.9878	0.0042	0.0013
2.26	0.0310	0.9881	0.0041	0.0013
2.27	0.0303	0.9884	0.0040	0.0013
2.28	0.0297	0.9887	0.0039	0.0012
2.29	0.0290	0.9890	0.0038	0.0012
2.30	0.0283	0.9893	0.0037	0.0012
2.31	0.0277	0.9896	0.0036	0.0011
2.32	0.0270	0.9898	0.0035	0.0011
2.33	0.0264	0.9901	0.0034	0.0010
2.34	0.0258	0.9904	0.0033	0.0010
2.35	0.0252	0.9906	0.0032	0.0010
2.36	0.0246	0.9909	0.0031	0.0009
2.37	0.0241	0.9911	0.0030	0.0009
2.38	0.0235	0.9913	0.0029	0.0009
2.39	0.0229	0.9916	0.0028	0.0009
2.40	0.0224	0.9918	0.0027	0.0008
2.41	0.0219	0.9920	0.0026	0.0008
2.42	0.0213	0.9922	0.0026	0.0008
2.43	0.0208	0.9925	0.0025	0.0008
2.44	0.0203	0.9927	0.0024	0.0007
2.45	0.0198	0.9929	0.0023	0.0007
2.46	0.0194	0.9931	0.0023	0.0007
2.47	0.0189	0.9932	0.0022	0.0007
2.48	0.0184	0.9934	0.0021	0.0006
2.49	0.0180	0.9936	0.0021	0.0006
2.50	0.0175	0.9938	0.0020	0.0006

x	$\varphi(x)$	$\Phi(x)$	$G(x)$	$H(x)$
2.51	0.0171	0.9940	0.0019	0.0006
2.52	0.0167	0.9941	0.0019	0.0006
2.53	0.0163	0.9943	0.0018	0.0005
2.54	0.0158	0.9945	0.0018	0.0005
2.55	0.0154	0.9946	0.0017	0.0005
2.56	0.0151	0.9948	0.0017	0.0005
2.57	0.0147	0.9949	0.0016	0.0005
2.58	0.0143	0.9951	0.0016	0.0005
2.59	0.0139	0.9952	0.0015	0.0004
2.60	0.0136	0.9953	0.0015	0.0004
2.61	0.0132	0.9955	0.0014	0.0004
2.62	0.0129	0.9956	0.0014	0.0004
2.63	0.0126	0.9957	0.0013	0.0004
2.64	0.0122	0.9959	0.0013	0.0004
2.65	0.0119	0.9960	0.0012	0.0004
2.66	0.0116	0.9961	0.0012	0.0003
2.67	0.0113	0.9962	0.0012	0.0003
2.68	0.0110	0.9963	0.0011	0.0003
2.69	0.0107	0.9964	0.0011	0.0003
2.70	0.0104	0.9965	0.0011	0.0003
2.71	0.0101	0.9966	0.0010	0.0003
2.72	0.0099	0.9967	0.0010	0.0003
2.73	0.0096	0.9968	0.0010	0.0003
2.74	0.0093	0.9969	0.0009	0.0003
2.75	0.0091	0.9970	0.0009	0.0003
2.76	0.0088	0.9971	0.0009	0.0002
2.77	0.0086	0.9972	0.0008	0.0002
2.78	0.0084	0.9973	0.0008	0.0002
2.79	0.0081	0.9974	0.0008	0.0002
2.80	0.0079	0.9974	0.0008	0.0002
2.81	0.0077	0.9975	0.0007	0.0002
2.82	0.0075	0.9976	0.0007	0.0002
2.83	0.0073	0.9977	0.0007	0.0002
2.84	0.0071	0.9977	0.0007	0.0002
2.85	0.0069	0.9978	0.0006	0.0002
2.86	0.0067	0.9979	0.0006	0.0002
2.87	0.0065	0.9979	0.0006	0.0002
2.88	0.0063	0.9980	0.0006	0.0002
2.89	0.0061	0.9981	0.0006	0.0002
2.90	0.0060	0.9981	0.0005	0.0001
2.91	0.0058	0.9982	0.0005	0.0001
2.92	0.0056	0.9982	0.0005	0.0001
2.93	0.0055	0.9983	0.0005	0.0001
2.94	0.0053	0.9984	0.0005	0.0001
2.95	0.0051	0.9984	0.0005	0.0001
2.96	0.0050	0.9985	0.0004	0.0001
2.97	0.0048	0.9985	0.0004	0.0001
2.98	0.0047	0.9986	0.0004	0.0001
2.99	0.0046	0.9986	0.0004	0.0001
3.00	0.0044	0.9987	0.0004	0.0001

x	$\varphi(x)$	$\Phi(x)$	$G(x)$	$H(x)$
3.01	0.0043	0.9987	0.0004	0.0001
3.02	0.0042	0.9987	0.0004	0.0001
3.03	0.0040	0.9988	0.0003	0.0001
3.04	0.0039	0.9988	0.0003	0.0001
3.05	0.0038	0.9989	0.0003	0.0001
3.06	0.0037	0.9989	0.0003	0.0001
3.07	0.0036	0.9989	0.0003	0.0001
3.08	0.0035	0.9990	0.0003	0.0001
3.09	0.0034	0.9990	0.0003	0.0001
3.10	0.0033	0.9990	0.0003	0.0001
3.11	0.0032	0.9991	0.0003	0.0001
3.12	0.0031	0.9991	0.0002	0.0001
3.13	0.0030	0.9991	0.0002	0.0001
3.14	0.0029	0.9992	0.0002	0.0001
3.15	0.0028	0.9992	0.0002	0.0001
3.16	0.0027	0.9992	0.0002	0.0001
3.17	0.0026	0.9992	0.0002	0.0001
3.18	0.0025	0.9993	0.0002	0.0001
3.19	0.0025	0.9993	0.0002	0.0000
3.20	0.0024	0.9993	0.0002	0.0000
3.21	0.0023	0.9993	0.0002	0.0000
3.22	0.0022	0.9994	0.0002	0.0000
3.23	0.0022	0.9994	0.0002	0.0000
3.24	0.0021	0.9994	0.0002	0.0000
3.25	0.0020	0.9994	0.0002	0.0000
3.26	0.0020	0.9994	0.0001	0.0000
3.27	0.0019	0.9995	0.0001	0.0000
3.28	0.0018	0.9995	0.0001	0.0000
3.29	0.0018	0.9995	0.0001	0.0000
3.30	0.0017	0.9995	0.0001	0.0000
3.31	0.0017	0.9995	0.0001	0.0000
3.32	0.0016	0.9995	0.0001	0.0000
3.33	0.0016	0.9996	0.0001	0.0000
3.34	0.0015	0.9996	0.0001	0.0000
3.35	0.0015	0.9996	0.0001	0.0000
3.36	0.0014	0.9996	0.0001	0.0000
3.37	0.0014	0.9996	0.0001	0.0000
3.38	0.0013	0.9996	0.0001	0.0000
3.39	0.0013	0.9997	0.0001	0.0000
3.40	0.0012	0.9997	0.0001	0.0000
3.41	0.0012	0.9997	0.0001	0.0000
3.42	0.0012	0.9997	0.0001	0.0000
3.43	0.0011	0.9997	0.0001	0.0000
3.44	0.0011	0.9997	0.0001	0.0000
3.45	0.0010	0.9997	0.0001	0.0000
3.46	0.0010	0.9997	0.0001	0.0000
3.47	0.0010	0.9997	0.0001	0.0000
3.48	0.0009	0.9997	0.0001	0.0000
3.49	0.0009	0.9998	0.0001	0.0000
3.50	0.0009	0.9998	0.0001	0.0000

BILAGA IV. STOCKHOLMS LÄNS LANDSTINGS SORTERINGSINSTRUKTIONER FÖR KASSATIONER

Produkt	Kasserat läkemedel sorteras/destrueras som		Tömnda förpackningar sorteras som	
	Läkemedelsavfall/Cytostatika och läkemedelsförorenat avfall	Avlopp	Återvinning (om ej antibiotika eller cytostatika)	Hushållsavfall (om ej antibiotika eller cytostatika)
Anestesimedel för inhalation	X Inklusive förpackning och kork			
Antibiotika	X Inklusive förpackning			
Brytampull av glas	X			X Packa in glaset så ingen skadar sig
Cytostatika	X Inklusive förpackning			
Flytande läkemedel för oralt och utvärtes bruk	X Använd absorberent vid behov		X	
Hormoninnehållande produkter: salva, plåster, p-spiral, p-stav, och vaginalinlägg	X			
Infusionslösning inklusive aggregat med tillsats av läkemedel	X			X Tömd påse, endast lösning kvar i aggregat
Inhalatorer	X Även använda pulverinhalatorer			
Injektionsflaska	X		X	
Injektionsspruta	X Med kanyl om ej delbar			X Tömd spruta utan kanyl
Närings- och elektrolyt-lösning inklusive aggregat, utan tillsats av läkemedel		X	X Påse som kan återvinnas	X Övriga påsar och alla aggregat
Plåster (läkemedelsinnehållande)	X Även använda plåster			
Salva utan hormoner	X		X Metalltub, låt hatt sitta kvar	X Övriga tuber, låt hatten sitta kvar
Tabletter och kapslar	X		X	
Vaccin	X			
Ögondroppar och näsdroppar	X			X

BILAGA V. EXEMPEL INKÖPSHISTORIK

I figuren nedan ses ett exempel över inköps historiken som användes under studien. Excel-filen innehåller inköps historik för respektive avdelning och enhet för år 2015 och kan även delas upp enligt ATC-kod. Information om varunummer, varubenämning, doser, förpackningar, förpackningsenhet, varurader och kostnad återfinns i filen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Klinik		Avdelning			Rekv. ATC_L TEXT			
3	120105379 - VÅRDPLATS ENH LANDSKRONA LASAR		12010537923 - VÅRDAVD 1			A - Matmältningsor...			
4	120105371 - OPERATION & ANESTESIENHET LAND		12010537120 - OP AVD / AMNESIESIEAVD			B - Blod och blodbil...			
5	120105379 - VÅRDPLATS ENH		12010537922 - PLANFÖRRÅD AVD 2			C - Hjärta och krets...			
6	120105501 - MEDICIN KLINIKEN		12010550120 - MEDICIN AKUTEN LANDSKRONA			D - Hudpreparat			
7	120105511 - HUDKLINIKEN		12010551120 - HUD MOTTAGN			G - Urin- och könso...			
8	120105516 - MEDICIN BARNKLINIK		12010551613 - BARN OCH UNGDOMSMEDISINSK ...			H - Systemiska hor...			
9	120105526 - UROLOGISKA KLINIKEN		12010552603 - UROLOGMOTTAGNING			J - Antinfektiva me...			
10	120105527 - ÖGONKLINIK		12010552623 - UROLOGMOTTAGNING			M - Rörelseapparaten			
11	120105527 - ÖGONKLINIK LANDSKRONA LASARETT		12010552710 - KATARAKTENHETEN			N - Nervsystemet			
12	120105529 - HUDKLINIKEN LOV		12010552720 - ÖGONMOTTAGNING			P - Antiparasitära, i...			
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20	Summa av Utfall		Måttenheter						
21	Rekv. VaruNr	Varubenämning	Doser	Frp	Frp.enh	Varurader	Kostnad		
25	008690	CETIRIZIN ACTAVIS TABL 10MG - 1x30 ST	30	1	1	1	29		
26	011582	CEFOTAXIM SANDOZ INJ-INF 1G - 10x1G	20	2	20	2	747		
27	019182	SPASMOFEN SUPP - 1x5 ST	5	1	1	1	82		
28	020003	KLYX KLYSMA 1MG/ML+250MG/ML - 1x120 ML	9 120	76	76	7	1398		
29	023958	ZOPICLON STADA FILMDR TA 7,5MG - 1x100 ST	100	1	1	1	22		
30	028761	PRIMPERAN INJ 5MG/ML - 12x2 ML	168	7	84	3	139		
31	033019	INOLAXOL DOSGRAN - 1x50 ST	50	1	1	1	57		
32	034411	ESOMEPRAZOL PENZA ENT TA 40MG - 1x100 ST	100	1	1	1	138		
33	035668	ZOPIKLON PILUM TABL 5 MG - 1x100 ST	200	2	2	2	52		
34	038368	OXYCODONE LANNACHER DEPTA 10MG - 1x98 ST	294	3	3	3	412		
35	039079	TARGINIQ DEPTABL 10MG/5MG - 1x28 ST	56	2	2	2	276		
36	039101	TARGINIQ DEPTABL 20MG/10MG - 1x28 ST	56	2	2	2	554		
37	039112	TARGINIQ DEPTABL 20MG/10MG - 1x28 ST	98	1	1	1	903		

BILAGA VI. PRISSEGMENTERING MEDICINAVDELNINGEN

Nedan följer en beskrivning av de läkemedelsrader som inkluderades i prissegmenteringen på medicinavdelningen för år 2015. Läkemedelsrader i kursiv stil tillhör bassortimentet och resterade läkemedel tillhör icke-bassortimentet.

Namn	Pris per dos (kronor)
Abboticin infsbst 1 g – 1x1 g	238,00
Aranesp inj, lö ff sp 30mkg amg – 1 x 4 st	139,07
Cubicin pulv inj/inf, lö 350 mg – 1 x 1 st	817,26
<i>Glucagon Novon ffsp 1mg – 1 x 1 st</i>	162,50
Invanz pu t konc inf 1g parano -1 x 10 st	835,90
Invanz, pu to konc t inf 1g orif -10 x 1 st	599,50
Meronem pu inj-inf lö 500mg – 10 x 1 st	149,75
Meronem pu inj-infv lö 1g astr – 10 x 1 st	299,75
Meropenem Sandoz inj/inf 500mg – 10 x 1 st	135,00
Monofer inj/inf lösn 100mg/ml – 1 x 10 ml	109,75
Norspan deppl 20mkg/timme – 1 x 12 st	147,08
<i>Pro-Epanutin inj/k inf 75mg/ml – 10 x 10 ml</i>	192,65
Samsca tabl 15mg ops – 10 x 1 st	940,00
Simdax konc inf lösn 2,5mg/ml – 4 x 5 ml	1 175,00
Solu-Medrol inj I+II 500mg or – 1 x 1 st	260,00
Solu-Medrol inj I+II 1g orifa – 1 x 1 st	595,00
Temomedac kaps 100mg – 1 x 5 st	297,50
Temozolomid stada kaps 100 mg – 1 x 5 st	296,00
Tiacur injvä lö 500mg/ml – 5 x 2 ml	140,00
Vfend fdr tabl 200mg pfiezer – 1 x 28 st	510,65
Zoledronic acid fres 4 mg/5 ml – 1 x 5 ml	249,80
Zoledronsyra medac inf 4 mg/5 ml – 1 x 5 ml	147,42
Zometa konc t infvä, lö novart – 1 x 5 ml	546,00
Zyvoxid tabl filmdrag 600mg – 1 x 10 st	537,50

BILAGA VII. PRISSEGMENTERING OPERATIONSENHETEN

Nedan följer en lista över de läkemedelsrader som inkluderades i prissegmenteringen på operationsenheten utifrån inköphistorik för år 2015. Samtliga läkemedelsrader är markerade i kursivt då de alla tillhör bassortimentet på enheten.

Namn	Pris per dos (kronor)
<i>Glucagon Novon inj flaska – 10x1 mg</i>	136,50
<i>Oscostim inj 15mkg/ml – 10x2 ml</i>	274,96
<i>Bridion injvätska 100mg/ml ori – 10x2 ml</i>	477,20
<i>Dantrium iv 20mg – 1x12 st</i>	1 124,17
<i>Botox inj lösn 100 allerg.-enh – 10x1 st</i>	1 229,00
<i>Hexvix pu o vä 85mg – 1x1 st</i>	4 313,47

BILAGA VIII. APOTEK HJÄRTATS PILOTPROJEKT

I tabellen nedan redovisas samtliga läkemedel som kasserades från bassortimenten under Apotek Hjärtats pilotprojekt från januari till mars år 2016. I tabellen betyder förkortningen fp förpackningar och vnr varunummer.

Månad	Medicinavdelningen	Antal fp.	Operationsenheten	Antal fp.
Januari	Järnsackaros Rechon vnr. 521867	2	Vitt vaselin vnr. 260349	1
	Tegretol 200 mg vnr. 057580	0,5	Ipratropiumbromid vnr. 023940	2
	Arixtra 1,5/0,3 ml	1 spruta	Marcain Adrenalin vnr. 171611	0,5
	Cordarone 50 mg/ml vnr. 505493	1		
	Esidrex 25 mg vnr. 185124	0,5		
	Levetiracetam 250 mg vnr. 426859	1		
Februari	Heracillin 750 mg vnr. 403832	2,5	Methergin vnr. 001874	1
	Digoxin 0,25 mg vnr. 324095	0,5	Midazolam vnr. 058078	1
			Carbocain-adrenalin vnr. 170555	2
			Carbocain+Adrenalin vnr. 170746	1
Mars	Donepezil 5 mg vnr. 475595	1	Dantrium (licenslkm)	