



# LUNDS UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

## **Flödesanalys av ombyggnation för Nya Sjukhusområdet Lund**

MTTN05 Examensarbete inom Teknisk Logistik  
Lunds Tekniska Högskola  
2019-02-01 Lund

Författare: Maria Aurell  
Handledare: Jan Olhager, LTH  
Staffan Sjöberg, Region Skåne  
Examinator: Joakim Kembro, LTH



# Förord

Detta examensarbete utfördes under höstterminen 2018 som den avslutande delen av Civilingenjörsprogrammet inom Industriell ekonomi vid Lunds Tekniska Högskola.

Jag vill börja med att tacka min handledare vid Lunds Universitet, Jan Olhager, för all rådgivning och vägledning. Jag vill också tacka min handledare på Region Skåne, Staffan Sjöberg, för bra guidning och Peter Lundberg på Regionservice för all hjälp. Jag vill även rikta ett stort tack till alla de som ställt upp på att svara på mina frågor och funderingar och hjälpt mig i mitt arbete.

Trevlig läsning,

Maria Aurell

Lund, 2019-02-01

# Sammanfattning

<b>Titel</b>	<b>Flödesanalys av ombyggnation för NSL</b>
<b>Författare</b>	Maria Aurell
<b>Handledare</b>	Jan Olhager
<b>Bakgrund</b>	Efterfrågan och kraven på vården ökar världen över. Som ett steg mot att kunna modernisera och förbättra vården i Skåne har ett utvecklingsprogram för Lunds universitetssjukhus tagits fram, där den första etappen innebär en rivning av den nuvarande Servicebyggnaden för att ersätta den med en mer modern byggnad. Detta innebär att de funktioner som idag är placerade i den byggnad som ska rivras måste flyttas temporärt. Vart ska de flyttas och hur påverkar detta logistiksystemet?
<b>Syfte</b>	Examensarbetet syftar till att bidra med en lösning till hur kritiska delar av etapp 1 ska utformas för att förändringen ska vara hållbar under hela projektets gång och på så sätt kunna erbjuda samma kvalitet på vården som vanligtvis.
<b>Frågeställningar</b>	F1: Vilka kriterier ska uppfyllas för att uppnå en hållbar lösning? Hur mäter man att lösningen är hållbar?  F2: Hur behöver de största logistikflödena till och från Servicebyggnaden ändras under ombyggnationen?  F3: Vilka konsekvenser får de ändrade flödena?
<b>Metod</b>	Efter att ha utvecklat problembeskrivningen och valt fallstudie som angreppssätt gjordes en grundlig litteraturstudie för att få ett teoretiskt ramverk. Fallstudien började med en nulägesanalys, baserad på intervjuer och information från fallorganisationen. När denna var upprättad följde en analys och tillämpning av litteraturen. Fallorganisationens förslag på temporär lösning utvärderades för att resultera i ett lösningsförslag.
<b>Slutsatser</b>	För att den temporära lösningen som Region Skåne tagit fram ska vara hållbar krävs en utvärdering av layoutplaneringen och schemalaggningsen för lastkaj och kulvert samt ett större fokus på samordning inom servicefunktionen.
<b>Nyckelord</b>	distribution, sjukvårdslogistik, materialhantering, layoutplanering

# Abstract

<b>Title</b>	<b>Process flow analysis of the reconstruction for NSL</b>
<b>Author</b>	Maria Aurell
<b>Supervisor</b>	Jan Olhager
<b>Background</b>	The demand for healthcare is increasing worldwide. As a step towards improving the healthcare in Skåne, a development program for the hospital in Lund has been established. The first step is the demolition of the current service building to be able to replace it with a new, modern building. During the time of the construction, the services that are located in the building today must be temporarily relocated. To where should they be moved and how does this affect the logistics system?
<b>Purpose</b>	Provide a solution to how critical steps of stage 1 of the development program should be planned and how the change should be done in the best way to ensure the same quality of healthcare during the construction project as usual.
<b>Research questions</b>	RQ1: What criteria must be met to achieve a durable solution? How can the durability of the solution be measured?  RQ2: How should the most considerable logistic flows to and from the service building be changed during the construction period?  RQ3: What are the consequences of these changes?
<b>Method</b>	After developing the problem description and choosing a suitable approach, a thorough literature study was conducted to gain a theoretical background. The case study began with an as-is analysis, based on interviews and information from the case organization, and was supplemented with theory from the literature when needed. The case organization's proposition was evaluated and elaborated into a proposed solution.
<b>Conclusions</b>	For the temporary solution to be sustainable it is necessary to further evaluate the layout plan as well as the schedule for the subway and the loading dock and an increased focus on coordination within the service function.
<b>Key words</b>	distribution, healthcare logistics, warehousing, layout planning

# Innehållsförteckning

1 Inledning .....	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Problembeskrivning .....	2
1.3 Syfte.....	2
1.4 Frågeställning.....	3
1.5 Fokus och avgränsningar .....	3
1.6 Målgrupp.....	3
1.7 Leverabler .....	3
1.8 Struktur .....	3
2 Metod .....	5
2.1 Möjliga tillvägagångssätt .....	5
2.2 Forskningsmetoder.....	5
2.2.1 Fallstudie.....	6
2.2.2 Aktionsforskning.....	7
2.2.3 Kartläggning .....	8
2.2.4 Experiment .....	8
2.2.5 Valt tillvägagångssätt.....	8
2.3 Litteraturstudie.....	8
2.3.1 Litteratursökning.....	8
2.3.2 Källkritik.....	9
2.3.3 Valt tillvägagångssätt.....	9
2.4 Datainsamling .....	10
2.4.1 Intervjuer.....	10
2.4.2 Observationer .....	10
2.4.3 Dataanalys.....	10
2.4.4 Valt tillvägagångssätt.....	10
2.5 Giltighet .....	11
2.5.1 Validitet.....	12
2.5.2 Reliabilitet.....	12
2.5.3 Representativitet.....	12
2.5.4 Valt tillvägagångssätt.....	12
2.6 Processen för examensarbetet .....	13
3 Teori.....	14

3.1	Definition av logistiska begrepp .....	14
3.2	Distributionsnätverk.....	14
3.2.1	Utformandet av ett distributionsnätverk.....	16
3.2.2	Placering av lager.....	18
3.3	Materialhantering .....	20
3.3.1	Lagerprocesser .....	20
3.3.2	Utformning av lager .....	22
3.3.3	Lagernivåer .....	23
3.3.4	Utmaningar i materialhanteringsprocessen .....	23
3.4	Anläggningar.....	24
3.4.1	Anläggningsplanering .....	24
3.4.2	Layoutplanering .....	25
3.4.3	Facility management .....	26
3.5	Transport .....	27
3.5.1	Typer av lastbärare.....	27
3.5.2	Transportplanering .....	28
3.6	Processer .....	28
3.6.1	Förbättringar av processer.....	29
3.6.2	Koordinering av processer .....	30
3.6.3	Processer inom tillverkning .....	32
3.6.4	Process- och funktionsorientering.....	32
3.7	Hållbar utveckling.....	33
4	Empiri – fallstudie.....	34
4.1	Beskrivning av företag.....	34
4.1.1	Regionfastigheter .....	35
4.1.2	Regionservice.....	35
4.1.3	Skånes Universitetssjukvård .....	36
4.1.4	Hållbarhet inom Region Skåne .....	36
4.2	NSL.....	36
4.2.1	Etapp 1 .....	36
4.2.2	Servicebyggnaden .....	37
4.3	Nulägesanalys .....	38
4.3.1	Nulägesanalys Sjukhusområdet .....	38
4.3.2	Nulägesanalys Servicebyggnaden – byggnad 51 .....	41

4.3.3 Nulägesanalys Servicebyggnaden – byggnad 52 .....	46
4.3.4 Yttre påverkande faktorer .....	53
4.4 Den temporära lösningen under etapp 1 .....	54
4.4.1 Bakgrund.....	54
4.4.2 Lösningförslag från Region Skåne .....	54
5 Analys och resultat.....	56
5.1 Distributionsnätverket.....	56
5.1.1 Servicebyggnadens roll .....	56
5.1.2 Centralisering kontra decentralisering .....	56
5.1.3 Tyngdpunktsmetoden.....	57
5.2 Materialhantering .....	60
5.2.1 Planering av materialflöden och utformning av lager.....	60
5.2.2 Layoutplanering .....	61
5.2.3 Lagernivåer .....	63
5.2.4 Utmaningar i materialhanteringsprocessen .....	63
5.3 Processer .....	64
5.3.1 Process- eller funktionsorientering .....	64
5.3.2 Koordinering av processer .....	64
5.3.3 Prestationsmätning .....	67
5.4 Utvärdering av Region Skånes förslag.....	68
5.4.1 Transportplanering .....	68
5.4.2 Potentiella flaskhalsar i kulverten .....	69
5.4.3 Anläggningsplanering .....	71
5.4.4 Alternativa placeringar av terminaler.....	73
5.5 Resultat .....	75
6 Diskussion.....	78
6.1 F1: Vilka kriterier ska uppfyllas för att uppnå en hållbar lösning? Hur mäter man att lösningen är hållbar?.....	78
6.2 F2: Hur behöver de största logistikflödena till och från Servicebyggnaden ändras under ombyggnationen?.....	78
6.3 F3: Vilka konsekvenser får de ändrade flödena? .....	79
6.4 Förbättringsmöjligheter.....	80
6.4.1 Ökad samordning .....	80
6.4.2 Ökad användning av IT.....	81



6.4.3 Politisk påverkan.....	81
7 Slutsats .....	83
7.1 Framtidens Servicebyggnad.....	83
7.2 Rekommendation .....	84
7.3 Efterarbete och vidare forskning.....	84
Referenser .....	85
Bilaga A – kontaktpersoner .....	90
Bilaga B – antaganden .....	91
Bilaga C (del 1) – principiell beräkning enligt tyngdpunktsmetoden .....	92
Bilaga C (del 2) – resultat tyngdpunktsmetoden.....	94
Bilaga D – transportsammanställning.....	95

## Förkortningar

AGV – Automated Guided Vehicle

DC – Distributionscenter

FM – Facility Management

JIT – Just In Time

NSL – Nya Sjukhusområdet Lund

NSM – Nya Sjukhusområdet Malmö

NSX – Nya Sjukhusområdet X

SCM – Supply Chain Management

SKU – Stock Keeping Unit (sv. lagerplatsenhet)

WIP – Work In Progress

WMS – Warehouse Management System

# 1 Inledning

*I inledningen beskrivs problemställningen och bakgrunden till denna, samt syfte och avgränsningar för rapporten.*

## 1.1 Bakgrund

På grund av en växande population, åldrande befolkning och mer medvetna konsumenter, ökar efterfrågan på vård över hela världen (Shohet och Lavy 2010). Även kostnaderna ökar, till stor del på grund av den ökande efterfrågan men även på grund av mer avancerad teknologi, högre läkemedelspriser och en högre levnadsstandard som i sin tur ställer högre krav på sjukvården (Parsa et al. 2011).

I Sverige förvaltas sjukvården på tre olika politiska nivåer: av staten, landstingen och kommunerna (Vetenskapsrådet 2016). Sjukvården är ständigt aktuell i nyhetsbevakningen och ett omdebatterat ämne inom politiken. Enligt internationella mätningar ligger den svenska sjukvården i topp (Sveriges Kommuner och Landsting 2018a), men på hemmaplan möter den ofta stor kritik (Mellgren 2017). Då sjukvården till största del är skattefinansierad finns vårdgarantin för att försäkra Sveriges befolkning om att de ska få en viss typ av vård inom en viss tidsram. Vårdgarantin består av fyra olika delar (se Tabell 1). Nationellt sett har tillgängligheten för alla dessa fyra delar försämrats och vårdköerna har växt de senaste åren, men det skiljer sig mellan landstingen. (Vårdanalys 2017)

Tabell 1 visar hur vårdgarantiläget ser ut i Skåne enligt Sveriges Kommuner och Landsting (2018b):

*Tabell 1. Vårdgarantiläget Region Skåne (Sveriges Kommuner och Landsting 2018b).*

<b>Telefontillgänglighet Primärvård</b>	75% har fått kontakt inom 0 dagar
<b>Läkarbesök Primärvård</b>	90% har efter bedömning av vårdpersonal fått tid inom 7 dagar
<b>Första besök i specialiserad vård</b>	79% har väntat 90 dagar eller kortare
<b>Operation/åtgärd</b>	64% har efter beslut om behandling väntat 90 dagar eller kortare

I takt med att teknologin utvecklas uppstår möjligheter att effektivisera och höja kvaliteten på vården, men det ställer också nya krav på fastigheterna. Som ett steg mot att kunna förbättra vården i Skåne har ett utvecklingsprogram tagits fram av landstinget och därefter av Lunds kommun. Utvecklingsprogrammet är ett långtgående projekt där flera olika aktörer innefattas, förutom sjukhuset är även Lunds universitet och kommun involverade. (Stadsbyggnadskontoret 2013) På så sätt ska kopplingen mellan forskningen som drivs av universitetet kunna kopplas samman närmare med verksamheten som sker på sjukhusområdet (Region Skåne 2017a).

Projektet Nya Sjukhusområdet Lund (NSL) är en av de stora satsningarna som ingår i utvecklingsprogrammet. Under utvecklingen av sjukhusområdet i Lund genomförs ett antal etapper med det slutgiltiga målet att ge Lund med omnejd ett högteknologiskt sjukhusområde. Detta innebär att vissa äldre byggnader behöver rivas för att nya, mer moderna byggnader ska ges plats. (Region Skåne 2017a)

## 1.2 Problembeskrivning

Trots att resurserna begränsas under ombyggnationen behöver det vara full produktion (i form av att hantera och ge vård till patienter) på sjukhusområdet. Logistiken måste anpassas i takt med de olika etapperna av byggprojektet för att kunna se till att sjukvården bibehåller försörjningskvaliteten till vårdtagarna. Enligt hemsidan strävar Region Skåne mot fyra mål för verksamheten (Region Skåne 2018b), varav målet att ha en högkvalitativ och serviceinriktad verksamhet är det som främst kommer att behandlas i detta examensarbete.

Under etapp 1 av ombyggnationen ska den nuvarande Servicebyggnaden, där stödfunktioner till verksamheten sköts (till exempel måltidshantering), byggas om och nya kulvertar ska etableras vilket medför ändringar i dagens flöden. I detta examensarbete är det flöden av material, gods och leveranser vid etapp 1 av utvecklingsplanen som ska studeras.

För att kunna förbättra och effektivisera Servicebyggnadens funktioner behöver en av de nuvarande byggnaderna rivas och därmed evakueras. Den temporära lösningen behöver vara varaktig under hela perioden som den nya byggnaden upprättas, vilket leder till följande frågeställningar: *Vilka kriterier ska uppfyllas för att uppnå en hållbar lösning? Hur mäter man att lösningen är hållbar?*

Efter evakueringen kommer de logistiska flödena förändras, och detta examensarbete kommer studera hur de största logistikflödena ska utformas för att vården fortsatt ska kunna hålla hög nivå. Detta leder till följande frågeställningar:

*Hur behöver de största logistikflödena till och från Servicebyggnaden ändras under ombyggnationen? Det vill säga, hur ska den temporära lösningen för Servicebyggnaden utformas?*

Dessa frågor leder i sin tur till frågan: *Vilka konsekvenser får de ändrade flödena?*

## 1.3 Syfte

Examensarbetet syftar till att bidra med en lösning till hur kritiska delar av etapp 1 ska utformas och hur förändringen ska ske på bästa sätt för att kunna erbjuda samma kvalitet på vården under byggprojektets gång som vanligtvis.

## 1.4 Frågeställning

Följande forskningsfrågor ska således besvaras:

- *Vilka kriterier ska uppfyllas för att uppnå en hållbar lösning? Hur mäter man att lösningen är hållbar?*
- *Hur behöver de största logistikflödena till och från Servicebyggnaden ändras under ombyggnationen?*
- *Vilka konsekvenser får de ändrade flödena?*

## 1.5 Fokus och avgränsningar

Den främsta avgränsningen för examensarbetet är den tillägnade tiden på 20 veckor.

Servicebyggnadens funktioner och fysiska utformning kommer att förändras i och med ombyggnationen, men det kommer inte att behandlas i denna rapport. Endast evakueringen av den befintliga byggnaden och en potentiell omplacering av de största logistikflödena, bestående av processerna måltider och mat, avfall, post, gas och textil/tvätt kommer att studeras.

Hur logistiken och transport på övriga sjukhusområdet fungerar kommer inte att behandlas, mer än i de fallen där flöden sammanfaller med Servicebyggnadens.

## 1.6 Målgrupp

Målgruppen för detta examensarbete är främst involverade i etapp 1 på Region Skåne, samt mottagare på Lunds Universitet.

## 1.7 Leverabler

- Denna skriftliga rapport
- Populärvetenskaplig sammanfattande artikel
- Muntlig presentation LTH
- Presentation på Region Skåne inför relevant publik

## 1.8 Struktur

Rapporten består av sju kapitel. Första kapitlet är introduktion och beskriver bakgrunden och syftet till rapporten.

Det andra kapitlet behandlar metod, och förklarar vilka olika forskningsmetoder man kan använda samt vilket angreppssätt som valts för just denna rapport.

I tredje kapitlet görs en litteraturstudie för att få en teoretisk bakgrund att kunna bygga vidare på samt en referensram till kommande analys.

Det fjärde kapitlet innefattar empirin. Först beskrivs organisationen som fallstudien studerar. Därefter görs en nulägesanalys av sjukhusområdet och Servicebyggnaden, vilket följs av en beskrivning av lösningsförslagen som tagits fram.

I det femte kapitlet analyseras empirin och ett resultat sammanställs, vilket utvecklas i diskussionen som det sjätte kapitlet består av. Slutligen sammanfattas rapporten i kapitel sju, slutsatser dras och rekommendationer för framtiden ges.

## 2 Metod

*Detta kapitel beskriver vilka möjliga tillvägagångssätt och metoder som kan användas vid utförandet av en akademisk uppsats samt vilket tillvägagångssätt som valts i denna rapport. Även hur rapportens giltighet säkerställs beskrivs.*

### 2.1 Möjliga tillvägagångssätt

Enligt Denscombe (2016) kan forskaren välja antingen ett kvantitativt eller kvalitativt tillvägagångssätt. Med det kvantitativa tillvägagångssättet utgår analysen från data i form av siffror medan det kvalitativa tillvägagångssättet analyserar beskrivningar i form av ord (Denscombe 2016). När man väljer en forskningsmetod är det enligt Golicic et. al (2005) en avvägning mellan kontroll, realism och generaliserbarhet. Väljer man en kvantitativ metod kan man optimera kontrollen såväl som generaliserbarheten, medan en kvalitativ metod istället maximerar både verklighetsförankringen och den interna validiteten. Kvantitativ forskning kan ge forskaren en överblick och den större bilden av ett fenomen, medan den kvalitativa forskningen studerar fenomenet mer detaljerat. För att verkligen förstå ett fenomen hävdar dock Golicic et. al (2005) att man behöver kombinera de två tillvägagångssätten. Olika problem kräver olika val av tillvägagångssätt (Golicic et al. 2005).

Angreppssättet kan vara induktivt, deduktivt eller abduktivt. Ett induktivt angreppssätt innebär ett mer kvalitativt tillvägagångssätt. Målet när man använder detta angreppssätt är förstå fenomenet på djupet på dess egna villkor. Detta gör man oftast genom datainsamling (genom att till exempel fysiskt studera fenomenet) och att därefter göra en noggrann beskrivning av fenomenet. Det sista steget är att bygga en teori kring fenomenet. Detta är oftast någon typ av processkarta som beskriver hur de olika processerna förhåller sig till varandra. (Golicic et al. 2005)

Ett deduktivt angreppssätt är istället ett mer kvantitativt angreppssätt. Med det deduktiva angreppssättet ligger fokus på litteraturstudie och det teoretiska ramverket för att senare applicera och testa denna teori och på så sätt verifiera hur väl den stämmer överens med verkligheten. Använder man sig av både ett induktivt och ett deduktivt angreppssätt kallas det för ett abduktivt angreppssätt, vilket innebär att man varvar praktik med teori. (Golicic et al. 2005)

### 2.2 Forskningsmetoder

Enligt Höst, Regnell et al. (2006) finns det främst fyra olika forskningsmetoder för ett examensarbete; kartläggning, fallstudie, experiment och aktionsforskning. För att täcka ett större område för ens forskning är det vanligt att använda sig av triangulering, vilket innebär att man använder sig av ett flertal metoder, data eller personer i forskningen (Höst et al. 2006). I tabell 2 sammanställs vilka metoder som är lämpliga beroende på vilken frågeställning som ska besvaras.

Tabell 2. Relevanta metoder för olika situationer. (Yin 2002)

Strategi	Typ av frågeställning	Kräver det att man har kontroll över beteendestyrd händelser?	Fokuserar det på nutida händelser?
<b>Experiment</b>	Hur, varför?	Ja	Ja
<b>Enkät</b>	Vem, vad, var, hur många, hur mycket?	Nej	Ja
<b>Arkivanalys eller Kartläggning</b>	Vem, vad, var, hur många, hur mycket?	Nej	Ja/nej
<b>Historia</b>	Hur, varför?	Nej	Nej
<b>Fallstudie</b>	Hur, varför?	Nej	Ja

På grund av egenskaperna som fenomenet som studeras i detta arbete har, och därmed problemställningen, så kommer inte kartläggning eller experiment att användas. Därför kommer dessa metoder bara beskrivas övergripande i metodavsnittet.

### 2.2.1 Fallstudie

Det finns flera olika syften med att använda sig av fallstudie (också kallat casemetodik) som metod. Dessa kan vara antingen upptäcktsstyrda eller teoristyrda (Denscombe 2016), se tabell 3 nedan.

Tabell 3. Syftet med fallstudier (Denscombe 2016).

<b>Upptäcktsstyrda</b>	
Beskrivning	Beskriver vad som händer inom inramningen för fallstudien (t.ex. händelser, processer och relationer)
Utforskning	Utforskar nyckelfrågor som påverkar dem som befinner sig inom fallstudiens inramning (t.ex. problem och möjligheter)
Jämförelse	Jämför olika inramningar för att lära av likheter och skillnader mellan dem
Förklaring	Förklarar orsakerna till händelser, processer eller relationer inom inramningen
<b>Teoristyrda</b>	
Illustrering	Använder fallstudien för att belysa hur en särskild teori kan tillämpas i verkliga inramningar
Experiment	Använder fallstudien som en provbädd för att experimentera med förändringar i olika faktorer (eller variabler)



Att genomföra en fallstudie lämpar sig väl när man vill undersöka ett specifikt fenomen där utgången inte nödvändigtvis måste kunna generaliseras. I en fallstudie kan frågor som varför, vad och hur besvaras med en stor förståelse för grunden och komplexiteten av fenomenet man studerar. (Voss et al. 2002) I en fallstudie ställs dessa frågor om en nutida händelse som den som bedriver forskningen har ingen eller väldigt lite kontroll över (Yin 2002).

Genomförandet av en fallstudie bör initieras med att välja tillvägagångssätt samt den problemställning som man vill besvara (Voss et al. 2002). Hur och varför-frågorna som man besvarar i en fallstudie är ofta av en mer beskrivande natur (Yin 2002). Därefter väljs vilket eller vilka fall som ska studeras (Voss et al. 2002). För att ett fall ska vara lämpligt att använda i en studie ska det enligt Denscombe (2016):

- Vara en helt fristående enhet
- Ha mycket distinkta gränser

Beroende på hur många fall som studeras blir studien mer eller mindre djupgående och mer eller mindre generella slutsatser kan dras (Voss et al. 2002).

I en fallstudie är genomförandet av en fältundersökning en stor del av arbetet. Den består av ett antal steg. Först och främst är det viktigt att hitta rätt personer som kan bidra med den data som behövs. Därefter följer datainsamlingen, där triangulering är ett viktigt redskap. I dessa typer av undersökningar är ofta kvalitativ data i form av intervjuer, historiska händelser, enkäter och observationer en stor del av datainsamlingen. Fältundersökningar vid fallstudier görs iterativt. (Voss et al. 2002) Den stora skillnaden mellan en fallstudie och att studera en historisk händelse är att man har tillgång till aktuell data och att man kan observera fallet i dess naturliga miljö (Yin 2002).

Det finns flera fördelar med fallstudier, bland annat att det ger en helhetssyn, är flexibelt och att man kan använda ett flertal olika metoder för sin forskning (Denscombe 2016). Eftersom fenomenet studeras i en naturlig omgivning kan relevant teori genereras från praktiken (Voss et al. 2002). Fallstudier hjälper en att skapa en förståelse för hur olika faktorer förhåller sig till varandra inom en viss ram (Denscombe 2016). När man som i detta examensarbete bara studerar ett enskilt fall, kan man fördjupa sig mer i det valda fallet, men nackdelen blir att resultatet inte blir generaliserbart och det kan uppstå skevhet i form av övertro på representativiteten för just detta fall (Voss et al. 2002).

### 2.2.2 Aktionsforskning

Aktionsforskning kan anses vara en typ av fallstudie. Den har syftet att studera ett fenomen och på samma gång förbättra det. Ett bestämt problem ska lösas. Arbetsgången för aktionsforskningen kan beskrivas med Shewhart-cykeln's fyra steg; planera, gör, studera, lär. Dessa steg kan upprepas ett antal gånger tills man är tillfreds med resultatet. (Höst et al. 2006) På

grund av tidsbegränsningen vid denna typ av examensarbete kan aktionsforskning anses vara för tidskrävande.

### 2.2.3 Kartläggning

Om syftet är att illustrera ett fenomen är kartläggning en bra metod att använda sig av. Främst ska kartläggningen vara beskrivande, men den kan också vara förklarande. En kartläggning görs genom en kvantitativ eller kvalitativ analys, som sammanställs och på så sätt resulterar i en beskrivning av fenomenet. (Höst et al. 2006)

### 2.2.4 Experiment

Med experiment som metod försöker man isolera och studera utvalda faktorer och hur de påverkas när de ändras. Detta ska i sin tur leda till att man testar eller upptäcker hur dessa faktorer samspelar och beter sig. (Denscombe 2016) Som kan ses i tabell 2 passar experiment bra när frågorna hur och varför ska besvaras.

### 2.2.5 Valt tillvägagångssätt

Flera av frågorna inom problemställningen är ställda inom ramen för ”Hur, vad, varför?”. Detta innebär att fallstudie är ett passande tillvägagångssätt. Dessutom rör det sig om en nutida händelse, vilket gör att det går att samla in aktuell data. Händelsen går inte heller att kontrollera. Syftet med fallstudien blir främst upptäcktsstyr; att beskriva och utforska det valda området. I detta fall behöver inte resultatet kunna generaliseras, då det är en fallspecifik frågeställning. Det kan konstateras att fallet som studeras befinner sig både inom ett begränsat område och handlar om en distinkt enhet, vilket gör det till ett lämpligt fall att studera.

Under projektets gång valdes främst ett induktivt angreppssätt, men eftersom den kvalitativa studien varvades till viss del av kvantitativ data användes överlag ett abduktivt angreppssätt i rapporten. Detta brukar lämpa sig väl för en fallstudie.

## 2.3 Litteraturstudie

En litteraturstudie görs för att få stöd för sina resonemang och kunna dra nytta av tidigare forskning inom det valda området (Höst et al. 2006). Det ökar förståelsen för det valda forskningsområdet och identifierar hur man kan bidra till den befintliga forskningen. Dessutom underlättar det analysen av kommande resultat. (Rowley och Slack 2004)

### 2.3.1 Litteratursökning

När man påbörjar en litteraturstudie är det bra att utgå från ett eller ett par lämpliga dokument och gå vidare med referenser från dessa. När det gäller onlinesökningar är det bra att hålla sig till korta och koncisa sökord, och utveckla dem genom synonymer och likvärdiga begrepp. (Rowley och Slack 2004) En litteraturstudie behöver oftast genomföras iterativt i flera steg (Höst et al. 2006).

Referenserna i en litteraturstudie kan fylla olika behov; de kan vara motiverande (ger motiv till undersökningar/problemställningar), relaterande (visar hur ens forskning bygger vidare på

tidigare forskning), jämförande (för att diskutera ens egna resultat) eller systematiska (ger en helhetsbild). (Höst et al. 2006)

Enligt Rowley och Slack (2004) finns några kriterier för vad en bra bok är, bland annat att den är relevant, aktuell, välstrukturerad, skriven och publicerad av väl ansedda personer, samt att den inkluderar en väl utbyggd referenslista.

### 2.3.2 Källkritik

När en litteraturstudie genomförs bör grunden formas av akademiska artiklar och böcker skrivna av forskare för att en större inblick i koncept och modeller (Rowley och Slack 2004). Relevanta källor underlättar för att andra i framtiden ska kunna använda sig av ens forskning (Höst et al. 2006). Enligt Höst, Regnell et. al (2006) finns det några frågor man bör ställa varje gång man granskar en källa:

1. Har materialet blivit granskat? Om ja, vem har gjort det och hur har det gjorts?
2. Vem kan skriva under på källans trovärdighet?
3. Är metoden som använts tillförlitlig?
4. Är källans resultat framtagna i en kontext som är relevant för ens egna frågeställningar?
5. Har dessa resultat använts i andra sammanhang som är tillförlitliga?

När man istället använder sig av onlinekällor finns det en stor spridning på källorna, där de som ligger bakom källan kan ha många olika anledningar till varför de tillgängliggjort informationen. Det kan därför vara svårt att utvärdera deras trovärdighet. (Rowley och Slack 2004) Man kan ställa sig nedan frågor:

1. Vem är den tänkta målgruppen?
2. Hur ofta uppdateras sidan?
3. Vilken organisation är ansvarig utgivare eller ligger bakom hemsidan?
4. Hur ser hemsidans utvecklarens befogenhet och expertis inom området ut?
5. Finns det länkar eller referenser till andra relevanta websidor eller elektroniska/tryckta media?
6. Vad säger utvärderingar och recensioner om sidan?
7. Behövs betalning eller en licens för att få tillgång till resurserna? (Rowley och Slack 2004)

### 2.3.3 Valt tillvägagångssätt

Litteraturstudien i denna rapport började brett för att få en grund att bygga vidare, och blev sedan smalare mot slutet. I digitala sökningar användes sökord som ”facilities planning”, ”warehousing”, ”layout planning”, ”operations management healthcare”, ”facility management”, ”transport planning” och ”performance measurement healthcare”. För att nå en större täckning användes främst engelska sökord, i och med att det resulterade i att både internationell och svensk litteratur kunde nyttjas. Databaser som LUBSearch och Emerald Insight användes. För

information om Region Skåne användes främst deras hemsida, samt interna konceptprogram och årsredovisningar.

Som ett första steg i litteraturstudien ställdes frågorna angående källkritiken i de fall som källan inte ansågs tillförlitlig vid första anblick.

## 2.4 Datainsamling

### 2.4.1 Intervjuer

En intervju kan vara strukturerad, semi-strukturerad eller öppen/ostrukturerad, vad som är passande beror på syftet och målet med intervjun. En strukturerad intervju har fast bestämda frågor som man inte avviker från, medan en öppen intervju styrs i hög grad av den som intervjuas. En semistrukturerad intervju ligger mittemellan dessa två intervjutyper. Intervjuer görs ofta iterativt för att kunna komplettera tidigare intervjuer. (Höst et al. 2006)

### 2.4.2 Observationer

En observation kan antingen vara systematisk/strukturerad eller deltagande, där den första görs för en mer kvantitativ analys och den andra handlar om att studera sociala och antropologiska fenomen. Observationer handlar om att iakttä fenomen när de faktiskt sker, utan att den som observerar stör det naturliga skeendet. (Denscombe 2016)

### 2.4.3 Dataanalys

Data kan delas upp i kvantitativ och kvalitativ data; vilket kan definieras som data som beskrivs i siffror eller data som beskrivs i ord och mer målande beskrivningar. När det handlar om mer komplexa frågeställningar krävs oftast båda typerna av data. (Höst et al. 2006) Eftersom det ofta är en stor mängd kvalitativ data som ska analyseras i en fallstudie kan man upprätta forskningsprotokoll för att öka reliabiliteten och validiteten av studien (Voss et al. 2002).

### 2.4.4 Valt tillvägagångssätt

En mängd kvantitativ data samlades in från Region Skåne. Detta var främst i form av volymer och frekvenser av flöden och transporter. För att säkerställa rimligheten i datan jämfördes ett flertal olika källor i flera fall.

Den kvalitativa datan från Region Skåne kom främst från intervjuer och rapporter. Även denna jämfördes i vissa fall med andra källor. Det var viktigt att notera vad som var personliga åsikter hos de som intervjuades och vad som var objektiv fakta samt att ta hänsyn till att flera av intervjuobjekten hade olika intressen och agendor.

Intervjuer gjordes främst med nyckelpersoner inom Region Skåne, men även med externa parter som är involverade i NSL eller har varit involverade i liknande projekt. I de flesta av fallen gjordes en första intervju på en övergripande nivå, för att få en bakgrund och första inblick i hur de arbetade och var involverade i projektet. Då intervjuobjekten ofta var involverade i samma projekt men ur olika perspektiv gav detta en bred bild av fallet.

Senare under examensarbetets gång kompletterades några av dessa första intervjuer med intervjuer som var mer åt det semi-strukturerade hållet. I tabell 4 är en sammanställning på de personer som intervjuades.

*Tabell 4. Sammanställning av intervjuer.*

<b>Person</b>	<b>Roll</b>	<b>Datum</b>	<b>Syfte med intervjun</b>	<b>Intervjutyp</b>
Peter Lundberg	Verksamhetsutvecklare, Regionservice	2018-09-25	Nulägesanalys av Servicebyggnaden	Ostrukturerad
Helena Beckman	Arkitekt, Tengbom	2018-10-02	Bakgrunden till Servicebyggnaden i Malmö	Ostrukturerad
Henriette Michaelsen	Lokalplanerare, Regionfastigheter	2018-10-10	Lösningförslag från Regionfastigheter	Ostrukturerad
Peter Lundberg	Verksamhetsutvecklare, Regionservice	2018-10-12	Nulägesanalys av Servicebyggnaden	Semi-strukturerad
Mats Jarleborn	Enhetschef, Måltidleveranser Lund, Regionservice	2018-11-09	Nulägesanalys av måltidshantering i Servicebyggnaden	Ostrukturerad
Henriette Michaelsen	Lokalplanerare, Regionfastigheter	2018-11-29	Lösningförslag från Regionfastigheter	Semi-strukturerad
Peter Lundberg	Verksamhetsutvecklare, Regionservice	2018-12-13	Validering av nulägesanalys	Semi-strukturerad
Pia Westbeck	Arkitekt, Tengbom	2019-01-24	Information om Servicebyggnaden i Malmö	Ostrukturerad

Intervjuerna dokumenterades skriftligen.

Utöver dessa intervjuer ansikte mot ansikte kom en hel del information från mailkonversationer, vilket kan ses som en typ av intervju. En sammanställning över vilka som bidrog med information genom mail finns i bilaga A.

## 2.5 Giltighet

För att säkerställa ett giltigt resultat på kan man studera och utvärdera tre olika aspekter; validitet, reliabilitet och objektivitet (Höst et al. 2006).

### 2.5.1 Validitet

Validitet innebär att det ska vara korrelation mellan vad man haft för insikt att mäta och vad man faktiskt har mätt. Genom att använda sig av triangulering kan validiteten öka. (Höst et al. 2006)

När fallstudie används som metod finns det tre olika typer av validitet som kan mätas: begreppsvaliditet, intern validitet och extern validitet. Begreppsvaliditet innebär att man fastställer korrekta operationella mått för de koncept som studeras. Intern validitet visar hur vissa förutsättningar leder till andra förutsättningar. Denna validitet gäller bara förklarande fallstudier. Extern validitet fastställer inom vilket område som resultatet av fallstudien kan generaliseras. (Yin 2002)

Begreppsvaliditeten kan testas genom att se till att dessa två steg uppfylls:

1. Välja specifika förändringsfaktorer som ska studeras (i samband med syftet med studien).
2. Visa att dessa faktorer faktiskt bidrar till den typ av förändring som eftersöks. (Yin 2002)

Detta test kan motverka att man analyserar ett resultat från ett för subjektivt perspektiv (Yin 2002).

Vill man istället testa den interna validiteten innebär det att testa hur väl förhållanden beror av varandra och att alla ingående faktorer faktiskt beror av varandra. Denna typ av validitet är främst viktig att testa när man använder experiment som metod. (Yin 2002)

Extern validitet testar hur väl resultatet kan generaliseras, och innebär att man replikerar problemet i nya omgivningar för att se om det fortfarande är tillförlitligt (Yin 2002).

### 2.5.2 Reliabilitet

Acceptabel reliabilitet uppnås genom noggrannhet och att grundligt redogöra för hur man arbetat så att det är lätt att följa och bilda sig sin egen uppfattning som läsare (Höst et al. 2006). Gör man en fallstudie är målet att om en annan forskare följer exakt samma metod ska denna komma fram till exakt samma resultat och slutsatser (Yin 2002).

### 2.5.3 Representativitet

För en generell bild av ett fenomen krävs till exempel att målgruppen för en undersökning inte är allt för homogen eller att det inte är ett för stort bortfall. När man använder sig av fallstudie och aktionsforskning kan denna punkt vara svårare att uppnå eftersom generaliserbarhet inte eftersträvas på samma sätt. (Höst et al. 2006)

### 2.5.4 Valt tillvägagångssätt

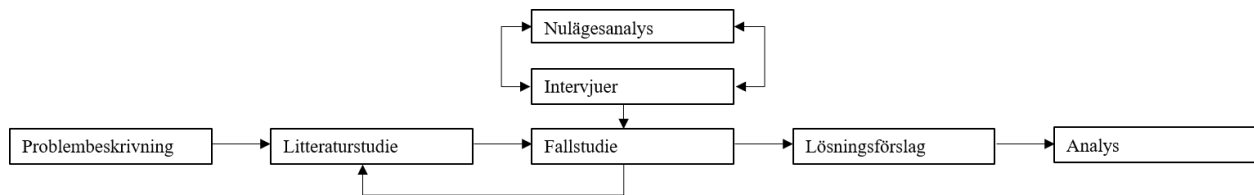
I fallet som studeras i denna rapport specificeras vilka förändringsfaktorer som ska studeras i avgränsningen för rapporten. Ett visst antal flöden förändras och vilka konsekvenser detta får analyseras. Som nämndes i avsnitt 2.5 är också att jämföra flera olika källor ett sätt att validera data på. Eftersom det är ett praktiskt fall blir resultatets utgång ett sätt att kontrollera ifall förändringsfaktorerna har gett resultat.

Den interna validiteten lämpar sig främst för experiment och är alltså inte tillämpligt i detta fall. Även att testa generaliserbarheten i den externa validiteten var svårt att tillämpa i denna rapport.

Representativitet kunde inte uppnås helt då det är ett specifikt fall, men genom att jämföra med liknande fall kunde resultatet generaliseras en aning mer.

## 2.6 Processen för examensarbetet

Sammanfattningsvis såg processen för examensarbetet ut som följande i figur 1:



Figur 1. Processkarta över processen för examensarbetet.

Arbetet började med att utveckla problembeskrivningen och att välja ett passande angreppssätt. Därefter gjordes en grundlig litteraturstudie för att få den teoretiska bakgrunden. Fallstudien började med en nulägesanalys, baserad på intervjuer och information från fallföretaget, och kompletterades med teori från litteraturen vid behov. När en nulägesanalys var upprättad följde ett lösningsförslag och en analys av resultatet.

## 3 Teori

*Teoridelen syftar till att ge en vetenskaplig grund och ett teoretiskt ramverk till den kommande fallstudien. Följande ämnen diskuteras: definition av logistiska begrepp, distributionsnätverk, anläggningsplanering, materialhantering, transport, processer och hållbarhet.*

### 3.1 Definition av logistiska begrepp

En vanlig definition av logistik är att: ”logistik omfattar att på ett effektivt sätt planera, genomföra och styra förflyttning och lagring av material och produkter från råvara till slutkund för att tillfredsställa kundens behov och önskemål. Dessutom innefattas det informationsflöde som behövs för att materialflödet ska fungera”. (Oskarsson et al. 2009) Vårdlogistik kan istället definieras som ”de aktiviteter som gör att rätt patient, får rätt vård, av rätt kvalitet, på rätt nivå, på rätt plats, vid rätt tidpunkt, till rätt kostnad” (Arvidsson 2007).

Logistik spelar en stor roll för företag när det kommer till att skapa en konkurrenskraftig och lönsam verksamhet (Oskarsson et al. 2009). Även inom vården blir logistik en allt större framgångsfaktor när patienterna ställer allt högre krav. Inte bara de rent medicinska resultaten spelar roll, utan vården ska också vara kvalitativ, ha en hög tillgänglighet och vara effektiv. (Arvidsson 2007) Det är viktigt att kunna mäta hur effektiv logistiken är. Logistisk effektivitet beskrivs genom samspelet mellan service (tid, pålitlighet, SL, flexibilitet), kostnader (transport, hantering) och bundet kapital (WIP, lager). (Lumsden 2007)

Traditionellt sett inkluderar försörjningskedjan hela logistiksystemet. Delas efterfrågan och hur den efterfrågan försörjs upp, kan flödet delas i två delar och två olika kedjor: efterfrågekedja och försörjningskedja. En försörjningskedja baseras ofta på materialplanering från prognos och var i kedjan som orderpunkten ligger. Behovet räknas ut av företaget, vilket sedan leverantören behöver se till att uppfylla. (Lumsden 2007) Styrning av försörjningskedjor (eng. supply chain management) definieras som styrningen av materialflödet från leverantören av råmaterialet till slutkunden (Axsäter 2006).

Materialflödet inom vården brukar benämnas vårdkedja eller patientflöde. En stor skillnad från traditionella försörjningskedjor är att det inom vårdkedjan är många olika aktörer involverade som står för olika kostnader – till exempel finansieras vårdcentraler och sjukhus av landsting, sjukskrivningar av försäkringskassan och omsorgsverksamhet finansieras av kommunerna. Dessutom har dessa aktörer olika intressen, vilket kan leda till suboptimeringar i den totala kedjan. (Arvidsson 2007)

### 3.2 Distributionsnätverk

Ett distributionsnätverk är oftast organiserat i två till fyra nivåer beroende på bransch:

1. Produktionsnivån – fabriker och leverantörer (ofta på en global nivå).
2. Centrallager, regionala distributionslager, depåer och liknande med syfte att underhålla grossist och detaljhandel, lagring, och förberedelse för transport till slutkunden.



### 3. Kundnivån. (Crainic och Dejax 1990)

Planeringen av distributions- och transportnätverk kan delas upp i tre nivåer: strategisk (långsiktig), taktisk (medium) och operationell (kortsiktig) planering. Den strategiska nivån innebär aktiviteter som utformning av logistiksystemet och långsiktig prognostisering av efterfrågan. Den taktiska planeringen innebär mer kortsiktig planering av transportmedel, lager och distribution. På den operationella nivån ingår till exempel ruttplanering, maximering av fyllnadsgrad för returtransporter samt styrning av lager och lagernivåer. (Crainic och Dejax 1990)

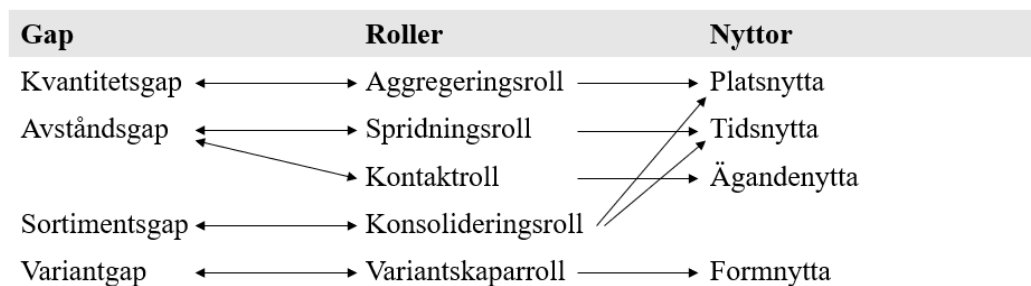
Enligt Jonsson och Mattson (2011) finns det fyra olika nyttor som aktiviteterna i försörjningskedjan behöver bidra till:

- Formnytta: att skapa värde genom förädling.
- Platsnytta: att skapa tillgänglighet genom att ha rätt sak på rätt plats.
- Tidsnytta: att skapa tillgänglighet genom att ha rätt sak på rätt tid.
- Ägandenyttan: skapas vid leverans till kund. (Jonsson och Mattsson 2011)

samt fyra olika gap i försörjningskedjan som behöver överbryggas:

- Taktgap: uppstår då anskaffning och konsumtion inte sker i samma takt.
- Kvantitetsgap: leveranser sker i andra kvantiteter än kunden efterfrågar (på grund av skalfördelar eller förutsättningar i produktionen).
- Avståndsgap: producenterna finns bara på ett fåtal ställen medan det finns ett större antal kunderna som också har en större spridning.
- Variantgap: av ekonomiska skäl kan producenterna inte leverera den variation på produkter som kunderna efterfrågar. (Jonsson och Mattsson 2011)

I ett distributionsnätverk kan man välja att ha mellanhänder som tar på sig en aggregerings-, spridnings-, kontakt-, konsoliderings- eller variantskaparroll, beroende på vilka typer av flöden man har, och vilka nyttor som behövs och de gap som behöver överbryggas. I Figur 2 beskrivs vilka gap som överbryggs av vilken roll och vilken nytta denna ger.



Figur 2. Samband mellan de olika nyttorna, gapen och distributionsrollerna (Jonsson och Mattsson 2011).

Aggregeringsrollen innebär att de totala leveranserna från producent, centrallager eller grossist går till en distributör närmare marknaden som levererar ut till den individuella kunden enligt dennas behov. Aggregeringsrollen har ofta en cross-docking-funktion, då den bryter ner stora leveranser till mindre. På så sätt överbryggs kvantitetsgapet. Spridningsrollen är liknande, men har då istället ett flertal distributörer nära marknaden. Kontaktrollen innebär istället att dessa distributörer nära marknaden är kundservicecentraler. (Jonsson och Mattsson 2011)

Variantskapparollen ansvarar för att skapa den slutgiltiga produkten genom att ta emot och slutföra kundspecifika ordrar, nära marknaden. Med konsolideringsrollen överbryggs sortimentsgapet genom att mellanhanden får representera ett flertal leverantörer. På sätt reducerar man kontakten mellan leverantörerna och kunderna eftersom allt går via mellanhanden. (Jonsson och Mattsson 2011)

Beroende på vilka gap som behöver överbryggas och vilken nytta man vill skapa passar mellanhänderna mer eller mindre bra. Vilka roller som väljs och hur dessa organiseras har stor påverkan på distributionsnätverkets utformning och effektivitet. (Jonsson och Mattsson 2011)

### 3.2.1 Utformandet av ett distributionsnätverk

Distributionsnätverk är antingen uppbyggda av direkta leveranser från leverantör till kund, en- eller multi-terminalsystem där transporten passerar en terminal mellan leverantör och kund, eller navdistributionssystem (eng. hub and spokesystem). (Lumsden 2007)

För många företag är det ett viktigt strategiskt beslut att bestämma antal distributionscenter (DC), var dessa DC:n ska placeras och vilka kunder de ska försörja. Målet är att hålla en acceptabel nivå på servicen och minimera de fasta kostnaderna för att driva ett DC, kapitalbindningskostnader, transportkostnader mellan fabriker och DC respektive mellan DC och kunder. (Farahani och Hekmatfar 2009)

#### 3.2.1.1 Centralisering kontra decentralisering

Enligt Moreno et. al (2015) är det vanligast att det främst är de ekonomiska aspekterna och den önskade graden av service som påverkar besluten vid utformningen av distributionsnätverket. Pedersen et. al (2012) menar att den största anledning till att centralisera lager oftast är för att kunna sänka lagerkostnaderna, då centralisering av distributionscenter och terminaler oftast medför en sänkning av lagernivåer eftersom man kan sänka den totala nivån på säkerhetslagret. På samma sätt som kostnader kan sänkas genom konsolidering av produktion kan också kapitalbindningskostnader sänkas genom konsolidering av lager. Detta kan göras genom att reducera antalet distributionscenter till ett minimum, alltså genom att centralisera lagret. Dessutom innebär färre lager att man inte behöver lika mycket personal, vilket i sin tur resulterar i lägre lönekostnader såväl som lägre upplärningskostnader.

Med ett decentraliserat system kommer man närmare kunden, både fysiskt och genom att man skapar möjlighet att tillfredsställa mer specifika behov, vilket i sin tur höjer leveransprecisionen och sänker ledtiderna. Centralisering å andra sidan innebär att transportdistansen ökar, vilket i

sin tur innebär ökade transportkostnader. Dessa transportkostnader måste kompenseras för av skalfördelar för att det ska vara lönsamt att centralisera lager och terminaler. (Lumsden 2007)

Det finns ingen generell åsikt om ett centraliserat eller decentraliserat system är bäst, utan det beror på vilket företag man studerar och vilka egenskaper detta företag har (Pedersen et al. 2012). Generellt sett kan visas att ett centraliserat system använder sina resurser mer effektivt och kan svara bättre på fluktuationer i efterfrågan, medan ett decentraliserat system sänker transportkostnaderna och höjer servicegraden (Moreno et al. 2015).

### *3.2.1.2 Terminaldistribution*

Vid utformning av terminaldistributionssystem vill man bestämma hur många terminaler det ska vara i systemet för att det ska fungera så effektivt som möjligt (Farahani och Hekmatfar 2009). Ju färre terminaler man har, desto färre transportrelationer krävs. Det gör att antalet gods ökar både i inkommande och utgående riktning hos terminalen, vilket i sin tur kan förbättra servicenivåer och potentiellt skapa skalfördelar. Även frekvensen av transporter kan öka. (Lumsden 2007)

### *3.2.1.3 Navdistribution*

Lumsden (2007) liknar ett navdistributionssystem vid ett cykelhjul då det är uppbyggt utav ett eller flera nav/brytpunkter och ”ekrar” som utgår från navet. Navet kan liknas vid en terminal för avlastning, sortering och lagring och noderna i anslutning till ekrarna vid distributionslager. Navdistributionssystemet är en vidareutveckling av en-terminalssystem med skillnaden att man inte skiljer på kund och leverantör – utan alla parter har efterfrågan på både inkommande och utgående leveranser. I ett navdistributionssystem har man en eller flera centralt placerade terminaler som används för sortering och konsolidering utefter omgivningens transportbehov. Navet kan användas för lagring men bör inte vara ett direkt lager, utan endast en terminal som gods går genom. Det finns en viss fysisk begränsning på hur många kunder man kan ha i ett navdistributionssystem då ett stort antal kunder resulterar i hög belastning på navet i och med att varje kund kräver en egen transportrelation. (Lumsden 2007)

Konceptet härstammar från att produktion, lagerhållare och/eller terminal har haft behov av frekventa transporter, men att samtidigt ha ett tillräckligt bra system för transport för att maximera effektiviteten. Målet för speditören är att utnyttja dennes resurser maximalt. Istället för att ha en direkt relation mellan producent och kund skapas ett effektivt och konsoliderat flöde som går genom ett centralt nav. Resultatet blir ett system med högfrekventa transporter och högt speditörsutnyttjande på grund av konsolidering och att antalet transportrelationer minskar. (Lumsden 2007)

### *3.2.1.4 Styrning av distributionsnätverk*

För att styra försörjningskedjan och distributionsnätverken blir det allt vanligare med styrning via ett så kallat kontrolltorn. Som namnet avslöjar härstammar begreppet från flygplatsernas kontrolltorn som övervakar, kontrollerar och optimerar flödet av utgående och inkommande

flygplan från ett kontrolltorn. Detta kan översättas till en mängd olika branscher. (Meekings och Briault 2013)

Användandet av kontrolltorn i sjukvården har sitt ursprung från försök att införa LEAN. Genom att övervaka och styra till exempel väntelistor, patientbesök och bokningar har användandet av resurser, som personal och lokaler, kunnat optimeras. Försök har visat att implementering av kontrolltorn kan bidra till minskade väntetider och ökad effektivitet. Det har inte bara genererat positiva åsikter, utan i vissa fall har det stött på motstånd från personal då kontrolltornet kan anses ta bort en del av kontrollen från sjukvårdspersonalen och till en början öka arbetet till följd av upplärningstid. Genom att satsa på samarbete mellan avdelningar samt stabila IT-system har man kunnat visa på den förbättringspotential som åtgärderna kan ha på lång sikt i alla genomförda försök. (Meekings och Briault 2013)

### 3.2.2 Placering av lager

Ett distributionssystemets effektivitet beror mycket på var man placerar de olika terminalerna (Lumsden 2007). När man väljer placering är den vanligaste aspekten att försöka optimera kostnad, och då ofta den totala transportkostnaden. Övriga aspekter att ta i beaktning är till exempel närheten till kunderna, flexibilitet och möjlig fyllnadsgrad för lagret. (Farahani och Hekmatfar 2009)

Enligt Parsa et al. (2011) kan placeringen av ett lager inom sjukvården vara svårare att bestämma än var ett vanligt lager placeras eftersom det måste vara ständigt tillgängligt även under extrema situationer som till exempel kärnvapenattacker eller allvarliga epidemier. Dessutom måste det vara lättåtkomligt ur ett transportperspektiv.

För att bestämma var en produktionsenhet, terminal eller distributionspunkt ska placeras krävs att man tar många olika faktorer i beaktning, varav dessa faktorer kan vara mer eller mindre lätta att kvantifiera. Tyngdpunktsmetoden används för att lokalisera en terminal, med hänsyn till olika minimeringsobjekt; transportarbete, transportkostnader eller miljöpåverkan. (Lumsden 2007) I detta avsnitt kommer endast transportarbete att studeras, då transportkostnader och miljöpåverkan inte är relevant för kommande fallstudie.

När man studerar transportarbetet är målet att minimera det totala transportarbetet som krävs för att fylla kundernas efterfrågan. I och med att efterfrågan kan skifta, behöver inte den optimala lokaliseringen just nu vara den optimala lokaliseringen i framtiden. (Lumsden 2007)

Beräkningarna utgår ifrån att alla berörda parter placeras in i ett koordinatsystem (X, Y).

$(X_{ki}, Y_{ki})$  = koordinaterna för kunderna,  $i$  = antal kunder

$(X_{lj}, Y_{lj})$  = koordinaterna för leverantörerna,  $j$  = antal leverantörer

$(X, Y)$  = koordinaterna för terminalen

Kundernas efterfrågan mäts i volym ( $V_{ki}$ ). Volymen kan uttryckas i till exempel antal passagerare, containrar eller pallar beroende på vilken typ av efterfrågan som studeras. (Lumsden 2007)

### 3.2.2.1 En terminal – flera kunder ( $n$ )

Kunderna ges olika viktade ekvivalenter till deras efterfrågan ( $V_{ki}$ ) så att varje kund får läget ( $X_{ki} * V_{ki}$ ,  $Y_{ki} * V_{ki}$ ) sett från terminalens perspektiv. På det sättet har varje kund olika signifikans för var terminalen bör placeras beroende på deras efterfrågan. I vilken riktning efterfrågan flödar behöver inte tas i beaktning. (Lumsden 2007)

Terminalen distribuerar det totala behovet, alltså summan av alla kunders efterfrågan =  $\sum V_{ki}$ .

$$\begin{cases} X * \sum_1^n V_{ki} = \sum_1^n (X_{ki} * V_{ki}) \\ Y * \sum_1^n V_{ki} = \sum_1^n (Y_{ki} * V_{ki}) \end{cases} \quad (1)$$

$V_{ki}$  = volymen från terminalen till kund  $i$

$X_{ki}$  = x-koordinaten för kund  $i$

$Y_{ki}$  = y-koordinaten för kund  $i$

$$\begin{cases} X = \frac{\sum (X_{ki} * V_{ki})}{\sum (V_{ki})} \\ Y = \frac{\sum (Y_{ki} * V_{ki})}{\sum (V_{ki})} \end{cases} \quad i = 1, \dots, n \text{ (Lumsden 2007)} \quad (2)$$

### 3.2.2.2 En leverantör – en terminal – flera kunder ( $n$ )

I dessa fall är det placering av distributionscenter som ska beräknas. All volym som kunderna efterfrågar levereras från en och samma leverantör, det vill säga  $V_l = \sum V_{ki}$ .

$$\begin{cases} X * (V_l + \sum_1^n V_{ki}) = X_l * V_l + \sum_1^n (X_{ki} * V_{ki}) \\ Y * (V_l + \sum_1^n V_{ki}) = Y_l * V_l + \sum_1^n (Y_{ki} * V_{ki}) \end{cases} \quad i = 1, \dots, n \quad (3)$$

$V_l$  = volymen från leverantör till terminal

$X_l$  = x-koordinaten för leverantören

$Y_l$  = y-koordinaten för leverantören

$$\begin{cases} X = \frac{X_l * V_l + \sum (X_{ki} * V_{ki})}{(V_l + \sum V_{ki})} \\ Y = \frac{Y_l * V_l + \sum (Y_{ki} * V_{ki})}{(V_l + \sum V_{ki})} \end{cases} \quad i = 1, \dots, n \text{ (Lumsden 2007)} \quad (4)$$

### 3.2.2.3 Flera leverantörer (m) – en terminal – flera kunder (n)

Detta fall beskriver ett typiskt navdistributionssystem. Leverantörerna har koordinaterna ( $X_{lj}$ ,  $Y_{lj}$ ) och levererar till kunderna med koordinater ( $X_{ki}$ ,  $Y_{ki}$ ) via en terminal eller distributionscenter.

Den totala efterfrågan från kunderna tillfredsställs av den totala levererade volymen från leverantörerna,  $\sum_{i=1}^m V_{lj} = \sum_{i=1}^n X_{ki}$ .

$$\begin{cases} X * (V_{lj} + \sum_1^n V_{ki}) = \sum_1^n (X_{lj} * V_{lj}) + \sum_1^n (X_{kij} * V_{ki}) \\ Y * (V_{lj} + \sum_1^n V_{ki}) = \sum_1^n (Y_{lj} * V_{lj}) + \sum_1^n (Y_{kij} * V_{ki}) \end{cases} \quad i = 1, \dots, n \quad (5)$$

$V_{lj}$  = volymen från leverantör j till terminal

$X_{lj}$  = x-koordinaten för leverantör j

$Y_{lj}$  = y-koordinaten för leverantör j

$$\begin{cases} X = \frac{\sum(X_{lj}*V_{lj}) + \sum(X_{ki}*V_{ki})}{(\sum V_{lj} + \sum V_{ki})} \\ Y = \frac{\sum(Y_{lj}*V_{lj}) + \sum(Y_{ki}*V_{ki})}{(\sum V_{lj} + \sum V_{ki})} \end{cases} \quad i = 1, \dots, n \text{ och } j = 1, \dots, m \text{ (Lumsden 2007)} \quad (6)$$

## 3.3 Materialhantering

Lager används av flera skäl, varav ett är för att matcha utbud och efterfrågan, då efterfrågan ofta kan svänga snabbare än utbudet. Genom konsolidering av transporter kan också resurser användas på ett mer effektivt sätt. (Bartholdi och Hackman 2017). Enligt Bartholdi och Hackman (2017) har lager gått från att vara endast förvaringsutrymmen till att bli DC med en större strategisk betydelse tack vare ny teknik och globalisering. För att maximera lagrets effektivitet kan system för fysisk lageradministration (eng. warehouse management system), förkortat WMS, spela en viktig roll för att kunna förbättra kundservicen, förkorta ledtiderna och minska kostnaderna. (Faber et al. 2002)

### 3.3.1 Lagerprocesser

De fysiska processerna i ett lager kan delas upp i inkommande och utgående processer. Ingående processer inkluderar mottagande och lagerläggning. Utgående processer inkluderar plock, packning och utleverans. (Bartholdi och Hackman 2017)

Plocket består i breda drag utav tre faser. Transport till den ungefärliga lagerplatsen, att leta lokalt efter den exakta lagerplatsen och det exakta godset, samt att fånga upp själva godset. Beroende på hur frekvent plocket är och hur godset är placerat i lagret så blir fördelningen av dessa faser olika stor. Optimering av plockrutten kan vara svårt att åstadkomma i praktiken, och det kan bli tidsineffektivt att ens försöka då det kräver stora resurser. (Bartholdi och Hackman 2017)

När man planerar ett lager är det två resurser som studeras och ska koordineras: yta och tid (i form av arbete). (Bartholdi och Hackman 2017) Müller et. al (2010) har gjort en checklista på vad som bör has i åtanke vid planering av materialflöden, se nedan tabell 5.

Tabell 5. Checklista för planering av materialflöden. (Müller et al. 2010)

Aspekt	Rekommendation/regel för planering
Parameter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utforma praktiska enheter (t.ex. inköpsenhet = produktionsenhet = transportenhet = lagarenhet = packnings- och skeppningsenhet)</li> <li>- Klassificera parametrar för att förenkla planeringen</li> </ul>
Arbetsflöden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utforma klara definitioner av arbetsflödena (hur fungerar systemen, kontrollcenter och arbetsstationer?)</li> <li>- Utforma mätpunkter för att kunna identifiera och övervaka förbättring</li> <li>- Försäkra sig om korta genomloppstider</li> <li>- Planera de huvudsakliga transporterna (material) och de sekundära (t.ex. avfall) på ett lika effektivt sätt</li> <li>- Minimera materialhanteringen</li> <li>- Minimera kostnader för kontroll</li> </ul>
<b>System/fabrik</b>	
Transportrutt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material bör flöda linjärt</li> <li>- Materialflödet borde bara länka samman ett fåtal områden</li> <li>- Planera för korta transportrutter</li> <li>- Planera inte för ruttor att korsa varandra</li> <li>- Planera inte rörelse i motsatta riktningar</li> </ul>
Golvnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tilldela så lite golvnya och rumsanvändning som möjligt för att flödet ska fungera</li> </ul>
Teknik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimera användningen av olika typer av teknologi – det leder till högre kapacitetsutnyttjande, minimerar överflödighet, optimerar underhåll, leder till lägre lager för reservdelar</li> </ul>
Logistikutrustning	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimera användningen av olika typer av teknologi</li> <li>- Ha automation i åtanke</li> <li>- Uppnå en hög utnyttjandegrad av maskiner och fabrik</li> </ul>
Logistikverktyg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Välj dem så små som möjligt</li> <li>- Minimera användningen av olika typer av teknologi</li> </ul>
Kostnad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimera investeringskostnader</li> <li>- Minimera övergripande kostnader genom avskrivningar</li> </ul>
Personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimera behov av personal</li> <li>- Utforma arbetsplatser och arbetsflöden ergonomiskt</li> </ul>

### 3.3.2 Utformning av lager

Enligt Bartholdi och Hackman finns det tre stycken punkter man bör ha i åtanke vid design av ett lager:

1. Artiklarna som lagerförs ska hållas i rörelse så mycket som möjligt – stopp- och startpunkter innebär ytterligare hantering och platsbehov.
2. Layouten bör inte hindra ett smidigt flöde.
3. Flaskhalsar ska identifieras och åtgärdas.

När man utformar ett lager är placeringen av yta för mottag och utleverans viktiga aspekter. Antingen har man ett så kallat U-flöde, med mottag och utflöde på samma sida eller så har man mottag och utflöde på motsatta sidor så att godset ”strömmar” genom lagret. Med U-flöde är de mest bekväma lagerplatserna fortfarande bekväma, men de som är mindre lämpliga blir ännu värre. Med mottag och utflöde på motsatta sidor är de flesta lagerplatserna ungefär lika bekväma, ingen har en optimal plats (Bartholdi och Hackman 2017). Lumsden (2007) anser att det är viktigt att man utformar ett lager så att fyllnadsgraden kan maximeras, transportarbetet reduceras så mycket som möjligt och att tillgången till lagerförda artiklar är enkel.

#### 3.3.2.1 Lokalplanering

Bartholdi och Hackman (2017) delar upp förvaringen i ett lager i två olika typer: dedikerat och delat förvaringsutrymme. Dedikerat innebär att en SKU (lagerplatsenhet) lagras på ett förbestämt ställe medan delat innebär att man delar utrymmet med andra SKU:er och är beroende av vilket behov som finns vid just det tillfället. Strategierna innebär olika för- och nackdelar – dedikerat utrymme är fördelaktigt då lagret kan designas utefter artiklarnas popularitet och behov, men det är inte platseffektivt. Delat utrymme är mer platseffektivt, men kan innebära större tidsåtgång då det ofta innebär mer jobb för personalen och kräver mer komplexa system. Ju större lokalkostnaden är per kvadratmeter, desto mer noggrant bör historisk data och prognoser tas vara på för att räkna på hur ytan ska optimeras så mycket som möjligt.

Egenskaperna och variationen hos artiklarna som lagerförs påverkar också utformningen av lagret. Även klimatet kan påverka hur lagerföringen organiseras (Bartholdi och Hackman 2017).

#### 3.3.2.2 Lastkaj

Från lastkajen sker alla in- och utleveranser. Tompkins et. al (2010) beskriver några frågor som man bör ställa när man utformar delen för lastning av lagret:

1. Var i lagret/fabriken finns behovet av material eller var produceras det?
2. Hur mycket plats krävs för lastkaj samt manövreringsyta?
3. Kommer fler lastkajer behövas snart?
4. Vilken typ av lastkaj kommer uppfylla behoven bäst?
5. Vilket är det säkraste sättet att utforma lastningsområdet på?
6. Kommer något tas emot eller levereras via järnväg?
7. Hur påverkar anläggningens topografi, trafik eller dockningsoperationer lastkajen?



## 8. Vilka dimensioner har ett säkert tillvägagångssätt? (Tompkins et al. 2010)

I vissa fall kan man kombinera flera stycken olika lastkajer beroende på vilka gods man behöver ta emot eller skicka ut – är det mest leverans av små artiklar i mindre skåpbilar ställer det andra krav på mottagningen än EUR-pallar och lastbilar med släp. (Tompkins et al. 2010)

I samband med lastkajen bör det finnas plats för en avlastingsyta. När man dimensionerar denna yta är det viktigt att ta i beaktning hur mycket plats som behövs när behovet är som högst samt risker som underbemanning. (Mulcahy 2007)

### 3.3.2.3 *Cross-docking*

Cross-docking innebär att man minimerar hanteringen av gods. När en leverans kommer in till lagret delas den upp och skickas ut igen så snart som möjligt – godset tilldelas aldrig en specifik lagerplats. Denna process ska ta mindre än 24 timmar för att det ska vara effektivt. Det kräver mycket planering och koordinering, men det kan leda till minskad kapitalbindning, kortare ledtider och högre flödes hastighet. (Lumsden 2007)

### 3.3.3 Lagernivåer

Teknikutvecklingen har inneburit att det utvecklats större möjligheter att optimera lagernivåerna och på så sätt sänka kostnaderna för försörjningskedjan rejält. Detta har gjort att kontroll av lagernivåer idag är ett kritiskt problem som behandlas på högsta nivå i många företag.

Lagernivåerna bestäms ofta som en balans i konflikter mellan olika delar inom företaget. I allmänhet bör lagernivåerna hållas nere av kapitalbindningsskäl, men med till exempel högre råvarulager kan man ha större batchstorlekar och på så sätt vinna skalfördelar. Höga lagernivåer av färdigvarugods gör att en högre nivå av service kan erbjudas. Vanligtvis måste man ha en viss nivå av lager på grund av osäkerhet och skalfördelar. (Axsäter 2006)

Inom sjukvården behöver man ofta ha högre lagernivåer än i andra verksamheter för att vara förberedd på mer extrema fall som naturkatastrofer, stora olyckor eller terroristattentat (Parsa et al. 2011). Kan lagernivåerna för materialförsörjning hållas nere på en tillräcklig nivå kan man spara mycket pengar som i sin tur kan investeras i själva sjukvården istället och leda till bättre vård för patienterna (Costa et al. 2015).

När det kommer till tillhandahållande av service kan man inte reglera lagernivåer på samma sätt för att anpassa sig efter en varierande eller osäker efterfrågan. Har man för hög servicekapacitet innebär det alltid slöseri på resurser, och med för lite kapacitet resulterar det alltid i köer eller förlorade intäkter. Därför är det otroligt viktigt inom serviceverksamheter att noggrant planera kapacitet och prognosticera framtida efterfrågan och behov. (Meekings och Briault 2013)

### 3.3.4 Utmaningar i materialhanteringsprocessen

Enligt Bengtsson och Mireé (2015) finns det fem utmaningar som utmärker sig i materialhanteringsprocessen. Den första utmaningen är att ha effektiva processer på plats genom att undvika onödiga, icke-värdeskapande aktiviteter. Det är alltså viktigt att identifiera vilka aktiviteter som bidrar till värde och vilka som bör elimineras eller effektiviseras. Det är viktigt

att de olika delarna i en organisation kommunicerar för att alla aktiviteter ska kunna synkroniseras – vilket leder till den andra utmaningen – informationsutbytet. Genom kommunikation kan man effektivisera arbetet. Den tredje utmaningen, samverkan, går hand i hand med informationsutbytet. Den innebär att för att alla processer inom en organisation ska fungera så smärtfritt som möjligt så måste de samverka med varandra.

För att kunna strömlinjeforma processerna så mycket som möjligt bör variationer undvikas i så hög utsträckning som möjligt. Detta är den fjärde utmaningen. Den sista utmaningen handlar om att särskilja individberoende problem från systemberoende fel, och försöka minimera dessa fel. Individberoende fel kan till exempel vara ofrivilliga, medvetna eller metodiska. (Bengtsson och Mireé 2015)

En viktig del i överbryggandet av dessa utmaningar är att analysera och identifiera var problemen ligger och vilka förbättringsåtgärder som bör tas. I sitt arbete studerar Bengtsson och Mireé (2015) en servicefunktion på ett sjukhus och kommer fram till att flera aktiviteter kan rationaliseras och effektiviseras, till exempel genom standardisering. Även informationsutbytet har stor förbättringspotential. För att förbättra samverkan föreslås en samordnande funktion med övergripande ansvar. Alla dessa åtgärder anses kunna minska variationer och individberoende problem och på så sätt öka processeffektiviteten. Decentralisering och avsaknad av ett större helhetsperspektiv gör att materialhanteringsprocessen blir mindre effektiv. (Bengtsson och Mireé 2015)

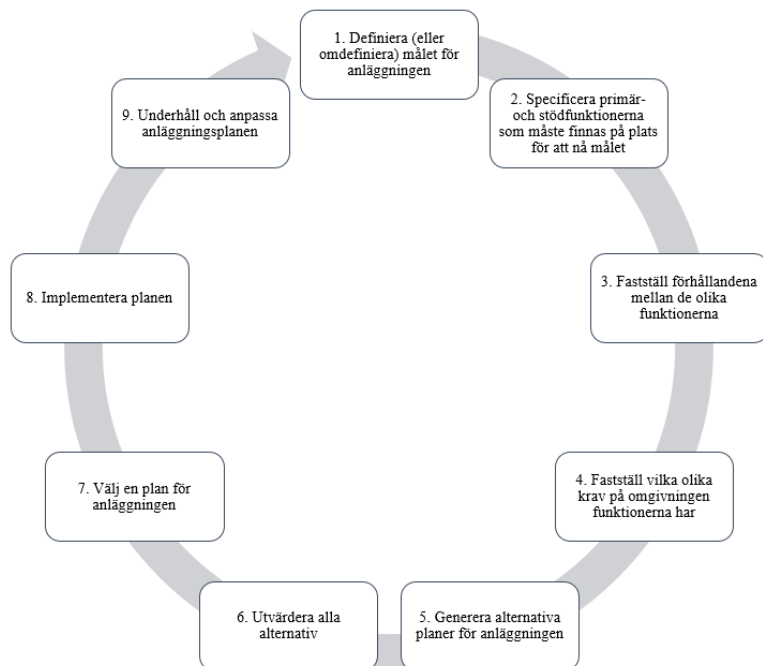
### 3.4 Anläggningar

Ett företags anläggningar är en stor del i att skapa välfungerande försörjningskedjor. Var och hur till exempel distributionscenter, lager och produktionsenheter utformas är otroligt viktigt för att skapa ett effektivt och flexibelt logistiksystem. (Tompkins et al. 2010)

#### 3.4.1 Anläggningsplanering

Anläggningsplanering har gått från att endast handla om utformning av anläggningar till att bli en viktig strategi för företagen. Även om anläggningsplanering bara görs en gång, är det en konstant process som hela tiden måste anpassas efter nya krav och behov eller förändringar i omgivningen. Speciellt i dagens föränderliga klimat är det viktigt att se anläggningar som dynamiska enheter som måste kunna anpassas och möjliggöras för nya användningsområden. (Tompkins et al. 2010)

Strategisk anläggningsplanering handlar inte bara om fysisk planering av en byggnad utan handlar i hög grad även om verksamhetsplanering. Anläggningsplanering ska utföras så att de fysiska resurserna stödjer de långsiktiga målen för verksamheten. (Swicegood 1987)



Figur 3. Faser inom anläggningsplanering. (Tompkins et al. 2010)

Processen för anläggningsplanering kan delas upp i olika faser. Fas ett är steg ett i figur 3. Fas två är den största fasen (steg två till sju) och handlar om att analysera behov och utifrån dem komma fram till förslag och utformningar. Fas tre är steg åtta och nio. Som figuren illustrerar är detta en ständigt pågående process. De första stegen är att definiera vilka mål som ska sättas för anläggningen, och vilka aktiviteter eller stödfunktioner som behöver vara på plats för att nå dessa mål. Därefter undersökes vilka förhållanden som finns mellan alla dessa aktiviteter, och vilka krav de har på omgivningen. Detta leder till några alternativa planer för hur anläggningen skulle kunna utformas, som utvärderas och det mest lämpade alternativet väljs och implementeras. Slutligen ska denna plan underhållas och anpassas, och möjligtvis behöver man börja om processen igen när kraven förändras. (Tompkins et al. 2010)

Tompkins et. al (2010) har även skapat en motsvarande processkarta för sjukvården, där man tar avstamp i vilka behov som finns på hälsa istället och därifrån specificerar vilka medicinska tjänster som behövs för att uppfylla behovet. Byggnader anpassade för modern sjukvård är några av de allra mest komplexa, kostnadskrävande och utmanande byggnaderna att designa, bygga och förvalta i och med de höga krav som vården ställer. Utöver det bidrar också den politiska aspekten till komplexiteten. (Moy 1995)

### 3.4.2 Layoutplanering

Layoutplanering genomförs bland annat för att minimera materialhanteringen, reslängd och tid, behålla flexibilitet i verksamheten samt för att kunna använda golvyta och arbetskraft på ett effektivt sätt. Muther och Hales (2016) kallar detta för Systematic Layout Planning (SLP). Gör man en bra planering från början kan det spara mycket tid och pengar (Muther och Hales 2016).

Tabell 6. En layoutplanerares alfabet enligt Muther och Hales (2016).

<b>P</b>	Produkt (product)
<b>Q</b>	Kvantitet (quantity)
<b>R</b>	Ruttplanering (routing)
<b>S</b>	Stödfunktioner (supporting services)
<b>T</b>	Tid (time)

Tabell 6 beskriver hur alla layoutproblem beror av två faktorer – produkt och kvantitet. När man har information om dessa två behöver man också veta hur processerna ser ut, vilka stödfunktioner som finns och tid sammankopplat till dessa (när, hur länge, hur ofta...). Dessa faktorer blir sedan indata till själva planeringen. Efterföljande fas handlar om kartläggning av materialflöden, relationerna dem emellan och vilka lokalbehov de har, samt kartläggning av vilka lokaler som finns att tillhandagå. Efter detta kan man ta fram layoutförslag och senare även utvärdera och godkänna dem. (Muther och Hales 2016)

Det som Muther och Hales (2016) kallar en förenklad SLP innebär sex steg för layoutplanering:

1. Kartlägg förhållandena mellan aktiviteterna – beroende på vilket förhållande aktiviteterna har och varför de har detta förhållande behöver de placeras mer eller mindre nära varandra.
2. Fastslå lokalkrav för varje aktivitet.
3. Illustrera förhållanden mellan olika aktiviteter – visualisera och rita upp hur förhållandena ser ut.
4. Rita upp skisser för layouts för förhållanden mellan aktiviteter och lokaler. Hänsyn tas också till bekvämlighet för personalen, egenskaper hos byggnaden och så vidare.
5. Utvärdera alternativa lösningar.
6. Gör en mer detaljerad plan för den valda layouten. (Muther och Hales 2016)

### 3.4.3 Facility management

Facility Management (FM) definieras som en organisatorisk enhet som integrerar människor, platser och processer inom en byggd omgivning med syftet att förbättra livskvaliteten för människorna och produktiviteten för kärnverksamheten. (Facility Management 2018) Målet med FM är att:

- stötta arbetet och aktiviteterna som genomförs
- förhöja det individuella välbefinnandet
- tillåta att service levereras på ett effektivt och proaktivt sätt
- se till att tillgångar används kostnadseffektivt
- tillåta framtida förändringsarbete och ett hållbart platsutnyttjande

- förbättra företagskulturen och dess image (Atkin och Brooks 2014)

FM inom vården är en av de mest komplexa typerna av FM (Shohet och Lavy 2010). Enligt Shohet och Lavy (2010) kan man dela upp FM inom sjukvården i ett antal delar; styrning av underhåll och prestation, riskhantering, serviceleverans (in-house eller outsourcing) och kortsiktig samt långsiktig utveckling. För att kunna effektivisera FM-funktionen och mäta hur väl den fungerar finns det speciellt några KPI:er som kan vara användbara. Dessa har de sammanfattat i tre kategorier:

1. Utveckling av tillgångar – vilken effekt har servicen på anläggningen och vilka resurser behövs för att anläggningen ska bibehålla en viss resultatnivå?
2. Styrning av underhåll – vad kostar det att underhålla FM-funktionen?
3. Styrning av prestation – hur väl fungerar anläggningen och hur effektiv är den? (Shohet och Lavy 2010)

IT är en viktig del av verksamheten för styrning av FM-flöden. För att kunna planera, analysera och mäta hur väl funktionerna presterar har implementering av bra IT-system stor inverkan. (Shohet och Lavy 2010)

## 3.5 Transport

Målet med transport är att förflytta människor eller gods (eller både och) från en plats till en annan (Lumsden 2007). Enligt Muther (2006) finns det sex faktorer som påverkar hur lätt eller svårt det är att transportera gods: storlek, densitet/hur skrymmande det är, form, risk för att skada godset/personalen/anläggningen, värde och vilket tillstånd som godset är i.

Transporten består både av en materiell del i form av det gods som flyttas och hanteras, men även en immateriell del som består av överföring av information, samt försäkrans om kvalitet och säkerhet av det som transporteras (Lumsden 2007).

### 3.5.1 Typer av lastbärare

Beroende på var i försörjningskedjan man befinner sig är olika typer av lastbärare lämpliga.

#### 3.5.1.1 Lastbilar

Lastbilar som används i anslutning till distributionscenter behöver vara utformade för att enkelt kunna lasta på och av gods. Dessa typer av transporter står oftare stilla än de är i rörelse på grund av den stora andelen lastning och hantering. (Lumsden 2007)

#### 3.5.1.2 Containerar

Containerar är utformade för att passa flera typer av transportsätt och underlätta på- och avlastning. Innervolymen ska vara åtminstone en kubikmeter. Det finns ISO-standarder på vilka mått en container ska ha för att enklare kunna hanteras i många olika typer av försörjningskedjor. (Lumsden 2007)

### 3.5.1.3 Truckar

Genom att välja rätt typ av utrustning i lagret kan både arbetskostnader reduceras och användning av yta maximeras. De vanligaste truckarna är motviktstruck och gaffeltruck. Beroende på truck behöver bredden på gångarna vara mellan 1,5–4 meter för att truckarna ska kunna komma förbi. (Bartholdi och Hackman 2017)

### 3.5.1.4 Automated Guided Vehicle

Automated Guided Vehicle (AGV) – självkörande robotar som styrs via datorer – fick sitt genomslag i bilindustrin men är idag vanligt i de flesta branscher och industrier. I stort sett vad som helst kan transporteras med en AGV (pallar, containers, paket och mindre enheter). De har blivit mer och mer vanliga inom klinisk logistik. (Ullrich 2015)

### 3.5.1.5 EUR-pallar

Den största lagerhållningsenheten inom ett lager brukar vara pallar, som oftast lagerhålls direkt på golvet. En EUR-pall har måtten 800 x 1200 millimeter. (Bartholdi och Hackman 2017)

### 3.5.1.6 SRS-backar

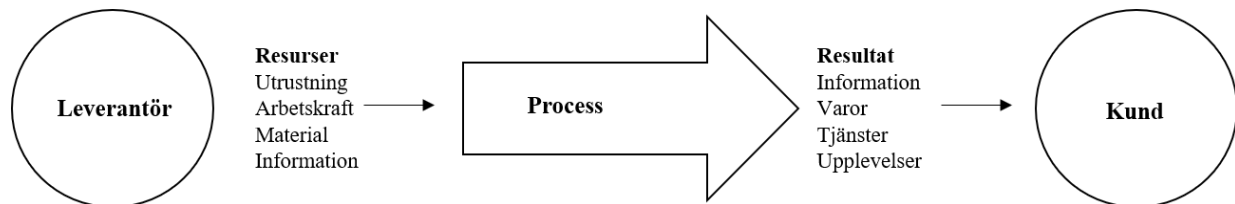
SRS-backar är återanvändningsbara plastbackar som administreras av Svenska Retursystem. De vanligaste backarna har måtten 546,5 × 349,5 x 167 millimeter. (Svenska Retursystem 2018)

## 3.5.2 Transportplanering

Transportsystemet länkar samman inte bara olika delar av organisationen utan ofta även flera olika organisationer i försörjningskedjan (Lumsden 2007). Planering av transportsystemet innebär samordning mellan många olika parter och aktörer. Det innefattar allt från hur transportnätet ska struktureras och trafikeras, till optimering av trafikrutter och fyllnadsgrader, konsolidering av leveranser och att lyckas åstadkomma detta till så låg kostnad som möjligt. (Jonsson och Mattsson 2011)

## 3.6 Processer

En verksamhet består av en mängd olika processer. En specifik process omvandlar indata till utdata samtidigt som den tillfredsställer ett behov och använder så lite resurser som möjligt. (Bergman och Klefsjö 2014) Figur 4 illustrerar hur en process kan definieras.

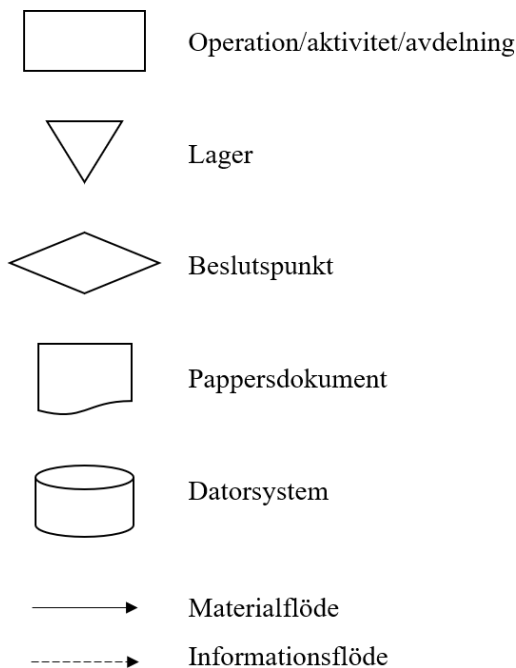


Figur 4. Definition av en process. (Bergman och Klefsjö 2014)

En process kännetecknas bland annat av att den har en bestämd början och ett bestämt slut, att den är repetitiv, att den skapar kundvärde och att den har ett bestämt syfte (Oskarsson et al. 2009, Bergman och Klefsjö 2014). Tre typer av processer brukar urskiljas: huvud-, stöd- och ledningsprocesser. Huvudprocesserna är de värdeskapande processerna och använder

stödprocesserna som en hjälp i att åstadkomma värdet. Ledningsprocesserna sköter organisationen kring de två förstnämnda. (Bergman och Klefsjö 2014)

För att kunna ha ett processtänk i ett företag krävs det att man har en tydlig bild av hur inbördes förhållanden emellan aktiviteter både inom och utanför företaget ser ut (Goncalves et al. 2013). I många processer finns stor förbättringspotential. Ett sätt att börja förbättringsarbetet på är att göra ett flödesschema över processerna. På så sätt får man en helhetsbild att arbeta vidare med. (Bergman och Klefsjö 2014) I en flödeskartläggning använder man sig ofta av figurerna som illustreras i figur 5. (Oskarsson et al. 2009)



Figur 5. Figurer till att kartlägga flöden (Oskarsson et al. 2009).

Det är viktigt att logistikprocesserna inom ett företag inte är isolerade och optimerade, utan att de integreras på ett effektivt sätt i det externa materialflödet (Müller et al. 2010).

### 3.6.1 Förbättringar av processer

En process kan bara bli kontrollerad och styrd ifall den också kan mätas (Goncalves et al. 2013). Ett sätt att mäta resultatet av förbättringsarbete är att göra jämförelser (benchmarka) med liknande processer i andra organisationer där processen fungerat bättre (Bergman och Klefsjö 2014), men det första steget bör vara att ställa frågor som: var är vi nu? Vad behöver vi göra annorlunda? Var vill vi vara och när? Vilka framsteg gör vi på vägen mot att nå våra mål? (Meekings och Briault 2013)

#### 3.6.1.1 Prestationsmätning

Värdet av att ha information om hur en organisation presterar ligger mycket i hur väl beslutsfattande och vidtagande av åtgärder integreras i alla ledder av organisationen. (Meekings

och Briault 2013) Elg et. al (2013) framhäver att det speciellt inom offentliga organisationer är viktigt att inte bara diskutera vad som ska mätas, utan även vad man ska göra med mätdatan och hur den kan användas till förbättringar av verksamheten. Prestationsmätning är processen för att avgöra hur väl en organisation eller individ lyckas fullfölja sina mål (Sinclair och Zairi 1995) och har identifierats som ett område med stor framtida potential inom sjukvården, inom administration såväl som strategi och själva vårdverksamheten (Elg et al. 2013). Enligt Jacobsson (2012) är arbetssättet inom sjukvården ofta individberoende och samverkan mellan olika processteg ineffektiv, vilket leder till problem med kommunikation och koordination. Eftersom sjukvårdssektorn består av många skilda verksamheter och processer kan prestationsmätning därför fungera integrerande och öka samarbetet och förståelsen för andra delar av organisationen (Elg et al. 2013).

De mest förekommande parametrarna vid prestationsmätning kan delas in i tre olika kategorier; yttre respektive inre effektivitet och flexibilitet (Purbey et al. 2007). Inre effektivitet kan mätas i till exempel processeffektivitet, som delas upp i resurseffektivitet respektive flödeseffektivitet. Som namnet antyder handlar resurseffektivitet om att använda resurserna på ett effektivt sätt medan flödeseffektivitet fokuserar på enheten som ska förädlas i värdekedjan. (Modig och Åhlström 2011) Den yttre effektiviteten mäter utfallet och dess påverkan, som exempelvis kvalitet på servicen och tillväxt. Inom sjukvården kan detta vara i vilken utsträckning patienter botas eller väntetider. Flexibilitet mäts genom hur väl en organisation svarar på förändring och oväntade händelser och kan anpassa sin verksamhet och produkt eller service efter detta. (Purbey et al. 2007)

### *3.6.1.2 Processflödeslösningar*

Processflödeslösningar handlar om att ha ett jämnt och snabbt flöde samtidigt som man fokuserar på önskad variabilitet, kapacitetsutnyttjande och att reducera genomloppstiden. Processflödeslösningar är mycket vanliga inom industrin, men har inte nått samma genomslag i sjukvården. (Jacobsson 2012)

Att ha fokuserade fabriker innebär att separera flöden så att varje flöde blir koncentrerat till produktion av en viss typ av artikel. På så sätt kan man standardisera produktionen och öka effektiviteten istället för att behöva lägga tid på oförenliga mål och uppgifter. I sjukvården skulle detta kunna innebära att skapa flödesgrupper – där man separerar och klumpar samman delar av ”produktionen”. Exempel på detta kan vara att till exempel ha ett system för att dela upp patienter på en akutmottagning efter hur kritiska deras skador är och beroende på vilka åkommor som ska botas. (Jacobsson 2012)

### **3.6.2 Koordinering av processer**

Teorin kring koordinering kan användas för att analysera och designa om processer. Koordination kan beskrivas som ett sätt att styra beroenden mellan aktiviteter, där koordinationsteorin följaktligen är teorier om hur koordination kan uppstå i olika typer av system. (Crowston 1997)



Inom sjukvården handlar koordinering om att ha rätt kvantiteter av sjukvårdsresurser och att de tillsammans styrs på ett korrekt sätt, vilket innebär att patienter alltid har tillgång till de sjukvårdsresurser som de behöver och att de flödar genom dessa resurser på ett effektivt sätt. Brist på koordinering kan leda till förseningar, flaskhalsar och långa väntetider. Koordinering är viktigt för att undvika dubbelarbete och i slutänden leder brist på koordinering till höga kostnader och sämre kvalitet på vården. (Denton 2013)

Då det ofta är många olika parter som är inblandade och påverkar ett företags processer kan liknande processer organiseras och koordineras på varierande sätt i olika företag, men det finns en del återkommande mönster. Till exempel är det liknande problem som uppstår och som kan hanteras på liknande sätt. Dessa koordinationsproblem bidrar till att extra aktiviteter behöver genomföras, vilka kallas koordinationsmekanismer. Ett exempel på en sådan mekanism är att standardisera arbetet. (Crowston 1997)

I tabell 7 nedan förklaras hur beroenden mellan uppgifter och resurser leder till olika koordineringsmekanismer. Tabellen beskriver hur olika koordineringsmekanismer kan användas för att hantera beroendena. Resurser i detta fall innebär resurser som skapas och/eller används av uppgifterna, som kan vara både en aktivitet eller ett mål som organisationen har. (Olsson 2010)

*Tabell 7. Olika typer av beroenden och vilka koordineringsmekanismer som är tillämpbara. (Olsson 2010)*

<b>BEROENDE</b>	<b>KOORDINERINGSMEKANISM</b>
<b>Uppgift-uppgift</b>	
<b>Uppgifter delar samma output</b>	
Samma karaktäristik	1. Leta efter likheter mellan uppgifterna 2. Slå samman eller välj en
Överlappande	Kom överens om fördelning
Konflikt	Välj en att göra
<b>Uppgifter delar samma input (samma resurser)</b>	
Delbara resurser	Ingen konflikt
Återanvändbara resurser	1. Notera konflikten 2. Schemalägg användandet av resursen
Icke-återanvändbara resurser	Välj en att göra
<b>Output av en uppgift är input till en annan</b>	
Samma karaktäristik	1. Beställ uppgifterna 2. Säkerställ användbarhet av output 3. Hantera överföring av resurser

Konflikt	Återbeställ uppgifter för att undvika konflikt Lägg till en annan uppgift för att reparera konflikt
<b>Uppgift-resurs</b>	
<b>Resurs som krävs av uppgift</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifiera nödvändiga resurser</li> <li>2. Identifiera tillgängliga resurser</li> <li>3. Välj ett paket av resurser</li> <li>4. Schemalägg dessa resurser</li> </ol>
<b>Resurs-resurs</b>	
<b>En resurs är beroende av en annan</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifiera beroendet</li> <li>2. Hantera beroendet</li> </ol>

### 3.6.3 Processer inom tillverkning

Inom tillverkande industri samspelar processerna med vilken typ av produkt det är som produceras samt hur försörjningskedjan är utformad. Produktutveckling handlar främst om struktur och design (som tekniska specifikationer) medan processutvecklingen fokuserar på detaljer i processerna gällande enheter och produktionen. Utvecklingen av försörjningskedjan handlar mer om att ta beslut gällande strukturen för det logistiska systemet. (Lumsden 2007)

När processer utformas är det i viss mån ett val mellan utnyttjandegrad, väntetid och att reducera variation. Varje process bör ha ett tydligt syfte och en konkret plan för hur processen ska åstadkomma detta syfte. (Slack och Brandon-Jones 2018) Även inom sjukvården är hög utnyttjandegrad av resurser och reduktion av variationer viktiga aspekter att ha i åtanke, men det kan också leda till flaskhalsar som i sin tur innebär att en patients behandling försenas (Thompson et al. 2013).

### 3.6.4 Process- och funktionsorientering

I en funktionsorienterad organisation arbetar varje funktion självständigt. I en process-/flödesorienterad organisation arbetar man istället över funktionsgränserna, men bara med en process/ett flöde i taget. I en funktionsorientering optimerar alltså varje funktion sin egen verksamhet, medan en processororienterad organisation istället optimerar sina flöden. Har man en funktionsorientering innebär det alltså att man går miste om helhetsbilden, vilket är anledningen till att ett ökat fokus på processer blivit mer och mer vanligt. (Oskarsson et al. 2009) Med processororientering kan operationell effektivitet uppnås enklare eftersom fokus ligger på slutresultatet och kundnöjdhet snarare än interna hierarkier och funktioner (Goncalves et al. 2013).

Inom sjukvårdssektorn kan teoretisk kunskap om logistik och processtänkande ibland saknas vilket kan leda till att den potential som finns inom området inte tas tillvara på (Arvidsson 2007). Det blir allt vanligare att sjukvården försöker anamma principer och tekniker från industrin och privatägda företag för att möta dagens krav. I och med detta har många förstått att det är mer effektivt att jobba processororienterat snarare än hierarkiskt och funktionellt. (Goncalves et al. 2013) En vårdkedja är uppbyggd av olika processer och vårdinsatser, och man vill effektivisera och maximera kvaliteten för varje enskild vårdtagare och dennes kedja. Detta kan liknas vid hur man jobbar med processer inom produktion. (Arvidsson 2007) Olsson (2010) visar att en övergång till processororientering inom utvalda delar av sjukvården kan leda till öka effektivitet.

### 3.7 Hållbar utveckling

Hållbar utveckling definieras enligt Bruntland-rapporten som: ”utveckling som möter dagens behov utan att kompromissa med framtida generationers möjlighet att möta sina behov”. (World Commission on Environment and Development 1987) Hållbar utveckling delas upp i tre olika delar; miljö, ekonomi och sociala faktorer. Dessa tre delar påverkar varandra. (Statistiska Centralbyrån 2003)

Logistiken spelar en stor roll globalt i att reducera växthusgasutsläppen och i många fall leder minskade utsläpp också till minskade logistikkostnader på kort såväl som lång sikt. Europeiska kommissionen har satt målet att transportsektorn ska ha minskat sina utsläpp av växthusgas med 60% mellan 1990 och 2050, då transport står för en fjärdedel av de totala växthusgasutsläppen inom EU. Av denna fjärdedel består 40% av frakttransport. (Smokers et al. 2014)

Vikten av hållbar supply chain management har växt de senaste årtiondena och innebär att företag mer och mer fokuserar på den miljöpåverkan som uppstår i försörjningskedjan, från produktdesign till distribution. Ökat tryck på ett grönare fokus härstammar från kunder och intressenter som numera även efterfrågar att socialt och miljömässigt ansvar vävs in i verksamheten. (Touboulic och Walker 2013)

## 4 Empiri – fallstudie

Detta kapitel syftar till att beskriva organisationen och grundläggande en bakgrund till problemställningen och fallet som studeras. En nulägesanalys görs med hjälp av information baserad på intervjuer och mailkonversationer med medarbetare inom olika verksamheter på Region Skåne. I de fall som annan källa inte anges kommer informationen och bilderna från dessa källor. En stor del kommer också från Regionservices Konzeptprogram för 2018.

### 4.1 Beskrivning av företag

Region Skåne är en politisk organisation, där det högst beslutande organet är Regionfullmäktige som väljs i landstingsvalen var fjärde år. Regionfullmäktige består av 149 ledamöter som tar beslut rörande budgetar, skatt och patientavgifter. De utser också en Regionstyrelse, som leder och har hand om Region Skånes olika intressen samt ansvarar för nämndernas verksamhet. (Region Skåne 2018d) Figur 6 illustrerar hur Regionfullmäktige är organiserat.



Figur 6. Organisationskarta Regionfullmäktige (Region Skåne 2018d).

I Region Skåne ingår 33 kommuner (Region Skåne 2018d) samt ansvar för nio sjukhus, på tio orter (Region Skåne 2018f). 2017 var det ungefär 34 000 anställda vid Region Skåne. Största andelen av dessa anställda är inom vården, och mer än en tredjedel av de anställda på Region Skåne jobbar på sjukhuset i Lund och Malmö (Region Skåne 2018d).

Inom Region Skåne drivs tolv olika förvaltningar med ett flertal ansvarsområden där bland annat vård, kollektivtrafik och samhällsplanering ingår (Region Skåne 2018i). De tolv förvaltningarna har till uppgift att både ta fram underlag till beslut som tas på politisk nivå samt att genomföra dessa beslut. Två av dessa förvaltningar ligger under Regionfullmäktige, och de övriga ligger

under regiondirektören (Region Skåne 2018c). Förvaltningarna samarbetar mycket med varandra, och har till exempel en central avdelning för upphandlingar och koncerninköp.

I denna fallstudie är det främst tre av de tolv förvaltningarna som kommer att studeras; Regionfastigheter, Regionservice och Skånes Universitetssjukvård. I kommande avsnitt beskrivs dessa förvaltningar mer detaljerat.

#### 4.1.1 Regionfastigheter

Region Skånes fastigheter ägs och utvecklas av Regionfastigheter, vilket också innefattar ny- och ombyggnationer. Under Regionfastigheters ansvar ligger 1,1 miljoner kvadratmeter egna fastigheter och 0,5 miljoner hyrda. NSL ligger under Regionfastigheters ansvar. (Region Skåne 2018e)

#### 4.1.2 Regionservice

Regionservice ansvarar för den totala servicen i länet. De ansvarar för de servicefunktioner som inte innebär patientvård, så som lokalvård, tvätt, mat och administration. Även transport, och då både patienttransport och godstransport, ligger under Regionservice. (Region Skåne 2017c)

Transporten delas upp i mer förutsägbar transport som kallas sjukhustransport, och mer oförutsägbar transport som sker på beställning och därför kallas beställningstransport.

Alla dessa servicetjänster och -leveranser samlas under FM-begreppet som beskrivs härnäst.

##### 4.1.2.1 Facility Management

Facility Management (FM) är ett samlingsnamn för flera servicetjänster och serviceleveranser som utförs inom ramen för Regionservice. Dessa tjänster och leveranser är organiserade enligt olika typer av leveransmodeller vilka beror av hur respektive sjukhusområde är organiserat och utformat. Detsamma gäller för vårdförvaltningarna samt vilka beslut som tas politiskt. 2018 fanns följande leveransmodeller:

- Singeltjänsteleveranser; samt möjliga bas-, tilläggs- och avropstjänster.
- Servicevärdar som är ansvariga för städ och måltidshantering.
- Samordnad leverans med service- och husvärdar som tillhandahåller all service utöver verksamhetstekniska tjänster inom ett visst område.
- Köksservicemedarbetare för patientmåltidshantering som komplement till singeltjänsteleveranser på vårdavdelningar.
- Samordnad tjänsteleverans för administrativa enheter.
- Driftsformer i egen regi eller via upphandlade externa utförare.

##### 4.1.2.2 Arbetsmiljö

För alla lokaler som FM använder eller utför service i finns vissa minimikrav som behöver uppfyllas för att kunna leverera så bra som möjligt.

- Tillgång till nätverksuttag, wi-fi och elkällor
- Anslutning till kulvert och hiss

- Elektroniskt lås på dörrar för att minimera nyckelanvändandet
- Tillgång till dagsljus i så stor utsträckning som möjligt
- Inga trösklar
- Skydd på dörrkarmarna för att förhindra påkörningsskador
- 1 100 millimeter fritt till dörrar som truckar eller vagnar ska passera
- Närvarostyrd belysning
- Tåliga, lättskötta golv som helst är ljuddämpande och halksäkra

Förutom dessa krav finns det också mer specifika beroende på vilken typ av verksamhet det handlar om, dessa beskrivs mer i kommande avsnitt.

#### 4.1.3 Skånes Universitetssjukvård

Denna förvaltning har ansvar för Skånes Universitetssjukhus, där Lunds sjukhus ingår (Region Skåne 2018h). Att det är ett universitetssjukhus innebär att man förutom sjukvård också bedriver forskning och utbildning, i stor mån i samarbete med Lunds och Malmös universitet (Region Skåne 2018g).

2017 gjordes ungefär 3,6 miljoner läkarbesök i Skåne, vilket innebär att skåningen i genomsnitt besökte läkaren 2,7 gånger (Region Skåne 2018d). Varje dag vårdas i genomsnitt 1 149 patienter i slutenvården i Lund (Region Skåne 2018g).

#### 4.1.4 Hållbarhet inom Region Skåne

Hållbarhet ingår som ett av Region Skånes definierade ansvarsområden (Region Skåne 2018i). Inom hållbarhetsbegreppet ingår miljö och klimat såväl som folkhälsa och social hållbarhet. I ramen för miljö och klimat ingår till exempel målet om att regionen ska vara 100% fossilbränslefri 2020. (Region Skåne 2017b) När det kommer till folkhälsa och social hållbarhet är målet att kunna erbjuda en förbättrad och jämlik vård (Region Skåne 2018a).

## 4.2 NSL

Förutom NSL finns även NSM (Nya Sjukhusområdet Malmö) och NSH (Nya Sjukhusområdet Helsingborg). NSL står således för Nya Sjukhusområdet Lund och är Region Skånes satsning på att utveckla sjukhusområdet som finns i Lund idag. Detta innebär bland annat att utveckla den befintliga Servicebyggnaden.

NSL är ett politiskt initierat projekt som inkluderar många olika parter, men främst Regionfastigheter, som i sin tur behöver förankra beslut med Regionservice då det är de som faktiskt verkar i byggnaderna.

### 4.2.1 Etapp 1

NSL delas upp i olika etapper, som var och en behöver vara på plats och i full produktion innan man går vidare med nästa etapp. Etapp 1 innebär byggnation av en ny Servicebyggnad, vars verksamhet måste vara välfungerande när bygget på resten av sjukhusområdet fortsätter senare.

På politisk nivå har det beslutats att en av de två byggnaderna som Servicebyggnaden idag består av ska rivas för att göra plats åt en ny, mer modern, byggnad.

I projektgruppen för etapp 1 sitter personer från olika delar av verksamheten såväl som konsulter inom relevanta expertområden.

#### 4.2.2 Servicebyggnaden

Servicebyggnaden består av två olika byggnader som benämns byggnad 51 respektive 52. Båda byggnaderna ligger i utkanten av sjukhusområdet, vilket är ett medvetet val på grund av den höga frekvens av transporter som tas emot där dagligen. Dels för att byggnaden bör ligga i nära anslutning till större vägar för att förenkla för leverantörerna samt för att undvika att störa trafik som ambulanstransporter inne på sjukhusområdet. Flera lastkajer finns till båda byggnaderna. I och med att Servicebyggnaden ligger på ett sjukhusområde ställer det specifika krav på trafikplaneringen. Det måste till exempel finnas minst tre oberoende infarter till sjukhusområdet för blåljus.

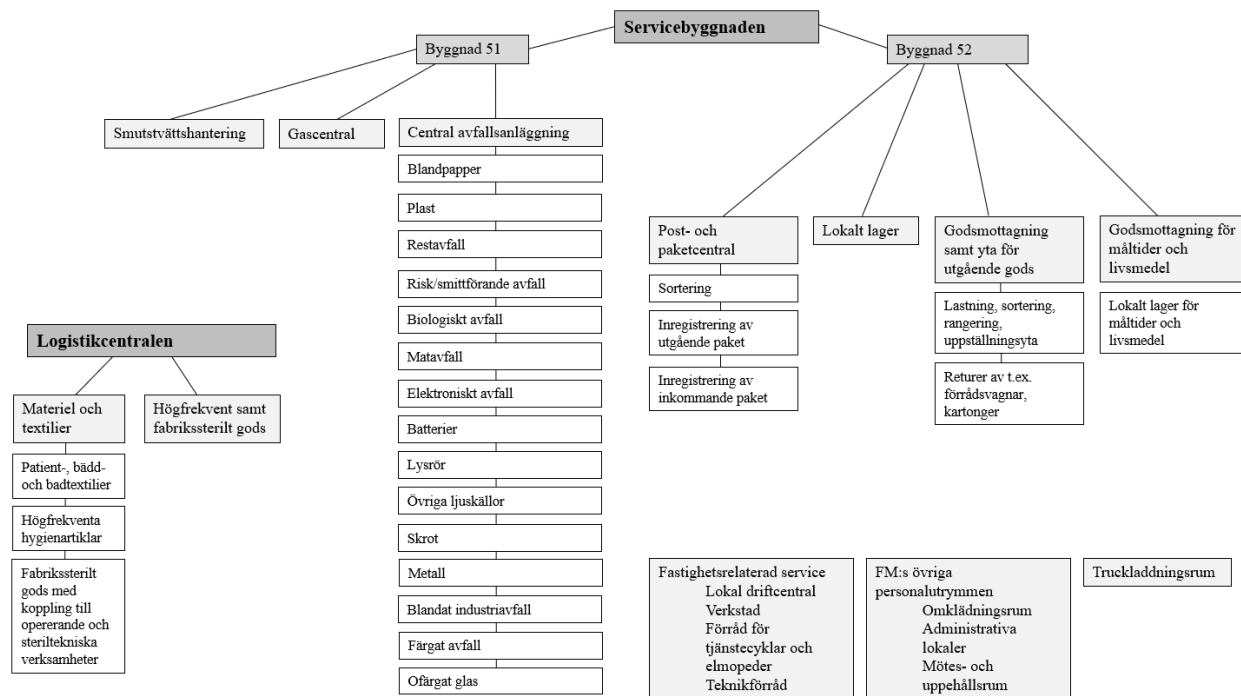
Servicebyggnaden tillhandahåller ett antal vitt skilda processer som sköts utav både Regionfastigheter och Regionservice, och innefattar allt ifrån lagring av Region Skånes konstsamling till en avfallsstation för hela sjukhusområdet. Då det är många flöden av olika karaktär som samsas i Servicebyggnaden ställer det stora krav på både utrymmet och den logistiska planeringen.

Anledningen till att man har velat samlokalisera dessa olika processer är främst av personalskäl. Med samlokaliseringen kan samma personal sköta flera olika processer och på så sätt maximera den individuella arbetsnyttan. Det innebär också att man kan lägga omklädningsrum så pass nära verksamheten att tiden mellan att man är ombytt och att man kan börja arbeta minimeras. Truckar kan också maximera sin användningstid och samsas om ett och samma laddningsställe.

I framtiden är tanken att en del förändringar ska genomföras i utformningen av Servicebyggnadens verksamheter – främst ska en centralisering av befintliga services som finns runt omkring på området genomdrivas. För att täcka framtidens behov ska dagens serviceterminals ansvar utvidgas. De services som finns i Servicebyggnaden idag ska fortsatt finnas kvar, men det ska även adderas en del nya verksamheter.

Då det är i stort sett konstant beläggning på sjukhuset i form av patienter är även efterfrågan på material relativt konstant, vilket innebär att Servicebyggnaden och dess leveranser kan ha ett någorlunda fast schema som det sköts utefter. Ledtiderna för de flesta av flödena är korta då leverantörerna ligger på nära avstånd, samt att det är enkelt för leveranser att ta sig ut i kulvertarna och vidare till ”kunden” i form utav sjukhusavdelningar eller lokal förvaring.

Det finns ett antal olika flöden till och från Servicebyggnaden, med olika krav på omgivningen. Regionservice ansvarar för följande verksamheter och funktioner, se figur 7.



Figur 7. Sammanställning av Regionservices stödfunktioner som bland annat ingår i Servicebyggnadens ansvar.

I avsnitt 4.3.2 samt 4.3.3 beskrivs de individuella flödena mer i detalj, uppdelat beroende på vilken byggnad de befinner sig i. På grund av avgränsningen i detta arbete har inte en nulägesanalys gjorts för alla aktiviteter i figur 7.

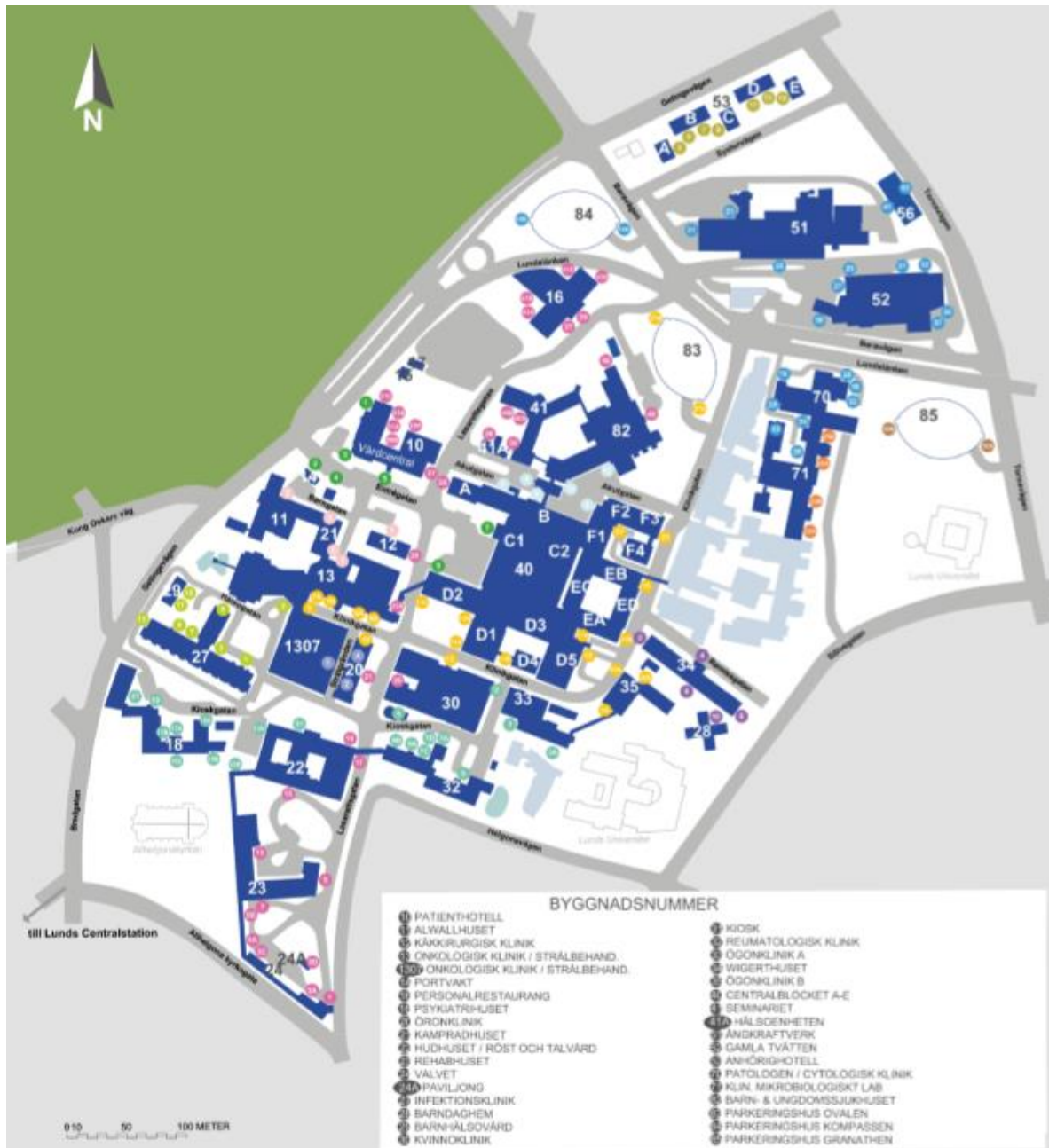
## 4.3 Nulägesanalys

Nulägesanalysen i denna rapport delas upp i sjukhusområdet och Servicebyggnadens två olika byggnader för att ge en övergripande bild av hur hela logistiksystemet ser ut. På grund av avgränsningarna ligger fokus främst på analysen av Servicebyggnaden och dess inkommande och utgående flöden.

### 4.3.1 Nulägesanalys Sjukhusområdet

På sjukhusområdet i Lund finns ungefär 50 sjukhusavdelningar. De flesta av stödfunktionernas flöden på sjukhusområdet är Regionservice ansvariga för. Utöver Regionservices flöden från Servicebyggnaden förekommer patient- och trafikflöden runt hela området. Många av de servicerelaterade flödena på sjukhusområdet härstammar från Logistikcentralen som ligger i Centralblockets källare. Figur 8 visar hur sjukhusområdet ser ut i nuläget.





Figur 8. Karta över sjukhusområdet som det ser ut idag.

#### 4.3.1.1 Tillgängliga lastkajer

När sjukhusområdet har utretts av projektgruppen för NSL i syfte att hitta lämpliga lokaler för evakueringen under etapp 1 (se mer detaljer i avsnitt 4.4) har fokus legat på att hitta lediga lokaler med lastkaj samt anslutning till kulverten. Förutom den nuvarande Servicebyggnaden gäller detta för Centralblocket, byggnad 10 (Patienthotellet) samt byggnad 16 (Pastellen). I byggnad 10 ryms flera verksamheter varav de största är vårdcentral och hotellverksamhet för sjukhusets besökare. På baksidan av byggnaden finns en lastkaj med en tillhörande avlastningsyta. Dessutom finns det en avfallsstation och en parkeringsplats. I nuläget kommer

leveranser både genom kulverten in i byggnaden såväl som leveranser från lastkajen som ska ned i kulverten och vidare ut på sjukhusområdet, till vårdcentralen eller till hotellet.

Pastellen har tidigare rymt en personalmatsal. Den har varit nedlagd sen 2014 och den gamla lokalen har stått tom sen dess. I byggnaden finns två våningar. På den ena våningen sitter Medicinteknik och deras administration samt IT. Runt byggnaden finns även där en parkering.

Centralblocket är den största byggnaden på sjukhusområdet och inhyser den största andelen vårdavdelningar. På baksidan av byggnaden ligger en lastkaj som i dagsläget endast kan användas till flödet från och till en laboratorielokal.

#### *4.3.1.2 Logistikcentralen*

En stor del av logistikarbetet sköts i och genom Logistikcentralen som ligger i Centralblockets källare. Tanken med Logistikcentralen är att man ska kunna sköta sjukhusområdesgemensamma bulkvolymerna därifrån och på så sätt minimera behovet av lageryta i sjukvården.

I Logistikcentralen hanteras främst patient-, bädd- och badtextil, högfrekventa hygienartiklar samt fabrikssterilt gods. Till Logistikcentralen både anländer och utgår många av leveranserna från Servicebyggnaden. Från Logistikcentralen sker sedan i stor utsträckning transporter ut till avdelningarna, omklädningsrummen och diverse hämta-lämnepunkter.

Logistikcentralen sköts separat från Servicebyggnaden för att kunna konsolidera materialförsörjningen till sjukhusområdet.

#### *4.3.1.3 Övriga sjukhusområdet*

Den största försörjningen till sjukhusområdet kommer alltså från Servicebyggnaden eller Logistikcentralen. När det kommer till materiel så som högfrekvent gods, textil och sällanvaror finns det olika typer av skåp som fungerar som mellanlager i anslutning till olika våningar och/eller avdelningar.

Efter lagret i Logistikcentralen är planförråden nästa etapp, vilket är ett rum som försörjer ett våningsplan med textil, material, låg- såväl som högfrekvent gods samt städredskap. Därefter kommer sekundär-, primär- och närförråd. Sortimentet och lagernivåerna i dessa förråd bestäms i samråd med vården.

Sekundärskåpen innehåller mindre frekvent material och är ofta belagt där behovet finns (som i kök, städrum eller liknande). I primärskåpen använder man ett system som kallas ”tom/full”, vilket är en form av KANBAN-system. De förråd som är närmst patienterna, ofta uppe på avdelningen, kallas närförråd eller JIT-skåp. Dessa fylls på dagligen och innehåller de allra mest frekventa artiklarna.

#### *4.3.1.4 Kulvertsystemet*

Kulvertsystemet sköts av Region Skånes fastighetsförvaltare och är ungefär sju kilometer långt. Kulverten ansluter stora delar av sjukhusområdet med varandra. Kulvertsystemet är anslutet till avdelningarna genom hisshallar. Alla Regionservices material transporteras i kulverten, såväl

som personal och patienter på sjukhuset. Dessa transporter sker till största del med truckar och handkraft.

#### *4.3.1.5 Hämta-lämnepunkter*

Hämta-lämnepunkter finns i kulverten och på vissa våningsplan beroende på byggnad. Till dessa punkter kommer lastbärare från Servicebyggnaden, med varor/gods/materiel/textil/post som överlämnas. De hämtas senare på samma punkt när någon placerat den där för retur till Servicebyggnaden. En hämta-lämnepunkt kan innebära att det helt enkelt är en vagn som står i korridoren i väntan på att bli upppackad och återtransporterad. I några fall är hämta-lämnepunkten ansluten till en stört för avfall eller tvätt. Hämta-lämnepunkterna är med fördel placerade i kulverten bredvid en hiss eller på våningsplanen bredvid hiss.

#### *4.3.1.6 Lastbärare*

Regionservice försöker att använda så få olika typer av lastbärare som möjligt. De delar upp lastbärarna i två typer: sjukhusområdesburna och cirkulationsvagnar. De sjukhusområdesburna inkluderar till exempel vätske-, läkemedels-, mat-, post- och avfallsvagnar. Cirkulationsvagnar består av textil- och förrådsvagnar.

Övriga lastbärare som används i Regionservices logistikflöden är lastbilar, lådbilar, olika typer av truckar (främst gaffeltruckar). För att kunna använda dessa lastbärare behövs det ett truckladdningsrum i nära anslutning till Servicebyggnadens olika lokaler. Detta rum kräver god ventilation och minst tre meters avskiljning från brännbart material.

Det ligger som förslag att införa AGV:er till och från Servicebyggnaden i framtiden.

#### *4.3.1.7 Rörpost*

I rörposten skickas främst prover från avdelningarna till lab samt en del post, men den anslutning som finns i Servicebyggnaden används inte i särskilt stor utsträckning idag. Tanken är att den ska kunna användas mer i framtiden.

### **4.3.2 Nulägesanalys Servicebyggnaden – byggnad 51**

Avfall, tvätt och gas är några av de verksamheter som sköts i byggnad 51 och beskrivs närmare i detta avsnitt.

#### *4.3.2.1 Avfall*

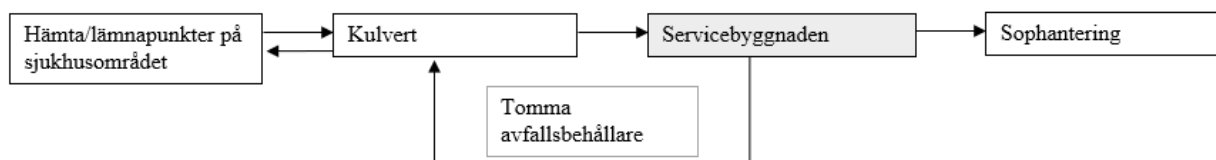
Allt avfall hämtas och lämnas i byggnad 51. Merparten av de 16 olika typerna av avfall uppstår i vårdproduktionen. I tabell 8 specificeras vilka volymer som utgår av respektive typ. Flera av dessa olika typer avfall hanteras på olika sätt och av olika leverantörer.

*Tabell 8. Mängden avfall hanterad av Regionservice 2017.*

<b>Avfallstyp</b>	<b>Volym (kg)</b>
Blandpapper	150 718
Plast	67 465

Restavfall	1 487 065
Risk/smittförande avfall	263 403
Biologiskt avfall	7 027
Matavfall	179 920
Elektroniskt avfall	15 505
Batterier	2 464
Lysrör	225
Övriga ljuskällor	237
Skrot	98 800
Metall	2 760
Blandat industriavfall	63 420
Glas	18 270
Sekretess	92 540
Övrigt farligt avfall	2 709
<b>Totalt</b>	<b>2 452 528</b>

Figur 9 visar en flödeskarta över hur flödet ser ut för avfallet. På hämta-lämnepunkterna ute på sjukhusområdet hämtas avfallet i olika typer av kärl. Dessa innebär i de flesta fall miljörum dit avfallet kommer genom en stört. Annars hämtas avfallet på respektive våningsplan. Antalet hämta-lämnepunkter är drygt 80 samlingspunkter spritt över hela sjukhusområdet.



Figur 9. Övergripande processer i avfallshanteringen.

Den största delen avfall produceras kring de samlingspunkter som är i anslutning till vården. Därav skiljer det sig en del från hur ofta dessa punkter behöver tömmas. Detta beror också på vilken typ av avfall det handlar om. Glas- och papperssopor kan förvaras ett tag medan till exempel matavfallskärnen ute på avdelningarna behöver tömmas varje dag för att undvika lukt.

Beroende på avfallstyp och vilken samlingspunkt det tillhör har kärnen en storlek mellan 140 och 1 000 liter. Dessa kärl kopplas samman i varandra och körs med truck till Servicebyggnaden

genom kulverten. Väl i Servicebyggnaden sorteras och konsolideras avfallet för att hämtas av respektive avfallshantering/leverantör/soptipp. När avfallet tömts i Servicebyggnaden körs de tomma kärlen ut till hämta-lämnepunkterna igen. Avfallet antas köra in och ut genom kulverten ungefär två gånger i timmen – se bilaga B för detaljer kring antagandet.

Beroende på typ av avfall hämtas det från Servicebyggnaden vid olika dagar och tidpunkter, se nedan tabell 9. Information angående exakt tid för hämtning har inte gått att få tag i för alla typer av avfall. Brännbart avfall, metallskrot, pallar, buntat wellpapp, elskrot, lampor och batterier hämtas på avrop.

Tabell 9. Hämtningsschema för avfallet.

Veckodag	Ankomsttid	Avfallstyp
<b>Måndag</b>	12.00	Matavfall
	Så tidigt som möjligt	Hushållsavfall/konventionellt avfall
		Riskavfall/smittförande
<b>Tisdag</b>		Plast
	12.00	Hushållsavfall/konventionellt avfall
		Riskavfall/smittförande
<b>Onsdag</b>	12.00	Matavfall
	12.00	Hushållsavfall/konventionellt avfall
		Riskavfall/smittförande
<b>Torsdag</b>		Metall (jämna veckor)
	9.00	Papp/wellpapp
	12.00	Hushållsavfall/konventionellt avfall
		Riskavfall/smittförande
<b>Fredag</b>	12.00	Matavfall
		Glas (jämna veckor)
		Plast
		Riskavfall/smittförande
	Så sent som möjligt	Hushållsavfall/konventionellt avfall

För avfallshanteringen måste följande behov tillgodoses: frysrum för ungefär en lastpall, kylrum för cirka 40 lastpallar alternativt 20 dubbelstaplade lastpallar samt tillhörande arbets- och vändytor. Dessutom måste det finnas en kylcontainer för matavfall (som kan placeras utomhus). Biologiskt avfall måste hållas avskilt och kylt. Förutom detta krävs också kärlvändare och kärltvätt med tillhörande vatten/avlopp. Dessa bör placeras i anslutning till containers enligt flödesprincipen ankomst-avfallstömning-rengöring-returtransport. Slutligen krävs en väderskyddad miljö där avfallskärl töms i containrar för att upprätthålla en god arbetsmiljö för FM-personalen.

Det är viktigt att avfallsflödet skiljs från de flöden som är på väg in i sjukhuset.

#### *4.3.2.2 Tvätt*

Tvätt definieras som smutsig textil. Tvätten hämtas från hämta-lämnepunkter i kulverten (dit de i många fall kommer genom stört) samt i anslutning till personalomklädningsrummen. Det finns 145 hämta-lämnepunkter för tvätten. Tvättvagnarna kopplas samman i varandra och körs med truck genom kulverten till Servicebyggnaden. Risktvätt (som innebär till exempel smittförande tvätt) packas i separata tvättpåsar men går också i samma flöde. I Servicebyggnaden står ett släp uppställt under dagen som fylls på med tvätt och hämtas oftast av tvätteriet när textil lämnas. Tvätten hämtas från Servicebyggnaden av tvätteriet på samma gång som de lämnar av ren textil i byggnad 52.

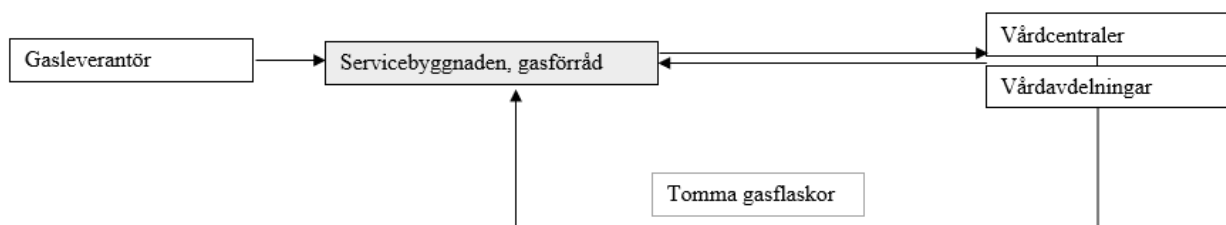
Den totala volymen smutstvätt per år är ungefär 7 100 ton (motsvarande drygt 20 ton per dag). Precis som med avfallsflödet ska tvättflödet skiljas åt från ingående flöden.

Hur textilhanteringen fungerar och hur flödet ser ut beskrivs mer i avsnitt 4.3.3.3.

#### *4.3.2.3 Gas*

Två gånger i veckan (tisdagar och torsdagar) kommer det leveranser av gas till Servicebyggnaden. Efter att gasen har kommit till Servicebyggnaden levereras den till sjukhusområdet. Gas levereras totalt till 149 olika ställen varav 142 av dem ligger på sjukhusområdet. Dessa ställen inkluderar avdelningar, vårdcentraler och tandläkarmottagningar. Antingen har de ett abonnemang där det har bestämts hur ofta och hur mycket gas som ska levereras eller så lägger avdelningarna en beställning när de behöver mer gas. Till vårdcentralerna levereras gasen högst en gång i veckan.

Gasen transporteras ut till sjukhusområdet med speciella gasvagnar som kopplas på truckar, vilka inte går genom kulverten utan på markplan. När den nya gasen levereras hämtas också de tomma, använda gasflaskorna som går i retur. Detta gäller både för leveransen till Servicebyggnaden såväl som till avdelningarna och vårdcentralerna.



Figur 10. Flödeskarta över gasflödet.

Gasförrådet ligger separat på grund av säkerhetsrisker. På grund av dessa risker krävs det att förrådet ligger i ytterfasad. Teknisk och medicinsk gas måste separeras. Eftersom gasen måste ligga separat behöver den inte ligga i anslutning till resten av Servicebyggnaden, inga synergier ges av det.

#### 4.3.2.4 Lager

Det finns ett mindre lager av engångsartiklar och liknande högfrekvent gods som går via Servicebyggnaden ut till Logistikcentralen och avdelningarnas förvaringsskåp. Syftet med detta lager är att försörja andra funktioner där behov av lageryta kan förekomma, men där denna yta inte nödvändigtvis behöver ligga i direkt anslutning. Detta lager ligger med fördel i anslutning till godsmottagningen. Förutom att ligga i anslutning till godsmottagningen behöver lagret också en takhöjd för att kunna lagerhålla åtminstone två pallar på höjden. Dessutom behöver lastbärare (vilket i detta fall är truck, vagn och ledstaplare) finnas tillgängligt i närheten.

I och med att detta inte är ett särskilt stort flöde har det inte inkluderats mer i flödesanalysen.

#### 4.3.2.5 Sammanställning

Totalt kommer i genomsnitt 31 leveranser till byggnad 51 varje dag, se tabell 10 nedan.

Tabell 10. Sammanställning av inkommande transporter till byggnad 51.

Aktivitet	Krav på förvaring	Storlek	Leverans(er) /vecka
Avfall	Tillgång till lastkaj	895 m <sup>2</sup>	18
Tvätt	Tillgång till lastkaj	65 m <sup>2</sup>	11
Gas	Ytterfasad, separat lokal	76 m <sup>2</sup>	2
Totalt		977 m <sup>2</sup>	31

De utgående transporter till övriga sjukhusområdet går från byggnad 51, genom kulverten, enligt schemat i tabell 11.

Tabell 11. Sammanställning över de mest frekventa flödena ut i kulverten från byggnad 51.

Tid	Aktivitet	Volym
08.00	Tvätt	56 vagnar
15.00	Tvätt	30-56 vagnar
Kontinuerligt	Avfall	Trucktåg med 1 000 liters kärl

### 4.3.3 Nulägesanalys Servicebyggnaden – byggnad 52

I byggnad 52 består de största flödena av post och paket, måltider och mat samt textil. Dessa beskrivs närmare i detta avsnitt.

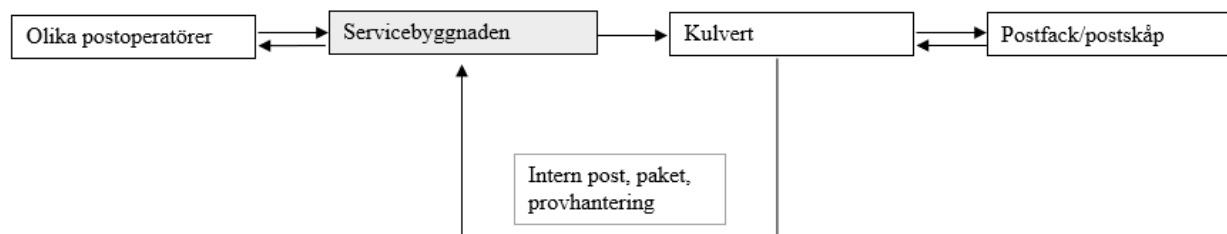
#### 4.3.3.1 Post och paket

Post- och pakethanteringens består av både ut- och ingående flöden. Den inkluderar främst två moment; sortering av post/paket respektive inregistrering av utgående/inkommande paket. Dessutom sköts provhanteringen av samma funktion.

Posten kommer endast på vardagar. Två gånger om dagen kommer extern post (ibland ytterligare en gång med reklam). Vid dessa leveranser kommer postbackar som ska sorteras till 171 interna postfack. Det finns även 19 postfack för externa parter som själva kommer och hämtar sina försändelser i Servicebyggnaden. Ungefär 1 900 postförsändelser hanteras per månad.

All intern post sköts av Regionservice. Deras budbilar lämnar och hämtar post minst en gång per dag, upp till fyra gånger per dag. Dessa bilar kör i slingor mellan de nio skånska sjukhusen samt vårdcentraler, tandläkare och externa kliniker. Utöver detta kommer också två bussar och lämnar och hämtar post och prover från Växjö/Ljungby samt Karlshamn/Karlskrona två gånger per dag. På eftermiddagen hämtar PostNord extern utgående post och paket.

Postflödet på sjukhusområdet delas upp i tre olika postutdelningsrundor, A, B och BMC. Hämta-lämnepunkterna i detta flöde är postfack i anslutning till avdelningarna. Dessa postfack samordnas i ett skåp på varje våningsplan eller i kulverten som Regionservices personal delar ut inkommande post till och plockar upp utgående post från. Posten körs därefter i postbilar (truckar med postfack) till Servicebyggnaden. Se figur 11 för flödeskarta.



Figur 11. Övergripande processkarta för posthanteringen.



På sjukhusområdet finns det 64 olika ställen som post hämtas på. På majoriteten av dessa hämtas post tre gånger om dagen, men på vissa endast två gånger per dag. En mindre del av posten hämtas själv av mottagaren. Posten körs ut till sjukhusområdet enligt tabell 12. Det antas att en postrunda tar ungefär en timme.

Tabell 12. Utlämningsstider för posten till sjukhusområdet.

Veckodag	Utlämningsstid	Postrunda
Måndag-fredag	9.15	Postrunda A
	9.15	Postrunda B
	9.30	Postrunda BMC
	10.15	Vävnadsbanken
	10.15	Skåneteknik
	11.30	Postrunda A
	11.30	Postrunda B
	11.30	Labprover
	14.30	Postrunda A
	14.30	Postrunda B
	14.30	Postrunda BMC
	15.45	Labprover

I många fall tas paketen som kommer till godsmottagningen med på postrundan, beroende på hur stora paketen är. Är de för otympliga körs de ut separat.

Leveranserna av prover är de mest frekventa. Prover lämnas och hämtas åtta gånger per dag, med trucktransport som utgår från Servicebyggnaden. Dessa trucktransporter går direkt från avdelningarna till labbet, så de har inte med posthanteringen i Servicebyggnaden att göra i övrigt.

#### 4.3.3.2 Godsmottagning

I anslutning till post- och pakethanteringen finns också en godsmottagning. Till den kommer samt hämtas gods som ska till sjukhuset eller BMC från diverse postoperatörer. Pakethanteringen har två olika flöden, interna paket och externa paket. De interna paketen går mellan sjukhus och/eller avdelningar medan de externa paketen hanteras av godsmottagningen (som också hanterar läkemedelsleveranser, vätskevagnsbyten och avfall). Det kommer mellan 250–450 paket per dag. I detta flöde ingår även förrådsvaror. Dessa kommer packade på vagnar till Servicebyggnaden.

Leveranserna är inte desamma varje dag men det finns schemalagt drygt tio inkommande och utgående transporter (se tabell 13) till godsmottagningens lastkaj, måndag till fredag.

Tabell 13. Schemalagda transporter till godsmottagningens lastkaj.

Veckodag	Ankomsttid	Fordon
Måndag – fredag	7.30	Lastbil + släp
	7.45	Lastbil
	8.50	Lastbil
	9.30	Lastbil
	9.45	Lastbil
	9.50	Lastbil
	9.50	Lastbil
	9.50	Lastbil
	9.50	Lastbil
	12.00	Lastbil
	13.30	Lastbil
	14.00	Lastbil
	14.15	Liten lastbil
	14.30	Lastbil

Övriga leveranser är betydligt fler, upp till 70 per dag, men kommer med skåpbil och kan lastas av utan lastkaj. Tre gånger om dagen kommer en leverans av läkemedel som ska gå till patienter på sjukhuset.

Det måste finnas gott om plats på godsmottagningen för rangering av vagnar, pallar och returemballage. Dessutom behöver innerväggarna vara plåtförstärkta från golvet till en meters höjd. Det behöver vara enkelt att komma till godsmottagningen, och det ska finnas en lastgård där en 24 meters lastbil ska få plats. Lastbryggor måste finnas.

#### 4.3.3.3 Textil

Textilhanteringen är ett kretslopp där textil kommer till sjukhuset, används, skickas till tvätteriet, tvättas, och sedan upprepas. Regionsservice räknar med att det i genomsnitt anländer ca 70 vagnar per dag varav 40 av dessa vagnar är personalkläder och 30 vagnar är patientkläder samt bädd- och badtextil – följaktligen är distributionen 60% personal och 40% patient. I dagsläget är det planerat för att finnas plats för att ställa upp 86 vagnar (motsvarande ca 65 m<sup>2</sup> – se bilaga B) i Servicebyggnaden.

Textilen bulkpackas i textilvervagnar på tvätteriet i Kristianstad och kommer i lastbilar med släp. Textil levereras till både Malmö och Lund från tvätteriet, så vid vissa transporter lämnas endast släpet i Lund och lastbilen kör därefter vidare till Malmö.

I en bil får det plats 24 vagnar, och på ett släp 30 vagnar. Se tabell 14 för leveransschema.

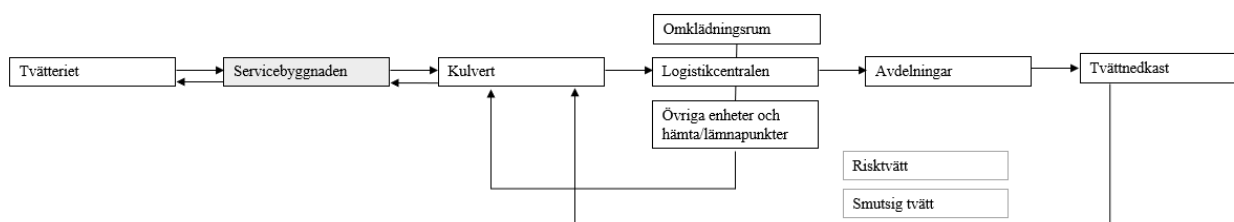
Tabell 14. Sammanställning av textilleveranser till Servicebyggnaden.

Veckodag	Ankomsttid	Fordon
<b>Måndag</b>	6.00	Bil + släp (54 vagnar)
	13.30	Bil + släp (54 vagnar)
<b>Tisdag</b>	6.00	Bil + släp (54 vagnar)
	13.30	Släp (30 vagnar)
<b>Onsdag</b>	6.00	Bil + släp (54 vagnar)
	13.30	Släp (30 vagnar)
<b>Torsdag</b>	6.00	Bil + släp (54 vagnar)
	13.30	Bil + släp (54 vagnar)
<b>Fredag</b>	6.00	Bil + släp (54 vagnar)
	13.30	Släp (30 vagnar)
<b>Lördag</b>	14.00	Släp (30 vagnar)

Efter att ha konsoliderats i Servicebyggnaden körs vagnarna med textil från Servicebyggnaden till antingen Logistikcentralen för ompackning och vidare distribuering, till textilförråd i anslutning till personalomklädningsrum eller direkt till avdelningarna. Det antas att detta görs inom en halvtimme från att textilen ankommit till Servicebyggnaden och att själva utdelningen tar en timme.

Personalkläderna körs ut till omklädningsrum och patient, bädd- och badtextil körs till Logistikcentralen. Totalt lämnas textil på 145 platser runt om på sjukhusområdet samt i vissa fall även utanför sjukhusområdet. Den totala tid som det tar från att textilen anländer till Servicebyggnaden till att den ligger klar att använda i JIT-skåpen kan vara samma dag till flera dagar senare. Detta beror på behovet i Logistikcentralen, ibland finns det redan så pass mycket textil att en påfyllnad inte är nödvändig, och då kan textilvervagnar bli stående några dagar innan de töms.

När textilen har använts kallas den alltså tvätt och följer processen som beskrivs i avsnitt 4.3.2.2. Figur 12 är en flödeskarta över textil- och tvättflödet.



Figur 12. Tvätt- och textilhanteringsflödena.

Det är viktigt att tvätten och den rena textilen hålls separata, vilket är anledning till att de idag är lokaliserade i olika byggnader.

#### 4.3.3.4 Måltider och mat

Mat- och måltidshanteringen sköts gemensamt i Servicebyggnaden, men har separata flöden ut ur byggnaden till sjukhusområdet. Måltiderna är färdiglagad kyld mat från en extern leverantör. Dessa leveranser kommer en gång om dagen, varje dag i veckan och beställs av respektive avdelning dagen innan, men tillagas av leverantören på prognos. De anländer till Servicebyggnaden i SRS-backar, som i sin tur är packade på pallar. Det brukar komma ca 20 pallar, med maximalt 24 SRS-backar på. De använda, tomma, backarna och pallarna hämtas tre gånger i veckan, vilket då rör sig om ungefär sex till tio pallar per gång.

Måndag till lördag kommer leveranser av mejeriprodukter direkt från mejeriet. Volymmässigt rör det sig om ungefär tre vagnar. Måndag till lördag kommer det också bröd och bullar från bagaren, vilket handlar om ungefär tio brödbackar.

Två gånger i veckan finns möjlighet för leverans av frysvaror (färdigrätter och glass) och övriga specier, vilket i så fall är ungefär en vagn per gång.

En gång i veckan kommer leverans av dryck. Den packas i backar som i sin tur packas på pallar. I genomsnitt kommer en till fyra pallar per leverans. När leveransen sker hämtas också de tomma returbackarna på pall.

Tabell 15 är en sammanställning på de mest regelbundna leveranserna av mat och måltider till byggnad 52.

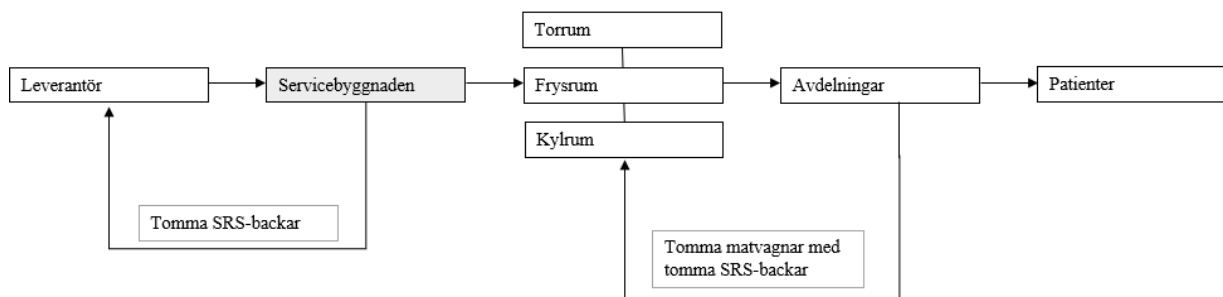
Tabell 15. Sammanställning av de mest regelbundna matleveranserna.

Veckodag	Ankomsttid	Typ av leverans	Fordon
Måndag	6.30	Mejeriprodukter	Lastbil
	6.30	Bröd	Liten lastbil
	7.15	Måltider	Lastbil

<b>Tisdag</b>	6.30	Mejeriprodukter	Lastbil
	6.30	Bröd	Liten lastbil
	7.15	Måltider	Lastbil
<b>Onsdag</b>	6.30	Mejeriprodukter	Lastbil
	6.30	Bröd	Liten lastbil
	7.15	Måltider	Lastbil
<b>Torsdag</b>	6.30	Mejeriprodukter	Lastbil
	6.30	Bröd	Liten lastbil
	7.15	Måltider	Lastbil
<b>Fredag</b>	6.30	Mejeriprodukter	Lastbil
	6.30	Bröd	Liten lastbil
	7.15	Måltider	Lastbil
<b>Lördag</b>	6.30	Mejeriprodukter	Lastbil
	6.30	Bröd	Liten lastbil
	7.15	Måltider	Lastbil
<b>Söndag</b>	7.15	Måltider	Lastbil

När måltidsleveransen har mottagits på morgonen placeras pallarna i ett kylrum. Backarna på pallarna sorteras efter körturer och placeras i matvagnar. Därefter packas de om till speciella matvagnar (varje dag packas ungefär 60 vagnar). Matvagnarna förvaras alltid kylt för att kunna garantera att maten hålls under +8 grader under transporten till avdelningarna.

En person kan leverera maximalt fyra vagnar åt gången (med åtta backar i varje vagn), vilket innebär ungefär en till två avdelningar. Detta innebär att det går genomsnittligen 15 vagnståg per dag.



Figur 13. Sammanställning av processerna i måltidshanteringen.

Måltiderna körs ut två gånger per dag, till lunch och kvällsmat. Lunchen körs ut 8.30-10.30 och kvällsmaten 13.30-15.30. Övrig mat går man specifika rundor med. När det kommer till mejerier har man ett system som innebär att avdelningen bestämmer hur mycket de ska ha av varje artikel och under en runda tittar man till alla kylskåp och ser till att den kvantiteten finns på plats, annars fyller man på.

Majoriteten av matleveranserna måste förvaras kylt, men det tas också emot fryst och torrvaror. In kommer det ungefär tre till fyra leveranser, och ut i genomsnitt sexton leveranser. Det måste få plats 20 pallplatser för kyld förvaring, samt 28 matvagnar. Dessutom måste mathanteringens ligga i anslutning till kulverten.

#### 4.3.3.5 Sammanställning

Totalt kommer ca 90 leveranser in till byggnad 52 från leverantörer varje dag, se tabell 16.

Tabell 16. Sammanställning av aktiviteter och deras respektive flöden i byggnad 52.

Aktivitet	Krav på förvaring	Storlek	Leverans(er) /dag
Måltider och mat	Tillgång till lastkaj, kyl och frysrum, anslutning till kulvert	395 m <sup>2</sup> (varav 210 m <sup>2</sup> kylrum)	3-4
Textilier	Tillgång till lastkaj, anslutning till kulvert	65 m <sup>2</sup>	2
Post	Tillgång till lastkaj, anslutning till kulvert, bra arbetsytor, dubbelportar	933 m <sup>2</sup> (inkl. godsmottagning)	6-15
Godsmottagning	Tillgång till lastkaj, anslutning till kulvert, öppna ytor för tillfällig rangering, dubbelportar	Se ovan	70
<i>Totalt</i>		= 1 393 m <sup>2</sup>	= 81-91

De utgående transporter går från byggnad 52, genom kulverten, ut till övriga sjukhusområdet enligt nedan schema i tabell 17.

Tabell 17. Sammanställning över de mest frekventa flödena ut i kulverten från byggnad 52.

Tid	Aktivitet	Volym
06.30	Textil	54 vagnar
08.30-10.30	Måltider	30 vagnar
9.15	Postrunda A	1 postbil

9.15	Postrunda B	1 postbil
9.30	Postrunda BMC	1 postbil
10.15	Vävnadsbanken	
10.15	Skåneteknik	
11.30	Postrunda A	1 postbil
11.30	Postrunda B	1 postbil
11.30	Labprover	
14.30	Postrunda BMC	1 postbil
13.30-15.30	Måltider	30 vagnar
14.00	Textil	30-54 vagnar
14.30	Postrunda A	1 postbil
14.30	Postrunda B	1 postbil
15.45	Labprover	

#### 4.3.4 Yttre påverkande faktorer

NSL påverkas även av yttre faktorer som Region Skåne inte har lika mycket inflytande över.

##### 4.3.4.1 Spårvagnsbygget

Spårvagnsbygget i Lunds kommun inleddes i mars 2017 (Lunds Kommun 2018). Byggnationen av spårvagn i Lunds kommun påverkar i hög grad sjukhusbygget, då spår etableras genom sjukhusområdet och hållplatser byggs. I takt med olika etapper av bygget behöver vissa infarter för motortrafik stängas av. På grund av spårvagnsbygget har vissa delar av kulvertbygget behövt tidigareläggas. Spårvagnen planeras vara i bruk 2020 (Lunds Kommun 2018).

På grund av att det också pågår stora byggnadsprojekt på sjukhusområdet görs planen för spårvagnsbygget löpande under arbetets gång. Därför är det svårt att förutspå var kommande problem skulle kunna uppstå.

##### 4.3.4.2 Politiska beslut

Eftersom Region Skåne är en politisk organisation kan beslut svänga snabbt beroende på omröstningar och beslutsfattande i landstinget. Valet i september 2018 innebär att den politiska organisationen byts de nästkommande fyra åren vilket kan påverka planerna kring sjukhusbygget och därmed planerna för hur Servicebyggnaden ska utformas.

## 4.4 Den temporära lösningen under etapp 1

Det är fastställt att byggnad 51 ska rivas och ersättas av en ny serviceterminal under etapp 1 av NSL. Detta innebär att allt som i nuläget finns i byggnad 51 måste flyttas under tiden som rivningsarbetet och byggnationen av de nya lokalerna pågår. Även om denna flytt är temporär, rör det sig om en period på ungefär fem år, vilket innebär att det inte bara kan vara en kortsiktig lösning, utan den måste vara hållbar för att fungera under en längre tid.

### 4.4.1 Bakgrund

I arbetet med att ta fram lösningsförslag till evakueringen av byggnad 51 har Regionfastigheter och Regionservice samarbetat för att ta fram en lösning som både är förankrad i verksamheterna och som fungerar ur ett byggnads- och logistikmässigt perspektiv. När dessa alternativ har tagits fram har två faktorer prioriterats högst:

1. Tillgång till lastkaj
2. Anslutning till kulvertsystem

Utöver dessa faktorer spelar också till exempel kostnad och flexibilitet för personalen roll. Ett viktigt önskemål är att kunna separera olika flöden från varandra. Till exempel bör patientflöden i så hög grad som möjligt separeras från serviceflöden. Beroende på vilken typ av lastbärare som leveranserna kommer med från leverantören ställer det olika krav på hur mycket plats som behövs runt omkring byggnaden och lastkajen.

### 4.4.2 Lösningsförslag från Region Skåne

Då det inte finns både lastkaj och kulvertanslutning till alla byggnader på sjukhusområdet, som dessutom ska kunna utrymmas och istället inhysa verksamhet från Servicebyggnaden har byggnad 16 och byggnad 10 ansetts vara potentiellt lämpliga val.

Eftersom flera olika enheter är inblandade i projektet, finns ett antal förslag som har tagits fram. De som utretts mest noggrant har varit följande:

- Byggnad 52 omdisponeras för att kunna göra plats för fler verksamheter.
- Mat och måltider flyttas till byggnad 16, Pastellen, (lastkajen byggs ut) för att göra mer plats i byggnad 52.
- Avfallshantering flyttas från byggnad 51 till byggnad 52.
- Textil flyttas till byggnad 10, där lastkajen byggs ut och en temporär lagerplats byggs.
- Textil i byggnad 52 stannar i byggnad 52.
- Tvätt flyttas till byggnad 52.
- Gasförråd flyttar till byggnad 32.

Vid skrivandet av detta arbete var det följande förslag i tabell 18 som diskuterades.



Tabell 18. Sammanställning av placeringen av flöden efter evakueringen.

Aktivitet	Nuvarande byggnad	Byggnad efter evakuering
Avfall	51	52
Måltider	52	16
Textil	52	52
Tvätt	51	52
Gas	51	32

#### 4.4.2.1 Byggnad 16: Pastellen

I byggnad 16 sitter just nu Medicinsk Teknik. Detta förslag kräver att deras personal och lokaler flyttas upp en våning, vilket redan är förankrat hos verksamheten. Att de flyttar lämnar cirka 500 kvm till mat och måltiders förfogande.

Eftersom byggnad 16 har en lastkaj och för ett antal år sen tog emot leveranser av dryck och specerier anses detta vara väl anpassat till att ta emot mat- och måltidsleveranserna. Byggnaden har också en kulvertanslutning, vilket anses öka lämpligheten. Detta förslag kräver att man bygger ut lastkajen så att den kan ta emot större volymer, vilket i sin tur innebär att man måste röja parkeringen för att transporter ska få plats bättre. Man behöver också installera nya kyl- och frysrum.

#### 4.4.2.2 Byggnad 10: Patienthotellet

En potentiell, men enligt Region Skåne inte önskvärd, lösning är att tvätten flyttas till Patienthotellet. Ifall tvätten flyttas dit är förslaget är att bygga ut lastkajen, bygga ny förvaring på den nuvarande parkeringen och på så sätt kunna flytta tvätt dit. I närheten av ingången finns kulvertanslutningen för vidare transport till avdelningarna, men det kräver att man passerar annan verksamhet.

#### 4.4.2.3 Omdisponering av byggnad 52

Den lösning som fått störst genomslag är att omdisponera och effektivisera användningen av byggnad 52 för att på så sätt kunna flytta en del av flödena från byggnad 51.

## 5 Analys och resultat

*I detta kapitel kopplas det teoretiska ramverket till empirin. Därefter utvärderas de olika alternativen Region Skåne lagt fram för evakueringen för att sedan sammanfattas i ett resultat kopplat till de givna frågeställningarna.*

### 5.1 Distributionsnätverket

Distributionsnätverket för servicefunktionen på Lunds sjukhusområde är uppbyggt som ett en-terminalsystem. Beroende på vilket flöde som studeras har Servicebyggnaden olika funktioner, men övergripande fungerar byggnaden som ett nav i ett navdistributionssystem där leveranser kommer in från olika leverantörer, konsolideras, och levereras ut på sjukhusområdet. Vissa delar av flödet kommer tillbaka i retur till Servicebyggnaden och går därefter ut till leverantörerna. Flödet av gods strömmar både in och ut, och navet fyller inte en långvarig lagerfunktion, utan i majoriteten av fallen går gods direkt ut till sjukhusområdet efter att det kommit in.

Högfrekventa varor som till exempel textil är som nämnt organiserat i olika nivåer av skåp. De kan ses som olika nivåer av centrallager, mellanlager, distributionslager och så vidare, i en större försörjningskedja.

#### 5.1.1 Servicebyggnadens roll

Flertalet leverantörer står för försörjningen till sjukhusområdet, och kunden kan i detta fall vara antingen Servicebyggnaden, Logistikcentralen eller avdelningarna direkt, men i huvudsak är slutkunden patienterna. Servicebyggnaden tar olika roller beroende på vilket flöde som studeras, men i majoriteten av flödena har byggnaden en aggregerings-, alternativt en konsolideringsroll. I de fall som flödet har flera leverantörer, som till exempel när det kommer till mat, har Servicebyggnaden en konsolideringsroll, som överbygger sortimentsgapet och i sin tur skapar plats- och tidsnytta. I de fall som flödet bara har en leverantör har Servicebyggnaden snarare en aggregeringsroll som överbygger kvantitetsgapet och skapar platsnytta.

Under tiden som byggnationen pågår kommer speciellt platsnyttan bli viktig då evakueringen kommer att innebära minskad tillgänglig yta. Därför är både aggregerings- och konsolideringsrollen fortsatt passande roller för Servicebyggnaden att ha.

Flödet genom terminalen är i de flesta fall av cross-docking-karaktär. Det mesta av godset som ankommer till Servicebyggnaden mellanlandar där några enstaka timmar innan det transporteras ut till Logistikcentralen eller övriga sjukhusområdet. Även Logistikcentralen tar olika roller för flödena från Servicebyggnaden, i vissa fall endast en spridningsroll, och i vissa fall även en konsolideringsroll.

#### 5.1.2 Centralisering kontra decentralisering

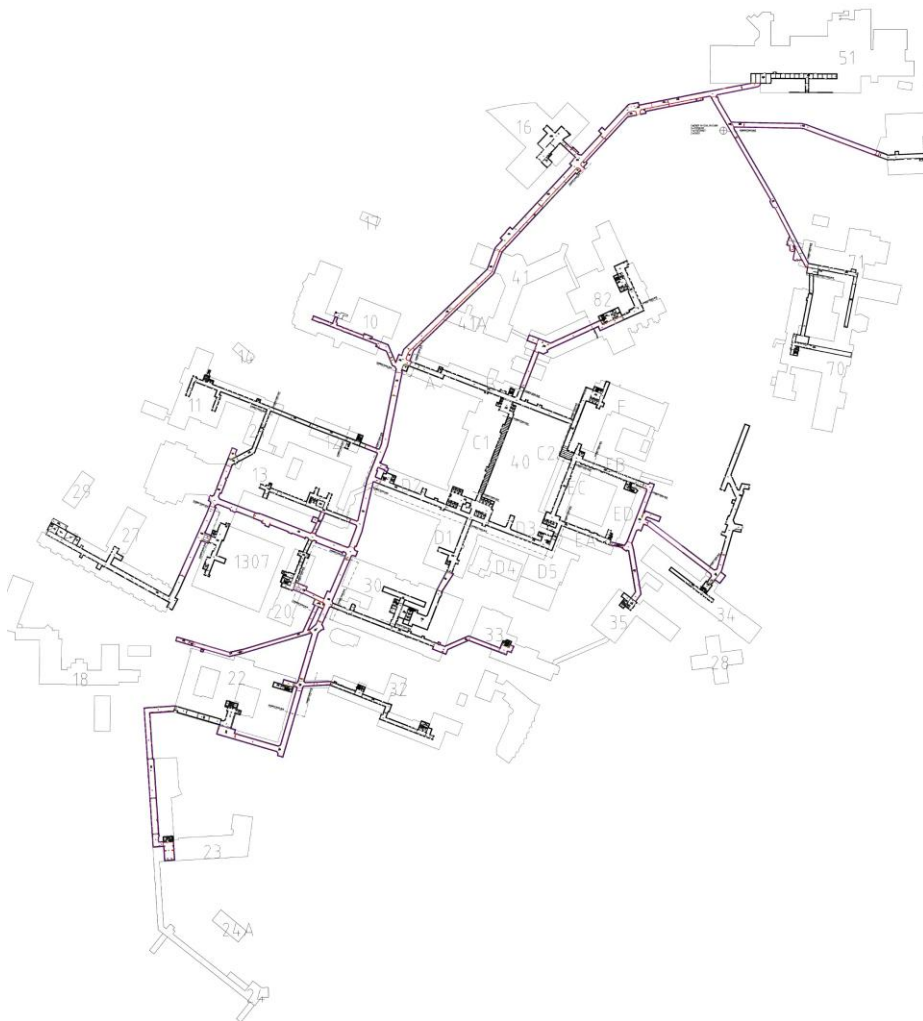
Logistiken på sjukhusområdet är både centraliserad och decentraliserad. Organisationen i stort är relativt decentraliserad, med förvaltningar som sköter det mesta på egen hand. Även om services har samlats och i viss mån centraliserats i Servicebyggnaden, så sköts till exempel inte alltid

inköpen centraliserat. Dock finns det en central inköpsorganisation för större koncerninköp och upphandlingar.

I och med att sjukhusområdet är relativt litet spelar vissa av de fördelar som ett decentraliserat system har (som sänkta transportkostnader) inte lika stor roll, men som en kritisk verksamhet är hög servicegrad och hög tillförlitlighet viktigt – vilket talar för en mer decentraliserad struktur. I Regionservices fall kan man se organiseringen av skåp i olika nivåer som ett sätt att komma närmre patienterna och säkra tillgången ute på avdelningarna.

### 5.1.3 Tyngdpunktsmetoden

Beräkningar enligt tyngdpunktsmetoden gjordes för att räkna ut var den optimala placeringen av en serviceterminal skulle vara. Varje flöde studerades först separat för att bestämma var på sjukhusområdet just det flödets terminal bäst borde placeras. Därefter undersöktes var på sjukhusområdet det finns en ledig lokal som skulle kunna fungera utifrån vilka krav som flödet har på lokalerna och omgivningen. Figur 14 visar dagens sjukhusområde med alla byggnader numrerade.



Figur 14. Numrerad karta över kulvert och byggnader på sjukhusområdet.

För att använda tyngdpunktsmetoden definierades ett flertal variabler. Leverantörer sågs som de inkommande flödena till Servicebyggnaderna från externa aktörer, terminalen som Servicebyggnaden och kunder som mottagare av utgående flöden från Servicebyggnaden till sjukhusområdet (hämta-lämnepunkter). Volymen definierades i olika mått beroende på vilket flöde som studerats.

För att optimera placeringen av Servicebyggnaden valdes minimering av transportarbetet som huvudaspekt. Avstånden som denna beräkning syftar till är relativt små. Dessutom ligger leverantörerna på liknande avstånd från sjukhusområdet. Detta innebär att transportkostnaden och miljöpåverkan förmodligen inte kommer att variera särskilt mycket mellan de olika förslagen. På grund av dessa anledningar har transportkostnaden och miljöpåverkan setts som irrelevanta i detta fall och valts bort.

För att avgöra den optimala placeringen för Servicebyggnaden, med den som enda terminal, användes ekvation (2) för "en terminal – flera kunder" för alla flöden.

Ett flertal antaganden gjordes. Först och främst antogs sjukhuset alltid ha full beläggning. Då det i vissa fall bara fanns en årlig volym antogs denna vara lika stor varje vecka. Mer specifika antaganden förklaras i respektive avsnitt.

I bilaga C (del 1) förklaras tillvägagångssättet mer ingående.

#### *5.1.3.1 Avfall*

Volymen för avfallet mättes i kilogram då detta var den enda tillgängliga enheten. Det antogs att det producerades lika mycket avfall på de 61 givna hämta-lämnepunkterna och att lika mycket avfall hämtades varje gång.

Detta ledde till att byggnad C1 i Centralblocket blev den optimala placeringen för avfallshanteringen. Eftersom avfall måste ligga avskilt både på grund av lukt, risk för skadedjur samt smittorisk kan en allt för central placering av en avfallsterminal vara bra att undvika. Därför skulle denna optimala placering antagligen anses vara mindre optimal vid inblandning av andra faktorer än bara minimering av transportarbete.

#### *5.1.3.2 Måltider*

Volymen för måltider mättes i antal backar, eftersom det är den minsta enheten som används i mathanteringen. Varje avdelning antogs ha samma antal patienter, och då alltså vara i behov av samma antal måltider och därmed samma antal backar varje leverans. Antal avdelningar som användes var 39.

Enligt tyngdpunktsmetoden blev byggnad C1 i Centralblocket den optimala placeringen även för måltider.

#### *5.1.3.3 Mat*

Volymen ut till avdelningarna för mathanteringen var svårare att estimera då behovet inte är lika förutsägbart. Antaganden gjordes för att översätta de inkommande flöden i form av vagnar,

backar och pallar till kubikmeter. Även i detta fall antogs att varje av de 194 hämta-lämnepunkterna har samma efterfrågan sett till volym men även till antal leveranser.

Detta resulterade i att terminalen för matflödet bör ligga i byggnad D2, även detta i Centralblocket.

#### *5.1.3.4 Textil/tvätt*

Textil och tvätt skulle kunna behandlas som två flöden då de ska hållas separerade, men flödet fram och tillbaka från terminalen/Servicebyggnaden är detsamma och därför gjordes beräkningen med utgångspunkt att de behandlas som samma flöde. Volymen mättes i kvadratmeter, beräknat genom volymen på en textiltvagn. 60% av volymen antogs gå till Logistikcentralen och 40% delades upp på de övriga 144 hämta-lämnepunkterna.

Enligt tyngdpunktsmetoden är byggnad D1 i Centralblocket den optimala placeringen.

#### *5.1.3.5 Post*

Volymen för posten mättes i antal leveranser per dag och 75 hämta-lämnepunkter angavs.

Enligt tyngdpunktsmetoden skulle detta leda till att byggnad EC eller EB i Centralblocket är den optimala placeringen för en postterminal.

#### *5.1.3.6 Gas*

Gasens volym angavs i antal flaskor. Då information om vilka volymer gas som inkom till Servicebyggnaden och hur ofta den levererades ut på sjukhusområdet inte gick att få tag i antogs efterfrågan vara två gånger i veckan för de 139 hämta-lämnepunkterna på sjukhusområdet samt en gång i veckan för vårdcentralen.

Detta ledde till en optimal placering mellan byggnad A i Centralblocket och byggnad 10 (Patienthotellet).

#### *5.1.3.7 Resultat tyngdpunktsmetoden*

Alla flödens optimala placering är alltså i eller kring Centralblocket. Merparten av vårdavdelningarna ligger i Centralblocket – logiskt borde alltså detta bidra till att Centralblocket också är den mest optimala placeringen av en servicecentral. Med tanke på att det endast finns ett fåtal lediga lokaler på sjukhusområdet som kan användas till evakueringen av byggnad 51 ger resultatet främst en indikation på var de största flödena går och därmed var den största risken för flaskhalsar eller trafikstockning skulle kunna ske.

Ser man till de byggnader som Region Skåne har listat som potentiella byggnader att flytta till, och bara tar placeringen av lokalen i beaktning, är både byggnad 10 och byggnad 16 relativt bra val då de ligger nära Centralblocket (närmare än den nuvarande Servicebyggnaden).

Ser man endast till placering vore alltså förslaget om att sköta textilhanteringen från byggnad 10 lämpligt, då det ligger närmast den optimala punkten i Centralblocket. Förslaget om att flytta måltids- och mathanteringen till byggnad 16 skulle även det vara bra sett från tyngdpunktsmetodens resultat. Gasen behöver inte kulvertanslutning och skulle även den

teoretiskt sett kunna inhysas i närheten av Centralblocket/Patienthotellet så länge som lokalkraven uppfylls.

Avfall och post är de flöden som har flest transporter till både Servicebyggnaden och till övriga sjukhusområdet via kulvert, vilket innebär att de flödena är de som skulle kunna innebära störst besparing i tid om de flyttades närmare sin optimala tyngdpunkt.

För ett mer detaljerat resultat, se bilaga C (del 2).

#### *5.1.3.8 Felkällor*

Brist på data gjorde att resultatet kan vara något missvisande. I vissa fall gjordes antaganden om placeringen för avdelningar som hade liknande namn som avdelningar med kända koordinater. De avdelningar som inte kunde identifieras försumrades i beräkningarna. Koordinaterna erhöles många gånger från besöksadressen till avdelningen, vilket kan innebära att koordinaterna för hämta-lämnepunkterna är något missvisande.

Antagandet om att det är samma efterfrågan på många av hämta-lämnepunkterna bidrog till ett resultat som gynnar optimal placering i Centralblocket då det ligger i mitten av de flesta flödena. För ett mer exakt resultat skulle man behöva mäta mer noggrant på vilka punkter den största efterfrågan sker.

## 5.2 Materialhantering

Planeringen för hur Servicebyggnaden ser ut idag har växt fram organiskt, baserat på vilka behov som funnits och vilka krav som vården ställt. Detta verkar avspegla sig i hur terminalen är organiserad idag då det inte har framgått huruvida det finns en tydlig tanke bakom hur lager- och avlastningsytor är uppbyggda. I och med att den temporära lösningen kommer behövas under en längre tid, och antagligen med mindre ytor till förfogande, är det avgörande att materialhanteringen fungerar och är praktiskt genomförbar vilket i sin tur kräver noggrann planering.

### 5.2.1 Planering av materialflöden och utformning av lager

För att kunna säkerställa en hållbar arbetsmiljö i den temporära byggnaden är det viktigt att se till att lokalen planeras på effektivt sätt. Enligt vad Müller et al. (2010) beskriver i tabell 5 finns det vissa parametrar som bör tas i åtanke när man organiserar materialflöden. Till exempel ska det finnas klara definitioner av arbetsflödena och mätpunkter för att kunna identifiera förbättringsmöjligheter. I nuläget använder man sig varken av mätpunkter eller lagersystem.

Müller et al. (2010) menar att för många olika typer av teknologi bör undvikas, men att det som kan automatiseras också bör automatiseras. I nuläget är det mesta av arbetet i samband med Servicebyggnaden manuellt; prognostisering, orderläggning och orderhantering är exempel på områden som hade kunnat automatiseras i högre grad. Även inom transport hade till exempel AGV:er kunnat införas för ökad automatisering. Detta är något som Region Skåne bör ta i åtanke inför planeringen av framtidens Servicebyggnad.

Jämfört med hur layouten ser ut idag skulle flödet kunna effektiviseras ytterligare för en mer strömlinjeformad materialhantering. Idag är lokalen utformad så att vissa av rutterna måste korsas varandra. Dessutom saknar merparten av flödena en tydlig form på flödet genom Servicebyggnaden. Detta är något som bör undvikas enligt tabell 5. Byggnaden skulle kunna organiseras så att flödena strömmar genom Servicebyggnaden, med lastkajer på ena sidan och kulvertanslutning på den motsatta sidan.

## 5.2.2 Layoutplanering

Enligt Muther och Hales (2016) finns sex steg som man bör gå igenom vid layoutplanering:

1. Kartlägg förhållandena mellan aktiviteterna – se kommande avsnitt 5.2.2.1.
2. Fastslå lokalkrav för varje aktivitet – beskrivs i avsnitt 5.2.2.2.
3. *(Illustrera förhållanden mellan olika aktiviteter)*
4. *(Rita upp skisser för layouts för förhållanden mellan aktiviteter och lokaler)*
5. Utvärdera alternativa lösningar – beskrivs mer i detalj i avsnitt 5.4.4.
6. Gör en mer detaljerad plan för den valda layouten – diskuteras i avsnitt 5.5.

Dessa sex steg ligger till grund för kommande analys.

### 5.2.2.1 Förhållande mellan verksamheter/aktiviteter

I tabell 19 nedan sammanfattas vilka aktiviteter som fungerar bättre i anslutning till varandra samt vilka som bör vara separerade och med vilken prioritet detta gäller.

Tabell 19. Förhållanden mellan aktiviteterna i Servicebyggnaden.

Aktivitet	Förhållande	Aktivitet	Anledning	Prioritet
Måltider	Bör ej vara i anslutning till	Avfall	Lukt, skadedjur osv.	Hög
Tvätt	Bör vara i närheten av (men med avgränsande vägg)	Textil	Hämtas/lämnas samtidigt	Mellan
Textil	Bör ej vara i anslutning till	Avfall	Lukt, skadedjur osv.	Hög
Post	Bör vara i anslutning till	Godsmottagning	Högre utnyttjandegrad av personal och utrustning	Mellan
Gas	Bör vara isolerad från	Övrig verksamhet	Säkerhet	Hög
Godsmottagning	Bör vara nära	Truckladdningsrum	Sparar transporttid	Mellan
Godsmottagning	Bör vara i anslutning till	Måltids- och mathantering	Synergier i arbetsinsatsen	Mellan

Det viktigaste är alltså att måltider och textil separeras från avfall samt att gasen skiljs åt från all övrig verksamhet. Dessa förhållanden stödjer att gasen flyttas från de övriga aktiviteterna i Servicebyggnaden. Det talar också för att måltider är den aktivitet som är bäst att skilja från de övriga aktiviteterna då inga synergier fås av närheten till övriga aktiviteter och inga beroenden finns av övriga flöden. Textil och tvätt är bra att samla i samma byggnad då det underlättar för leverantören vid hämtning och lämning, men det är inget krav. Båda flödena kan separeras från övriga aktiviteter i Servicebyggnaden och skulle alltså kunna flyttas till en annan byggnad vid platsbrist i byggnad 52 efter evakueringen. Även avfall skulle kunna separeras från övriga flöden då förhållandena i tabell 19 pekar på att den inte bidrar till några synergier i anslutning med andra aktiviteter.

För att utreda huruvida aktiviteterna bör samlokaliseras är det viktigt att fastställa i vilken mån som personal arbetar med flera olika aktiviteter per dag och hur ofta truckarna används till körning av flera olika flöden. Är detta inte fallet bör det inte vara viktigt att centralisera flödena efter evakueringen annat än för att samla omklädningsrum på så få ställen som möjligt.

#### 5.2.2.2 Lokalkrav

Alla aktiviteterna ställer olika krav på hur dess innehåll bör förvaras och hur lokalen bör se ut, se tabell 20 för respektive lokalkrav.

Tabell 20. Lokalkrav för de aktiviteter som studeras för en eventuell flytt.

Aktivitet	Krav på förvaring	Krav på lokal	Storlekskrav
Måltider	Kyl- och frysrum	Tillgång till lastkaj, kulvertanslutning	395 m <sup>2</sup> (varav ca 50 m <sup>2</sup> kyl/frysrum)
Textilier	Rent, avskilt från potentiellt smittförande objekt (som tvätt)	Tillgång till lastkaj, kulvertanslutning	65 m <sup>2</sup>
Tvätt	Tak	Tillgång till lastkaj, kulvertanslutning	65 m <sup>2</sup>
Avfall	Kyl- och frysrum, kunna separera smittförande, kärlvändare samt kärltvätt	Tillgång till lastkaj, avlopp, kulvertanslutning	895 m <sup>2</sup> (varav minst 20 m <sup>2</sup> kyl/frysrum)
Post + godsmottagning	Gott om plats, plåtförstärkta väggar	Tillgång till lastkaj samt lastbryggor, kulvertanslutning	933 m <sup>2</sup>
Gas	Separat rum	Ytterfasad	76 m <sup>2</sup>



Måltider och avfall är de enda flödena som kräver kylrum, men då dessa måste separeras finns ingen möjlighet att samordna lagringsutrymmen för dessa flöden.

Alla aktiviteter behöver ligga i anknytning till lastkaj och kulvertanslutning förutom gasflödet, vilket även detta talar för att gasen bör vara enklast att separera från övriga aktiviteter. Det innebär också att gasflödet inte nödvändigtvis behöver placeras i en av de byggnader med lastkaj som Region Skåne tagit fram.

### 5.2.3 Lagernivåer

I linje med att hålla nere lagernivåerna och använda ytan mer effektivt är både ett centraliserat system och cross-docking en bra strategi för materialhanteringsprocessen. Det bidrar till minskad kapitalbindning och högre flödeshastighet. Däremot skulle de många olika nivåerna av skåp på sjukhusområdet kunna bidra till ökat behov av säkerhetslager, men i och med att det handlar om produkter som är mer eller mindre kritiska för vården är det viktigt att alltid säkerställa tillräckliga lagernivåer. Detta talar för att något högre lagernivåer i form av mellanlager är en bra lösning.

Lagernivåerna verkar bestämmas mycket på känsla och erfarenhet. Med lagersystem integrerade i verksamheten skulle man kunna optimera lagernivåerna mer utan att kompromissa med tillgängligheten. Beställningspunkter skulle till exempel kunna bestämmas enligt matematiska formler (med hänsyn till exempelvis lagerförings- och beställningskostnader) snarare än att manuellt se efter om påfyllning behövs eller inte. Större integrering mellan stödfunktioner och vårdenheterna skulle kunna underlätta detta. Som en konsekvens av samarbete mellan avdelningarna skulle ökad transparens kunna leda till lägre lagernivåer och besparingar i tid.

### 5.2.4 Utmaningar i materialhanteringsprocessen

De utmaningar som togs upp i litteraturstudien är närvarande även i Region Skånes verksamhet och dess materialhanteringsprocesser i Servicebyggnaden. Onödiga, icke-värdeskapande processer kan undvikas genom kartläggning och utvärdering av befintliga aktiviteter. Evakueringen av byggnad 51 bör vara ett bra tillfälle för detta, för att undvika att överföra onödiga aktiviteter till den temporära placeringen. Fokus på att implementera IT-system i FM kommer att göra att informationsutbytet underlättas, vilket också kan leda till att samverkan mellan olika processer underlättas. I arbetet med den nya Servicebyggnaden har man analyserat hur aktiviteterna kan integreras mer i framtiden, till exempel genom sampackning.

På grund av att det inte är en totalt konstant beläggning på sjukhuset uppstår variationer i efterfrågan för Servicebyggnadens funktioner och för att gardera sig mot dem har man till exempel i måltidshanteringen extra, fryst mat ifall prognosen för den ”vanliga” maten inte skulle stämma. Variationer som kan uppstå i arbetet (till exempel på grund av brist på rutiner eller standardisering) skulle kunna påverka inkommande och utgående flöden och därmed den totala effektiviteten. På grund av hur kritiskt det är att verksamheten fungerar är det extra viktigt att identifiera vilka problem som kan uppstå på grund av variationer. Hur Region Skåne arbetar med detta har inte studerats i denna rapport.

Precis som Bengtsson och Mireé (2015) kom fram till skulle en samordnande funktion kunna vara till nytta även i Region Skånes fall. Som övriga delar av detta kapitel också pekar på skulle detta kunna leda till exempelvis sänkta lagernivåer, högre utnyttjandegrad av resurser och överlag mer effektiva processer.

## 5.3 Processer

Enligt definitionen av en process har den en bestämd början och ett bestämt slut, är repetitiv, skapar kundvärde och har ett bestämt syfte. Översätts detta till Servicebyggnaden börjar processen när gods mottags vid lastkajen och avslutas när den överlämnas till Logistikcentralen, sjukhusavdelning eller patient. För varje flöde repeteras detta dag efter dag med syftet att stödja vårdens arbete. För att rätt kvantiteter av sjukvårdsresurser ska finnas tillgängligt för patienterna när de behöver dem och att patienterna ska kunna flöda genom dessa resurser på ett effektivt sätt spelar processerna som finns i Servicebyggnaden en viktig roll.

När processerna inom Servicebyggnaden analyseras kan olika perspektiv iakttas. Studeras hela logistiksystemet är huvudprocessen (som skapar värde) vården till patienterna, och avfall-, mat-, och textilflödena stödprocesser till detta. Ledningsprocesserna uppstår då i till exempel FM.

### 5.3.1 Process- eller funktionsorientering

Ser man till sjukhusområdet i stort ser det ut som att man arbetar relativt funktionsorienterat, verksamheten grupperas utefter funktion. Servicebyggnaden (eller Regionservice) kan ses som en funktion i detta som är väl samspelt och optimerad, men det har inte framgått hur väl detta är integrerat med resterande funktioner på sjukhuset. Bristande kommunikation mellan olika funktioner i en sjukhusmiljö är vanligt, och som litteraturen pekar på kan detta göra att man går miste om helhetsbilden.

Den enskilda vårdkedjan och de processer som bygger kedjan är i slutändan vad som ska effektiviseras. För att arbeta mot en större processorientering bör FM-funktionen fungera i samspel med vården för att optimera patienternas vårdkedja. Idag är många av processerna redan standardiserade, implementering av IT-system är på gång och med högre grad av automatisering är förutsättningarna goda för att kunna jobba mer processorienterat.

### 5.3.2 Koordinering av processer

Enligt tabell 7 finns det olika koordineringsmekanismer som kan överbrygga konflikter mellan processer. Detta är ett steg i att undvika förseningar och flaskhalsar och i förlängningen undvika lägre tillgänglighet och tillförlitlighet. Hur dessa koordineringsmekanismer används i Servicebyggnaden beskrivs i tabellerna nedan, först för beroenden mellan två uppgifter i tabell 21.

Tabell 21. Översikt av de koordineringsmekanismer som behövs i Servicebyggnaden för uppgift-uppgift.

BEROENDE	KOORDINERINGSMEKANISM
<b>Uppgift-uppgift</b>	
<b>Uppgifter delar samma output</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Post</li> <li>• Samma hämta-lämnepunkter som ska försörjas av olika aktiviteter i vissa fall</li> </ul>	
Samma karaktäristik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leta efter likheter mellan uppgifterna</li> <li>2. Slå samman eller välj en</li> </ol> <p>Några av hämta-lämnepunkterna försörjer flera av flödena vilket möjligtvis skulle kunna samordnas ytterligare. Inom denna punkt faller sampackning av fler typer av artiklar (till exempel mat och läkemedel).</p>
Överlappande	<p><i>Kom överens om fördelning</i></p> <p>Posthanteringen är det enda flödet som har fler uppgifter som resulterar i samma output. I detta fall har postrundor delats upp och flera postfack slagits samman till postskåp.</p>
Konflikt	<i>Välj en att göra</i>
<b>Uppgifter delar samma input (samma resurser)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utrustning som exempelvis truckar samt personal</li> </ul>	
Delbara resurser	<p><i>Ingen konflikt</i></p> <p>Den största delen av uppgifterna delar resurser som truck, mankraft eller kulvertanslutning. För det mesta måste inte denna resurs vara samma (det behöver inte vara samma truck eller person), men för flera av flödena skulle det teoretiskt kunna vara samma. Kan resurserna delas på finns det ingen konflikt, till exempel kan man dela upp personalen så att de endast har hand om en uppgift. Annars är det processen i nedan ruta som används.</p>
Återanvändbara resurser	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Notera konflikten</li> <li>2. Schemalägg användandet av resursen</li> </ol>
Icke-återanvändbara resurser	<i>Välj en att göra</i>
<b>Output av en uppgift är input till en annan</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textilkretsloppet</li> </ul>	
Samma karaktäristik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beställ uppgifterna</li> <li>2. Säkerställ användbarhet av output</li> </ol>

	<p>3. <i>Hantera överföring av resurser</i></p> <p>Kretsloppet med textil och tvätt skulle kunna ses som att output av en uppgift är input till en annan. För att säkerställa att det alltid finns ren textil är det viktigt att tvätten samlas in så effektivt som möjligt för att överlämnas till tvätteriet.</p>
Konflikt	<p><i>Återbeställ uppgifter för att undvika konflikt</i></p> <p><i>Lägg till en annan uppgift för att reparera konflikt</i></p>

Ser man till beroenden mellan en uppgift och en resurs är koordineringsmekanismerna istället som följande i tabell 22:

Tabell 22. Översikt av de koordineringsmekanismer som behövs i Servicebyggnaden för uppgift-resurs.

<b>BEROENDE</b>	<b>KOORDINERINGSMEKANISM</b>
<b>Uppgift-resurs</b>	
<b>Resurs som krävs av uppgift</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Truckar, vagnar samt personal</li> </ul>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Identifiera nödvändiga resurser</i></li> <li>2. <i>Identifiera tillgängliga resurser</i></li> <li>3. <i>Välj ett paket av resurser</i></li> <li>4. <i>Schemalägg dessa resurser</i></li> </ol> <p>Alla uppgifter i Servicebyggnaden kräver en eller flera resurser. I och med att de i många fall också delar resurser är det viktigt att identifiera vilka resurser som är nödvändiga för vilka uppgifter, vilka av dessa resurser som är tillgängliga, och sedan välja och schemalägga dessa. I detta fall handlar det alltså om att se till att truckar och mankraft utnyttjas i så hög grad som möjligt.</p>

Slutligen är koordineringsmekanismerna för beroenden mellan två resurser som i tabell 23:

Tabell 23. Översikt av de koordineringsmekanismer som behövs i Servicebyggnaden för resurs-resurs.

<b>BEROENDE</b>	<b>KOORDINERINGSMEKANISM</b>
<b>Resurs-resurs</b>	
<b>En resurs är beroende av en annan</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Truck – personal</li> </ul>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Identifiera beroendet</i></li> <li>2. <i>Hantera beroendet</i></li> </ol> <p>Truckarna är beroende av mankraft för att kunna användas. Därför är det viktigt att personalen organiseras så att truckarna står oanvända så lite tid som möjligt.</p>

Som tabell 21-23 visar hanterar Region Skåne koordineringsmekanismerna relativt väl idag, men ytterligare koordinering hade kunnat åstadkommas.

### 5.3.3 Prestationsmätning

Enligt litteraturen är prestationsmätning ett viktigt verktyg av många olika anledningar och har stor potential inom sjukvården. De funktioner som finns i Servicebyggnaden verkar inte mätas, och man verkar inte se fördelen med mätning mer än att vid vissa tillfällen benchmarkas mot andra landsting. Detta försvårar utvärderingen av ifall den temporära lösningen är hållbar eller inte, och var förbättringspotentialen finns. Huruvida resterande delar av verksamheten på sjukhusområdet arbetar med prestationsmätning ligger utanför denna rapports avgränsning.

I enlighet med de tre kategorier av prestationsmätning som beskrevs i kapitel tre så hade följande faktorer kunnat ge en fördjupad bild av hur man bör arbeta i framtiden.

#### 5.3.3.1 Inre effektivitet

Den inre effektiviteten (processeffektiviteten) skulle kunna mätas i form av genomloppstiden från Servicebyggnad till patient, kostnadsbesparingar eller utnyttjandegrad av truckar och personal.

#### 5.3.3.2 Yttre effektivitet

Mätning av den yttre effektivitet handlar i första hand om att mäta kvaliteten på och nöjdhet med servicefunktionen. Även om aktiviteterna i Servicebyggnaden inte alltid är direkt kopplade till patienterna har de en stor påverkan på den totala "kundnöjdheten". Även personalen på övriga sjukhusområdet kan i viss mån ses som kunder, vilket skulle kunna mätas i personalnöjdhet (hur ofta saknas material till exempel).

#### 5.3.3.3 Flexibilitet

Det är extra viktigt med en hög grad flexibilitet inom sjukvården i och med verksamhetens egenskaper. Detta gäller både på individnivå (hur mycket man kan anpassa sig utefter patienternas krav) såväl som i ett större perspektiv – vilken beredskap finns? I servicefunktionens fall kan detta handla om flexibilitet i form av att möta varierande efterfrågan, behov och önskemål.

#### 5.3.3.4 Sammanfattning

Det skulle antagligen ta en del tid att sammanställa den data som krävs för att kunna arbeta med prestationsmätning på detta sätt, men det skulle i sin tur potentiellt generera stora förbättringar i arbetet. Ökad mätning av verksamheten och ökad benchmarking med liknande organisationer andra sjukhus skulle kunna inspirera och influera till ökat effektiviseringsarbete. Internt kan ökad information göra det enklare att argumentera för organisatoriska beslut så som centralisering eller antal lagerpunkter.

### 5.4 Utvärdering av Region Skånes förslag

I kommande avsnitt analyseras och utvärderas det förslag som Region Skåne lagt fram för evakueringen av byggnad 51. Först diskuteras huruvida inflödet till lastkajerna är hållbart och ifall några förändringar behöver göras. Sedan analyseras ut- och inflödet i kulvertsystemet från byggnad 52 vid en sammanslagning av de nuvarande flödena.

Därefter diskuteras anläggningsplaneringen – vilka flöden som passar mer eller mindre bra att flytta, och vilka byggnader som borde husera vilka aktiviteter. Slutligen presenteras ytterligare idéer som skulle kunna vara alternativ för evakueringen.

#### 5.4.1 Transportplanering

Slås flera flöden samman i byggnad 52 behöver möjligen flera lastbilar kunna samsas om en mindre yta och kunna röra sig fritt samtidigt för att undvika flaskhalsar. Detta gäller inte bara själva lastkajerna utan även infarten till byggnad 52. Om nämnda flöden flyttas till byggnad 52 blir schemat för leveranserna/hämtningarna för en typisk vardag samt helgen enligt tabell 24. För det fullständiga schemat, se bilaga D.

*Tabell 24. Sammanställning av transporter till lastkajen vid en potentiell flytt av avfall och tvätt till byggnad 52.*

Dag	Tid	Aktivitet
<b>Tisdag</b>	6.00	Textil
	6.30	Mejeriprodukter
	6.30	Bröd
	7.15	Måltider
	7.30	Leverans till godsmottagningen
	7.45	Leverans till godsmottagningen
	8.50	Leverans till godsmottagningen
	9.30	Leverans till godsmottagningen
	9.45	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	12.00	Hushållsavfall/konventionellt avfall

	12.00	Leverans till godsmottagningen
	13.30	Textil
	13.30	Leverans till godsmottagningen
	14.00	Leverans till godsmottagningen
	14.15	Leverans till godsmottagningen
	14.30	Leverans till godsmottagningen
	17.30	Hämtning externa post + paket
		Plast
		Riskavfall/smittförande
		Gas
<b>Lördag</b>	6.30	Mejeriprodukter
	6.30	Bröd
	7.15	Måltider
	14.00	Textil + hämtning av tvätt
<b>Söndag</b>	7.15	Måltider

I och med att merparten av dessa leveranser är till olika lastkajer är det inte vid själva lastkajen som det potentiellt skulle bli problem (så länge som lastkajerna är välplanerade och det finns tillräckligt mycket plats för lastbilarnas svängradier) utan vid infarten till byggnad 52. En breddning av vägen in skulle kunna lösa dessa problem. Förutom matleveranserna (som kommer med mindre lastbilar och därför inte tar upp lika mycket plats) är schemat relativt utspritt över dagen och det bör därför inte vara något problem givet att leveranserna och avlastningen är punktlig.

Posthanteringen kräver inte lastkaj och är därmed inte med i tabell 24, men det ger fortfarande upphov till trafik som ska passera samma infart och därmed innebära köer in till byggnad 52.

#### 5.4.2 Potentiella flaskhalsar i kulverten

Tabell 25 visar hur schemat för kulverten ser ut ifall flödena i byggnad 51 och 52 slås samman.

*Tabell 25. Flöden in till och ut från Servicebyggnaden till kulverten vid en sammanslagning av verksamheter till byggnad 52.*

Tid	Ut/in	Aktivitet	Volym
6.30	Ut	Textil	54 vagnar
7.30	In	Tvätt	54 vagnar
8.30-10.30	Ut	Måltider	30 vagnar
8.30-10.30	In	Tomma måltidsvagnar	30 vagnar
9.15	Ut	Postrunda A	1 postbil
9.15	Ut	Postrunda B	1 postbil

9.30	Ut	Postrunda BMC	1 postbil
10.15	Ut	Vävnadsbanken	
10.15	Ut	Skåneteknik	
10.15	In	Postrunda A	1 postbil
10.15	In	Postrunda B	1 postbil
10.30	In	Postrunda BMC	1 postbil
11.30	Ut	Postrunda A	1 postbil
11.30	Ut	Postrunda B	1 postbil
11.30	Ut	Labprover	
12.30	In	Postrunda A	1 postbil
12.30	In	Postrunda B	1 postbil
13.30-15.30	Ut	Måltider	30 vagnar
13.30-15.30	In	Tomma måltidsvagnar	30 vagnar
14.00	Ut	Textil	30-54 vagnar
14.30	Ut	Postrunda A	1 postbil
14.30	Ut	Postrunda B	1 postbil
14.30	Ut	Postrunda BMC	1 postbil
15.00	In	Tvätt	30-54 vagnar
15.30	In	Postrunda A	1 postbil
15.30	In	Postrunda B	1 postbil
15.30	In	Postrunda BMC	1 postbil
15.45	Ut	Labprover	
Kontinuerligt	In/ut	Avfall	Trucktåg med avfallskärl

Schemat för flödena ut från Servicebyggnaden är relativt utspritt över dagen. Det som skulle kunna orsaka krockar är när de tomma måltidsvagnarna återförs in i byggnad 52 på förmiddagen, då detta är samtidigt som dagens första postrundor körs ut. Tabellen visar på att även textil och tvätt skulle kunna krocka med eftermiddagens postrundor. Beroende på hur lång tid det tar att köra ut måltiderna skulle också inleveranserna av tomma måltidsvagnar kunna krocka med textil



och post. Flyttas måltider till en separat byggnad är dessa eventuella krockar inte ett problem. Textil och post föreslås fortsatt vara i samma byggnad, vilket enligt schemat skulle kunna innebära kö, men i och med att de idag är lokaliserade i samma byggnad skulle detta kunna tyda på att det inte är ett problem – eller att det är ett så pass litet att problem att man kan anpassa flödena efter varandra.

I och med att det inte finns några exakta tider för när leveranserna som kommer in från godsmottagningen levereras ut till sjukhusområdet har de inte tagits med i detta schema. Dessutom går de ibland med postrundorna, vilket innebär att de då inte bidrar med någon mer trafik i kulverten.

Avfallet, textil och tvätt ska dela på en sluss vilket innebär att dessa måste koordineras för att undvika väntetider både på väg ut och in i byggnad 52.

### 5.4.3 Anläggningsplanering

På grund av att det är en temporär lösning har denna anläggningsplanering inte samma strategiska betydelse som den annars kan ha. För att kunna utvärdera anläggningsplaneringen behöver många olika faktorer tas i beaktning, beroende på vad man prioriterar är vissa flöden mer eller mindre lämpliga att flytta. I följande avsnitt diskuteras möjligheterna för flytt för respektive flöde.

#### 5.4.3.1 Flytt av avfall

På grund av dess egenskaper är avfallet inte lämpligt att flytta in i en ny byggnad där det finns annan verksamhet. Det är förmodligen en god idé att behålla placeringen i utkanten av området, alternativt bygga en temporär byggnad, för att undvika lukt, smitta eller skadedjur.

Avfallet kan flyttas till byggnad 52, men det kräver att ytan planeras mer effektivt än i nuläget och att verksamheten får samlas på en mindre yta. Då många av aktiviteterna som samlas under avfallshanteringen kan hanteras utomhus (så länge som arbetsmiljön för personalen är godkänd) borde en mindre yta vara acceptabelt. Det innebär dock att man måste designa ytan mycket noggrant för att undvika flaskhalsar, som till exempel att se till att alla truckar har svängradie nog, att en truck kan passera samtidigt som en annan använder kärldvätten och så vidare.

#### 5.4.3.2 Flytt av mat och måltider

Mat- och måltidshanteringen är en bra verksamhet att flytta då den inte är beroende av någon av de övriga verksamheterna. Alltså är förslaget att flytta mat till byggnad 16 ett gångbart alternativ. För att kunna flytta maten till byggnad 16 behöver Medicinsk Teknik flytta, och man kommer att dela kulvertutgång med dem. Deras flöde in och ut från kulverten består dagligen uppskattningsvis av 10 stycken truckar, 20 stycken cyklar och 100 stycken gående vilket inte anses vara ett flöde tillräckligt stort för att störa måltidshanteringen.

För mat- och måltidshanteringen rör det sig om så pass få leveranser, som dessutom oftast klaras av tidigt på dagen, att det inte borde störa transporten inne på sjukhusområdet trots att byggnad 16 är mer centralt beläget än den nuvarande Servicebyggnaden.

Förslaget på flytt till byggnad 16 innebär att den totala yta för måltider och mat minskar, men minskningen är så pass liten att det inte borde orsaka några problem. Disponeringen av lokalen blir något annorlunda, med mindre kylrum än i dagens Servicebyggnad, vilket är bättre anpassat till kraven som verksamheten har.

#### *5.4.3.3 Flytt av textil*

Så länge som en skiljevägg sätts upp mellan tvätt och textil är en samling av textil och tvätt i byggnad 52 en godtagbar så väl som önskvärd lösning, då det sparar tid vid leveranspunkten och minskar trafiken på området med att ha både tvätt och textil i samma byggnad.

I Regionfastigheters förslag finns det plats för maximalt 70 stycken textil- respektive tvättvagnar. Detta är mindre än vad som är planerat för i dagens utformning av Servicebyggnaden, men i och med att släpet som tvätten lastas in i fungerar som lageryta borde detta vara nog för att täcka en hel dags förbrukning av tvätt som ska hämtas. Det anländer maximalt 54 textilvagnar åt gången, vilket innebär att så länge som distributionen till sjukhusområdet går enligt plan är detta tillräcklig yta.

Enligt de som arbetar med textilen kan det ta lång tid för den från det att den lämnar Servicebyggnaden till att den är på plats där den ska användas på grund av att efterfrågan varierar. Därav borde det finnas potential för textilprocessen att optimeras mer för att undvika brist på plats och långa ledtider.

#### *5.4.3.4 Flytt av post och godsmottagning*

Eftersom textil bara tar upp utrymme under vissa delar av dagen är tanken att denna yta kan användas som godsmottagning resten av tiden. Textil, tvätt och viss godsmottagning får samsas om måltids- och mathanteringens tidigare 395 m<sup>2</sup>, där tvätten ska separeras och ha 70 vagnplatser (motsvarande 52 m<sup>2</sup>).

Posten skulle kunna behållas i byggnad 52 så länge som verksamheten fortsatt fungerar på en mindre yta. Redan i dagsläget har det uttryckts att godsmottagningen är för liten och att kulverten ibland får användas till lagring på grund av platsbrist. Med ett effektivt mottag och returhantering kan hopslagningen av textil och godsmottagning vara en hållbar lösning. Vid själva lastkajen skulle det kunna bli kö både vid morgonens och eftermiddagens leveranser.

En av anledningarna till att inte flytta posthanteringen är att det kommer fler leveranser till posten än de övriga aktiviteterna, och att en flytt därför hade inneburit störst förändring för både personal och leverantörer. Dock vore det enklare att hitta lediga lokaler på sjukhusområdet till posthanteringen, i och med att posten oftast inte behöver lastkaj. Även om det finns ett visst samarbete mellan post och godsmottagning bör detta inte väga så pass tungt att det stoppar en potentiell flytt.

#### *5.4.3.5 Flytt av gas*

I och med att gasen inte kräver lastkaj eller kulvertanslutning är den något enklare att flytta under evakueringen eftersom man inte är begränsad till lokaler med de förutsättningarna. Detta talar för

att Region Skånes förslag om att flytta gasen till byggnad 32 i utkanten av sjukhusområdet borde vara en bra lösning. I och med att flödet kräver en relativt liten lokal borde det vara genomförbart att bygga en ny temporär gascentral.

Inga markanta synergier ges i dagsläget av att gascentralen samlokaliseras med övriga servicefunktioner, så huruvida den i framtiden bör samlokaliseras borde prövas. Möjligen kan en framtida sampackningsstruktur innebära att det är mer försvarbart att ha gascentral och övrig service i samma byggnad.

#### *5.4.3.6 Sammanfattning*

För att kunna flytta en del av flödena från byggnad 51 till byggnad 52 bör schemaläggningen utvärderas för att krockar i kulverten inte ska uppstå. I och med att det är samma kulvert som båda byggnaderna idag är anslutna till borde inte flödena inuti själva kulverten förändras nämnvärt, men i ”ingången” från kulverten till byggnad 52 skulle det kunna uppstå problem om alla flöden fortsatt följer samma schema som idag.

I och med att den lösning som lagts fram kräver att många av verksamheterna samsas om en mindre yta är det ännu viktigare att samordning och organisation är högt prioriterat. Det skulle kunna vara en god idé att slå ihop godsmottagning med tvätt och textil för att spara plats. I och med att textilen endast kommer vid två tillfällen per dag är det ett passande flöde för sammanslagning – men frågan är om det är tillräckligt stor yta för att ha marginal för större leveranser av både textil och annat gods? Det finns en stor risk att det uppstår korsande flöden även här. Om man kan använda lastkajen till rangeringsområde skulle mottaget och returhanteringen underlättas i de fall som lagringsyta saknas.

#### **5.4.4 Alternativa placeringar av terminaler**

Det är inte möjligt att endast ha en terminal efter evakueringen, utan de olika servicefunktionerna kommer att vara tvungna att separeras från varandra trots att det skulle kunna innebära att man går miste om vissa synergieffekter. I följande avsnitt diskuteras eventuella flyttar från perspektivet potentiella byggnader som skulle kunna inhysa Servicebyggnadens aktiviteter istället för ur flödesperspektivet.

##### *5.4.4.1 Byggnad 16*

Byggnad 16 är en lämplig byggnad till att inhysa även textil och tvätt. Detta även om måltidshanteringen flyttas till byggnad 16. På liknande sätt som textil delar yta med godsmottagningen i Region Skånes förslag till byggnad 52 hade textil kunnat dela godsmottagning med vissa av matleveranserna. Blir godsmottagningen för liten i byggnad 52 skulle detta kunna vara en potentiell lösning. Alternativt att vissa leveranser av övrigt gods eller retur till godsmottagningen hade kunnat utgå från byggnad 16 istället.

I och med att avfallshanteringen i dagsläget har 500 m<sup>2</sup> större lokalkrav än vad som får plats i byggnad 16 är det inte aktuellt att flytta det flödet dit, såvida man inte separerar de olika avfallstyperna från varandra. Detta skulle inte vara omöjligt, då flera av avfallstyperna har olika

leverantörer som hämtar avfallet i Servicebyggnaden. I ett sådant scenario hade truckarna kunnat hämta endast en viss typ av kärl vid hämta-lämnepunkterna istället.

Även post skulle ha svårt att få plats på den lediga ytan i byggnad 16 och flödets höga frekvens av transporter skulle också kunna orsaka för mycket trafik på sjukhusområdet.

#### *5.4.4.2 Byggnad 10*

Byggnad 10 är antagligen inte lämplig för att temporärt hysa in någon av servicefunktionernas verksamhet. På grund av att det inte går att använda kulverten utan att behöva korsa till exempel patientflöden, gör det byggnaden till en olämplig lösning såvida man inte kan ändrar i verksamheten som finns där just nu. Däremot är den väldigt bra placerad då det är den byggnad som ligger närmast Centralblocket (som visade sig vara den mest optimala placeringen för alla flöden).

Möjligtvis hade man kunnat flytta dit delar av flödena som till exempel läkemedelsleveranser – i och med att det finns en vårdcentral i anslutning borde det finnas utrustning för den typen av transporter. Dessutom skulle eventuellt vissa delar av avfallet kunna använda delar av parkeringen som ligger i anslutning till det nuvarande miljörummet och lastkajen till byggnad 10.

#### *5.4.4.3 Byggnad 52*

Som avsnitt 5.4.2 beskriver uppstår förmodligen vissa krockar i kulverten vid flytt av tvätt och avfall till byggnad 52. För att undvika detta bör schemat utvärderas i det scenario som föreslås. Eftersom det är brist på information om när hämtningar av avfall sker skulle det kunna innebära kö in till byggnad 52, men eftersom lösningsförslaget innebär en separat lastkaj borde det kunna fungera. För att lösningen ska fungera fullt ut skulle en potentiell breddning av vägen in till byggnad 52 kunna vara ett alternativ för att undvika köer på väg in till Servicebyggnaden, vilket inte är något som Region Skåne har planerat för.

#### *5.4.4.4 Centralblocket*

Att använda Centralblockets lastkaj är idag inte ett alternativ då den bara har anslutning till laboratoriet. Hade man ändrat detta och börjat ta emot leveranser hade det kunnat innebära ökat ansvar för Logistikcentralen, vilket skulle vara i linje med vad tyngdpunktsmetoden visade. Däremot skulle ökat ansvar för Logistikcentralen kunna leda till ökad trafik inne på sjukhusområdet vilket bör undvikas på grund av säkerhetsaspekter. För att ytterligare utreda detta skulle en bra rutt från vägnätet som inte stör övriga flöden som till exempel akutmottagning och ambulansinfart behöva hittas. Alternativt att ta emot större leveranser mer sällan för att minska trafiken på området.

Det är inte möjligt att tillhandahålla de enorma ytor som den nya Servicebyggnaden kommer inhysa i Logistikcentralen – men med ökat ansvar skulle möjligtvis en del dubbelarbete så väl som lageryta undvikas då man inte behöver konsolidera visst gods två gånger om. En idé skulle kunna vara att låta Servicebyggnaden ta hand om aktiviteter som bör vara åtskilda, som avfall

och lager, och låta Logistikcentralen ha hand om leveranserna av merparten högfrekvent gods och textil. På det sättet kan fördelar från båda terminaler utnyttjas till fullo.

#### 5.4.4.5 Alternativa lösningar

Det finns inte så många alternativ från Region Skånes håll när det kommer till lediga lokaler eller möjligheter till flytt. Följande förslag skulle kunna vara alternativ en temporär period:

- Dela upp posthanteringen i olika byggnader beroende på vilken runda posten ska delas ut med. De olika postrundorna placeras i anslutning till de byggnader som de delas ut till. Det skulle möjligtvis innebära mer arbete från postoperatörens håll och fler transporter på sjukhusområdet men kan fungera som en temporär lösning.
- Dela upp godsmottagningen så att det gods som kan gå med postrundorna levereras till byggnad 52 och större, mer obekvämt gods levereras till byggnad 10 eller 16. På så sätt frigörs plats för returerna i byggnad 52.
- I och med att posten inte behöver lastkaj kan baracker i närheten av en byggnad med kulvertanslutning räcka för att inhysa posthanteringen. Det gör att mer av ytan i byggnad 52 kan utnyttjas till godsmottagning.
- Dela upp avfallet efter typ och ha olika byggnader för olika typer av avfall. I och med att alla avfall inte har samma leverantör kan detta fungera temporärt. Beroende på synergier samt personalutnyttjande är detta en mer eller mindre bra idé. Hämtningarna från Servicebyggnaden är relativt utspridda över veckan och skulle inte innebära så mycket mer trafik på sjukhusområdet.
- Flytta all textilhantering till Logistikcentralen och behåll tvätten i byggnad 52. Den största användningen sker där. Det är bara två transporter per dag vilket inte skulle vara en stor belastning trafikmässigt. Dessutom har textilen inga höga krav på lokal.
- Inför sampackning av högfrekvent mat och måltider i större utsträckning. Majoriteten av hämta-lämnepunkterna är desamma, och är de inte desamma ligger de i anslutning till varandra. Här borde det alltså finnas stor potential för sampackning eller sammanslagning av flöden vilket skulle minska trafiken i kulverten.
- Minimera beroendena mellan flöden på grund av till exempel delade resurser. Det borde gå att öka antalet truckladdningsmöjligheter för att det inte ska stoppa en uppdelning av Servicebyggnaden eller orsaka att allt för mycket tid läggs på transport fram och tillbaka till det nuvarande truckladdningsrummet under ombyggnationen.

## 5.5 Resultat

För att kunna utvärdera alternativen mer än bara spekulativt behövs kriterier att utvärdera utefter och mätverktyg för dessa. Detta diskuteras mer i kommande avsnitt.

Platsbrist anses redan i nuläget vara ett problem i Servicebyggnaden. Lokalerna är inte utformade optimalt eftersom funktionerna som huserar där idag har tillkommit efter hand beroende på vilka behov som funnits. Det har lett till att lokalerna också har anpassats efter hand, och för att få aktiviteterna att passa in i de befintliga lokalerna har förutsättningarna för att skapa en effektiv

materialhantering blivit något försämrade. Den temporära lösningen skulle kunna motverka detta.

Med ett ändrat flöde i byggnad 52 som är mer strömlinjeformat från lastkaj till kulvertutgången kan ett ännu tydligare cross-dockingflöde uppnås där godset i stort sett bara passerar terminalen. För att ytterligare kunna optimera detta bör framtida fokus läggas på ännu mer kommunikation och samordning mellan de olika flödena i Servicebyggnaden.

I och med att den största delen av personalen i nuläget endast jobbar med ett flöde, trots samlokalisering, borde en temporär uppdelning av flödena inte leda till en allt för stor förlust av synergieffekter i form av delad arbetskraft. De flöden som på egen hand håller personalen sysselsatt kan enklare skiljas från de övriga flödena då de inte är tvungna att samlokaliseras. För att kunna maximera nyttan av arbetskraften och på så sätt effektivisera processerna kan de flöden som har en mindre arbetsbörda placeras nära varandra.

Evakueringen och den temporära lösningen kan bidra till att testa hur mycket man egentligen vinner på att samlokalisera servicefunktionerna. Även om det nuvarande logistiksystemet inte mäts kvantitativt märks det efter hand om arbetet kan flyta på lika smidigt som idag eller om det sker några förändringar.

Sammanfattningsvis skulle Region Skånes förslag kunna fungera. I tabell 26 nedan presenteras möjliga alternativ för en flytt efter evakueringen av byggnad 51.

*Tabell 26. Rekommendation för placering av granskade flöden.*

Aktivitet	Nuvarande byggnad	Byggnad efter evakueringen enligt Region Skåne	Möjlig byggnad efter evakueringen
Måltider och mat	52	16	52
Textil	52	52	16, Centralblocket
Tvätt	51	52	10, 16
Avfall	51	52	10, 16
Post	52	52	10, 16, temporär byggnad
Gas	51	32	Temporär byggnad

Tanken bakom förslaget kan antas vara att eftersom alla de flöden som förut varit uppdelade i byggnad 51 och 52 inte får plats att slås samman i endast byggnad 52 bör de som är enklast att flytta också flyttas. I detta fall gäller det måltider och mat samt gas. Övriga flöden är inte lika lämpliga att flytta, både på grund av de förutsättningarna de kräver av lokalerna samt hur stor plats de behöver. Visar det sig att byggnad 52 inte kan tillhandahålla alla de flöden som planerat kan byggnad 10, 16 och Centralblocket fungera som alternativ till potentiella lösningar. I annat fall skulle temporära byggnader behöva byggas för vissa av flödena.

De alternativ som står under ”möjlig byggnad efter evakueringen” är dels baserade på tidigare förslag från Region Skåne och dels på några av de alternativ som diskuterades i 5.4.4.5 som

komplement till Region Skånes förslag. Ett av dessa alternativ skulle vara att ha kvar mat och måltider i byggnad 52 och flytta textil/tvätt samt godsmottagning till byggnad 16. På så sätt skulle man inte behöva bygga om byggnad 16 lika mycket, men nackdelen är att godsmottagning och post inte kan samarbeta på samma sätt. Detta bör utvärderas, även om det finns fördelar med att samlokalisera post och godsmottagning bör det vara viktigare att verksamheten fungerar relativt smidigt och att risker minimeras.

En annan möjlig lösning är att vissa delar av de leveranser som tas emot av godsmottagningen skulle kunna flyttas till byggnad 10 och 16 alternativt att inhysa posten i en temporär byggnad för att göra mer plats åt godsmottagningen i byggnad 52, i och med att det finns en risk att godsmottagningen blir för liten.

## 6 Diskussion

*I följande avsnitt diskuteras analysen och resultatet för att kopplas till de tre forskningsfrågorna från den ursprungliga problemställningen. Avslutningsvis diskuteras verksamheten i allmänhet och vilka framtida förbättringspotential som finns.*

### 6.1 F1: Vilka kriterier ska uppfyllas för att uppnå en hållbar lösning? Hur mäter man att lösningen är hållbar?

En hållbar lösning definieras i detta fall som en lösning som fungerar så felfritt som möjligt under den tid som den temporära lösningen används. Kriterierna som behöver uppfyllas för att kunna klassas som en lösning som ”fungerar felfritt” har i detta fall handlat om att säkerställa att till exempel schemat är välplanerat för att undvika krockar i kulverten eller köer vid lastkajen i så stor uträkning som möjlig och att lokalkraven efterlevs, att de flöden som behöver vara åtskilda eller samlokaliserade också är det.

Ur ett mer generellt perspektiv behövs både kvalitativa och kvantitativa mätdata för att ta reda på huruvida en lösning är hållbar eller inte. Egenskaperna för verksamheten innebär att vilka kriterier som väljs för en hållbar lösning blir ännu viktigare. Minimering av transportarbetet, miljöpåverkan eller transportkostnaden som presenterades med hjälp av tyngdpunktsmetoden är inte lika centralt i detta fall då det bör vara viktigare med en hög nivå på servicen i form av tillgänglighet, leveranspålighet och flexibilitet. Även mjukare kriterier som förändringsvilja eller innovationslust behövs hos de anställda inför en förändring som denna.

Inom industrin är det vanligt att arbeta mot bestämda mål och mäta verksamheten för att veta hur väl man presterar och för att kunna arbeta med ständig förbättring. Även om sjukvården har speciella egenskaper och därför inte alltid kan fungera som tillverkande industri, visar mycket av litteraturen att man borde kunna arbeta på liknande sätt, speciellt när det kommer till stödfunktioner. Några av vårdgarantins mål som presenterades i inledningsavsnittet (till exempel väntetid för läkarbesök eller åtgärder) skulle kunna kopplas till servicefunktionen för att få en helhetsbild över verksamheten och på så sätt leda till att hela organisationen arbetar mot mer enhetliga mål. Ökad samordning leder till att man undviker suboptimeringar i så stor utsträckning som möjligt. Förutom leda till positiva resultat för verksamheten skulle det också kunna innebära ökad motivation för personalen. Att mäta verksamheten är varken gratis eller enkelt, men det måste jämföras med kostnaden för att ha en verksamhet som inte är så effektiv som den har potential att vara.

### 6.2 F2: Hur behöver de största logistikflödena till och från Servicebyggnaden ändras under ombyggnationen?

I avsnitt 5.5 och speciellt tabell 26 presenterades den temporära lösningen samt vilka möjliga lösningar det finns. Förutsättningarna för att hitta lediga lokaler till en temporär servicecentral var begränsade redan från början. På grund av att det inte finns tillräckligt många lediga lokaler på sjukhusområdet krävs det att man verkar på mindre ytor än i dagsläget ifall temporära



byggnader inte uppförs. När den temporära lösningen utformats av Region Skåne har det antagits att dagens lösning fungerar i stort sett felfritt och att de krav som finns idag är de som den framtida lösningen bör utformas efter. Detta antagande kan leda till att man fortsätter ha en ineffektiv servicefunktion även efter evakueringen.

Vilka logistikflöden som finns idag sammanfattas och förklaras grundligt i empiri-avsnittet i kapitel 4. Ser man till de logistiska flöden utanför själva Servicebyggnaden behöver inte flödena ändras särskilt mycket under ombyggnationen då den nya kulverten ska vara färdigställd innan byggnad 51 rivs. Det är endast punkten som leveranserna utgår ifrån som i vissa fall behöver ändras.

I Region Skånes lösning är det främst flödena för gasen och måltidshanteringen som kommer ändras i och med att det är de flödena som kommer att flyttas längst ifrån den nuvarande placeringen. Båda flödena har relativt få tidpunkter för leveranser både in till Servicebyggnaden och ut till resten av sjukhusområdet, vilket borde förenkla flytten och den temporära lösningen. Posten kommer behålla sin placering och kommer därför inte utsättas för några förändringar mer än att schemat möjligen kommer behöva läggas om. Avfallet och textilhanteringen flyttar från byggnad 51 till byggnad 52, vilket inte borde förändra flödet nämnvärt. Att ha textil och tvätt sida vid sida borde effektivisera transportererna runt Servicebyggnaden och spara en del tid.

### 6.3 F3: Vilka konsekvenser får de ändrade flödena?

För att motverka att det uppstår negativa konsekvenser av evakueringen är det avgörande med ett noggrant förarbete. I och med hög arbetsbelastning på personalen och långa beslutsprocesser (till viss del på grund av den politiska aspekten av projektet) kan förarbetet bli lidande. I Region Skånes egna arbetsprocess för utvärdering av potentiella lösningar verkar det som att det logistiska perspektivet inte har varit ett av de mest prioriterade områdena. Bestämmer sig Region Skåne för att implementera den lösning man föreslog vid denna rapports skrivande finns det en risk för att till exempel textil- och godsmottagning inte kommer att vara tillräckligt stor. Detta kan i sin tur leda till att gods får lagras utomhus eller i kulverten, vilket kan fungera men inte är önskvärt ur exempelvis brandsäkerhetssynpunkt.

Det är och behöver vara full produktion var dag, vilket innebär att det inte finns utrymme för att sätta verksamheten på paus. Under själva evakueringen kan det därför behövas dubbla terminaler ett tag, vilket ställer höga krav på planering och kommunikation. För att minska risken för att problem uppstår under och efter evakueringen bör man se efter vilka åtgärder som kan tas i samråd med andra delar av logistiksystemet på sjukhusområdet. Till exempel skulle en temporär ökning av säkerhetslagret i Logistikcentralen samt i övriga skåp på sjukhusområdet kunna göras för att undvika att eventuella förseningar på grund av evakueringen orsakar problem i vårdverksamheten. Det är viktigt att kommunicera förändringarna som evakueringen medför till leverantörerna så att även de är redo för att man till exempel skulle kunna lägga extra stora ordrar veckorna innan. Att sätta in extra kapacitet i form av personal är också en bra förberedelse.

Att genomföra de nya ändringarna innebär att det finns en chans att skapa ett mer effektivt flöde, där var aktivitet har en mer genomtänkt plats. Då den nuvarande verksamheten har växt fram organiskt och behovsbaserat kan evakueringen vara ett sätt att prova på nya layouter, arbetssätt och teknologier, men det är viktigt att vara medveten om de risker som detta kan leda till och att på förhand försöka förutspå effekterna av förändringarna. För att undvika stressad personal, för hög arbetsbelastning, onödiga väntetider på grund av för små ytor och dålig schemaläggning är det viktigt att göra en noggrann konsekvensanalys.

Möjliga konsekvenser som har legat utanför avgränsningarna för detta arbete är hur mycket framkomligheten på sjukhusområdet påverkas av ökad trafik i form av leveranser till byggnad 16 och eventuellt byggnad 10. Även detta är en faktor som skulle behöva utredas för att kunna ta ett väl underbyggt beslut.

## 6.4 Förbättringsmöjligheter

Det finns några områden som skulle kunna underlätta för den framtida logistiklösningen inom servicefunktionen på Region Skåne, och potentiellt minimera negativa konsekvenser av evakueringen. Den röda tråden är att alla områden på ett eller annat sätt bidrar till att de olika enheterna inom servicefunktionen blir mer synkroniserade.

### 6.4.1 Ökad samordning

I det lösningsförslag som Region Skåne i skrivande stund har lyckas de samla fler verksamheter än tidigare i en byggnad istället för att sprida ut dem på två. Som tidigare framhållits, är det viktigt att samordning och kommunikation mellan de olika enheterna verkligen prioriteras för att detta ska fungera.

#### *6.4.1.1 Centraliserad informationsdelning i servicefunktionen*

Införandet av en central kommunikationskanal för hela Region Skånes servicefunktion skulle kunna skapa en mer behovsanpassad verksamhet genom att uppmuntra till samverkan mellan leveranspunkter/vårdavdelningar och Regionservice. Så länge som servicen är centraliserad i form av kommunikation och planering av behov och kapacitet behöver den möjligtvis inte vara fysiskt centraliserad för att dra nytta av synergieffekter. Det är inte säkert att centralisering behöver vara den bästa lösningen för alla flödena. I och med att de alla har så olika egenskaper kan man inte samordna resurser på samma sätt som man hade kunnat göra ifall flödena till exempel kunde dela lagringsyta.

En del av orderläggning och planering sköts av vårdavdelningarna själva, vilket kan standardiseras och centraliseras ytterligare för att låta vårdpersonalens kompetens och tid prioriteras till patienterna istället. Som litteraturen pekar på är logistikteori oftast inte fullt utnyttjad inom sjukvården, och genom att låta servicefunktioner sköta logistiken skulle detta kunna vara enklare att genomföra.

#### *6.4.1.2 Förutsättningar för ökad processorientering*

I och med att olika personer är ansvariga för olika flöden kan det vara svårt att se den övergripande nyttan och att istället fokusera på ens eget flödes optimala funktion. Detta tyder på att organisationen borde röra sig mer åt både ett mer centralt tankesätt och en mer utvecklad processorientering. Den helhetsbild som processorientering bidrar till har visats kunna leda till högre effektivitet. Som nämndes i analysavsnittet finns det goda förutsättningar för Region Skåne att röra sig längre mot en processorienterad verksamhet. Ökad standardisering, samordning och informationsdelning med IT-system som integrerar de olika delarna av verksamheten kan leda till effektivare processer.

Att röra sig mer mot processorientering skulle inte bara kunna effektivisera funktionerna i Servicebyggnaden utan även på sjukhusområdet i stort vilket skulle kunna vara ett stort steg mot att erbjuda den högkvalitativa och serviceinriktade verksamheten som Region Skåne siktar på.

#### **6.4.2 Ökad användning av IT**

För att man ska kunna ha tätare kommunikation och på så sätt ta steget mot samordning och processorientering skulle implementering av IT-system och ökad digitalisering av verksamheten kunna underlätta arbetsprocesserna inom flera områden.

##### *6.4.2.1 Implementering av lagersystem*

Det finns förbättrings- och effektiviseringsmöjligheter för Region Skånes logistikarbete som skulle vara betydligt enklare att omsätta i praktiken genom digitalisering och som ett steg i det, att implementera ett lagersystem. Inför nulägesanalysen tydliggjordes att det fanns en viss osäkerhet gällande frågor i stil med ”hur mycket av Artikel X används per dag”. Implementering av ett enklare lagersystem kan åtgärda detta. Genom att använda ett gemensamt system för servicefunktionen alternativt sjukhuset i stort skulle det vara enklare att få en överblick över verksamheten. Att till exempel ledtiden för textil ut till sjukhusavdelningarna kan variera med flera dagar på grund av att man har bristande information om efterfrågan eller vad som redan finns i lager hade kunnat åtgärdas. För höga lagernivåer eller onödiga manuella kontroller av lagernivåer hade också kunnat undvikas. Detta hade i sin tur kunnat leda till ett mer effektivt användande av resurser som personal och transport.

##### *6.4.2.2 Införande av en kontrolltornsfunktion*

Med inspiration från andra branscher skulle införande av något slags kontrolltorn kunna vara ett sätt att öka samordningen. Inom många branscher blir införande av logistiska kontrolltorn mer och mer vanligt, men som litteraturen pekar på har det visat sig vara framgångsrikt även inom sjukvården och lett till minskade väntetider och ökad effektivitet även om det till en början funnits ett negativt motstånd hos personalen.

#### **6.4.3 Politisk påverkan**

Även om det evakueringsförslag som tas fram nu är ett hållbart och genomförbart förslag kan det komma politiska beslut de närmsta åren som gör att det behöver göras om eller ändras helt på nytt. Den politiska aspekten av verksamheten går inte att komma undan och bidrar till en stor

komplexitet. Det har framhållits att många beslutsprocesser tar lång tid och att projekt i vissa fall kan ta slut snabbt på grund av politiska beslut som kräver att man börjar om från början. Förutom att det kan leda till onödiga utredningar och därmed kostnader kan det även bidra negativt i form av uppgivenhet och dalande motivation hos de anställda. Den politiska inblandningen i dessa typer av projekt försvårar såväl som förlänger tiden för beslutsfattandet.

Den helhetsbild som diskuterats i tidigare stycken är inte alltid möjlig att uppnå inom servicefunktionen då de är beroende av så många andra parter. Då upphandlingarna inte alltid är synkroniserade och de alla har olika tidshorisonter försvinner en stor del av den helhetsbild man skulle kunnat ha. Ska detta underlättas bör koncerninköpsavdelningen, politiker och verksamhet ha tätare kontakt för att kunna ta strategiska beslut som är hållbara i längden. Det kan också ha påverkan på förändringsvilja och innovation i verksamheten genom initiativ från politisk nivå.

## 7 Slutsats

*I det avslutande kapitlet dras slutsatser från diskussionen, en rekommendation presenteras och vidare forskningsmöjligheter diskuteras.*

### 7.1 Framtidens Servicebyggnad

Det finns vissa delar av evakueringen som skulle behövas studeras närmre. För att lösningen ska vara hållbar behöver det nuvarande schemat för byggnad 51 och 52 utvärderas och anpassas mer för endast byggnad 52. Dessutom bör möjligheten till att dela upp godsmottagningen för att minimera risken att den planerade ytan är för liten undersökas. Är det inte säkert att den lösning som tas fram nu kommer att vara hållbar ända fram tills den nya Servicebyggnaden är på plats bör de lediga lokaler som valts till evakueringen granskas och alternativet att bygga en helt temporär byggnad utvärderas en gång till.

Tillgängligheten för patienterna på sjukhusområdet bör alltid stå i centrum och därav är också placeringen av Servicebyggnaden inte lika flexibel som en distributionsterminal i en annan situation hade kunnat vara. På lång sikt är rekommendationen att satsa mer på automatisering, både i form av IT-system för till exempel materialhanteringen såväl som AGV:er för kulverttransporter. Beroende på kostnad för implementering och sparad arbetstid spelar inte placeringen av Servicebyggnaden lika stor roll om man inte behöver lägga arbetstid på transport till och från Servicebyggnaden och resten av sjukhusområdet utan kan ersätta denna med robotar.

Under och efter evakueringen kommer uppdelningen av flödena kunna ge en fingervisning huruvida alla flöden fortsatt bör samlas på samma ställe. Ska servicefunktionen även i framtiden vara centraliserad bör kommande fokus ligga på hur denna centralisering kan dras nytta av till fullo. Hur utnyttjas aggregerings- och konsolideringsrollen bäst för att minimera till exempel antalet tomma transporter tillbaka till Servicebyggnaden från sjukhusområdet eller det totala antalet transporter ut på sjukhusområdet? Framtida fokus på sampackning av fler aktiviteter borde även det kunna leda till minskat behov av resurser som truckar och personal.

Även om kostnader och ett välfungerande logistiksystem är en viktig del i beslutet angående centralisering är det många andra faktorer som spelar in i valet av en centraliserad Servicebyggnad. En av fördelarna som har framhävts med att centralisera servicefunktionen är att ergonomin förbättras med mer varierande arbetsuppgifter, att personalen känner sig mer motiverad med mindre enformiga rutiner samt att de enklare kan dra lärdom av varandra när de får mer naturliga sätt att umgås på i till exempel paus- och omklädningsrum.

När det i framtiden ställs högre krav på verksamheten blir effektiva flöden och processer ännu viktigare. Att fortsätta fokusera på cross-docking, implementera digitala hjälpmedel och fokusera på mer samarbete med vården och övriga sjukhusområdet skulle kunna bidra till detta. Fokus på logistik och verksamhetsstyrning har stor potential inom sjukvården i framtiden, och det finns flertalet förbättringsmöjligheter. I takt med att kraven på sjukvården höjs behövs också ett mer strategiskt tankesätt tillämpas för att hålla sig uppdaterad om tekniska framsteg och de kan

implementeras i verksamheten, vilket kräver en öppenhet för innovation och strävan efter ständig förbättring.

## 7.2 Rekommendation

Följande rekommenderas för Region Skåne inom den närmsta tiden samt på längre sikt:

- På kort sikt:
  - Bristen på yta kan bli ett problem – se till att det finns en reservplan
  - Tänk noga igenom materialhanteringen – se upp för korsande flöden
  - Utvärdera transportplaneringen för den sammanslagna Servicebyggnaden
  - Satsa på samordning och koordinering mellan de olika processerna
  - Gör en noggrann plan för riskminimering – vad kan bli konsekvenserna av en ineffektiv evakuering och servicefunktion?
- På längre sikt:
  - Större fokus på logistik i framtiden, speciellt i liknande projekt
  - Utforska möjligheter till digitalisering samt automatisering ytterligare

## 7.3 Efterarbete och vidare forskning

Sjukvården och dess olika verksamheter är komplex. Med långa beslutsprocesser, omfattande kostnader och många olika aktörer och delar av verksamheten involverade är det viktigt att allting samordnas i så stor utsträckning som möjligt.

På grund av problemställningens natur och representativitet kan inte generaliserade slutsatser dras enbart av detta examensarbete, vilket innebär att vidare forskningsmöjligheter är något begränsade. Däremot belyser examensarbetet den potential och betydelse som logistik har i den här typen av stora byggprojekt. Det finns stora möjligheterna att fortsätta utforska hur de logistikprocesser som finns inom tillverkande industri skulle kunna översättas till sjukvården, som anläggningsplanering, materialhantering och mätning av servicefunktioner inom sjukvården. Hur skulle de kunna systematiseras och implementeras för att leda till förbättrade processer? Precis som tidigare studier och litteratur visat kommer sjukvården styras mer som ”vanliga” företag i framtiden och det finns stor potential till förbättring med ett mer strategiskt synsätt. Modernisering genom digitalisering och praktiserande av logistikteori kommer förhoppningsvis göra sjukvården redo för de utmaningar som den kommer behöva tackla i framtiden.

Som den här rapporten började med att beskriva står sjukvården inför en utmanande framtid och det är viktigt att inse vad konsekvenserna kan bli om man inte rättar sig efter förändringarna som kommer och satsar på att skapa den moderna sjukvården som krävs.

# Referenser

Arvidsson, L. *Vårdlogistik* (Sveriges Kommuner och Landsting, Stockholm, 2007).

Atkin, B. och A. Brooks (2014). *Total Facility Management* Wiley-Blackwell.

Axsäter, S. (2006). *Inventory Control*. Lund, Springer.

Bartholdi, J. J. och S. T. Hackman (2017). *Warehouse and Distribution Science* Atlanta Georgia Institute of Technology.

Bengtsson, A. och A. Mireé (2015). *Effektivisering av materialhanteringsprocessen till och från serviceavdelning i sjukhusmiljö*. Industriell Organisation och Ekonomi. Högskolan i Jönköping, Tekniska Högskolan

Bergman, B. och B. Klefsjö (2014). *Kvalitet från behov till användning* Studentlitteratur.

Costa, J., et al. (2015). *Implementation of Advanced Warehouses in a Hospital Environment – Case study*. Mini EURO Conference on Improving Healthcare: new challenges, new approaches.

Crainic, T. G. och P. J. Dejax (1990). *Freight Distribution and Transport Systems Planning*. Logistics Information Management 3(4): 10.

Crowston, K. (1997). *A Coordination Theory Approach to Organizational Process Design*. Organization Science 8(2).

Denscombe, M. (2016). *Forskningshandboken*. Lund, Studentlitteratur.

Denton, B. T. (2013). *Handbook of Healthcare Operations: Methods and Applications*, Springer.

Elg, M., et al. (2013). *Performance measurement to drive improvements in healthcare practice*. International Journal of Operations & Production Management 33(11/12): 1623-1651.

Faber, N., et al. (2002). *Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure: An exploratory study of the use of warehouse management information systems*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 32(5): 381-395.

Facility Management, S. T. (2018). *Facility management - Vocabulary (ISO 41011:2017)*. Stockholm, CEN: 28.

Farahani, R. Z. och M. Hekmatfar (2009). *Facility Location*, Physica, Heidelberg.

- Golicic, S. L., et al. (2005). *A Balanced Approach to Research in Supply Chain Management*
- Goncalves, P. D., et al. (2013). *Hospital process orientation from an operations management perspective: development of a measurement tool and practical testing in three ophthalmic practices*. BioMed Central 13(475).
- Höst, M., et al. (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund, Studentlitteratur.
- Jacobsson, T. (2012). *Operations Management in Healthcare - principles for creating swift even patient flow and increased accessibility*. Department of Technology Management and Economics. Göteborg, Chalmers
- Jonsson, P. och S.-A. Mattsson (2011). *Logistik: Läran om effektiva materialflöden*, Studentlitteratur.
- Lumsden, K. (2007). *Fundamentals of Logistics*, Chalmers University of Technology.
- Lunds Kommun (2018, 2018-01-12). *Spårvagn Lund C - ESS*. Hämtad 2018-10-21, från <https://www.lund.se/trafik--stadsplanering/byggprojekt/sparvag-lund-c---ess/>.
- Meekings, A. och S. Briault (2013). *The "control tower" approach to optimising complex service delivery performance*. Measuring Business Excellence 17(3): 15-27.
- Mellgren, F. (2017). *Vårdköer och bemötande drar ner svensk sjukvård*. Svenska Dagbladet
- Modig, N. och P. Åhlström (2011). *Vad är lean? En guide till kundfokus och flödeseffektivitet*, SSE Institute for Research.
- Moreno, P., et al. (2015). *Influence of the environmental impact of logistics operations on the centralization strategy* IESM Conference. Sevilla.
- Moy, F. (1995). *Facility "wellness": health facilities management*. Facilities 13(9/10): 4.
- Mulcahy, D. E. (2007). *Eaches or Pieces, Order Fulfillment, Design, and Operations Handbook* Auerbach Publications.
- Muther, R. och L. Hales (2016). *Systematic Layout Planning*, Management & Industrial Research Publications.
- Müller, E., et al. (2010). *Factory Planning Manual*. Berlin, Springer.



Olsson, O. (2010). *Vad är nästa steg? En fallstudie om flödesförbättring och förändringsarbete på Danderyds sjukhus akutmottagning* Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling Linköping Linköpings Universitet Tekniska Högskolan

Oskarsson, B., et al. (2009). *Modern logistik - för ökad lönsamhet* Liber.

Parsa, H., et al. (2011). *Healthcare Inventory and Supply Chain Management: A Literature Review*. Department of Industrial and Systems Engineering, Mississippi State University.

Pedersen, S. G., et al. (2012). *Centralisation vs de-centralisation of warehousing: A small and medium-sized enterprise perspective*. Journal of Small Business and Enterprise Development 19(2): 352-369.

Purbey, S., et al. (2007). *Performance measurement system for healthcare processes*. International Journal of Productivity and Performance Management 56(3): 241-251.

Region Skåne (2017a). *FUP 2017-12-20: Fastighetsutvecklingsplan för sjukhusområdet i Lund*.

Region Skåne (2017b, 2017-12-15). *Miljö och klimat*. Hämtad 2018-10-24, 2018, från <https://utveckling.skane.se/utvecklingsomraden/miljo-och-klimat/?id=2754>.

Region Skåne (2017c, 2017-12-28). *Regionservice*. Hämtad 2018-09-25, 2018, från <https://www.skane.se/organisation-politik/om-region-skane/Organisation/regionservice/>.

Region Skåne (2017d, 2017-12-18). *Konceptprogram 2018*. Regionservice.

Region Skåne (2018a, 2018-02-19). *Folkhälsa och social hållbarhet*. Hämtad 2018-10-24, från <https://utveckling.skane.se/utvecklingsomraden/folkhalsa-och-social-hallbarhet/?id=2634>.

Region Skåne (2018b, 2018-02-02). *Om Region Skåne*. Hämtad 2018-09-25, från <https://www.skane.se/organisation-politik/om-region-skane/>.

Region Skåne (2018c, 2018-02-12). *Organisation*. Hämtad 2018-09-25, från <https://www.skane.se/organisation-politik/om-region-skane/Organisation/>.

Region Skåne (2018d). *Region Skånes årsredovisning 2017*.

Region Skåne (2018e, 2018-08-03). *Regionfastigheter*. Hämtad 2018-09-25, från <https://www.skane.se/organisation-politik/om-region-skane/Organisation/regionfastigheter/>.

Region Skåne (2018f, 2018-02-15). *Sjukhus*. Hämtad 2018-10-24, från <https://www.skane.se/Halsa-och-varld/hitta-varld/Sjukhus/>.

Region Skåne (2018g). *Skånes universitetssjukhus/Om oss*. Hämtad 2018-10-21, från <https://vard.skane.se/skanes-universitetssjukhus-sus/om-oss/>.

Region Skåne (2018h, 2018-02-12). *Skånes Universitetssjukvård*. Hämtad 2018-09-25, från <https://www.skane.se/organisation-politik/om-region-skane/Organisation/skanes-universitetssjukvard/>.

Region Skåne (2018i, 2018-03-15). *Våra Ansvarsområden*. Hämtad 2018-09-25, från <https://www.skane.se/organisation-politik/om-region-skane/Vara-ansvarsomraden/>

Rowley, J. och F. Slack (2004). *Conducting a Literature Review*. Management Research News 27(6).

Shohet, I. M. och S. Lavy (2010). *Hard facilities and performance management in hospitals* Improving Healthcare through Built Environment Infrastructure. M. Kagioglou och P. Tzortzopoulos, Blackwell Publishing Ltd.

Sinclair, D. och M. Zairi (1995). *Effective process management through performance measurement: Part III-an integrated model of total quality-based performance measurement*. Business Process Re-engineering & Management Journal 1(3): 50-65.

Slack, N. och A. Brandon-Jones (2018). *Operations and Process Management: Principles and Practice for Strategic Impact*, Pearson.

Smokers, R., et al. (2014). *Options for Competitive and Sustainable Logistics*. Transport and Sustainability 6(1-30).

Stadsbyggnadskontoret. *Ramprogram för sjukhusområdet och södra universitetsområdet* 95 (Lunds Kommun, 2013).

Statistiska Centralbyrån. *Indikatorer för hållbar utveckling baserade på miljöekonomisk och social statistik*. (2003).

Svenska Retursystem (2018). *Smarta lådor för optimal hantering*. Hämtad 2018-12-04, från <http://www.retursystem.se/sv/hur-funkar-det/returlador/>.

Sveriges Kommuner och Landsting (2018a). *Svensk sjukvård i internationell jämförelse*. Hämtad 2018-09-27, från <https://webbutik.skl.se/sv/artiklar/svensk-sjukvard-i-internationell-jamforelse-2018.html>.

Sveriges Kommuner och Landsting (2018b). *Vårdgarantiläge Region Skåne*. från <http://www.vantetider.se/Kontaktkort/Skanes/>.

Swicegood, S. (1987). *Strategic Facilities Planning*. Property Management 5(3): 3.

Thompson, S. M., et al. (2013). *Improving the Flow of Patients Through Healthcare Organizations*. Handbook of Healthcare Operations Management B. T. Denton. New York, Springer. 184: 183-204.

Tompkins, J. A., et al. (2010). *Facilities Planning*, John Wiley & Sons.

Touboulic, A. och H. Walker (2013). *Theories in sustainable supply chain management: a structured literature review*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 45(1/2): 16-42.

Ullrich, G. (2015). *Automated Guided Vehicle Systems*. Berlin, Springer

Vetenskapsrådet (2016, 2018-08-29). *Det svenska sjukvårdssystemet* Hämtad 2018-10-18, 2018, från <https://www.kliniskastudier.se/forskningslandet-sverige/det-svenska-sjukvardssystemet.html>.

World Commission on Environment and Development. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future* (United Nations, 1987).

Voss, C., et al. (2002). *Case research in operations management* International Journal of Operations & Production Management 22(2): 195-219.

Vårdanalys. *Löftesfri garanti?* , 148 (Myndigheten för vård- och omsorgsanalys 2017).

Yin, R. K. (2002). *Case Study Research: design and methods*, SAGE Publications.

## Bilaga A – kontaktpersoner

Mailkonversationer har utväxlats med:

<b>Namn</b>	<b>Roll</b>	<b>Organisation</b>
Andreas Brodin	Processutvecklare avfall	Regionservice
Camilla Brännström	Enhetschef sjukhustransport	Regionservice
Göran Eriksson	Processutvecklare	Regionservice
Magnus Carlsson	Verksamhetspecialist	Regionservice
Mats Jarleborn	Enhetschef måltidleveranser Lund	Regionservice
Mirella Johansson	Processutvecklare omklädningsrum	Regionservice
Agneta Jönsson	Processutvecklare måltider	Regionservice
Carita Jönsson	Fastighetsutvecklare	Regionfastigheter
Lars Karlgren	Processutvecklare textilier och smutsvätt	Regionservice
Peter Lundgren	Verksamhetsutvecklare	Regionservice
Henriette Michaelsen	Lokalplanerare	Regionfastigheter
Mikael Wihlborg	Områdeschef lager och distribution	Regionservice

## Bilaga B – antaganden

### TEXTIL

Måtten på textilvagnarna är som följande:  $h = 1\,735$  cm,  $b = 730$  cm och  $l = 1\,010$  cm. Detta ger en area på  $0,74$  m<sup>2</sup> och en volym på  $1,28$  m<sup>3</sup>.

Eftersom en vagn har en area på  $0,74$  m<sup>2</sup> innebär det att en full lastning behöver minst  $54 * 0,74 = 39,8$  m<sup>2</sup> plats för lagring. Det ska finnas planerat för plats för 86 vagnar vilket innebär  $86 * 0,74 = 63,4$  m<sup>2</sup>.

### AVFALL

Om man antar att den totala årsförbrukningen av avfall kan delas lika per vecka och dag (samt per hämta-lämnepunkt) så betyder det att cirka 6720 kg avfall bildas varje dag.

Volymen för ett avfallskärl är en kubikmeter. Ett kubikmeter avfall antas väga 250 kg. Ett trucktåg med avfall antas vara tre kärl långt, vilket innebär att 9 trucktåg per dag hämtas på sjukhusområdet och körs in i Servicebyggnaden, alltså ungefär ett trucktåg i timmen under de timmar som Servicebyggnaden är aktiv. I och med att de kör tillbaka med de tömda kärlen efter att de har tömts i Servicebyggnaden innebär detta alltså att avfallshanteringen åker in och ut ur kulverten två gånger i timmen kontinuerligt under dagen. Se tabell B1 för beräkningar.

*Tabell B1. Beräkningar grundade på antagandena för avfallshanteringen.*

	Antal	Enhet
Avfall per vecka	47 164	kg
Avfall per dag	6 719,255	kg
Volym per kärl	1	m <sup>3</sup>
Kärl per trucktåg	3	
Volym trucktåg	3	m <sup>3</sup>
Genomsnittlig densitet avfall	250	kg/m <sup>3</sup>
Vikt per trucktåg	750	
Kärl per dag	26,87702	
Trucktåg per dag	8,959006	

## Bilaga C (del 1) – principiell beräkning enligt tyngdpunktsmetoden

Tyngdpunkten räknades ut genom:

- Listor på hämta-lämnepunkter tillhandahölls av Region Skåne
- Koordinaterna för dessa punkter togs fram i Google Maps ([www.google.com/maps](http://www.google.com/maps))
- Efterfrågan för varje punkt viktades och multiplicerades med x- respektive y-koordinaten för denna punkt
- Formeln i ekvation (2) användes:

$$\begin{cases} X = \frac{\sum(X_{ki} * V_{ki})}{\sum(V_{ki})} \\ Y = \frac{\sum(Y_{ki} * V_{ki})}{\sum(V_{ki})} \end{cases} \quad i = 1, \dots, n$$

- Nedan visas ett exempel på hur det gjordes
- Detta upprepades för varje flöde

Tabell C1. Tyngdpunksberäkningarna för måltidshantering.

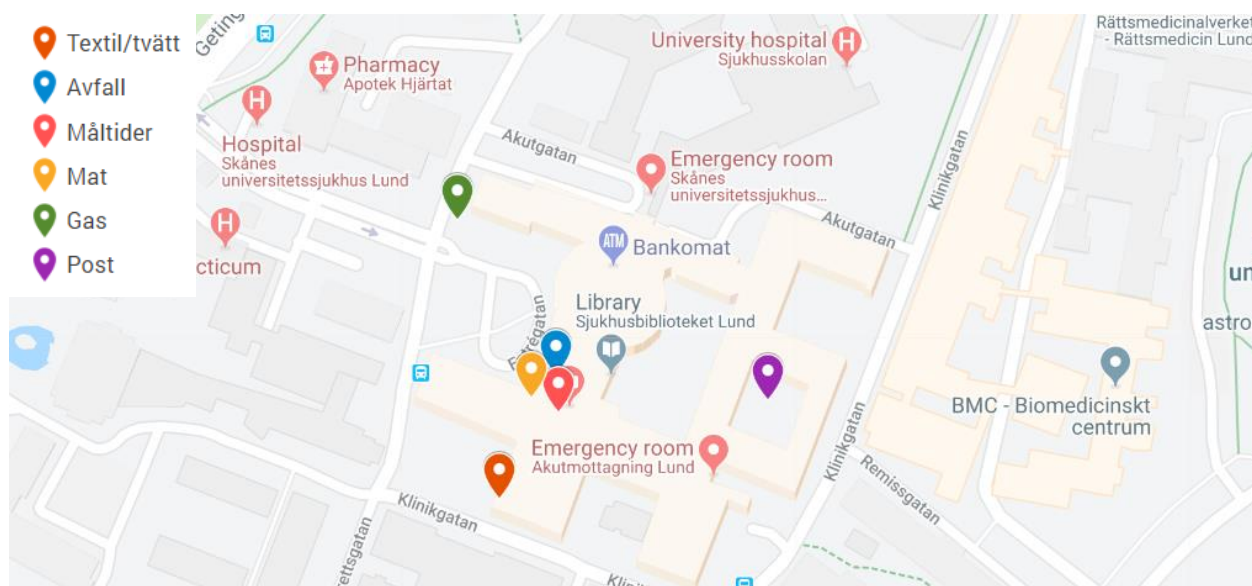
<b>Måltider</b>					
antal pallar/dag	20	pallar			
antal backar/pall	24	backar	<b>TERMINALPLACERING</b>		
antal back/dag	480	backar	<b>X</b>	<b>Y</b>	
backar/vecka	3360	backar	55,71134899	13,19840904	
max backar per vagn	8	backar	<b>Centralblocket C1</b>		
max vagnar/leverans	4	st			
max backar/leverans	32	st			
patienter i slutenvård/dag	1149	st			
måltider/dag	2298	(2 måltider per patient och dag)			
måltider/back	4,7875	måltider			
antal avdelningar	39				
antal leveranser/dag	78	leveranser			
genomsnittligt antal backar/leverans	6,153846154				
antal leveranser/vecka och avdelning	14				
<b>Kund</b>	<b>Xki</b>	<b>Yki</b>	<b>Vki (antal backar)</b>	<b>Xki*Vki</b>	<b>Yki*Vki</b>
D1 Vån 7	55,711038	13,198184	86	4799,720197	1137,074
D1 Vån 5	55,711038	13,198184	86	4799,720197	1137,074
D1 Vån 4	55,711038	13,198184	86	4799,720197	1137,074
D1 Vån 2	55,711038	13,198184	86	4799,720197	1137,074
D1 Vån 1: Klinikgatan 11A/B	55,711038	13,198184	86	4799,720197	1137,074
KK Vån 2, Barngatan 1	55,710801258	13,197796622	86	4799,699801	1137,041
KK Vån 1	55,710801258	13,197796622	86	4799,699801	1137,041

BUS L Vån 1	55,71268106	13,20042469	86	4799,861753	1137,267
BUS L Vån 2	55,71268106	13,20042469	86	4799,861753	1137,267
BUS L Vån 3	55,71268106	13,20042469	86	4799,861753	1137,267
BUS K Vån 3	55,71268106	13,20042469	86	4799,861753	1137,267
BUS K Vån 2	55,71268106	13,20042469	86	4799,861753	1137,267
D2 Vån 1: Klinikgatan 11C	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D2 Vån 2	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D2 Vån 3	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D2 Vån 4	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D2 Vån 5	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D2 Vån 6	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D2 Vån 7	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D2 Vån 8	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D2 Vån 9	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D2 Vån 10	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D2 Vån 11	55,711359	13,197887	86	4799,747852	1137,049
D3 Vån 2: Klinikgatan 17A	55,711129	13,200013	86	4799,728037	1137,232
D3 Vån 3	55,711129	13,200013	86	4799,728037	1137,232
D3 Vån 4	55,711129	13,200013	86	4799,728037	1137,232
D3 Vån 5	55,711129	13,200013	86	4799,728037	1137,232
D3 Vån 7	55,711129	13,200013	86	4799,728037	1137,232
D3 Vån 8	55,711129	13,200013	86	4799,728037	1137,232
D3 Vån 9	55,711129	13,200013	86	4799,728037	1137,232
D3 Vån 10	55,711129	13,200013	86	4799,728037	1137,232
D3 Vån 11	55,711129	13,200013	86	4799,728037	1137,232
D3 Vån 12	55,711129	13,200013	86	4799,728037	1137,232
ONK Vån 4	55,71120048	13,19713341	86	4799,734195	1136,984
INF Vån E, Hälsogatan 3	55,71097593	13,19460199	86	4799,714849	1136,766
INF Vån 1 avd 86	55,71097593	13,19460199	86	4799,714849	1136,766
INF Vån 1 avd 86 vä	55,71097593	13,19460199	86	4799,714849	1136,766
Dialys Vån E	55,71212249	13,19570319	86	4799,81363	1136,861
Hudhus vån 2, Lasarettsg. 15	55,7099229	13,1957863	86	4799,624127	1136,868

## Bilaga C (del 2) – resultat tyngdpunktsmetoden

Tabell C2. De olika flödenas optimala placering på sjukhusområdet enligt tyngdpunktsmetoden.

Flöde	X-koordinat	Y-koordinat
Avfall	55,71149627	13,1983926
Textil	55,71101407	13,19799155
Måltider	55,71134899	13,19840904
Mat	55,71141211	13,19821369
Gas	55,71210369	13,19770177
Post	55,71140113	13,19987475



Figur C1. Pilarna illustrerar koordinaterna för tyngdpunkterna i tabell C2 (hämtat från Google Maps).



## Bilaga D – transportsammanställning

I tabell D1 ses en sammanställning av transporter till lastkajen vid en potentiell flytt av avfall och tvätt till byggnad 52.

Tabell D1. Sammanslagning av flöden till byggnad 52.

Dag	Tid	Aktivitet
<b>Måndag</b>	Så tidigt som möjligt	Hushållsavfall/konventionellt avfall
	6.00	Textil
	6.30	Mejeriprodukter
	6.30	Bröd
	7.15	Måltider
	7.30	Leverans till godsmottagningen
	7.45	Leverans till godsmottagningen
	8.50	Leverans till godsmottagningen
	9.30	Leverans till godsmottagningen
	9.45	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	12.00	Matavfall
	12.00	Leverans till godsmottagningen
	13.30	Textil + hämtning av tvätt
	13.30	Leverans till godsmottagningen
	14.00	Leverans till godsmottagningen
	14.15	Leverans till godsmottagningen
	14.30	Leverans till godsmottagningen
	17.30	Hämtning externa post + paket
	?	Riskavfall/smittförande
<b>Tisdag</b>	6.00	Textil
	6.30	Mejeriprodukter
	6.30	Bröd
	7.15	Måltider
	7.30	Leverans till godsmottagningen
	7.45	Leverans till godsmottagningen
	8.50	Leverans till godsmottagningen
	9.30	Leverans till godsmottagningen
	9.45	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen

	9.50	Leverans till godsmottagningen
	12.00	Leverans till godsmottagningen
	12.00	Hushållsavfall/konventionellt avfall
	13.30	Textil + hämtning av tvätt
	13.30	Leverans till godsmottagningen
	14.00	Leverans till godsmottagningen
	14.15	Leverans till godsmottagningen
	14.30	Leverans till godsmottagningen
	17.30	Hämtning externa post + paket
	?	Plast
	?	Riskavfall/smittförande
	okänt	Gas
<b>Onsdag</b>	6.00	Textil
	6.30	Mejeriprodukter
	6.30	Bröd
	7.15	Måltider
	7.30	Leverans till godsmottagningen
	7.45	Leverans till godsmottagningen
	8.50	Leverans till godsmottagningen
	9.30	Leverans till godsmottagningen
	9.45	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	12.00	Leverans till godsmottagningen
	12.00	Matavfall
	12.00	Hushållsavfall/konventionellt avfall
	13.30	Leverans till godsmottagningen
	14.00	Leverans till godsmottagningen
	14.15	Leverans till godsmottagningen
	14.30	Leverans till godsmottagningen
	?	Riskavfall/smittförande
	13.30	Textil + hämtning av tvätt
	17.30	Hämtning externa post + paket
<b>Torsdag</b>	?	Metall (jämna veckor)
	6.00	Textil
	6.30	Mejeriprodukter
	6.30	Bröd
	7.15	Måltider
	7.30	Leverans till godsmottagningen
	7.45	Leverans till godsmottagningen
	8.50	Leverans till godsmottagningen

	9.00	Papp/wellpapp
	9.30	Leverans till godsmottagningen
	9.45	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	12.00	Leverans till godsmottagningen
	12.00	Hushållsavfall/konventionellt avfall
	13.30	Textil + hämtning av tvätt
	13.30	Leverans till godsmottagningen
	14.00	Leverans till godsmottagningen
	14.15	Leverans till godsmottagningen
	14.30	Leverans till godsmottagningen
	17.30	Hämtning externa post + paket
	okänt	Gas
	?	Riskavfall/smittförande
<b>Fredag</b>	6.00	Textil
	6.30	Mejeriprodukter
	6.30	Bröd
	7.15	Måltider
	7.30	Leverans till godsmottagningen
	7.45	Leverans till godsmottagningen
	8.50	Leverans till godsmottagningen
	9.30	Leverans till godsmottagningen
	9.45	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	9.50	Leverans till godsmottagningen
	12.00	Leverans till godsmottagningen
	12.00	Matavfall
	13.30	Textil + hämtning av tvätt
	13.30	Leverans till godsmottagningen
	14.00	Leverans till godsmottagningen
	14.15	Leverans till godsmottagningen
	14.30	Leverans till godsmottagningen
	17.30	Hämtning externa post + paket
	?	Glas (jämna veckor)
	?	Plast
	?	Riskavfall/smittförande
	Så sent som möjligt	Hushållsavfall/konventionellt avfall

<b>Lördag</b>	6.30	Mejeriprodukter
	6.30	Bröd
	7.15	Måltider
	14.00	Textil + hämtning av tvätt
<b>Söndag</b>	7.15	Måltider