

# CHALMERS



## **Förutsättningar för godstransport via sjöfart till Nordby köpcentrum i Svinesund**

## **Conditions for freight transportation by sea to Nordby shopping center in Svinesund, Sweden**

Kandidatarbete i Industriell ekonomi

Elin Gerdin	951216-3982
Fredrik Hamnén	890507-4897
Hanna Hagström	950803-8560
Max Edman	910716-0278
Robert Sjövall	920325-5410
Tarik Voljevica	951219-4672

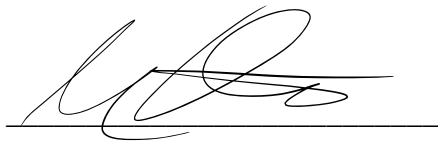
Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation  
*Avdelningen för Logistik och transport*  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige 2017  
Kandidatarbete TEKX04-17-12

## FÖRORD

Detta kandidatarbete genomfördes under våren 2017 av studenter från programmen Maskinteknik och Industriell ekonomi på Chalmers tekniska högskola. Arbetet är skrivet på institutionen för Teknikens ekonomi och organisation, avdelningen för Logistik och transport på uppdrag av SSPA Sweden AB. Projektets syfte är att undersöka under vilka förutsättningar sjötransport av gods kan vara möjligt till Nordby köpcentrum.

Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare Magnus Blinge på Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation samt våra kontaktpersoner Christian Finnsgård, Martin Svanberg och Vendela Santén på SSPA som har väglett oss under projektets gång främst genom att besvara våra frågor och diskutera idéer. Vidare vill vi även tacka Martina Andreasson och Isabelle Cedulf för att de har delat med sig av totalkostnadsmodellen som de har tagit fram i samband med deras examensarbete. Vi vill även tacka Axel Andersson som bidrog med ett utdrag av AIS-data. Slutligen vill vi även tacka de personer som har ställt upp på våra intervjuer och därmed har gjort denna studie möjlig. Ett särskilt tack till Ulf Palm, operativt ansvarig för Nordby köpcentrum, som tog sig tid och svarade på alla våra frågor.

Chalmers tekniska högskola  
Göteborg 2017-05-12



Max Edman



Elin Gerdin



Hanna Hagström



Fredrik Hamnén



Robert Sjövall



Tarik Voljevica

## SAMMANFATTNING

Denna studie syftar till att undersöka förutsättningarna för att transportera gods via sjöfart till aktörer verksamma på Nordby köpcentrum och utförs som en del av ett internationellt forskningsprojekt kallat NÖKS II. Studien är ett kandidatarbete vid institutionen för Teknikens ekonomi och organisation, avdelningen för Logistik och transport, och sker i samarbete med SSPA.

Nordby köpcentrum är beläget strax utanför Strömstad, nära den norska gränsen. Det är ett av Skandinavians största köpcentrum med Nordens två största dagligvarubutiker och omsätter cirka fyra miljarder SEK varje år. Köpcentrumet öppnade 2004 och har sedan dess expanderat kraftigt. Ägarna till Nordby förvaltar även en djuphamn i nära anslutning till köpcentrumet.

I dagens samhälle är väg- och järnvägsnätet högt belastat vilket är en av anledningarna till varför det är intressant att undersöka om det är möjligt att förflytta godstransporter till sjöfart. Det förefaller sig dock inte så enkelt att gå över till sjöfart och studien har resulterat i en sammanfattad lista över vilka förutsättningar som behövs för att sjöfart ska bli ett konkurrenskraftigt transportalternativ.

Underlaget för studien har tagits fram med hjälp av intervjuer samt genom en litteraturstudie inom ämnet logistik. Baserat på empiriinsamlingen avgränsades studien till att enbart behandla aktörer med både hög omsättning och godsvolym. Vidare har studien även avgränsats till att enbart inkludera sortiment som är lämpliga att transportera via sjöfart. Varor med exempelvis hög inkuransrisk sållades därför bort. Analysen utvärderar endast alternativa godsflöden och systemgränsen för studien dras vid ankomst till lastkajen vid Nordby köpcentrum.

Resultatet av studien visar på att sjötransport är ett ekonomiskt jämförbart alternativ till lastbiltransport. Minskad miljöpåverkan har visat sig vara det starkaste argumentet för att börja använda sig av sjötransport. Den främsta förutsättningen för att sjöfart ska bli ett konkurrenskraftigt transportalternativ är ett flöde med höga godsvolymer. I denna studie har ett beräkningsexempel genomförts för transport av läsk, det är från resultatet av detta exempel flera rekommendationer grundas.

## **ABSTRACT**

This study is performed with the purpose of examining the possibilities of transporting freight by sea, instead of road, to actors engaged in Nordby shopping center. The study is part of an international research-project called NÖKS II. This is a bachelor thesis at the institution of Economics and Organisations of Technology, department for Logistics and Transportation, performed in collaboration with SSPA Sweden AB.

Nordby shopping center is positioned outside of Strömstad, close to the Norwegian border. It is one of biggest malls in Scandinavia, including the two biggest grocery stores, with four billion SEK as yearly turnover. The shopping center opened up in year 2004 and is since then continuously growing. The owners of Nordby also manages a deepwater port in direct connection to the mall.

The road and rail infrastructure of today is used heavily, which is one of the main reasons why a possible shift from road to sea transportation is interesting to investigate. As a result, the shift from road to sea was more difficult than expected and is concluded in a list of conditions that are necessary for sea transportation to become a competitive alternative.

The study is based on the results of a number of interviews. A literature study on the topic of logistics has also been completed. The collective data from the interviews showed that some actors had relatively low turnover and freight volume, and were discarded from further analysis. From the interviews it also follows that specific collections of products were not suitable for sea transportation, and therefore discarded as well. The analysis only explore alternative ways of transportation and the port in connection to Nordby is viewed as system limit.

The result clearly shows that sea transportation is economically comparable to road transportation. A decrease in environmental impact is the strongest argument to perform the shift from road to sea. The main condition, for sea transportation, to be a competitive alternative is a strong continuous flow of large freight volumes. A calculation example has also been performed, based on assortment of soft drink. The calculation result is the base for several recommendations.

## TERMINOLOGI

<b>AIS</b>	System för att kontinuerligt samla in data från sjötrafik.
<b>Back</b>	En mindre enhet för transport av gods.
<b>Beställningspunktsystem</b>	System som avgör när en ny order skall placeras.
<b>Call off-system</b>	När en vara säljs läggs det automatiskt en order på en ny.
<b>Emissioner</b>	Utsläpp vid förbränning av fossila bränslen.
<b>EUR-pall</b>	Vanligaste standardiserade storleken för fraktpall.
<b>Fartygsanlöp</b>	Processen då ett fartyg ankommer och lägger till i en hamn.
<b>FEU</b>	Container med längden 40 fot som används vid sjötransport.
<b>Interkontinentaltransport</b>	Transporter som sker mellan olika kontinenter.
<b>TEU</b>	Container med längden 20 fot som används vid sjötransport.
<b>Grön image</b>	En miljövänlig framtoning av en verksamhet.
<b>Hubb</b>	En knutpunkt för omlastning i ett transportflöde.
<b>Inkuransrisk</b>	Risk att en vara tappar sitt värde. Ex. kort utgångsdatum.
<b>Internaliseringsgrad</b>	De externa effekter utförande aktör står för.
<b>Just-In-Time</b>	Precis rätt mängd varor levereras precis när de behövs.
<b>Lots</b>	Kunnig vägvisare/styrman för fartyg som anlöper hamn.
<b>MDO</b>	Marine Diesel Oil, miljövänligt drivmedel för fartyg.
<b>Närsjöfart</b>	Den sjöfart som går mellan europeiska hamnar.
<b>NÖKS</b>	Närsjöfart i Öresund, Kattegatt och Skagerrak.
<b>Stranderosion</b>	Den process som leder till förlust av material från en strand.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Syfte	2
1.2	Problemanalys	2
1.3	Frågeställning	3
1.4	Avgränsningar	4
1.5	Disposition	4
<b>2</b>	<b>Metod</b>	<b>5</b>
2.1	Litteraturstudie	5
2.2	Genomförande av intervjuer	5
2.3	Utvärdering av intervjumall	6
<b>3</b>	<b>Teoretiskt ramverk</b>	<b>7</b>
3.1	Grundläggande logistik	7
3.2	Lagerstruktur	7
3.2.1	Centraliserad lagerstruktur	7
3.2.2	Decentraliserad lagerstruktur	8
3.3	Transportalternativ	8
3.3.1	Vägtransport	8
3.3.2	Sjötransport	9
3.4	AIS	9
3.5	Effektivitetsvariabler	10
3.5.1	Kostnader	10
3.5.2	Flexibilitet	10
3.5.3	Tid	10
3.6	Totalkostnadsanalys	10
3.6.1	Kapitalbindningskostnader	11
3.6.2	Transportkostnader	11
3.6.3	Lagerhållningskostnader	11
3.7	Konsolidering	11
3.8	Hållbar utveckling	11
3.8.1	Ekologisk aspekt	12
3.8.2	Ekonomisk aspekt	13
3.8.3	Social aspekt	14
3.9	Externa kostnader	14
<b>4</b>	<b>Nulägesbeskrivning utifrån intervjuresultat</b>	<b>16</b>
4.1	Nordby köpcentrum	16
4.2	Kålviks hamn	16
4.3	Aktörer på Nordby köpcentrum	17
4.3.1	Detaljhandel	19
4.3.2	Dagligvaruhandel	21
<b>5</b>	<b>Analys av intervjusvar och resultat</b>	<b>23</b>
5.1	Urvalsmodell för sjötransport	23
5.2	Val av lämpliga kandidater	23
5.3	Beräkningsexempel för sjötransport av läsk	25
5.3.1	Tillvägagångssätt	25
5.3.2	Antaganden, förutsättningar vid beräkning	25
5.3.3	Totalkostnadsanalys	26
5.3.4	Externa kostnader	28
5.4	Passerande fartyg utanför Kålviks hamn	32

<b>6</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>35</b>
6.1	Övergripande diskussion .....	35
6.2	Diskussion av resultatet från läskexemplet.....	36
6.3	Vem äger frågan om transportövergång? .....	37
6.4	Övriga tankar .....	38
<b>7</b>	<b>Slutsatser</b> .....	<b>40</b>
7.1	Generella slutsatser .....	40
7.2	Förutsättningar för sjötransport .....	40
7.3	Fortsatt arbete .....	41
	<b>Litteraturförteckning</b> .....	<b>43</b>
	<b>Bilagor</b> .....	<b>i</b>
	<i>Bilaga A - Intervjumall</i> .....	<i>ii</i>
	<i>Bilaga B – Totalkostnadsanalys</i> .....	<i>vi</i>
	<i>Bilaga C – Fartygstrafik utanför Kålviks hamn</i> .....	<i>vii</i>

## DIAGRAMFÖRTECKNING

Diagram 5.1 - Total kostnad exklusive externa kostnader.....	26
Diagram 5.2 - Hanteringskostnad och transportkostnad för sjötransport. ....	27
Diagram 5.3 - Transportkostnadens uppdelning för sjötransport. ....	27
Diagram 5.4 - Hanteringskostnadens uppdelning för sjötransport. ....	28
Diagram 5.5 - Utsläpp av miljöfarliga ämnen för transport i läskexemplet. ....	29
Diagram 5.6 - Totala externa kostnader.....	29
Diagram 5.7 - Total kostnad inklusive externa kostnader. ....	30
Diagram 5.8 - Total kostnad inklusive externa kostnader bortsett från redan internaliserade externa kostnader. ....	31
Diagram 5.9 - Fartyg som passerat utanför Kålviks hamn år 2015 och 2016. AIS-data hämtad från MarineTraffic (2017).....	33

## FIGURFÖRTECKNING

Figur 1.1 - Geografisk omfattning av NÖKS, kartdata hämtad från Google Inc. (2017a). .....	1
Figur 1.2 - Illustration av frågeställningen och delfrågor. ....	3
Figur 3.1 - Trafikslagets karaktäristik (Jonsson & Mattsson, 2011). ....	8
Figur 3.2 - Illustration av hur hållbar utveckling utgör den gemensamma ytan för de tre beståndsdelarna. ....	12
Figur 3.3 - Jämförelse av utsläpp i gram koldioxid per tonkilometer (Maritimt Forum, 2014a). .....	13
Figur 4.1 - Ägandestruktur för Orvelin Shopping Center AB. ....	16
Figur 4.2 - Geografisk överblick Nordby, kartdata hämtad från Google Inc. (2017c). ....	17
Figur 4.3 - Uppdelningen av de olika aktörerna på Nordby köpcentrum. ....	18
Figur 4.4 - Aktörernas centrallager. Kartdata hämtad från Google Inc. (2017b). ....	18

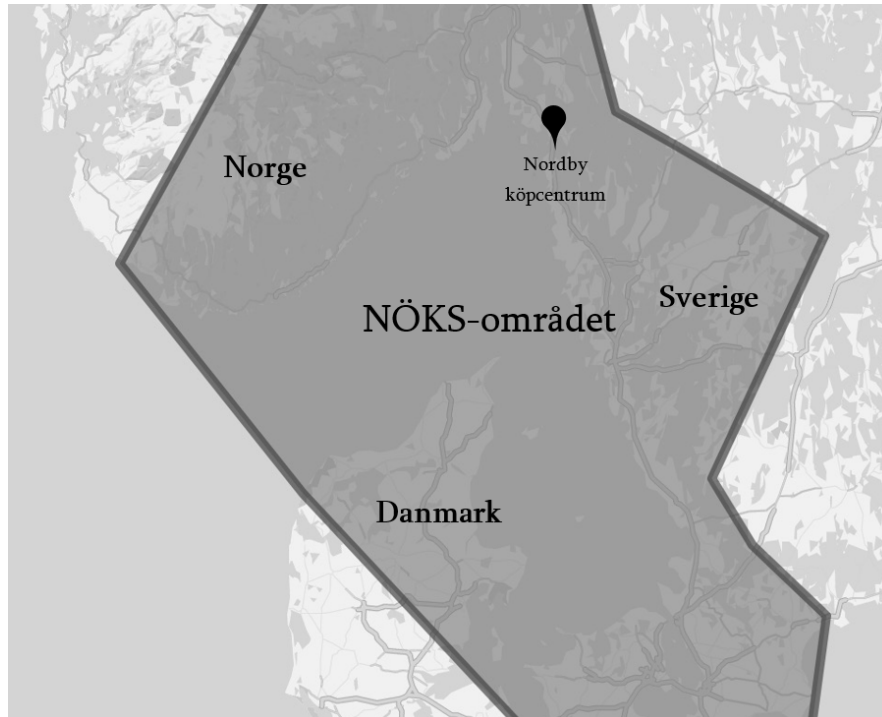
## TABELLFÖRTECKNING

Tabell 3.1 - Jämförelse av fartygstyper.....	9
Tabell 3.2 - Olika transportslags påverkan för de externa kostnaderna (Vierth & Sowa, 2015). .....	15
Tabell 3.3 - Lokala externa kostnader (Trafikverket, 2016b).....	15
Tabell 3.4 - Regionala externa kostnader (Trafikverket, 2016b).....	15
Tabell 3.5 - Globala externa kostnader (Trafikverket, 2016c).....	15
Tabell 4.1 - Intervjusammanställning för Kläd- och skobutiker.....	19
Tabell 4.2 - Intervjusammanställning för Inredning och Fritid.....	20
Tabell 4.3 - Intervjusammanställning för Hem.....	21
Tabell 4.4 - Intervjusammanställning för Dagligvaruhandel.....	22

# 1 INLEDNING

I dagsläget ankommer enligt Interreg (2017a) cirka 90 procent av allt gods som transporteras till Sverige via sjöfart. Godset ankommer till hubbar, där det sedan lastas om för vidare transport via vägnätet som i dagsläget är högt belastat. Varför godset inte kan transporteras vidare direkt till slutdestination via sjöfart förefaller sig därför lämpligt att studera. I denna studie utreds de förutsättningar som möjliggör godstransporter av varor till dagligvaru- samt detaljhandel via sjöfart. Fokus har legat på att studera möjligheterna att förlägga befintliga landbaserade godstransporter via sjöfart, vilket har gjorts med utgångspunkt från godsflödet till Nordby köpcentrum. Studien ämnar ta fram och belysa avgörande parametrar som gör att godset i dagsläget distribueras ut till butiker via landbaserade transporter och vad som krävs för att butikerna istället ska använda sig av sjöfart som distributionsmedel.

Den allt mer ökade belastningen på väg- och järnvägsnätet har även varit en bidragande orsak till att ett europeiskt forskningsprojekt kallat NÖKS II har föranletts. NÖKS står för Närsjöfart i Östersund-Kattegatt-Skagerrak och syftar till att undersöka lösningar som gör det möjligt att förlägga i dagsläget landbaserade godsflöden via sjöfart. I forskningsprojektet NÖKS deltar aktörer från Sverige, Norge och Danmark och projektets geografiska utsträckning illustreras i Figur 1.1. NÖKS består av tre delar; hamnutveckling, sjödistributionskoncept och maritime ITS (Interreg, 2017b). I denna studie ligger fokus på att studera sjödistributionskoncept och resultatet kommer att vara särskilt värdefullt för köpcentrum och butiker belägna inom det geografiska området kopplat till NÖKS.



Figur 1.1 - Geografisk omfattning av NÖKS, kartdata hämtad från Google Inc. (2017a).

Föregående år gjordes en likartad studie om Torp köpcentrum av Börjeskog, et al. (2016), vidare benämnd som studien om Torp. Liksom denna studie skedde även studien om Torp på

uppdrag av SSPA, som är en av de svenska aktörerna i NÖKS. Resultatet i studien om Torp visade bland annat att de aktörer som är verksamma på köpcentrumet har höga krav på leveransservice samt en lagerstruktur som medför att sjötransport inte är fördelaktigt. Resultatet i studien om Torp bestod även till stor del av en detaljerad kartläggning av ankommande gods till köpcentrumet.

Denna studie kommer istället att, med utgångspunkt i studien om Torp, fokusera på att undersöka vad som gör det möjligt att använda sjötransport som distributionsmedel av gods. Till skillnad mot Torp disponerar ägarna till Nordby köpcentrum över en egen hamn i anslutning till köpcentret. Detta gör det intressant att upprepa en likartad studie. Större fokus har även lagts på att gå längre tillbaka i distributionskedjan hos ett urval av de aktörer som är verksamma på Nordby köpcentrum. Projektgruppen har även arbetat för att tillvarata resultatet från studien om Torp och implementera det i denna studie.

## **1.1 Syfte**

Studiens syfte är att utvärdera förutsättningarna för att leverera gods via sjöfart till aktörer verksamma på köpcentrum, i detta fall Nordby köpcentrum.

## **1.2 Problemanalys**

Den höga belastningen på dagens väg- och järnvägsnät har lett till en ökad trängsel och skapat flaskhalsar i trafiken som ofta är belägna i och kring städer. Ökad trängsel liksom stillastående trafik kring städer bidrar bland annat till en ökad mängd lokala utsläpp och luftföroreningar, likväl att risken för olyckor i trafiken blir högre. Mycket trafik har även en social påverkan i form av exempelvis buller, vilket bland annat drabbar de som bor i anslutning till väg- och järnvägsnätet.

Problemet med den höga belastningen på den landbaserade trafiken beror främst på ökade godsflöden och det allt högre trycket från persontrafik på både väg- och järnvägsnätet. Lastbilstransporter blir dessutom ett allt billigare transportalternativ av gods och erbjuder samtidigt en hög flexibilitet och kort leveranstid, vilket medför att allt mer gods transporteras med lastbil.

I studien om Torp identifierades även vissa problem förknippade med att, som enskild aktör, övergå till att transportera gods via sjöfart. Det var tydligt att enskilda aktörer som agerar i sammankoppling till ett köpcentrum har utarbetat en försörjningskedja som effektivt uppfyller effektivitetsvariabler inom logistik för den egna affärskedjan. De effektivitetsvariabler som åsyftas är vilka som är de avgörande faktorerna vid val av transportmedel. Detta visar sig genom att affärskedjorna har sina egna centraliserade lagerstrukturer vilket i sin tur medför krav på snabba och flexibla transporter ut till de geografiskt utspridda återförsäljarna. Problem har identifierats då dessa transporter, ut till geografiskt avlägsna köpcentrum, inte kan tillgodoses via sjöfart eftersom aktörernas krav på snabba och flexibla transporter inte kan uppfyllas. Vad som behövs för att sjöfart istället ska vara ett aktuellt alternativ för aktörerna på köpcentrum är därför viktigt för denna studie att besvara.

### 1.3 Frågeställning

Frågeställningen formulerades med utgångspunkt från problemanalysen och influerades av resultatet från studien om Torp. Anledningen till detta var för att kunna arbeta vidare och generera en studie som slutligen visar under vilka förutsättningar, för vissa aktörer, som transporter via sjöfart fördelaktigt kan utnyttjas.

Frågeställningen för denna studie lyder:

*“Under vilka förutsättningar är det möjligt för vissa aktörer att använda sig av transporter via sjöfart?”*

För att kunna besvara frågeställningen ansågs det vara nödvändigt att bryta ut några mindre delfrågor. Dessa delfrågor syftar till att belysa parametrar vilka skulle kunna vara avgörande i frågan om att gå över till godsdistribution via sjöfart. Nedan följer de framtagna delfrågorna, vilka även illustreras i Figur 1.2.

- Vad har sjötransport för påverkan på leveransfrekvens och godsvolym?
- Vilka artikelsortiment är lämpliga att transportera via sjöfart?
- Vilken godsvolym krävs för att sjöfart ska vara rimligt att överväga som transportalternativ?
- Vad krävs det för materiella förutsättningar för att sjötransport ska vara möjligt?
- Vem äger frågan om att byta nuvarande leveranssätt till sjötransport?
- Vilken påverkan på miljön och samhället medför ett byte från landbaserade transporter till transporter via sjöfart?



Figur 1.2 - Illustration av frågeställningen och delfrågor.

## 1.4 Avgränsningar

En grundlig undersökning utfördes för att ta reda på vilka aktörer som kunde vara möjliga kandidater för sjötransport. Därefter avgränsades studien till att enbart behandla de möjliga aktörerna. Till exempel sållades butiker med låg omsättning bort med antagandet om att deras godsvolymer var för små för att studeras. Detta krävdes för att ge studien ett realistiskt fokus.

Under avsnitt 5.1 skapas en arbetsmodell med ett antal kriterier som ligger till grund för att mer överskådligt se för vilket sortiment sjötransport kan vara lämpligt. Anledningen till detta var att sjötransport inte är lämpligt för bland annat varor med hög inkuransrisk som kräver regelbundna kontinuerliga leveranser.

Analysen begränsades även till att endast utvärdera alternativa godsflöden via sjötransport. Däremot utfördes en identifiering, utvärdering och jämförelse av det befintliga godsflödet via land.

Systemgränsen för studien sattes vid ankomst till lastkajen i närhet till Nordby. Det vill säga att transporten den sista sträckan mellan lastkajen och köpcentrumet exkluderades i analysen, då det ansågs vara ett för litet problem att involvera i studien. Möjligheterna till att använda sig av en samlastningshamn har inte undersökts i studien, utan hänvisas till vidare forskning.

## 1.5 Disposition

Rapporten består av sju kapitel där läsaren i det första kapitlet introduceras till bland annat studiens bakgrund och syfte. Därefter följer ett kapitel som behandlar den metod som har använts i studien. I kapitel tre presenteras ett teoretiskt ramverk vars syfte är att ge läsaren en bra förståelse för den grundläggande teori som har använts i studien. En nulägesanalys följer i kapitel fyra, där bland annat resultaten från intervjuer som är gjorda på Nordby köpcentrum tas upp. I kapitel fem sker en analys av intervjusvaren följt av ett beräkningsexempel på kostnader för att transportera läsk via sjöfart. En diskussion av resultatet görs i kapitel sex och i kapitel sju presenteras studiens slutsats.

## 2 METOD

I detta kapitel presenteras metoden som har använts för att kunna besvara studiens frågeställning. Studien genomsyras av ett induktivt arbetssätt eftersom den följer en kvalitativ inriktning. Empirisk data ligger således till grund för studien (Wallén, 1996). Den kvalitativa inriktningen baserades på empiriinsamlingen som gav upphov till både numerisk samt beskrivande data.

### 2.1 Litteraturstudie

En litteraturstudie genomfördes löpande under studien. Detta för att ta reda på vilken data som var nödvändig att samla in i samband med intervjuerna och för att ha möjlighet att analysera denna data. För vissa teoretiska områden har flera källor analyserats för att vägas mot varandra i en diskussion. Detta för att kunna validera resultatet eller ge en möjlig uppskattning till felmarginal.

Det inhämtades även information angående vilka fartyg som i dagsläget passerar utanför Nordby. Data erhöles genom ett utdrag av AIS-information som sammanställdes för att kunna analyseras.

### 2.2 Genomförande av intervjuer

Den huvudsakliga empiriinsamlingen har skett genom intervjuer med aktörer på Nordby köpcentrum. Därefter genomfördes ett urval av relevanta aktörer baserat på intervjuresultatet, följt av djupare analyser med distributionsansvariga på de utvalda företagen. Vid intervjuerna i butikerna på Nordby köpcentrum intervjuades huvudsakligen butikschefer eftersom de ansågs ha bäst insikt i dess godsleveranser samt beställningssystem. Till de distributionsansvariga ställdes istället frågor som öppnade upp för en djupare diskussion för att kunna göra en djupare analys.

Projektgruppen besökte Nordby köpcentrum i början av studien för att påbörja empiriinsamlingen och få en överblick över köpcentrumet. En intervjumall utformades inför besöket för att på ett effektivt sätt kunna intervjuva flertalet aktörer, men även för att få resultat som är jämförbara och konsekventa. Intervjumallen baserades på den mall som utformades i studien om Torp för att få en bra grund. Frågor som ansågs irrelevanta för denna studie togs bort och ersattes med mer aktuella frågor. För fullständig intervjumall se Bilaga A.

Intervjuerna genomfördes i mindre grupper. Under intervjuerna ställde en person frågorna medan övriga fokuserade på att anteckna svaren. När det var möjligt spelades även intervjuerna in för att vid senare tillfälle kunna gå tillbaka och kontrollera svaren. Efter genomförd intervju och sammanställning av resultatet mailades svaren ut för ett godkännande av de intervjuade personerna. De ingående företagen har godkänt att resultaten från intervjuerna får användas i studien.

En jämförelse genomfördes av de sammanställda intervjuerna och resultatet redovisades med hjälp av Microsoft Excel för att möjliggöra en koncis presentation i tabellform.

## 2.3 Utvärdering av intervjumall

Intervjumallen fungerade som ett bra underlag för projektgruppen när intervjuerna på Nordby genomfördes. Mallen gav svar som med enkelhet kunde jämföras. Däremot kom inte alla frågor till användning. De flesta aktörerna ägde inte sina egna transporter och till följd av detta föll en del av de förberedda frågorna bort. Likaså var många av frågorna kring miljö inte relevanta, eftersom miljöarbetet var koncentrerat längre upp i aktörernas organisation och inte utfördes på plats i butikerna på Nordby köpcentrum.

De förberedda intervjufrågorna till centrumchefen upplevdes däremot väl anpassade för sitt syfte. De som utförde intervjun upplevde dock att den framtagna strukturen i mallen inte utnyttjades. Eftersom den intervjuade personen gav grundliga svar på frågorna och kom med många egna tankar uppstod svårigheter att följa den tänkta strukturen. Intervjun blev mer av en diskussion än en utfrågning vilket uppskattades av gruppen.

## 3 TEORETISKT RAMVERK

Nedan presenteras det teoretiska ramverk som ligger till grund för diskussionen och analysen i studien. Viss teori som presenteras kommer att diskuteras med utgångspunkt i flera olika källor och ställas mot varandra, där det förefaller lämpligt, för att slutligen stödja studiens resultat.

### 3.1 Grundläggande logistik

Enligt Jonsson & Mattsson (2011) är definitionen av logistik *läran om effektiva materialflöden* och samlingsnamn för verksamheter som ser till att material och produkter finns på rätt plats i rätt tid. Å andra sidan har CSCMP (2017), *Council of Supply Chain Management Professionals*, den internationellt ledande branschorganisationen inom logistik, istället följande definition:

*''Logistics is that part of Supply Chain Management that plans, implements and controls the efficient, effective forward and reverse flow and storage of goods, services and related information between the point of origin and the point of consumption in order to meet customers' requirements.''* - (CSCMP, 2017)

Definitionen som CSCMP (2017) använder sig av tar hänsyn till hela kedjan från råvara till kundens utvärdering av vara medan Jonsson & Mattsson (2011) främst ser till den fysiska förflyttningen av material och produkter. Vilket medför att det informationsflödet som är relaterat till förflyttning av material och produkter inte involveras i definitionen av Jonsson & Mattsson (2011), till skillnad från CSCMP (2017). Denna studie fokuserar på den del av logistiken som berör godsflöden till aktörerna på Nordby Köpcentrum och således inget informationsflöde. Studien tar heller inte hänsyn till returflödet som logistiska aktiviteter ger upphov till, vilket involveras i definitionen av CSCMP (2017). Av föregående anledningar används definitionen för logistik av Jonsson & Mattsson (2011) genomgående i vidare teoretiska ramverk.

### 3.2 Lagerstruktur

Det finns två typer av lagerstrukturer, centraliserad och decentraliserad. Många företag i köpcentrumssegmentet tillhör butikskedjor som alla har varierande lagerstrukturer. De flesta aktörer har dock valt en centraliserad lagerstruktur för att minska kapitalbindningskostnaden (Jonsson & Mattsson, 2011).

#### 3.2.1 Centraliserad lagerstruktur

En centraliserad lagerstruktur innebär ett enda lager med en central placering för att täcka alla sina kunders behov. En ökad centraliseringsgrad innebär att lagringspunkterna minskar vilket medför att materialflödet blir större på varje enskilt lager. Detta innebär att det finns bättre förutsättningar för att kunna investera i högeffektiva automatlager samt automatiserade hanteringssystem och därmed sänka transport- och hanteringskostnaderna i distributions-systemet. En centraliserad lagerstruktur innebär även att riskerna för inkurans minskar samt att mängden icke-värdeskapande aktiviteter minskar (Jonsson & Mattsson, 2011).

### 3.2.2 Decentraliserad lagerstruktur

En decentraliserad lagerstruktur innebär en lagerstruktur med flera lager. Fördelarna med en decentraliserad lagerstruktur är framför allt en ökad närhet till kunder, men är även till fördel för produkter som kräver korta leveranstider. Vid flera lager minskar även transportkostnaderna och transporttiden tack vare att de geografiska avstånden från lager till kund minskar. En ökad grad av decentralisering medför dock att lagerhållnings- och lagerföringskostnaderna ökar, till skillnad från en centraliserad lagerstruktur (Jonsson & Mattsson, 2011).

### 3.3 Transportalternativ

Vid utformning av det logistiska systemet finns flera olika transportalternativ att tillgå. Transportalternativen delas upp i fyra olika trafikslag; sjötransport, vägtransport, järnvägstransport och flygtransport. Det finns olika karaktärsdrag för de olika trafikslagen, dessa åskådliggörs i Figur 3.1 nedan. Karaktärsdragen som symboliseras av de olika trafikslagen används för att uppnå olika logistiska mål, genom att uppfylla olika nivåer av de logistiska effektivitetsvariabler som presenteras i avsnitt 3.5 (Jonsson & Mattsson, 2011).



Figur 3.1 - Trafikslagens karaktäristik (Jonsson & Mattsson, 2011).

För att kunna utföra transporter genom de olika trafikslagen krävs en fungerande infrastruktur för valt trafikslag. Infrastrukturen ägs och förvaltas vanligtvis av en offentlig enhet. Infrastrukturen skiljer sig åt baserat på trafikslag (Jonsson & Mattsson, 2011). I denna studie hanteras enbart vägtransport och sjötransport.

#### 3.3.1 Vägtransport

Transport av gods via vägnätet är det vanligaste alternativet vid utformning av logistiksystem och även ett billigt transportalternativ. Alternativet är anpassningsbart då transporter kan ske mellan många geografiska områden. Detta öppnar upp för mycket flexibla transporter med avseende på destination. Vägtransport är även flexibelt vad gäller vilken typ av gods som är möjlig att frakta, allt från kylprodukter såsom mjölk till skrymmande varor som till exempel vitvaror. Gods via vägtransport har ökat markant under de senaste åren samtidigt som utbyggnaden av vägnätet har stagnerat, vilket ger upphov till ökad trängsel som i sin tur kan medföra längre transporttider (Lumsden, 2011). En annan nackdel med vägtransport är även de negativa miljökonsekvenserna i form av buller, olyckor och utsläpp av växthusgaser (Trafikverket, 2016abc).

### 3.3.2 Sjötransport

Gods via sjötransport är det näst vanligaste transportalternativet, efter vägtransport, sett till godsvikt och distans. Detta beror på att långa interkontinentala transporter vanligtvis sker med fartyg tack vare den låga kostnaden. Den låga kostnaden är ett resultat av att fartygen är specialanpassade efter godsslag och de rutter som trafikeras. Genom att använda standardiserade lastbärare, till exempel containrar, blir ett effektivt kapacitetsutnyttjande möjligt eftersom containrar kan staplas ovanpå och tätt intill varandra. Problemet med att skicka gods via sjötransport är beroendet av lastnings- och lossningshamnar vilket minskar flexibiliteten mellan vilka geografiska platser sjötransport är möjligt (Lumsden, 2011).

Det finns flera olika typer av fartyg för sjötransport. Nedan beskrivs de två som är mest relevanta i förhållande till godstransporter till köpcentrum.

#### **Containerfartyg**

Containerfartyg är precis som namnet beskriver, fartyg som fraktar gods packat i containrar. Som nämnt tidigare kan en mycket hög utnyttjandegrad uppnås genom att dessa containrar kan staplas. Containerfartyg ställer dock höga krav på utrustning i lastnings- och lossningshamnar eftersom godset måste hanteras med kran. Detta medför lång hanteringstid vid omlastning i hamn då många fartyg kan frakta tusentals containrar samtidigt (Lumsden, 2011).

#### **RoRo-fartyg**

Till skillnad från containerfartyg är RoRo-fartyg, *Roll-on Roll-off*, en mer flexibel variant när det gäller lastning och lossning. RoRo-fartyg behöver ingen specialanpassad utrustning då godset rullas på och av. Eftersom alla typer av enheter som går att rulla är möjliga att frakta med RoRo-fartyg frångås den standard som möjliggör en hög utnyttjandegrad. Detta medför att RoRo-fartyg är ett dyrare alternativ än containerfartyg. Däremot möjliggörs en kombination av flera olika godsslag såsom lastbilar och trailers på samma fartyg (Lumsden, 2011). I Tabell 3.1 nedan presenteras en jämförelse mellan container- och RoRo-fartyg.

Tabell 3.1 - Jämförelse av fartygstyper

Jämförelse av fartygstyper	Fördelar	Nackdelar
Containerfartyg	<ul style="list-style-type: none"><li>• Låg kostnad</li><li>• Hög utnyttjandegrad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Specialutrustning krävs</li><li>• Lång hanteringstid</li></ul>
RoRo-fartyg	<ul style="list-style-type: none"><li>• Smidig lastning och lossning</li><li>• Kombination av godsslag</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hög kostnad</li></ul>

### 3.4 AIS

Enligt Sjöfartsverket (2017) är AIS, *Automatic Identification System*, ett system för att ge tillgång till mer information kring sjöfartstrafiken än det gamla radarsystemet. Systemet gör det möjligt för fartyg att identifiera och följa andra fartyg i dess närhet. AIS skickar grundläggande

information om ett fartygs position, kurs och hastighet men även specifik information om destination, storlek och typ av last. Det finns numera krav på att större fartyg ska vara utrustade med AIS. Sjöfartsverket har landfasta basstationer för insamling av information och gör denna tillgänglig online för övervakning av aktuell sjötrafik. I denna studie har AIS använts för att samla in data angående fartyg som passerar i farvattnen utanför Nordby.

### **3.5 Effektivitetsvariabler**

Att skapa effektivitet i ett företag är av stor betydelse för ett företags lönsamhet. Därför är det viktigt att identifiera olika typer av effektivitetsvariabler som kan möjliggöra mätning och uppsättning av mål inom olika delområden i företaget.

Nedan behandlas tre effektivitetsvariabler vilka anses ha stor betydelse för de aktörer som studeras i denna studie.

#### **3.5.1 Kostnader**

Många av kostnaderna inom ett företag uppkommer till följd av förflyttning, hantering och lagring av artiklar. Utöver detta kan ytterligare kostnader uppkomma i samband med förseningar, extra lagerkostnader och brist på artiklar, vilka är viktiga att ha i åtanke. I fallet på Nordby köpcentrum så anses de extra lagerkostnaderna vara de som kan komma att förändras vid en övergång till sjötransport (Jonsson & Mattsson, 2011).

#### **3.5.2 Flexibilitet**

Det är viktigt för företag att vara flexibla, detta för att bland annat kunna möta nya behov och variationer i efterfrågan. Flexibilitet påverkar även de andra effektivitetsvariablerna och kan delas upp i bland annat leverans- och volymflexibilitet. De olika typerna av flexibilitet avser att möta variationer i orderkvantitet och frekvens samt förändrade leveranstider. Ett byte från landbaserad transport till transport via sjöfart anses däremot endast ha betydande påverkan på flexibilitet kopplad till eventuella förändringar av planerade leveranser (Jonsson & Mattsson, 2011).

#### **3.5.3 Tid**

En övergång till sjöfart från vägtransport resulterar i ökad leveranstid (Jonsson & Mattsson, 2011). Den förlängda leveranstidens påverkan på de olika aktörerna på Nordby köpcentrum är därför väsentlig att undersöka i studien. De tider som är kopplade till effektivitetsvariabler som undersöks i studien är leveranstid och den ökande inkuransrisken som är kopplad till tid.

### **3.6 Totalkostnadsanalys**

För att få en överblick över de totala kostnaderna kan en totalkostnadsanalys göras. Analysen ger en förståelse för hur de ingående kostnaderna fördelas och kan på så vis ligga till grund för beslut. Resursförbrukningen i ett logistiksystem utgörs av de aktiviteter som utförs och det är därför önskvärt att eliminera eller minska sådana aktiviteter som utgör en stor kostnad (Jonsson & Mattsson, 2011). För studien på Nordby köpcentrum skulle en totalkostnadsanalys vara intressant då den tydligt kan visa på de kostnader som skiljer land- och sjötransport åt.

### 3.6.1 Kapitalbindningskostnader

När ett företag investerar i en tillgång, som kan delas in i antingen en anläggningstillgång eller en omsättningstillgång, binds kapital. Det bundna kapitalet påverkar i sin tur ett företags betalningsförmåga och kassaflöde. Företagets totala kapitalbindning påverkas även av material som flödar i logistiksystemet då det är en del av omsättningstillgångarna. Kapitalbindningen beräknas för att kunna mäta och analysera logistiska prestationer (Jonsson & Mattsson, 2011).

### 3.6.2 Transportkostnader

Transportkostnaderna är de kostnader som är kopplade till förflyttning av gods. Lastning, transporter, omlastning och lossning av gods är de huvudsakliga aktiviteterna för externa godstransporter. När godset transporteras binder materialet kapital som på så vis också utgör en del av transportkostnaden (Jonsson & Mattsson, 2011). I denna studie är det särskilt intressant att studera hur dessa kostnader förändras om transport av gods flyttas från land- till sjötransport.

### 3.6.3 Lagerhållningskostnader

Lagerhållningskostnader är kostnaden för att lagervaror och har direkt korrelation till vilken mängd som lagervaror. Denna kostnad utgörs av en finansiell-, en fysisk-, och en osäkerhetskostnad. På det kapital som är bundet i lagret ställer företaget ett avkastningskrav som motsvarar de finansiella kostnaderna. De fysiska kostnaderna utgörs av till exempel driftskostnader för det fysiska lagret. Att lagervaror förknippas ofta med ett risktagande och därför tillkommer en osäkerhetskostnad (Jonsson & Mattsson, 2011). Om gods transporteras via sjöfart kommer lagerhållningskostnaderna att öka på grund av större leveranser.

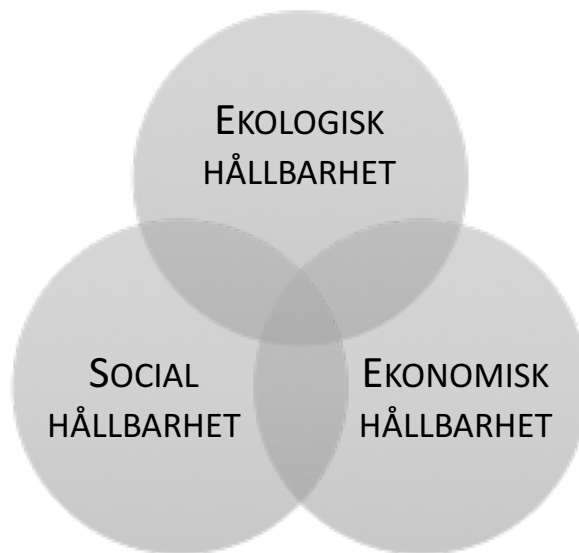
## 3.7 Konsolidering

För att skapa förutsättningar där transport av gods via sjöfart är mer fördelaktigt än vägtransport krävs stora volymer. I studien om Torp blev slutsatsen att de enskilda sändningarna från respektive aktör till Torp var för små för att rekommendera sjötransport ur ett kostnads- och flexibilitetsperspektiv (Börjeskog et al, 2016). Då enskilda leveranser inte utgör en tillräckligt stor godsvolym kan dessa på olika sätt konsolideras. I dagsläget är samarbetet över företagsgränser, generellt sett, ovanligt. Istället används gamla mönster i logistikkedjan.

Ett annat sätt att skapa större godsvolymer som lämpar sig bättre för sjöfart kan vara att upprätta en samlastningshubb. En samlastningshubb är ett nav där ett större antal ingående flöden sammanstrålar för att senare konsolideras (Jonsson & Mattsson, 2011). Det krävs att transportvolymen blir tillräcklig så att den samtidigt matchar den transportfrekvens som aktörerna kräver.

## 3.8 Hållbar utveckling

Begreppet hållbar utveckling kan delas in i tre beståndsdelar – ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet (Elvingsson, 2017). Att ha uppnått en balans mellan dessa beståndsdelar kallas inom logistiken för en *hållbar logistikstrategi*, som illustreras nedan i Figur 3.2 av den gemensamma ytan för de tre beståndsdelarna (Jonsson & Mattsson, 2011).



*Figur 3.2 - Illustration av hur hållbar utveckling utgör den gemensamma ytan för de tre beståndsdelarna.*

Förklaringarna som följer om respektive beståndsdel kommer att redogöras sett från dess relevans till godstransporter via väg och sjöfart, och hur det påverkar den hållbara logistikstrategin.

### **3.8.1 Ekologisk aspekt**

Den ekologiska aspekten innefattar den negativa påverkan som godstransporter har på land-, luft- och vattenkvaliteten, där emissionerna från förbränning av drivmedel är den största bidragande faktorn (Jonsson & Mattsson, 2011). Den påverkan som transporter har på den ekologiska aspekten kan enklare beskrivas genom att kategorisera dessa till tre olika geografiska skalor – lokal, regional samt global påverkan (Jonsson & Mattsson, 2011). Dessa tre skalor är även tidsmässigt urskiljbara, från en direkt påverkan till en påverkan över decennier.

#### ***Lokal påverkan***

Den lokala påverkan är vanligtvis enklast att identifiera och reducera då påverkan både är direkt och begränsad till ett visst område kring källan (Jonsson & Mattsson, 2011). Reduceringar av miljöpåverkan som vägtransporter har på lokal nivå erhålls exempelvis genom att miljözoner införs. I dessa miljözoner får enbart vissa euroklassificerade lastbilar framföras (Transportstyrelsen, 2017a). Det finns idag sex olika euroklasser för lastbilar, som är en EU-standard med olika reglerade emissionsnivåer för kväveoxid, kolmonoxid, kolväten och partiklar (Izzo & Myhr, 2015). Likt indelningen av euroklass hos lastbilar delas även fartyg in i miljöklasser. Där den miljövänligaste klassificeringen är A med en sjunkande skala ner till E (Maritimt Forum, 2014b).

Från godstransporter via väg är det främst emissioner, trängsel och buller som har en lokal påverkan. Extra problematiskt blir det för vägtransporter i storstadsområden eftersom både emissionerna och bullret amplifieras av trängseln på vägarna (Jonsson & Mattsson, 2011).

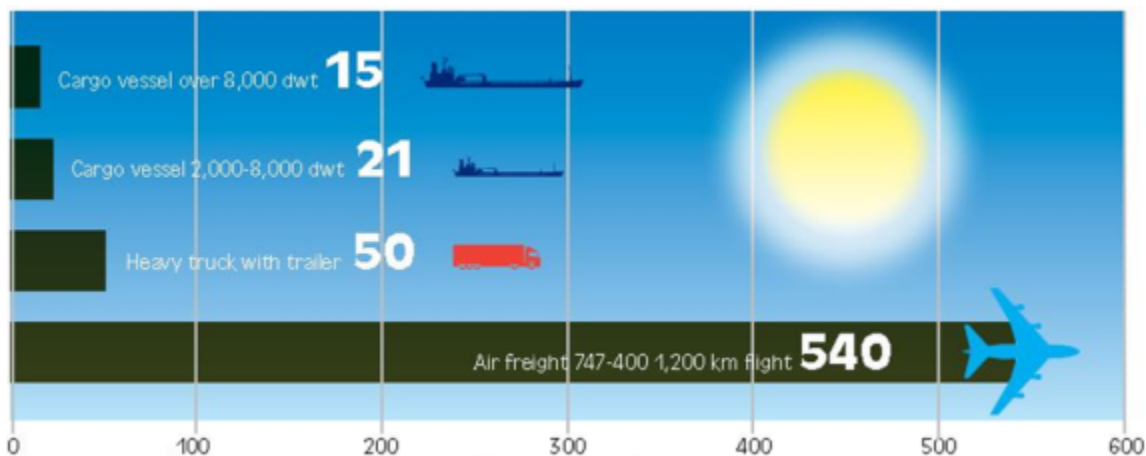
Jonsson & Mattsson (2011) påstår att vid sjötransporter på lokal nivå undviks all trängsel och buller samt små utsläpp per godsvolym vid låga hastigheter.

### **Regional påverkan**

Den regionala påverkan rör sig över ett längre tidsspann och utgörs av ett större geografiskt område än den lokala påverkan. Det kan därför vara problematiskt att reducera dessa miljöpåverkningar då ursprunget är svårt att identifiera (Jonsson & Mattsson, 2011). Därför införs det, på internationell nivå, regelverk över stora geografiska områden som syftar till att begränsa regional miljöpåverkan. Inom sjöfart finns det exempelvis SECA, *Sulfur Emission Control Area*, som är ett utsläppskontrollområde för svavel bestående av Östersjön, Nordsjön och Engelska kanalen. Inom SECA-området är det tillåtet att ha maximalt 0,10 viktprocent svavel i bränslet (Transportstyrelsen, 2017b).

### **Global påverkan**

Den globala påverkan handlar främst om koldioxidutsläpp som bidrar till växthuseffekten (Jonsson & Mattsson, 2011). Den största mängden koldioxidutsläpp kommer från förbränningen av fossila bränslen och har samma globala påverkan oberoende av var i världen förbränningen sker (Växthusgas, 2017). I Sverige står all inrikestransport för ungefär en tredjedel av de totala utsläppen av växthusgaser (Roth & Lidén, 2016).



Figur 3.3 - Jämförelse av utsläpp i gram koldioxid per tonkilometer (Maritimt Forum, 2014a).

I Figur 3.3 ovan visas koldioxidutsläpp för olika transportmedel. Enligt Hållbarhet och Miljö (2017) är utsläppen beroende på miljöklass och andra känslighetsparametrar. Sjöfarten är cirka 20 till 50 procent mer effektiv än lastbilstransporter.

### **3.8.2 Ekonomisk aspekt**

För att en logistikstrategi ska vara hållbar behöver den ekonomiska aspekten vara långsiktigt försvarbar. Ett exempel på det kan vara kostnadsbesparingar i form av nya och mer effektiva fordon eller ökad utnyttjandegrad till följd av bättre planering (Jonsson & Mattsson, 2011). Tack vare den stora miljömedvetenheten är det främst kundkrav som driver utvecklingen av miljöanpassad logistik framåt i Sverige, där många enkla åtgärder varit bra för både miljön och ekonomin (Blinge & Svensson, 2006). Vidare nämner Blinge & Svensson (2006) att den stora

utmaningen kommer först efter att de enkla åtgärderna är genomförda och att ett vidare miljöanpassat transportsystem skulle innebära högre kostnader för kunderna för att investeringarna ska vara ekonomiskt försvarbara ur ett företags synvinkel.

Utöver de miljörelaterade kundkraven är även myndigheterna med och skapar regelverk samt incitament för företag att vara mer miljösmarta och på så vis genomföra ekonomiskt försvarbara förändringar i transportsystemen som exempelvis euroklassificering, miljözoner och SECA. Euroklassificeringssystemet är idag det viktigaste styrmedlet för tunga fordon, där fordonsskatten ökar desto högre emissionsnivåerna är (Izzo & Myhr, 2015). Syftet är således att skapa incitament för företag att uppgradera sina tunga fordon till en mer miljövänlig euroklass. Utöver dyrare fordonsskatter så finns det även idag miljözoner i åtta svenska storstäder där bara vissa euroklasser är tillåtna (Transportstyrelsen, 2017a).

### **3.8.3 Social aspekt**

Säkrare och bättre arbetsförhållanden som på sikt kan reducera kostnader för både ohälsa och arbetsskador tas upp som sociala faktorer i den hållbara logistikstrategin (Jonsson & Mattsson, 2011). Vidare säger Jonsson & Mattsson (2011) att bättre arbetsförhållanden också kan leda till en högre motivation och produktivitet.

Transportrelaterade faktorer såsom olyckor, trängsel, luftkvalitet och buller är delar av den sociala hållbarheten, där samtliga har en påverkan på människors rätt att leva ett gott liv med god hälsa (Folkhälsomyndigheten, 2014). Exempelvis hjälper euroklassificering och miljözoner för vägtrafik till att förbättra den sociala hållbarheten. Eftersom dålig luftkvalitet och höga halter av kvävedioxid samt partiklar kan orsaka förtida död och sjukdomar i hjärta, kärl samt luftvägar (Izzo & Myhr, 2015).

## **3.9 Externa kostnader**

Inom logistik benämns externa kostnader som de kostnader som uppstår till följd av en logistisk aktivitet men som inte faller på de parter som utför aktiviteten. Detta gör att det blir otydligt vem som ska stå för de externa kostnaderna och vanligtvis faller det på samhället i form av negativa externa effekter. Ett exempel på detta är då en olycka sker vilket vanligtvis medför ett merarbete, och därmed en merkostnad, för utryckningsfordon och eventuell efterföljande vård av drabbade personer. Andra externa kostnader kan uppstå till följd av olika åtgärder som krävs för att behandla koldioxidutsläpp och andra luftföroreningar (Vierth & Sowa, 2015).

Ett problem när det gäller att tyda de externa kostnaderna som logistikaktiviteter ger upphov till är att det är svårt att sätta ett pris på vad en olycka kostar för samhället. Samma problematik gäller för utsläpp av ämnen som påverkar miljön. Där läggs dessutom ytterligare en nivå av komplexitet till beroende på om det är lokal, regional samt global nivå som nämnts under avsnitt 3.8.1.

I Tabell 3.2 nedan sammanställs de vanligaste förekommande externa kostnader som gäller för lastbils- och fartygstransporter (Vierth & Sowa 2015).

*Tabell 3.2 - Olika transportslags påverkan för de externa kostnaderna (Vierth & Sowa, 2015).*

Extern kostnad	Lastbilstransporter	Fartygstransporter
Infrastrukturkostnader/slitage	X	
Olyckor	X	
Trängsel	X	
Buller	X	
Luftföroreningar	X	X
Utsläpp i vatten med effekter på stadsmiljö och botten		X
Koldioxidemissioner	X	X

För att kunna översätta utsläppt mängd av ämnen med negativ klimateffekt från utsläpp i kg till kostnad för samhället krävs omvandlingsfaktorer. Trafikverket (2016bc) har tagit fram sådana tabeller för att översätta till kostnader. Dessa kostnader illustreras i Tabell 3.3 till 3.5 för olika utsläppsämnen. Även en prognos för år 2040 har inkluderats för att kunna föra en bredare diskussion senare i rapporten, med undantag för koldioxid då prognos inte existerar för detta (Trafikverket, 2016c).

*Tabell 3.3 - Lokala externa kostnader (Trafikverket, 2016b).*

Ämne	Beteckning	2014	Prognos 2040
Kväveoxid	NO <sub>x</sub>	2,00 SEK/kg	2,90 SEK/kg
Svaveldioxid	SO <sub>2</sub>	17,20 SEK/kg	24,60 SEK/kg
Partiklar		585,90 SEK/kg	837,80 SEK/kg

*Tabell 3.4 - Regionala externa kostnader (Trafikverket, 2016b).*

Ämne	Beteckning	2014	Prognos 2040
Kväveoxid	NO <sub>x</sub>	86,00 SEK/kg	126,00 SEK/kg
Svaveldioxid	SO <sub>2</sub>	29,00 SEK/kg	43,00 SEK/kg
Partiklar		0,00 SEK/kg	0,00 SEK/kg

*Tabell 3.5 - Globala externa kostnader (Trafikverket, 2016c).*

Ämne	Beteckning	2014	Prognos 2040
Koldioxid	CO <sub>2</sub>	1,14 SEK/kg	-*

*\*Trafikverket (2016c) har ingen prognos på marginalkostnaden för koldioxid*

Som nämnt under avsnitt 3.8.1 så delas utsläppen in i tre olika regioner; lokala, regionala och globala utsläpp. Kostnaderna för dessa olika områden skiljer sig åt vilket även illustreras i tabellerna 3.3, 3.4 och 3.5. För de globala kostnaderna är det endast koldioxid som bidrar.

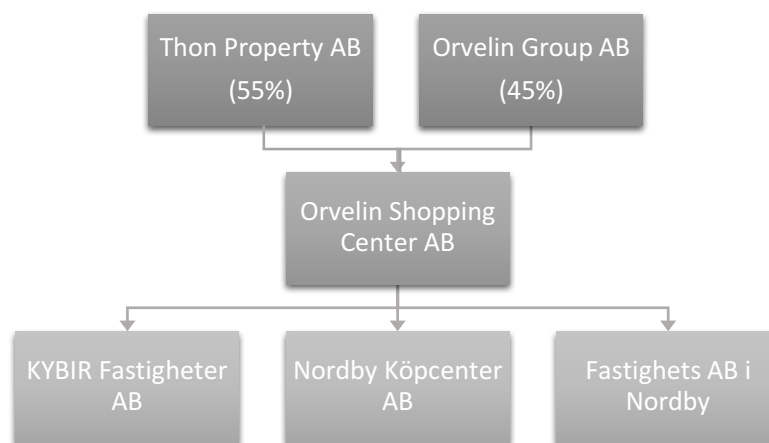
En beräkning av de externa kostnaderna har utförts med grund i ovan korta beskrivning. Resultat och diskussion från fallet för transport av läsk-sortiment från Falkenberg till Nordby köpcentrum ges längre ned i studien under avsnitt 5.3 och 6.2.

## 4 NULÄGESBESKRIVNING UTIFRÅN INTERVJURESULTAT

I följande kapitel presenteras nulägesbeskrivningen för Nordby köpcentrum samt Kålviks hamn. Beskrivningen kommer att ligga till grund för studiens analys och diskussion. Detta kapitel gör det sedan möjligt att undersöka under vilka förutsättningar transport via sjöfart till köpcentrum är konkurrenskraftigt.

### 4.1 Nordby köpcentrum

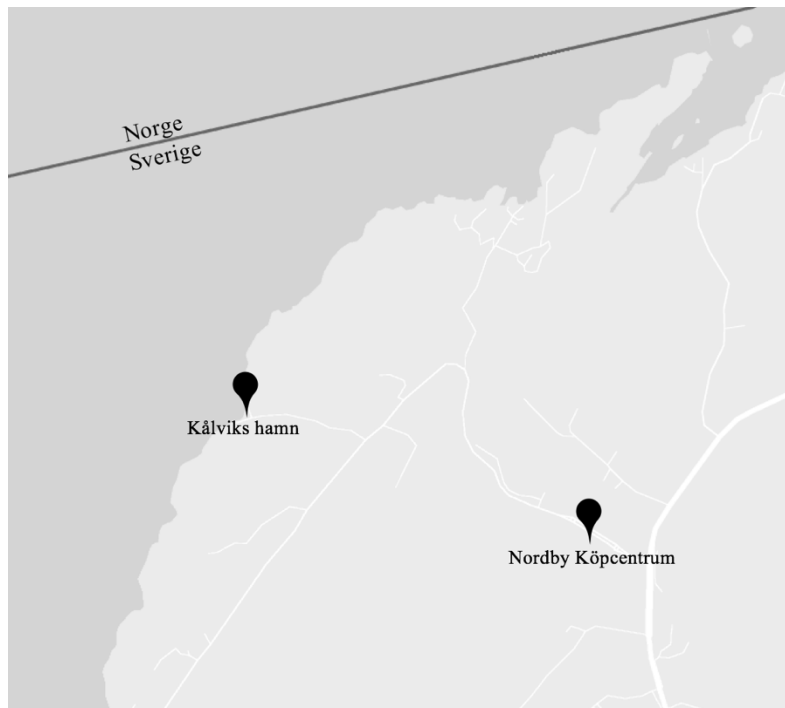
Nordby köpcentrum är beläget strax utanför Strömstad och öppnade år 2004, sedan dess har köpcentrumet expanderat kraftigt. Köpcentrumet har i dagsläget nästan sju miljoner besökare årligen och omsätter fyra miljarder SEK. Nordby köpcentrum är 85 000 kvadratmeter stort och delägarna arbetar kontinuerligt med att expandera köpcentrumet. *Nordby Köpcenter AB* är en del av *Orvelin Shopping Center AB*. Organisationsstrukturen visualiseras i Figur 4.1 nedan.



Figur 4.1 - Ägandestruktur för Orvelin Shopping Center AB.

### 4.2 Kålviks hamn

Hamnen i Kålvik ligger cirka två kilometer från Nordby köpcentrum, där *Orvelin Group AB* även äger den mark som sträcker sig mellan köpcentrumet och Kålviks hamn. Se Figur 4.2 för en överblick av köpcentrumet och dess omgivning. Hamnen ägs och förvaltas av *Fastighets AB i Nordby*, som är ett dotterbolag till Orvelin Shopping Center AB som ägs till 45 procent av Orvelin Group AB. Denna hamn ger möjlighet till att via sjötransport leverera gods till köpcentrumet istället för att utnyttja landtransport.

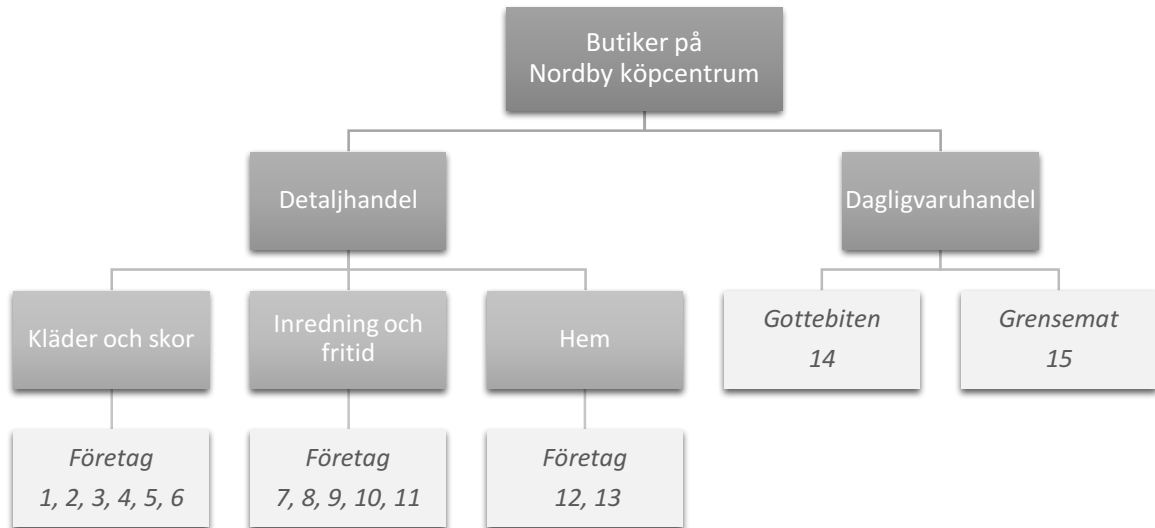


Figur 4.2 - Geografisk överblick Nordby, kartdata hämtad från Google Inc. (2017c).

Kålviks hamn är en av få större hamnar belägna norr om Göteborgs hamn. I dagsläget används hamnen enbart sporadiskt men det finns ett intresse samt mycket goda förutsättningar till att utnyttja hamnen i större omfattning, exempelvis i form av färjetrafik, tack vare dess specifikationer. Hamnen är en 40 meters registrerad djuphamn och har en RoRo-ramp vilket medför att fartyg upp till cirka 150 meters längd kan lägga till vid kajen. De flesta typer av fartyg kan angöra hamnen.

### 4.3 Aktörer på Nordby köpcentrum

I dagsläget finns 110 butiker representerade på Nordby köpcentrum. Det finns butiker inom flera olika segment, allt från kläd- och sportbutiker till Nordens största dagligvarubutik. I denna studie har resultatet från intervjuerna av aktörerna på Nordby köpcentrum delats upp i två kategorier; *Detaljhandel* och *Dagligvaruhandel*, som illustreras i Figur 4.3. Detaljhandelsbutikerna delades i sin tur in i tre kategorier; *Inredning och fritid*, *Kläder och skor* samt *Hem*. Uppdelningen av butikerna gjordes för att enklare hitta grupper av butiker med likartade leveransstrukturer och därmed kunna dra mer generella slutsatser som kan kopplas till andra fall och butiker.



Figur 4.3 - Uppdelningen av de olika aktörerna på Nordby köpcentrum.

I Figur 4.4 nedan visualiseras placeringen av de olika aktörernas centrallager i Sverige. Markeringarna motsvarar de nummer som företagen har tilldelats i Tabell 4.1 till 4.4.



Figur 4.4 - Aktörernas centrallager. Kartdata hämtad från Google Inc. (2017b).

### 4.3.1 Detaljhandel

Nedan följer resultatet från sammanställningen av intervjuerna för företagen som ingår i kategorin detaljhandelsföretag. I Tabell 4.1, 4.2 och 4.3 under vardera kategori sammanställs information om leveranserna för de olika aktörerna.

#### *Kläder och skor*

De butiker som intervjuades är väletablerade och ingår i större koncerner med butiker i hela Sverige. På en generell nivå har butikerna likvärdiga godsvolymer som ankommer varje vecka och samtliga använder sig av PostNord som distributör. Leveranserna ankommer alla vardagar för samtliga butiker med undantag från en butik som även får leverans på lördagar. Godsvolymerna överstiger sällan en *EUR-pall*, vidare benämnd pall, per vecka för de intervjuade butikerna. Endast en butik tar emot cirka en pall om dagen. Alla butiker har ett centrallager som varorna levereras från med kort leveranstid, cirka en till två dagar. Butikerna lägger inga order själva utan det sker per automatik med ett *call off-system*, det vill säga när en vara säljs läggs det automatiskt en order på en ny. Kläd- och skobutikerna har även höga krav på att snabbt få hem påfyllnadsvaor.

Gemensamt för alla butikerna var att de under de senaste åren har arbetat med att reducera lagernivån i butik. Högre lagernivåer till följd av sjötransport ansågs därför negativt av kläd- och skobutikerna på Nordby köpcentrum. En eventuellt ökad leveranstid var även något som butikerna helst ville undvika. Butikerna hade inte något miljöfokus, utan det arbetet var förlagt längre upp i organisationerna. Aktörerna ansåg att leveranserna för närvarande fungerade bra. De hade inte uppmärksammat några direkta förbättringar som kunde göras med hänsyn till miljön, förutom att eventuellt öka fyllnadsgraden på kompletterande leveranser.

Tabell 4.1 - Intervjusammanställning för Kläd- och skobutiker.

Företag [nr]	1	2	3	4	5	6
Leveransstorlek (per dag)	10-15 backar	10-15 backar	15 backar	25 backar	< 1 pall	1 pall
Leveransdag	Mån-Lör	Mån-Fre	Mån-Fre	Mån-Fre	Mån-Fre	Mån-Fre
Ankomsttid	08.00	11.00	11.00	11.00	11.00	10.00
Distributör	PostNord	PostNord	PostNord	PostNord	PostNord	PostNord
Centrallager	Eskilstuna	Vänersborg	Vänersborg	Vänersborg	Partille	Varberg

#### *Inredning och fritid*

De företag som sorterades in under denna kategori utgörs av en inredningsbutik, en leksaksbutik och tre stycken sportbutiker. Inredningsbutiken, leksaksbutiken och en av sportbutikerna ingår i större koncerner som anses vara väletablerade i Sverige med butiker i flera städer. De resterande två sportaffärerna består däremot enbart av en eller ett fåtal butiker koncentrerade i Bohuslän.

Leveransstorleken och leveransfrekvensen varierar för de olika butikerna och likaså valet av distributör. Till vissa av butikerna kommer det dessutom leveranser direkt från leverantör, utan att passera ett centrallager. Jämfört med kläd- och skobutikerna är godsvolymererna för butikerna i denna kategori större, däremot varierar storleken på leveransvolymererna desto mer.

För de tre butikerna, som ingår i väletablerade kedjor, sköts grundläggande planering och beställning överlag inte av butikerna utan centraliserat i organisationen. Däremot lägger butikerna beställningar när butikssortimentet behöver kompletteras eller om varor saknas i butik. Det är speciellt kampanjvaror som beställs manuellt och i stora volymer. För de två sportaffärerna som inte ingår i större koncerner har butikerna ett mer decentraliserat beslutsfattande. Planering och beställnings sköts i stora drag av butikerna, exempelvis av lagerpersonal och butikshefer.

Liksom klädbutikerna fokuserade även dessa butiker på att minimera lagernivåerna på plats. Däremot hade de inte lika höga krav som kläd- och skobutikerna på att snabbt få hem påfyllnadsvaror, även om detta är viktigt för butikerna. Aktörerna lägger inget stort fokus på miljöarbete kring transporterna, den förbättring som nämndes var även i dessa fall att öka fyllnadsgraden på vissa leveranser. Butikspersonalen ansåg att leveranserna fungerade bra i dagsläget.

*Tabell 4.2 - Intervjusammanställning för Inredning och Fritid.*

Företag [nr]	7	8	9	10	11
Leveransstorlek (per dag)	En kartong till pallvis	2 pall	2 pall	8 pallar	5-15 pall
Leveransdag	Mån-Fre	Mån-Fre	2 ggr/vecka	2-4 ggr/vecka	Mån-Fre
Ankomsttid	10.00-16.00	9.30	10.00	11.00	10.00-16.00
Distributör	PostNord, DHL, DB-Schenker	DB-Schenker	PostNord	PostNord, DHL, DB-Schenker	PostNord, DHL, DB-Schenker
Centrallager	Strömstad	Borås	Greve	Saknas	Grebbestad

### **Hem**

Dessa två företag har ett mycket brett sortiment med allt från tandkräm och läsk till kläder, verktyg och elektronik. De ingår båda i välkända kedjor som återfinns runt om i Sverige och övriga Norden. Av de intervjuade butikerna på Nordby står dessa två för de butiker vars enskilda leveranser är störst, bortsett från livsmedelsbutikerna. Leveranser sker enbart på vardagar från centrallager med varierande leveransstorlek och ankommer på morgonen. För den ena butiken sköts all planering och beställning centralt i organisationen. Den andra butiken har däremot ett beställningspunktssystem i kombination med att personalen kan komplettera order.

Lagernivåerna för dessa butiker är totalt sett större än de tidigare nämnda aktörerna. Likaså är fyllnadsgraden för leveranserna högre och storleken per leverans avsevärt mycket större. Butikerna hade inte reflekterat kring vad som kan förbättras kring leveranserna utan är nöjda med det nuvarande systemet.

Tabell 4.3 - Intervjusammanställning för Hem.

Företag [nr]	12	13
Leveransstorlek (per dag)	10-15 pall	30-70 pall
Leveransdag	Mån-Fre	Mån, Ons, Tors
Ankomsttid	07.30	09.00
Distributör	DB Schenker	Sekreteress
Centrallager	Norrköping	Skänninge

### 4.3.2 Dagligvaruhandel

På Nordby köpcentrum finns bland annat de två största dagligvarubutikerna i Norden samt en av världens största godisbutiker, Gottebiten. De två dagligvarubutikerna, Maximat och Nordby Supermarket, drivs båda av Grensemat medan Gottebiten drivs av Orvelin Group AB.

Gottebiten har ett ansträngt centrallager i Strömstad där den ankommande godsvolymen per vecka uppnår 900 pall. Läsksortimentet utgör den enskilt största godsvolymen som tas emot och kan vid kampanj uppgå till 700 pall per vecka. Direktleveranser från leverantörer sker oftast till centrallagret men ibland även till butik. Från centrallagret används egen transport ut till butik.

Gottebiten ser inga större brister med dagens lastbilstransport då bilarna oftast har en hög fyllnadsgrad. Läsk körs separat medan resterande artiklar konsolideras. En längre transporttid och större leveranser är möjligt, eftersom en utökning av centrallagret har planerats.

Till Grensemats butiker anländer flertalet fullastade lastbilar varje dag och den veckovisa godsvolymen överstiger 1000 pall. Färskvaror, djupfrysta varor och läsk är de artikelsortiment med störst godsvolym. Lastbilarna ankommer till Nordby köpcentrum mellan 07.00 och 15.00 och leverans sker direkt från leverantör. Grensemat har inget centrallager och lagret på Nordby köpcentrum är i hög grad utnyttjat.

Grensemat är nöjda med dagens upplägg på transporter. Längre transporttid var inte önskvärt och den minskade flexibiliteten som sjötransport medför ansågs negativt för butikerna. Detta till stor del på grund av att kunderna har färdats långt för att handla och det var därför viktigt att kunna tillgodose deras önskemål gällande tillgång på livsmedel.

Vad gäller samarbete med andra aktörer utanför koncernerna skulle både Grensemat och Gottebiten kunna tänka sig att samarbeta med andra utomstående aktörer. Detta förutsatt att det ger vinning för den egna verksamheten. I dagsläget sker inget sådant samarbete.

**Tabell 4.4 - Intervjusammanställning för Dagligvaruhandel.**

<b>Företag [nr]</b>	<b>Gottebiten [14]</b>	<b>Grensemat [15]</b>
Leveransstorlek (per vecka)	900 pall	>1000 pall
Leveransdag	Mån-Lör	Mån-Lör
Ankomsttid	Varierar	07.00-15.00
Distributör	Från leverantör, egen transport från CL*	Från leverantör
Centrallager	Strömstad	Nej

\*Centrallager

## 5 ANALYS AV INTERVJUSVAR OCH RESULTAT

I detta avsnitt kommer en analys av det empiriska resultatet från genomförda intervjuer med aktörerna leda fram till ett lämpligt urval av aktörer, detta genom skapandet av en modell innehållande ett antal kriterier. Analysen grundar sig i intervjusvaren från aktörerna där godsvolymen för butikerna ligger till grund för fortsatt studie. Efter genomförda intervjuer blev det tydligt att godsflödet skiljde sig mellan olika butikskategorier. Med intervjusvaren som bakgrund genomförs sedan ett beräkningsexempel som delvis kommer att ligga till grund för studiens slutsats. Vidare presenteras en genomförd sammanställning av befintlig fartygstrafik som har passerat utanför Kålviks hamn under de senaste två åren.

Resultatet från intervjuerna på Nordby köpcentrum visade på stora likheter med butikerna på Torp köpcentrum vad gäller leveranstidpunkter, leveransdagar och till viss del mängden gods som anländer. Generellt antas det se likartat ut vad gäller leveransfrekvens på flertalet köpcentrum inom Sverige och övriga norden.

### 5.1 Urvalsmodell för sjötransport

För att skapa en systematik för urvalet av lämpliga kandidater med ett passande sortiment skapas en modell med ett antal kriterier. Kriterierna är baserade på den information som erhöles från intervjuerna. För att en aktör ska vara en lämplig kandidat med ett passande artikelsortiment krävs att alla kriterier nedan uppfylls.

#### ***Kriterium 1***

*Godsvolymen överstiger 100 TEU eller 1100 pall per skeppning.* Volymen baseras på beräkningsexemplet som genomförts i avsnitt 5.3 nedan. Resultatet från beräkningsexemplet visar att denna volym krävs för att den ekonomiska kostnaden mellan sjö- och vägtransport skall vara jämförbar.

#### ***Kriterium 2***

*Artikelns hållbarhet ska överstiga 30 dagar och ha en låg risk för inkurans.*

#### ***Kriterium 3***

*Artikeln har en beställningshorisont längre än sju dagar.*

#### ***Kriterium 4***

*Artikeln är inte temperaturkänslig.* Temperaturkänsliga varor innebär en ökad inkuransrisk och är svåra att frakta via sjötransport då få fartyg erbjuder specialiserade transporter, såsom kylningsmöjlighet.

### 5.2 Val av lämpliga kandidater

I följande kapitel kommer aktörernas lämplighet, att använda sjötransport, att analyseras med hjälp av modellen i avsnitt 5.1. I sammanställningen nedan utreds alla aktörer som presenteras i nulägesanalysen.

### ***Kläder och skor***

Leveranserna för kläd- och skobutiker består av cirka en till två pall i veckan för butikerna. Detta gör att kläd- och skobutikerna faller på *kriterium 1*.

### ***Inredning och fritid***

Ingen av aktörerna inom inredning och fritid fick fler än 15 pall i veckan vilket gör att de faller på *kriterium 1*.

### ***Hem***

Aktörerna som är verksamma i Hem-kategorien får leveranser som kan uppgå till 90 pall i veckan vilket gör att även de faller på *kriterium 1*.

### ***Dagligvaruhandeln***

Dagligvaruhandeln tar, på Nordby köpcentrum, emot upp mot 2000 pall i veckan vilket gör att *kriterium 1* uppfylls. Detta gör dagligvaruhandel till en tänkbar kandidat. I nästa steg studeras olika sortimentgrupper inom dagligvaruhandeln. Sortimenten för frysvaror och färskvaror står för en stor del av de inkommande godsvolymerna men dessa sortiment faller på *kriterium 4* respektive *kriterium 3*.

Något som har uppmärksammats av projektgruppen, under intervjuer med aktörer verksamma inom dagligvaruhandel på Nordby, är det stora inkommande godsflödet av läsk. Totalt ankommer 700 pall läsk i veckan. Detta gör att två veckors godsvolymer till Nordby kan uppgå till 1400 pall. Sker leveranserna varannan vecka uppfyller läsk *kriterium 1*.

Läsk har en hållbarhet på mer än ett år vilket gör läsk till en vara med låg risk för inkurans. Läskens hållbarhet uppfyller kraven för *kriterium 2*.

Aktörerna har goda försäljningsprognoser vilket gör att läskförsäljningen är utförligt prognostiserad vilket ger ett underlag för att kunna planera inköpen och ha en beställningshorisont längre än tre månader. Detta gör att läsk uppfyller *kriterium 3*.

Läsk har inga krav på att hållas kyld under transport vilket gör att läsk även uppfyller *kriterium 4*.

Att läsk uppfyller alla fyra kriterier gör att sortimentet lämpar sig bra för en djupare analys. I avsnittet nedan följer därför en beräkning och en analys kring hur en flytt till sjötransport av läsk till Nordby köpcentrum skulle kunna utformas.

### **5.3 Beräkningsexempel för sjötransport av läsk**

För att kunna belysa de förutsättningar som krävs, för sjötransport till aktörer på köpcentrum, presenteras en lösning på hur ett specifikt sortiment skulle kunna distribueras via sjöfart till Nordby köpcentrum. Beräkningsexemplet syftar till att utgöra en vägledning för företag som vill undersöka möjligheten att implementera sjöfart på hela eller delar av företags försörjningsflöde. Beräkningsexemplet baseras på ett specifikt artikelsortiment, men det är möjligt att applicera metoden på andra liknande sortiment. Exemplet visar totalkostnader för både väg- och sjötransport.

Exemplet studerar en läsktillverkare som producerar stora mängder läsk i Falkenberg. Likt Nordby köpcentrum ligger läsktillverkarens lager i nära anslutning till en stor hamn.

#### **5.3.1 Tillvägagångssätt**

I exemplet genomförs en kostnadsberäkning på transportkostnaderna mellan Falkenberg och Nordby köpcentrum både via väg- och sjötransport. För att kostnadsberäkna sjötransport har en extern kostnadsmodell använts, som Andreasson & Cedulf (2017) utvecklat i sitt examensarbete. Godsvolymerna till Nordby köpcentrum har tagits fram genom intervjuer. I uträkningarna finns det även osäkerhetsparametrar som påverkar slutresultatet. Några av osäkerhetsparametrarna att beakta är fartygshyra, hastighetens påverkan på bränsleförbrukningen, hamnkostnader samt miljöklassificering för de bägge transportalternativen. För beräkningar se Bilaga B.

#### **5.3.2 Antaganden, förutsättningar vid beräkning**

Som en del av avgränsningen i beräkningen studeras enbart flödet av läsk till två specifika aktörer på Nordby, Grensemat och Gottebiten. Det finns även andra aktörer på Nordby som säljer läsk men inte med samma höga volym som de två nämnda aktörerna. Totalt ankommer cirka 700 pall i veckan med läsk. I beräkningarna är det tänkt att sträckan trafikeras varannan vecka, vilket ger att varje skeppning omfattar 1400 pall.

Läskproducenten använder sig i dagsläget av både egna och externa transporter. Vid kostnadsberäkningen för vägtransport togs enbart egna transporter med i beräkningen.

Systemgränsen för studien är satt till när godset anländer till Kålviks hamn, likaså för detta exempel. Exemplet behandlar alltså inte lagerhållning eller distribution från Kålviks hamn till köpcentrumet. I beräkningen tas det inte heller hänsyn till skillnad i kapitalbindning mellan lastbilstransport och sjöfart under transporttiden eftersom den är förhållandevis kort.

Svårigheter existerar angående att ta fram en exakt kostnad för fartygshyra, men genom intervjuer med företag verksamma inom uthyrning av fartyg har en kostnadsuppskattning genomförts. Utöver den fasta avgiften för att hyra fartyget tillkommer även bemanning, bränsle samt avgifter kopplade till transporten. Nedan följer en rad antaganden och förutsättningar som krävs för beräkningarna av sjötransporten.

- Fartyget är inhyrt med en daglig avgift på 30 000 SEK.

- Fartyget är tänkt att hyras varannan vecka, sju dagar per tillfälle.
- Fartyget har kapacitet att frakta minst 60 stycken FEU eller 120 TEU.
- Fartyget är av minst miljöklass B.
- Det valda bränslet är MDO, *Marine Diesel Oil*.
- Kaptenen på fartyget har lotslicens för sträckan.
- Endast en egenkostnad för hantering i Kålviks hamn tas i beaktning. Övriga hamnavgifter exkluderas eftersom Kålviks hamn är privatägd och således undviker kommunala hamnavgifter.

För att kunna jämföra de två transportalternativen gjordes ett antagande om att vägtransporten sker med en lastbil som har kapacitet för en FEU. Transporter till land baseras på kostnadsmässiga riktvärden enligt (Persson, 2015). Genom att studera en liknande studie har de kostnader som är förknippade med vägtransporten grupperats in i följande;

- Fasta kostnader (avskrivningar)
- Driftkostnader (drivmedelskostnad, reparationer, underhåll etcetera)
- Personalkostnader (lön)

Vägtransporternas kostnad per timme har beräknats med utgångspunkt i SÅCalc-kostnadsberäkning med en speditör enligt svensk kilometerkostnad. Genomförda beräkningar som presenteras i avsnitt 5.3.3 bör inte betraktas som ett rent affärsupplägg utan bör ses som indikation ur en företagsekonomisk synvinkel.

### 5.3.3 Totalkostnadsanalys

Den genomförda kostnadsberäkningen i detta kapitel jämför de direkta kostnader som är knutna till väg- samt sjötransport för att frakta en FEU. Nedan presenteras Diagram 5.1 som visar kostnaderna för transporten för respektive sjöslag sträckan mellan Falkenberg-Nordby. Enligt Diagram 5.1 nedan uppgår kostnaden för att skicka en FEU med sjötransport till 3265 SEK och motsvarande kostnad för vägtransport till 3170 SEK. Detta visar på att fartygstransport skulle kunna vara lika kostnadseffektivt som vägtransport.

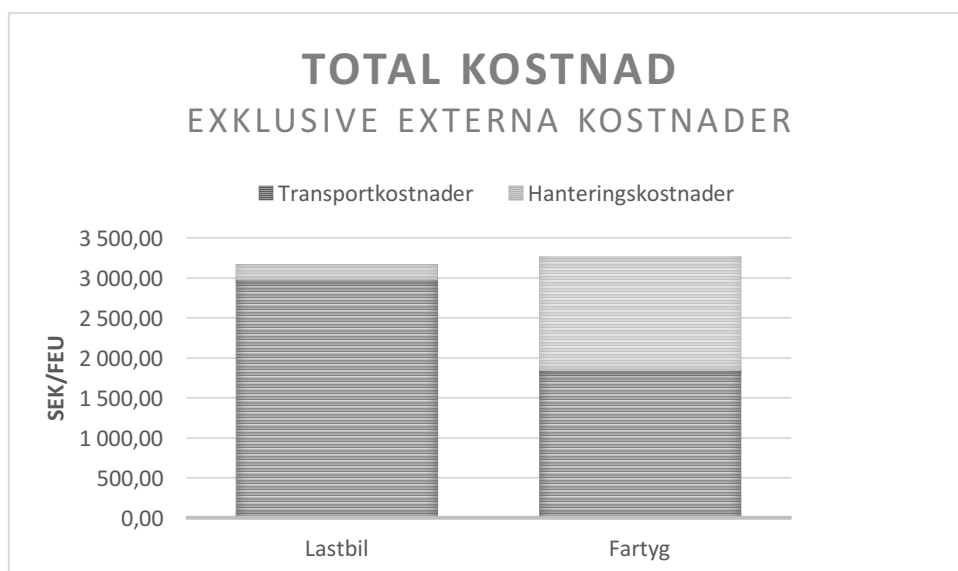


Diagram 5.1 - Total kostnad exklusive externa kostnader

För att ge en bättre kostnadsöversikt av de kostnader som är förknippade med fartygstransporten visas en kostnadsuppdelning i Diagram 5.2 nedan mellan hanterings- och transportkostnad. Hanterings- och transportkostnaden utgör nästan lika stora poster i det presenterade exemplet.

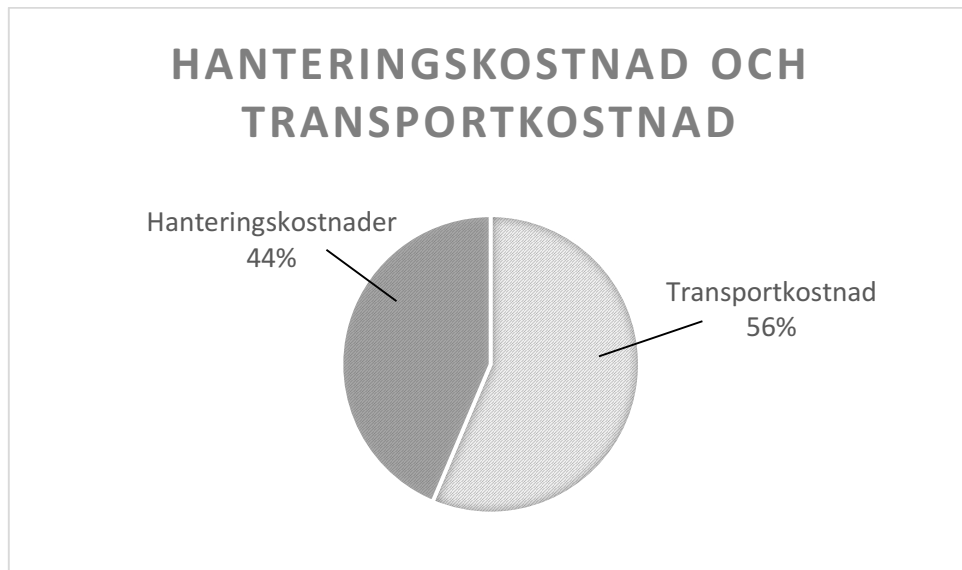


Diagram 5.2 - Hanteringskostnad och transportkostnad för sjötransport.

Transportkostnaden för ett hyrt fartyg kan delas in i fyra poster. Kostnadsfördelningen presenteras i Diagram 5.3 nedan. Den största posten i exemplet är fartygshyra som står för 65 procent av transportkostnaden.

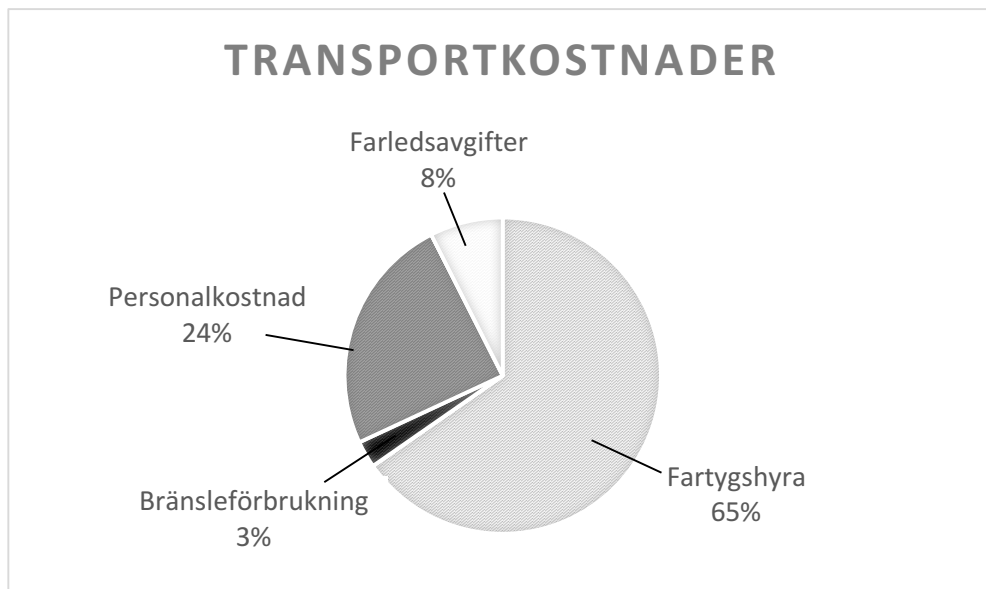


Diagram 5.3 - Transportkostnadens uppdelning för sjötransport.

I Diagram 5.4 nedan presenteras de hanteringskostnader som finns i räkneexemplet. Av hanteringskostnaden står av- och pålastning för 91 procent av kostnaderna trots att av- och pålastning i Kålvik är satt till självkostnad. Genom intervjuer med hamnaktörer står det klart att med regelbundna turer är det möjligt att få till stånd bättre avtal för av- och pålastning och därigenom kunna reducera hanteringskostnader i avgångshamnen.

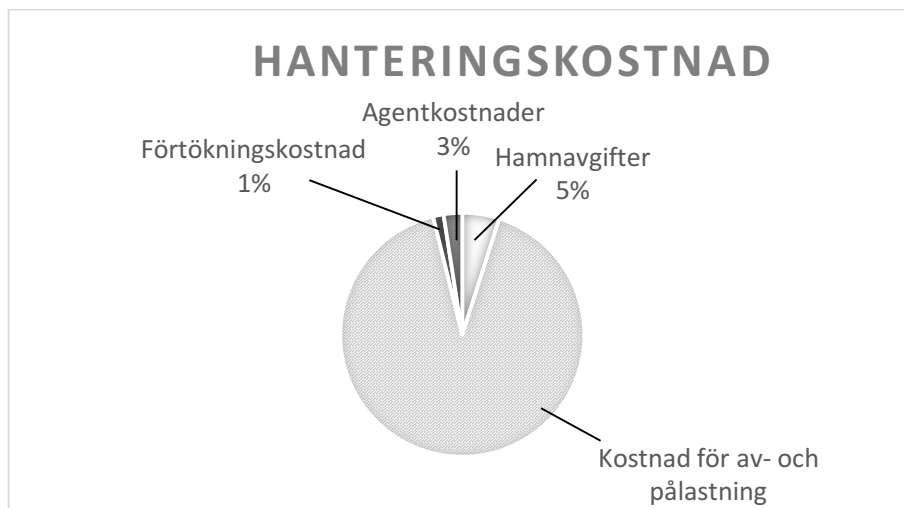


Diagram 5.4 - Hanteringskostnadens uppdelning för sjötransport.

### 5.3.4 Externa kostnader

De externa kostnaderna har beräknats med hjälp av TrExTool, medlat av Vendela Santén, projektledare för forskningsprojekt inom hållbara transporter och logistik på SSPA. TrExTool är en modell framtagen där input ges i form av olika parametrar såsom transportsätt, bränsletyp, miljöklass på motorer etcetera. Svaret ges i form av utsläpp i kilogram för valda transporter. Med hjälp av dessa utsläppsvärden användes sedan riktvärden från Trafikverket (2016bc) över vilken kostnad utsläppen medför samhället, beskrivet under avsnitt 3.9. I denna analys ingår endast utsläpp vid förbränning av fossila bränslen då dessa ämnen är de som stöds av TrExTool, vilket medför att externa kostnader som bland annat olyckor, oväsen och psykosociala kostnader inte involveras i denna analys.

Diagram 5.5 visar sammanställningen av samtliga miljöfarliga ämnen som släpps ut vid förbränning i motor för både lastbil- och sjöfartstransport. Att koldioxid står för de stora utsläppen, i kilogram, framgår tydligt. Utsläppen är beräknade för lastbilar med miljöklassificering *Euro 4* och fartyg klassificerade med *NO<sub>x</sub> Tier 2*, motsvarande miljöklass B från totalkostnadsanalysen, vilket är relativt lika för de olika transportslagen. Skulle andra miljöklasser användas kan resultat variera, däremot är utsläppen till största del större för lastbilstransport.

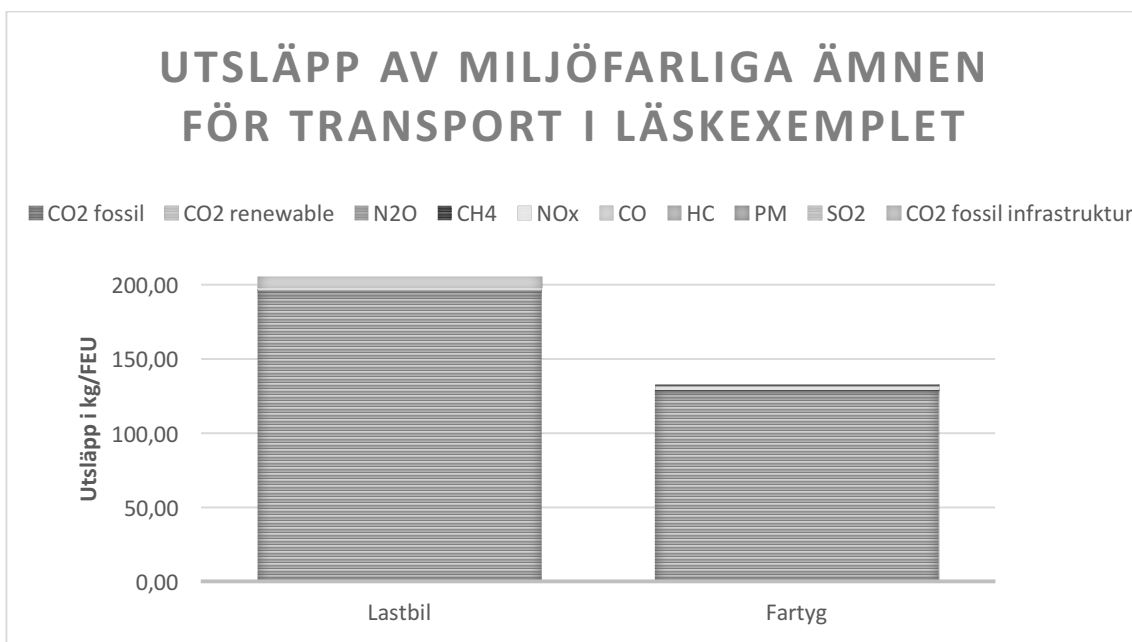


Diagram 5.5 - Utsläpp av miljöfarliga ämnen för transport i läskexemplet.

Omräkning med hjälp av riktvärden från Trafikverket (2016bc) resulterade i Diagram 5.6, vilket fortsatt tyder på att sjöfart är det bästa alternativet sett ur miljöpåverkan per fraktad FEU. Den utsläppta mängden koldioxid är den mest bidragande faktorn till kostnaderna, men även kväveoxid svarar för en del.

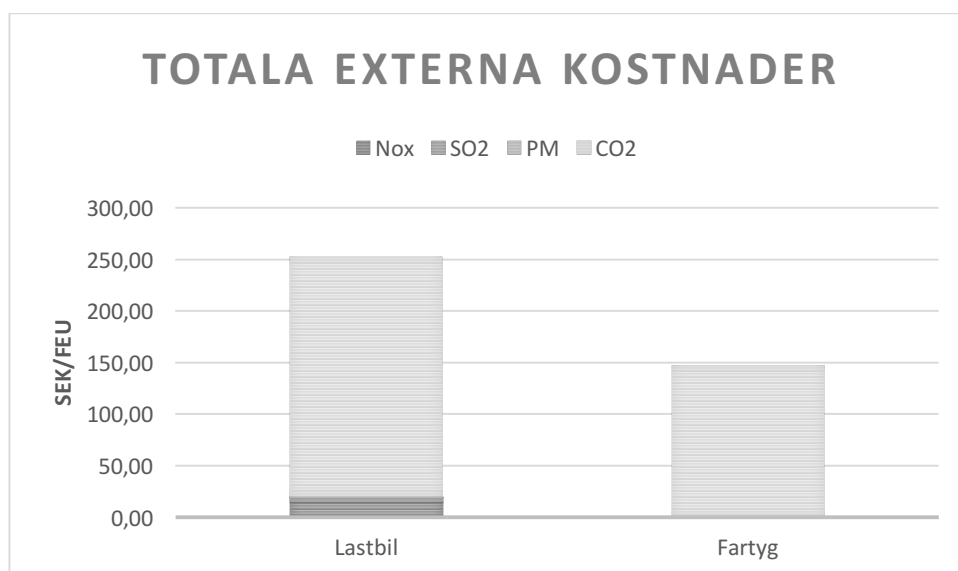


Diagram 5.6 - Totala externa kostnader

Som tidigare nämnt orsakar kväveoxid enbart en kostnad för lokala och regionala områden. Eftersom fartyg färdas till sjöss sker inga utsläpp av ämnen i varken lokala eller regionala områden, vilket ytterligare talar för fartygstransport. Däremot påverkar fartygstrafik marint växt- och djurliv och bidrar inte enbart till utsläpp i luft, utan även till utsläpp i vatten som kan orsaka bland annat *stranderosion*. Det finns dock problematik angående att ta fram riktvärden för vad dessa typer av miljöföroreningar kostar samhället enligt SIKÅ (2010), vilket är anledningen till att det bortses från i denna analys.

När de externa kostnaderna slås ihop med de totala kostnaderna för transporten uppstår Diagram 5.7. Tas de externa kostnaderna i beaktning när val av transportsätt sker framgår det tydligt att de totala kostnaderna är snarlika och det är således ekonomisk- och ekologiskt försvarbart att använda sig av sjötransport för frakt av gods till Nordby. Däremot berör inte de externa kostnaderna den aktör som utför själva transporten, vilket kan vara en anledning till det hittills låga intresset att förändra den rådande distributionsstrukturen.

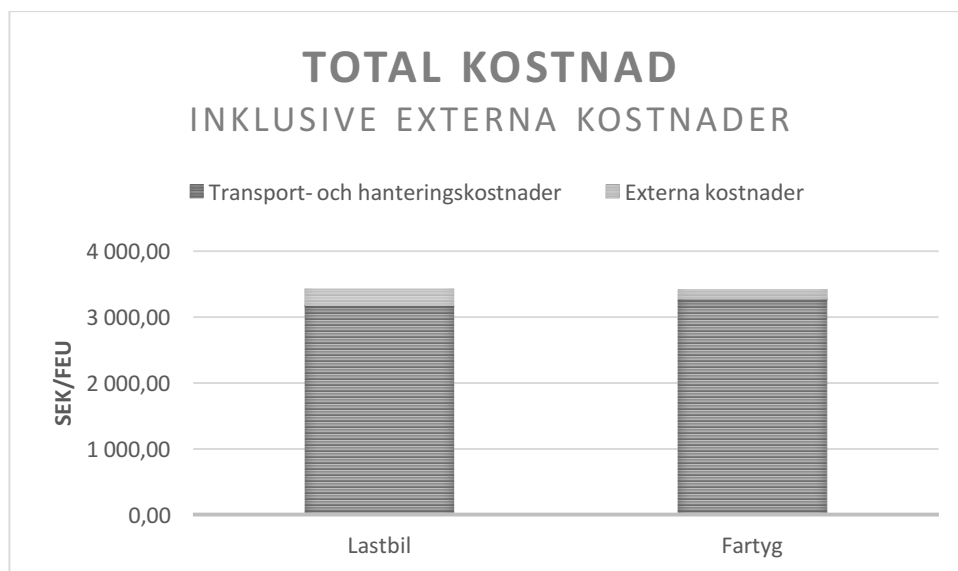
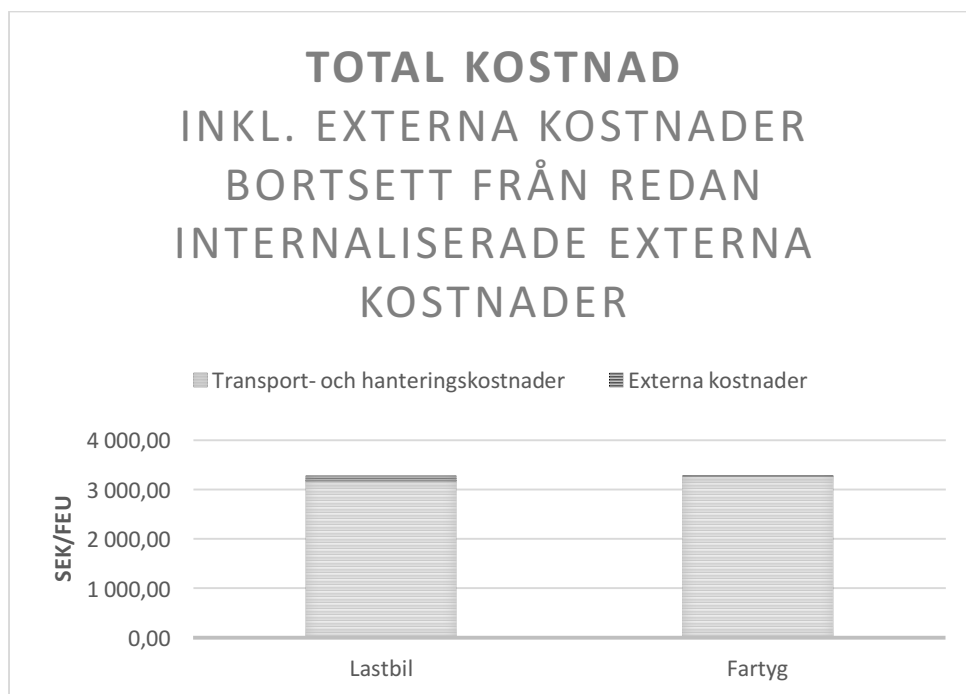


Diagram 5.7 - Total kostnad inklusive externa kostnader.

I SOU (2004:76) (Maritimt Forum, 2012) visar även på skillnader mellan olika trafikslag gällande internaliseringsgraden, ett problem som lyfts upp mer under avsnitt 6.4. En ny beräkning visualiseras i Diagram 5.8 nedan. Den här gången har den uppskattade internaliseringsgraden för fartyg- respektive vägtransport tagits i beaktning. Trafikanalys (2011) visar statistik på bristande internaliseringsgrad för gods fraktat med vägtransport, ner på en nivå närmare 30 procent. I Diagram 5.8 används en internaliseringsgrad på 60 procent för lastbil och 96 procent för fartyg enligt SOU (2004:76) (Maritimt Forum, 2012) då Trafikanalys (2011) inte visar någon statistik för just internaliseringsgraden för fartygstransport.



*Diagram 5.8 - Total kostnad inklusive externa kostnader bortsett från redan internaliserade externa kostnader.*

De icke-internaliserade kostnaderna kan vara svårmotiverade som en faktor att beakta då de inte drabbar någon specifik aktör, utan samhället i helhet. Däremot är det viktigt att planera långsiktigt då icke-internaliserade externa kostnader ofta är en indikation på att åtgärder kan komma att genomföras, i form av exempelvis skattehöjningar, för att nå ett optimalt tillstånd ur samhällsekonomisk synvinkel (Trafikanalys, 2011).

Trafikverket (2016c) nämner även att den uppskattade kostnaden för utsläpp av koldioxid är svår att utföra, vilket medför att faktorn 1,14 SEK per kilogram koldioxid kan vara missvisande. Trafikverket (2016c) rekommenderar att använda en marginalkostnad på mellan 3,50 och 5 SEK per kilogram när känslighetsanalyser utförs. Då resultatet ovan tyder på att transport via sjöfart redan konkurrerar med vägtransport ekonomiskt och ekologiskt skulle en analys med en högre faktor för koldioxidkostnad verka, än mer, i riktning för sjöfart.

Känslighetsanalys kan även utföras genom att variera miljöklassificeringen på lastbilar och fartyg som används. Med tanke på att många olika miljöklasser finns både för fartyg och för lastbilar kan en sådan analys resultera i en enskild och mycket omfattande studie vilket poängteras i 7.3 angående fortsatt arbete.

Som nämnts i början av avsnittet inkluderas inte de externa kostnader som orsakas av bland annat buller, olyckor och psykosociala kostnader. Denna exkludering snedvrider däremot inte resultatet, om att sjötransport är ett konkurrenskraftigt transportalternativ, då exempelvis den uppskattade kostnaden för olyckor rörande containerfartyg med hamnverksamhet är icke-befintlig, det vill säga noll SEK (SIKA, 2010), medan kostnaden är betydligt större för vägtrafik (Trafikverket, 2016a). Fört resonemang angående eventuella osäkerheter angående kostnadsberäkningarna gör att resultatet inte kommer att skifta utan möjligen amplifieras till

sjöfartens fördel. Sammanfattningsvis tyder ovanstående analys på att sjötransport är logistikens framtid.

#### **5.4 Passerande fartyg utanför Kålviks hamn**

Som ett alternativ till att hyra ett fartyg och därigenom enbart transportera eget gods via fartyg till Nordby undersöktes möjligheten att konsolidera godset med andra, redan etablerade, fartygsrutter. Efter utdrag från MarineTraffic (2017) med hjälp från Axel Andersson, riskanalytiker på SSPA, gjordes en sammanställning av de fartyg som passerade utanför Kålviks hamn under 2015 och 2016. Insamling av data var möjligt tack vare användning av AIS. Anledningen till att göra en sammanställning var för att se över ifall godset till Nordby kan konsolideras med andra transporter som redan trafikerar sträckan. Samtliga fartyg passerar några hundra meter utanför Kålviks hamn, och skulle i princip kunna stanna till för att lossa eller lasta gods.

Problematik uppstår då den större majoriteten av aktörerna på Nordby köpcentrum inte äger, eller ansvarar, för sina egna transporter. När frakt av gods ska ske kontaktas speditörer som i sin tur transporterar godset från punkt A till punkt B. Olika aktörer använder sig av olika speditörer. Anledningen är att aktörerna på Nordby endast fokuserar på sin butiksverksamhet och låter företag med expertis inom spedition hantera godsflödet till butikerna. Det finns ingen samkoordinering av godsflödet till köpcentrumet aktörerna emellan, vilket försvårar möjligheten att frakta gods via sjöfart. Helt enkelt på grund av kommunikationsproblem. Skulle till exempel en central enhet finnas på köpcentrumet, eller en specifik enhet hos en extern speditör, som ansvarar för allt gods som ska levereras kan godset konsolideras till högre totala kvantiteter vilket är en av flera förutsättningar för att tillämpa närsjöfart.

I den sammanställning som har tagits fram, se Bilaga C, och illustreras i Diagram 5.9, ingår enbart containerfartyg. Anledningen är att containerfartyg generellt sett kan ta större kvantiteter gods än RoRo-fartyg vilket krävs för att de fasta kostnaderna för frakten ska kunna slås ut över flera enheter och hålla nere fraktpiserna. Detta är av stor vikt för sjötransportens konkurrenskraft gentemot lastbilstransport. Det finns däremot flera andra hamnar i närheten, till exempel Strömstad och Fredrikstad som kan inkluderas i framtida forskning, men även samtliga fartyg som färdas i Oslo-fjorden har närhet till Kålviks hamn och möjlighet att lägga till.

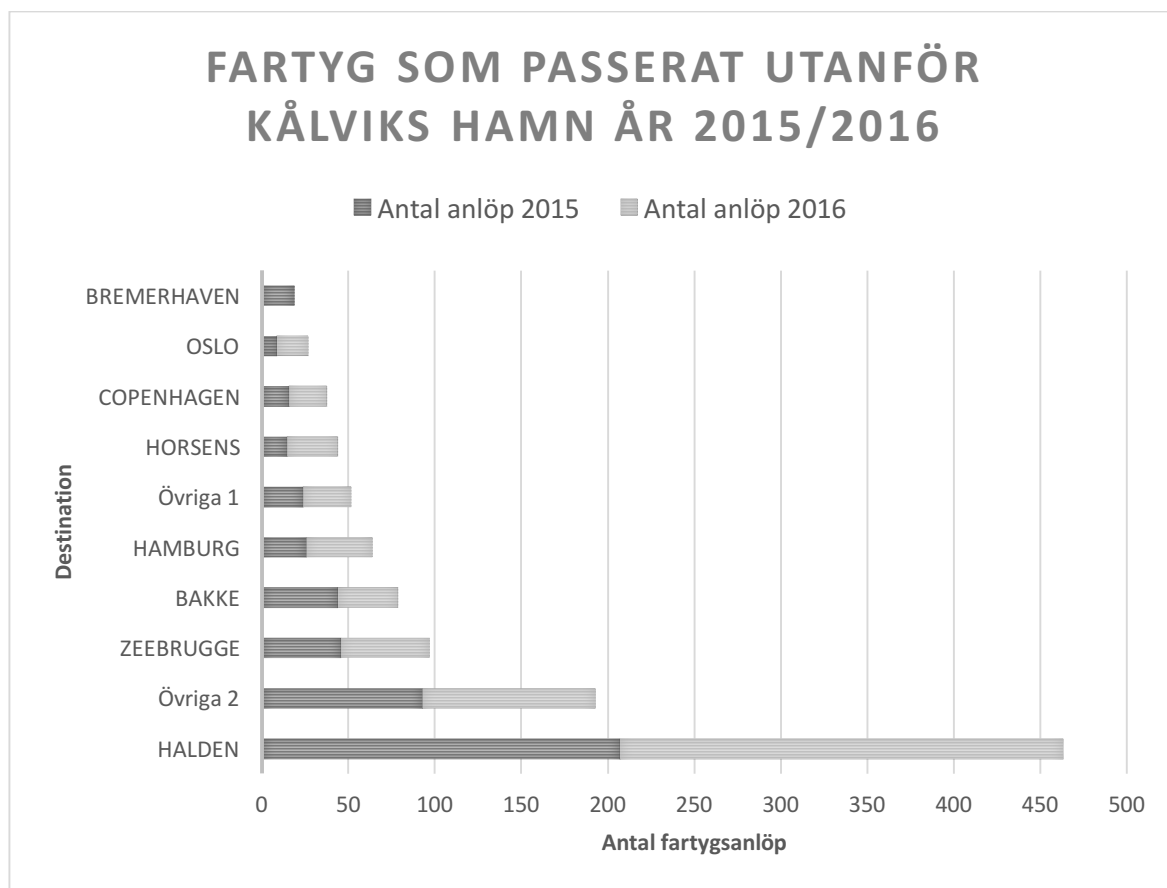


Diagram 5.9 - Fartyg som passerat utanför Kålviks hamn år 2015 och 2016. AIS-data hämtad från MarineTraffic (2017).

Som tydligt framgår i Diagram 5.9 har de fartyg som passerar utanför Kålvik många olika destinationer som faller inom ramarna för närsjöfart, men även ett fåtal destinationer i andra världsdelar, totalt sett omfattas 99 olika orter. Kategorierna för Övriga 1 och Övriga 2 är sammanslagningar av destinationer med relativt få anlöp. Övriga 1 omfattar samtliga destinationer som enbart har ett anlöp totalt under båda åren och Övriga 2 omfattar destinationer med upp till och med femton anlöp under båda åren. Anlöp till Halden, Norge är vanligast med anledningen att Haldens hamn ligger drygt tio kilometer från Kålvik. Det sker frekventa transporter via sjöfart till både Belgien, Tyskland och Danmark vilket skapar möjligheter för kontinuerlig leverans av gods från flera olika leverantörer och deras centrallager, under förutsättningar att även omvända rutter trafikerar. Enbart till Zeebrugge i Belgien anlöpte, i snitt, ett fartyg per vecka, vilket är dubbelt så ofta som den rutt som räknats på i exemplet för transport av läsk-sortiment.

Sammantaget finns det stora möjligheter för att frakta gods till Nordby Köpcentrum via närsjöfart om de rutter som redan existerar tas i beaktning. Däremot kräver det att nya transportsätt undersöks av de speditörer som i dagsläget levererar godset samt att kommunikationen och koordineringen av godset sker på en mer aggregerad nivå än i dagsläget. Nordby är inte det enda köpcentrumet längs västkusten, vilket innebär att mjölkrundor med hjälp av fartyg skulle kunna vara ytterligare ett alternativ. Detta får vidare forskning undersöka. Orvelin Group AB, ägarna av Kålvik hamn, har även uttryckt intresse för att bedriva en

samlastningshubb i hamnen med lagringsmöjligheter, om affärsmöjlighet existerar. Hur en sådan verksamhet bör utvecklas får vidare forskning undersöka, exempelvis kan anländande gods lastas om i Kålvik för fortsatt transport till Norge och Sverige istället för lastbilstransport hela sträckan.

## 6 DISKUSSION

I följande avsnitt följer en diskussion baserad på resultat och analys från kapitel fyra och fem. Diskussionen är indelad i tre avsnitt och inleds med en övergripande del där bland annat aktörernas roll i miljöfrågor och en eventuell övergång till sjöfart diskuteras. Därefter följer en diskussion av resultatet från läskexemplet som visar att kostnaderna mellan väg- och sjötransporter är jämförbara. En diskussion förs även kring vem som har möjlighet att ta beslutet om att gå över till sjöfart och slutligen presenteras övriga tankar som är kopplade till projektet.

### 6.1 Övergripande diskussion

De två största förändringarna som sjöfart innebär för de enskilda aktörerna är längre leveranstider och ökade godsvolymer. Dessa förändringar ligger dock inte i linje med det förändringsarbete som idag sker hos aktörerna. Aktörerna arbetar snarare för att minimera leveranstiderna och lagernivåerna. För att aktörerna återigen ska acceptera större lagernivåer samt ökade leveranstider kommer det därför vara nödvändigt att sjöfart genererar fördelar som överväger bland annat den ökade kapitalbindningen. Dessa fördelar skulle kunna vara i form av en *grön image* som ur kundens perspektiv kan göra företaget mer attraktivt, vilket således tillför en konkurrensfördel. Företagens fokus ligger vanligtvis på att öka den ekonomiska vinsten och en grön image är svår att direkt koppla till en ökad lönsamhet. På grund av detta blir en grön image troligtvis ett svagt incitament för att många företag ska välja att övergå till sjöfart.

Leveransflexibiliteten är ytterligare en parameter som kommer att begränsas vid en övergång till sjöfart. I dagsläget har aktörerna stora möjligheter att ändra i befintliga order, lägga nya order med kort varsel samt möjligheten att snabbt få in påfyllnadsvaror till butiken. Hur en försämring av leveransflexibiliteten skulle påverka de enskilda aktörerna kommer antagligen att variera beroende på aktörernas sortiment. De olika aktörerna har olika stort behov av att kunna påverka närliggande leveranser. En minskad leveransflexibilitet kan därför komma att ha olika stor betydelse för aktörerna.

Sjöfart kan även medföra problem med att frakta vissa typer av artiklar, eftersom en del varor kräver särskild förvaring och hantering under transport. Sjöfart som distributionsmedel kan därför komma att bli mer problematisk för exempelvis livsmedelsaffärer, där sortimentet till stora delar består av bland annat färsk- och frysvaror. Problem med att frakta denna typ av varor finns redan idag, men skulle frakt ske via sjöfart tillkommer problemet med att upprätthålla varornas krav på lagring under en längre tid. För andra butiker såsom sportaffärer samt kläd- och skobutiker uppstår däremot inte denna typen av problem.

För att göra sjötransport ekonomiskt försvarbart krävs antingen ett godsflöde med stora volymer eller att det sker någon form av konsolidering för att öka den totala godsvolymen. För att det ska vara möjligt att konsolidera gods kommer flertalet aktörer att behöva frångå sin, i dagsläget, egna distributionsstruktur. Detta skulle innebära en stor förändring för många företag. Företag måste överväga om det extra arbetet som tillkommer för att byta transportsätt till sjöfart blir lönsamt. En eventuell investering i ett nytt distributionssystem där sjötransport utgör en stor del kan förknippas med stora risker. Osäkerheter existerar, med tanke på att distributionssystem är specifika med avseende på geografisk placering. Det finns ingen garanti för att ett nytt

distributionssystem ska fungera som det ska. Även återbetalningsperioden för investeringen kan variera då det inte existerar ett jämförbart distributionssystem att utföra uppskattningar från. Dessa osäkerheter kan medföra att investering inte kommer att ske i kombination med att incitament för förändring är små. Viktigt att notera är att mindre aktörer med en enklare struktur för godsleveranser, generellt sett, har lägre trösklar för att utforska nya distributionssystem.

Eventuella lagar, till exempel kilometerskatt för lastbilstransporter, kan leda till att fler företag väljer att se över möjligheterna för att frakta gods via sjötransport. En övergång till sjöfart skulle kunna innebära en ekonomisk framtidssäkring av godsleveranser. Införande av kilometerskatt skulle medföra en minskning av transportkostnaderna i jämförelse med vägtransport, förutsatt att kilometerskatten överstiger differensen i kostnad mellan sjö- och vägtransport. Detta resonemang kan bidra till att fler får upp ögonen för sjötransport. Desto fler aktörer som väljer att ansluta sig till sjötrafiken, desto mer öppnas möjligheten upp för att tillsammans kunna skapa allt bättre förutsättningar för konsolidering av gods.

Om fler aktörer övergår till sjötransport kan det även bli aktuellt att upprätta fler hubbar längs den svenska kusten. En hubb skulle kunna underlätta en eventuell övergång till sjötransport för flera aktörer. Likväl som att en hubb kan bli aktuell om fler övergår till sjötransport, kan upprättandet av en hubb även medföra att fler ansluter sig till sjötransport. Det kommer dock krävas att någon aktör tar första steget. Möjligheter kring en hubb får fortsatt arbeta undersöka närmare.

En övergång till sjötransport förväntas resultera i en minskad miljöpåverkan. För minskad miljöpåverkan genom ett byte till sjötransport krävs det dock mer än att endast byta transportmedel. Parametrar såsom fyllnadsgrad, körhastighet, miljöklassificering och val av drivmedel spelar stor roll för hur stor miljöpåverkan leveransen kommer att ha.

Hur stor miljöpåverkan ett byte från vägtransport till sjötransport har kan bero på vilken inställning företagen har gentemot miljöarbete. För ett företag som aktivt arbetar med hållbar utveckling kan sjötransport bli ett attraktivt transportmedel att ersätta nuvarande distributionssystem med. Således kan det tänkas att ett miljömedvetet företag, tillsammans med speditörer, lägger mer energi på att skapa en allt bättre sjötransport, jämfört med företag vars syfte att byta till sjötransport enbart är ekonomisk vinning.

## **6.2 Diskussion av resultatet från läskexemplet**

Det presenterade resultatet i exemplet med läsk visar på en möjlighet för att försörja köpcentrum via sjöfart med vissa artikelsortiment. Resultatet ger en indikation till företagen om vilka artiklar samt volymer som krävs för att använda sig av sjötransport. Resultatet i exemplet visar på att kostnaderna för väg- och sjötrafik kan hållas jämförbara, sett till de rent logistiska kostnaderna. Av genomförda intervjuer med logistikansvariga är det tydligt att kostnadsfrågan är den viktigaste parametern vid val av transportalternativ och den gröna profilen kommer sekundärt. Exemplet med läsktransporter till Nordby visar på att sjöfart är tänkbart både ur ett ekonomiskt- och ett hållbarhetsperspektiv, vilket utan att ge kostnadsökningar kan åstadkomma

en grönare profil. Ytterligare fördelar med sjötransporter är den mindre känsligheten gällande störningar gentemot vägtransport där köer och förseningar är vanligt förekommande. Under vägtransporten av läsk mellan Falkenberg och Nordby passeras Göteborg som är en flaskhals på sträckan, där olyckor och långa köer är vanligt förekommande.

I exemplet med läsk svarade logistikansvariga att man i dagsläget använder sig av vägtransporter främst av gamla vanor och att man inte funderat över sjötransporter för detta flöde. Slutsatsen är att många aktörer inte övervägt sjöfart som en möjlighet, om någon aktör flyttar sitt flöde till sjötransport så öppnar detta upp för ytterligare aktörer att konsolidera sitt gods till sjöfartsflödet.

Antagande om miljöklass på fartyg får stor effekt på resultatet. I en exempelberäkning genomförd av Sweship (2015) utreds den ekonomiska skillnaden mellan miljöklasser. Det framkommer i exempelberäkningen att avgifterna som är kopplade till miljöklass nästan fördubblas mellan miljöklass B och D/E.

Ett liknande beräkningsexempel har genomförts under år 2012 i Grekland för att jämföra godstransport via väg respektive närsjöfart, eller i deras fall kallat *short sea shipping*. Enligt Sambracos & Maniati (2012) väger fördelarna tyngre för sjöfart vilket stärker kredibiliteten i resultatet från läskexemplet trots de osäkerhetsparametrar som finns och antaganden som gjorts. Däremot uttrycker Sambracos & Maniati (2012) problem rörande att infrastrukturen, för hantering av gods, i anknytning till sjötransport ännu inte är utvecklad för området i Grekland som studien berör. Detta är ett område som även behöver undersökas i relation till framförallt Kålviks hamn. Vidare beskrivs svårigheter med att genomföra en flytt av godstransport från väg till sjöss då inblandade parter önskar *just-in-time* leveranser, för att hålla nere lagervolymer och således lagerkostnader. Dessa svårigheter berör däremot inte aktörerna på Nordby eftersom *just-in-time* principen inte appliceras i lika stor utsträckning som i Sambracos & Maniati (2012) studie.

Som bakgrundsinformation finns tidigare erfarenhet av att stora läskvolymer fraktats via sjövägen. Under slutet av 1900-talet centraliserades läskproduktionen i Europa. Enligt intervjuer med en stor aktör på Nordby anlände fram till början på 2000-talet stora godsvolymer läsk via sjövägen från Holland. Sjötransporten av läsk slutade tvärt då pantregleringen infördes där varje land hade sin egna pantmärkning. Detta gjorde att företagen decentraliserade sin läskproduktion för att slippa det omständliga arbetet med olika märkning. Med en gränsöverskridande överenskommelse, främst inom EU, kring pantmärkning skulle läsk kunna produceras på centralnivå och större volymer skulle återigen kunna skickas med sjötransport.

### **6.3 Vem äger frågan om transportövergång?**

Resultatet från genomförda intervjuer på Nordby köpcentrum var liktydigt med resultatet från Torp i frågan om förändringar i logistikkedjan. Aktörerna på plats ställer i dagsläget enbart krav på att godset levereras i tid, och alltså inte på hur leveransen sker. Från intervjuer svarade butiksägare och inköpsansvariga i butikerna att frågan ligger på högre nivå hos logistikansvariga på koncernnivå och hos distributörerna. Efter intervjuer med logistik-

ansvariga framgår det tydligt att sjöfartstransporter i dagsläget inte finns som ett alternativ som gods försörjning till butik, av anledningen att butikerna hade en entydig strävan från respektive koncern att minska sina lagernivåer. Denna affärsutveckling mot minskade lagernivåer gör att sjöfartslogistik aldrig utreds på grund av att det krävs högre volymer för sjötransport. Dessa volymer behöver lagerhållas i anslutning till butiken, vilket få aktörer i dagsläget har möjlighet till. För att få till stånd en ändring krävs en initiativtagare för sjötransporter för att andra ska kunna följa efter.

Centrumchefen för Nordby öppnar upp för affärsmöjligheten att öka lagringsytan för butikerna eftersom Nordby redan har långtgående planer på expansion. Större lager för butiker genererar en möjlighet för Orvelin Group AB att få större hyresintäkter. Detta skapar ett incitament för Orvelin Group AB att underlätta för sjötransport samt lagerhållning. Om det däremot saknas intresse för ökade lagringsmöjligheter faller detta incitament. Resultatet från intervjuerna visar dock på att det finns ett antal större aktörer som är intresserade av ökade lagringsutrymmen.

Aktörer är i dagsläget inte beredda att betala för en grön image för deras transporter utan tid och flexibilitet är de avgörande variablerna. Det innebär att det inte finns någon efterfråga på en affärsmöjlighet med sjötransport om det inte är till ett konkurrenskraftigt pris.

För att speditörer ska erbjuda sjötransport av gods kommer det krävas att deras kunder börjar ställa krav på grönare transporter. För att aktörer ska börja ställa krav på grönare transporter från sina speditörer, krävs det i sin tur att aktörernas kunder efterfrågar ett effektivare miljöarbete. Vem som i slutändan ska ställa kravet och sätta igång kedjan med efterfrågan på miljövänligare transporter är svårdefinierad. Det handlar snarare om vem som är först med att vilja få igenom en förändring.

## 6.4 Övriga tankar

Världen står inför en konstant globalisering och en positiv utveckling inom handeln, vilket sätter press på att utveckla infrastrukturen. Trots att nästan 90 procent av världshandeln sker med fartyg så står sjöfarten bara för 2,7 procent av världens totala koldioxidutsläpp. Inom EU står närsjöfart för cirka 40 procent av all godstrafik. I en värld där infrastruktuursatsningar är kostsamma och tar tid är det förvånande att närsjöfart inom EU inte används som ett vanligare transportmedel för gods. För att citera Maritimt Forum (2012) som behandlar frågan:

*“Godstransporter på vatten är energieffektivt och infrastrukturkostnaderna är låga jämfört med både väg och järnväg” (s.2).*

När det kommer till de sociala aspekterna är det svårt att få exakta siffror på de kostnader som de olika transportslagen står för. Enligt Maritimt Forum (2014a) resulterade en jämförelse i säkerhet mellan väg- och sjötransport i att det var 13 gånger säkrare med sjöfart än lastbilstransport. Övergång till sjöfart indikerar tydligt att det skapar en positiv social hållbarhetseffekt.

Under kostnadsberäkningen med läskexemplet blev kostnaden för sjövägens konsoliderade stora volymer jämförbara med dagens vägtransporter där godsvolymer per skeppning är

betydligt mindre. För att jämföra dessa kostnader studerades avgiftsstrukturen för de bägge transportalternativen. En statlig utredning (SOU 2004:76) från (Maritimt Forum, 2012) visar hur snedvriden avgiftssystemet som gäller för dagens transportalternativ är. Sjöfarten betalar 96 procent av externa samhällskostnader medan vägtransporter endast står för 60 procent och järnvägen för 24 procent. En förutsättning för att närsjöfart skall bli lönsamt på sikt, och på riktigt bli ett alternativ, är att låta transportslagen konkurrera på lika villkor.

En konkurrensnackdel som upptäckts kring närsjöfarten är att miljöarbetet även i EU är skiftande. Norra Europa har sedan 1 januari 2015 en SECA-överenskommelse som reglerar utsläpp av svaveloxider. Detta leder till en utmaning för de nordiska rederierna att kombinera sitt proaktiva miljöarbete med att samtidigt kunna vara konkurrenskraftiga rent kostnadsmissigt.

## 7 SLUTSATSER

Slutsatsen är uppdelad i tre avsnitt. Det första avsnittet redogör för de slutsatser som generellt kan dras från studien. Därefter följer ett avsnitt som klargör vilka förutsättningar som krävs för att sjöfart ska vara möjligt att använda sig av som aktör på Nordby köpcentrum. Avslutningsvis belyses områden som projektgruppen anser vara intressanta att vidare studera för att ta reda på om sjöfart är något som bör eftersträvas att använda sig av i framtiden.

### 7.1 Generella slutsatser

Till skillnad från resultatet i studien om Torp, visar denna studie att det under vissa förutsättningar är konkurrenskraftigt att använda sig av sjötransport för leverans av gods. De avgörande faktorerna som gör att sjötransport till Nordby blir aktuellt är främst gränshandeln och att ägarna av Nordby även förvaltar en hamn i anknytning till köpcentrumet. Gränshandeln resulterar i stora leveranser av gods. De stora leveranserna öppnar upp möjligheter för att övergå till sjötransport eftersom höga godsvolymer är en förutsättning för att sjötransport ska vara ekonomiskt försvarbart. I samband med en eventuell övergång till sjötrafik minskar även leveransflexibiliteten vilket aktörerna behöver acceptera. Aktörerna behöver också vara beredda på högre lagernivåer som en konsekvens av ett byte.

Projektgruppen anser att tillgången till Kålviks hamn har varit en avgörande materiell förutsättning för att sjötransport ska vara applicerbart för aktörerna på Nordby köpcentrum. Kålviks hamn gör att Nordby särskiljer sig från många andra köpcentrum och det är därför osäkert om sjötransport är applicerbart för andra köpcentrum aktiva inom NÖKS-området.

Ytterligare en slutsats är att det måste finnas incitament för företagen att övergå till sjötransport för att de ska lockas till att genomföra det förändringsarbete som krävs. Konsolidering, gärna i kombination med en hubb, skulle underlätta ett sådant arbete och även öppna upp möjligheter för fler aktörer att ansluta sig till sjötransport.

Slutligen skulle sjötransport dessutom leda till en minskad miljöpåverkan vid en övergång från lastbilstrafik. Trängsel, buller och andra negativa externa effekter skulle även minska.

### 7.2 Förutsättningar för sjötransport

För att lättare kunna precisera vilka förutsättningar som krävs delas sjötransport upp i två förslag. Förslagen innebär att företaget antingen äger hela sjötransporten eller konsoliderar på ett redan befintligt flöde. I det fall då företaget äger hela sjötransporten krävs ett ställningstagande huruvida företaget ska hyra eller äga ett fartyg.

För upplägget där hela sjötransporten ägs av en enskild aktör finns det ett antal parametrar som är avgörande, dessa är följande:

- Höga godsvolymer är ett krav. Det genomförda räkneexemplet visar på att det krävs 100 eller fler containrar per skeppning för att kostnaden att använda sig av sjötransport ska vara jämförbar med kostnaden för motsvarande vägtransport.

- De höga godsvolymerna medför även större krav på lagringsutrymme. Den högre kapitalbindningen behöver således vägas upp av en lägre transportkostnad.
- Fartyget måste ha bra miljöklassificering, annars tillkommer höga kostnader vilka bör undvikas.
- Kaptenen på fartyget bör inneha lotslicens. Detta reducerar kostnaderna avsevärt då alternativet är att anlita lots.
- Det är fördelaktigt om företaget har tillgång till en privatägd hamn för att undvika de höga kommunala avgifterna i Sveriges hamnar. Det är dessa hamnavgifter som annars utgör en avgörande anledning till varför sjötransport sällan är ett lämpligt transportalternativ.

Det andra alternativet är att hyra in sig och konsolidera gods med ett redan existerande godsflöde till sjöss. Samkoordinering av gods till högre kvantiteter gör att fasta kostnader delas av fler och möjliggör för aktörer med lägre kvantiteter att använda sig av sjötransport. De förutsättningar som krävs för fallet med samkoordinering av gods är:

- Någon aktör måste ta initiativet att övergå till sjötransport och se en potentiell vinstdrivande affärsverksamhet.
- En logistikaktör måste erbjuda möjligheten att samkoordinera.
- Konsolidering av gods måste ske på en mer aggregerande nivå än i dagsläget för att speditörer på allvar ska undersöka möjligheten att använda sig av sjöfart.
- God planering och kommunikation mellan aktörer är ett krav för att konsolidering ska vara möjligt.

### **7.3 Fortsatt arbete**

För vidare arbete har projektgruppen tagit fram sex områden som kan vara intressanta att undersöka djupare. Dessa områden anses kunna ha betydelse för resultatet men har exkluderats i denna studie.

#### ***Samlastningshamn***

Projektgruppen har i denna studie inte sett över möjligheterna till en samlastningshamn på andra orter, till exempel Göteborg. En samlastningshamn skulle kunna öppna upp möjligheten för fler aktörer att använda sig av sjötransport och anses därför vara intressant för vidare undersökning.

#### ***Konsolidering med aktörer utanför Nordby köpcentrum***

För att öka fyllnadsgraden på lastfartygen skulle konsolidering med aktörer utanför Nordby köpcentrum, till exempel andra köpcentrum längs kusten, vara ett möjligt alternativ. Projektgruppen föreslår att vid ett fortsatt arbete undersöka möjligheten till att använda en så kallad mjölkkrunda för konsolidering. Flera köpcentrum längs den svenska och norska kusten har dessutom samma ägare, vilket skapar utökade möjligheter för konsolidering.

### ***Inkludera fler aktörer i analysen***

Denna studie har avgränsats till att enbart undersöka vilka möjligheter större aktörer med en hög godsvolym har för att kunna använda sig av sjötransport. Det hade därför varit av intresse att även undersöka hur möjligheterna ser ut för mindre aktörer. I synnerhet hade det varit intressant att undersöka butiker som är en del av väletablerade kedjor som återfinns runt om i landet, då dessa ofta återfinns på de flesta köpcentrum i Sverige och tillsammans utgör ett större godsflöde. En förflyttning av dessa godsflöden till sjötransport skulle därför kunna leda till en betydande avlastning av vägnätet.

### ***Effektivitetsvariabler***

En viktig del av det fortsatta arbetet skulle kunna vara att utföra en mer grundläggande analys kring hur sjötransport kommer att påverka effektivitetsvariablerna och vad en förändring av dessa skulle innebära för den enskilda aktören. Analysen kan därefter komma att utgöra ett viktigt underlag för aktörerna, ifall frågan om att använda sig av sjötransport blir aktuell.

### ***Totalkostnadsanalys***

För att få en tydlig överblick över de ekonomiska för- och nackdelarna med att använda sig av sjötransport kan med fördel en grundligare totalkostnadsanalys göras, för att förtydliga de kostnader som uppstår vid ett eventuellt byte till sjötransport än mer. I totalkostnadsanalysen skulle kapitalbindnings-, transport-, lagerhållnings-, och de externa kostnaderna förtydligas med en ökad kredibilitet då en grundlig känslighetsanalys bör utföras. För de aktuella aktörerna finns det ett intresse av att minimera kostnaderna och ett tydligt positivt resultat från en totalkostnadsanalys kan därför komma att vara ett starkt argument för att förflytta godstransport till sjöfart.

### ***Affärsmöjlighet för hubb i Kålvik***

Ett fortsatt arbete skulle även kunna göras kring affärsmöjligheterna att upprätta en hubb i Kålvik. Vid intervjuer med markägarna framkom det att det finns intresse från deras sida vad gäller att utöka användandet av hamnen. Markägarna har dock inga planer på att sälja hamnen, men kan däremot tänka sig att hyra ut den, vilket därför skulle bli en möjlighet ett fortsatt arbete kan studera. Markägarna ser gärna att hamnen även kan användas för persontrafik och ett fortsatt arbete skulle därför kunna inkludera en undersökning om det är möjligt att kombinera godstrafik med persontrafik till Kålviks hamn.

## LITTERATURFÖRTECKNING

- Andreasson, M., & Cedulf, I. (2017). *Coastal shipping - a competitive alternative for container transportation?* (Examensarbete, Chalmers tekniska högskola, Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation). Tillgänglighet: In progress/print
- Blinge, M., & Svensson, Å. (2006). *Miljöåtgärder för godstransporter: Sammanställning av praktiska och teoretiska exempel* (CPM Report, 2006:5). Chalmers tekniska högskola. Hämtad från [http://lifecyclecenter.se/wordpressnew/wp-content/uploads/2012/12/2006\\_5.pdf](http://lifecyclecenter.se/wordpressnew/wp-content/uploads/2012/12/2006_5.pdf) den 2017-05-11
- Blomkvist, P., & Hallin, A. (2015). *Method for engineering students: Degree projects using the 4-phase Model*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Börjeskog, E., Gustafsson, A., Hjalmarsson, C., Kernich, I., & Löfnertz, E. (2016). *Kartläggning av godsflöden till ett köpcenter*. (Kandidatarbete, Chalmers tekniska högskola, Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation). Hämtad från <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/237507/237507.pdf> den 2017-05-11
- CSCMP. (2017) *CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary*. Hämtad från [http://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921](http://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921) den 2017-05-11
- Elvingson, P. (2017). Hållbar utveckling. I *Nationalencyklopedin*. Hämtad från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/hållbar-utveckling> den 2017-05-11
- Folkhälsomyndigheten. (2014). *Vad är social hållbarhet för oss?* Hämtad från <https://www.folkhalsomyndigheten.se/motesplats-social-hallbarhet/social-hallbarhet/> den 2017-05-11
- Google Inc.. (2017a). *Öresund, Kattegat och Skagerrak*. Hämtad från <https://www.google.se/maps/@57.6419866,9.9567893,6.63z> den 2017-05-11
- Google Inc.. (2017b). *Aktörernas centrallager*. Hämtad från <https://www.google.se/maps/@57.8122683,12.8109999,7.32z> den 2017-05-11
- Google Inc.. (2017c). *Geografisk överblick Nordby*. Hämtad från <https://www.google.se/maps/@59.0724255,11.1888621,14.04z> den 2017-05-11
- Interreg. (2017a). *NÖKS II - Närsjöfart i Öresund-Kattegat-Skagerrak*. Hämtad från <http://interreg-oks.eu/projektbank/projekt/noksiinarsjofartioresundkattegatskagerak.5.17acc68114fd87da2b425c78.html> den 2017-05-11
- Interreg. (2017b). *NÖKS projektet*. Hämtad från <http://noks2.com/noks-projektet/> den 2017-05-11

- Izzo, M., & Myhr, A. (2015). *Lastbilars klimateffektivitet och utsläpp* (Rapport, 2015:12). Trafikanalys. Hämtad från [http://www.trafa.se/globalassets/rapporter/rapport-2015\\_12-lastbilars-klimateffektivitet-och-utslapp.pdf](http://www.trafa.se/globalassets/rapporter/rapport-2015_12-lastbilars-klimateffektivitet-och-utslapp.pdf) den 2017-05-11
- Jonsson, P., & Mattsson, S-A. (2011). *Logistik: Läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Lumsden, K. (2011). *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur AB.
- MarineTraffic. (2017). *Fartygsdata*. Hämtad från <https://www.marinetraffic.com/> den 2017-04-08
- Maritimt Forum. (2012). *Närsjöfart och kustsjöfart: Lägre transportkostnader och minskad miljöbelastning*. Hämtad från <http://maritimeforum.se/wp-content/uploads/2013/12/Folder-Narsjofart-kustsjofart-20121.pdf> den 2017-05-11
- Maritimt Forum. (2014a). *Hållbarhet och miljö*. Hämtad från <https://maritimeforum.se/sjofart/hallbarhet/#.WRR36ryLSgw> den 2017-05-11
- Maritimt Forum. (2014b). *Närsjöfart*. Hämtad från <https://maritimeforum.se/sjofart/narsjofart/#.WRSNLryLSgw> den 2017-05-11
- Persson, K. (2015). *Potential till utökad när- och kustsjöfart*. Region Skåne. Hämtad från [http://utveckling.skane.se/siteassets/publikationer\\_dokument/rapport---nar\\_kustsjofart-skane.pdf](http://utveckling.skane.se/siteassets/publikationer_dokument/rapport---nar_kustsjofart-skane.pdf) den 2017-05-11
- Roth, S., & Lidén, M. (2016). Utsläppen från transporter en växande utmaning. *Statistiska Centralbyrån*, (2016:66). Hämtad från <http://www.scb.se/sv/Hitta-statistik/Artiklar/Utslappen-fran-transporter-en-vaxande-utmaning/> den 2017-05-11
- Sambracos, E., & Maniati, M. (2012). Competitiveness between short sea shipping and road freight transport in mainland port connections; the case of two Greek ports. *Maritime Policy & Management*, 39(3), 321-337. DOI: 10.1080/03088839.2012.671545
- SIKA. (2010). *Sjöfartens externa effekter* (SIKA PM, 2010:1). Statens institut för kommunikationsanalys. Hämtad från [http://www.trafa.se/globalassets/sika/sika-pm/pm2010\\_1.pdf](http://www.trafa.se/globalassets/sika/sika-pm/pm2010_1.pdf) den 2017-05-11
- Sweship. (2015). *Exempelberäkning 1*. Hämtad från <http://www.sweship.se/wp-content/uploads/2015/08/Bilaga-1-Exempelber%C3%A4kningar-1-12..pdf> den 2017-05-11
- Trafikanalys. (2011). *Internalisering av trafikens externa effekter: nya beräkningar för väg och järnväg* (PM, 2011:6). Trafikanalys. Hämtad från [http://www.trafa.se/globalassets/pm/internalisering\\_av\\_trafikens\\_externa\\_effekter\\_-\\_nya\\_beraekningar\\_foer\\_vaeg\\_och\\_jaernvaeg.pdf](http://www.trafa.se/globalassets/pm/internalisering_av_trafikens_externa_effekter_-_nya_beraekningar_foer_vaeg_och_jaernvaeg.pdf) den 2017-05-11
- Trafikverket. (2016a). Kapitel 9 Trafiksäkerhet och olyckskostnader. I Trafikverkets, *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0* (Kapitel 9). Hämtad från

[http://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/09\\_trafiksakerhet\\_a60.pdf](http://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/09_trafiksakerhet_a60.pdf) den 2017-05-11

Trafikverket. (2016b). Kapitel 11 Kostnad för luftföroreningar. I Trafikverkets, *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0* (Kapitel 11). Hämtad från [http://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/11\\_luftfororeningar\\_a60\\_160906.pdf](http://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/11_luftfororeningar_a60_160906.pdf) den 2017-05-11

Trafikverket. (2016c). Kapitel 12 Kostnad för klimateffekter. I Trafikverkets, *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0* (Kapitel 12). Hämtad från [http://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/12\\_klimat effekter\\_a60.pdf](http://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/12_klimat effekter_a60.pdf) den 2017-05-11

Transportstyrelsen. (2017a). *Miljözoner*. Hämtad från <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Miljo/Miljozoner/> den 2017-05-11

Transportstyrelsen. (2017b). *Svavelkontrollområde (SECA)*. Hämtad från <https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Miljo-och-halsa/Luftfororening/SOx---svaveloxider/Kommande-krav/> den 2017-05-11

Vierth, I., & Sowa, V. (2015). *Externa kostnader i transportsценарier med utökad användning av sjöfart* (VTI rapport, 848). Statens väg och transportforskningsinstitut. Hämtad från <http://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:877994/FULLTEXT01.pdf> den 2017-05-11

Växthusgas. (2017). I *Nationalencyklopedin*. Hämtad från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/enkel/vaxthusgas> den 2017-05-11

Wallén, G. (1996). *Vetenskapsteori och forskningsmetodik* (ss. 73-94). Lund: Studentlitteratur AB.

# BILAGOR

## Innehållsförteckning Bilagor

<i>Bilaga A - Intervjumall.....</i>	<i>ii</i>
<i>Bilaga B – Totalkostnadsanalys .....</i>	<i>vi</i>
<i>Bilaga C – Fartygstrafik utanför Kålviks hamn.....</i>	<i>vii</i>

## Bilaga A - Intervjumall

Vi är mycket tacksamma för att du tar dig tid att medverka i vår intervju, dina svar kommer att vara viktiga för oss. Intervjun förväntas ta cirka 30 minuter.

Dina svar kommer att ligga till grund för vår studie gällande vilka förutsättningar som krävs för att godstransport via sjöfart ska vara möjligt. Studien är en del av ett internationellt forskningsprojekt kallat NÖKS II, närsjöfart i Öresund, Kattegatt och Skagerrak.

**Intervjusvaren kommer att vara anonyma om företaget så önskar.** Efter intervjun kommer du att få en renskrivna sammanställning av dina svar. Du har då möjlighet att göra ändringar och komplettera dina svar om du anser att något är felaktigt.

### Bakgrund

1. Vad har du för roll i företaget?
2. Berätta kort om företaget
  - a. Är ni en del av en koncern?
  - b. Vad har ni för omsättning?
  - c. Vad säljer ni?

### Leveranser

3. Hur ofta får ni leveranser?
4. Vilka veckodagar får ni leveranserna?
5. Skulle ni kunna ta emot leveranser andra dagar? Varför/varför inte?
6. Hur stora är dessa leveranser? Hur ser fördelningen mellan godstyper ut såsom pall, stycke gods, helflak, containers? (Godsvolym, antal pallar etc.)
7. Vilka artikelsortiment står för de största volymerna?
8. När på dygnet ankommer leveranserna? 00 - 06, 06 - 09, 09 - 12, 12 - 15, 15 - 18, 18 - 21 eller 21 - 00?
9. Har ni några kritiska varor? Exempelvis varor med låg inkuranstid eller varor som inte får riskeras bli otillgängliga under transport.
10. Hur lång tid tar det från beställning tills ni får en leverans?
11. Vem beställer?
12. Vanlig orderkvantitet?
13. Har ni någon planerad påfyllning?
14. Är det möjligt att förlänga dagens leveranstid? (Det vill säga ett godset befinner sig på transport under en längre tid).
15. Hur ser möjligheterna ut för er att ändra en redan lagd order?
16. Är leveranserna volymmässigt ungefär lika stora eller varierar de till storleken? Både till volym, vikt samt pallplatser.

## **Transporter**

17. Vem levererar godset till Nordby?
18. Varifrån kommer godset?
19. Vad händer innan det levereras från denna leveranspunkt?
20. Har ni något samarbete med andra butiker på Nordby köpcentrum vad gäller leveranser av gods?
21. Har ni något samarbete med butiker utanför Nordby köpcentrum vad gäller leveranser av gods?
22. Under vilka förutsättningar kan ni tänka er att samarbeta?
23. Exempelvis vilka logistiska parametrar som kan nedprioriteras.
24. Vilka brister finns i dagsläget för era transporter? Till exempel låg fyllnadsgrad.
25. Hur kritiska är dessa? Behöver de åtgärdas?

## **Lager**

26. Vad har ni för lagringsmöjligheter i anslutning till butiken?
27. Utnyttjas hela lagret på Nordby i nuläget?
28. Har ni ett eget lager på Nordby eller delas det med någon?
29. Har ni ett centralvarulager?
  - a. Om ja på fråga 27, vart ligger det?
  - b. Om ja. Ankommer allt gods från centralvarulagret?
  - c. Om nej. Varifrån ankommer ert gods?
30. Har ni möjlighet att ta emot större leveranser än de som tas emot idag?

## **Miljö**

31. Hur arbetar ni idag för att minska miljöpåverkan för era transporter?
32. Upplever ni att era butikers miljöfokus går i linje med koncernens?
33. Kan ni tänka er att kompromissa med andra parametrar för att byta till ett miljövänligare transportalternativ? Genom att exempelvis nedprioritera några andra variabler inom logistiken
34. Har ni uppmärksammat något som kan förbättras ur miljösynpunkt gällande transporter?

## **Endast till centrumchef**

35. Vad har du för roll i företaget?
36. Berätta kort om företaget
37. Är ni en del av en koncern?
38. Vad är din koppling till Orvelin Group?
39. Vad har ni för omsättning?
40. Skulle du vilja berätta lite om hamnen i som ligger vid Nordby?
41. Vad heter den?
42. Vem äger kajen som finns i anslutning till Nordby?

43. Vem förvaltar den?
44. Brukas kajen i dagsläget?
45. Finns det möjlighet att använda kajen för godstransporter till Nordby?
46. Finns det några begränsningar? Till exempel djupgående och storlek.
47. Vilken typ av fartyg kan anlöpa kajen?
48. Hur ser du på en eventuell möjlighet att distribuera gods från kajen till Nordby köpcenter?
49. Om lite information om kajen, finns det någon kontaktperson som besitter spetskompetens om kajen?
50. Skulle möjligheten till sjötransport göra er mer attraktiva som uthyrare?
51. Vad är er roll i butikernas godsdistribution?
52. Hur ser de mål/visioner ut som ni har på hållbar utveckling idag?
53. Är det Centrumet själva som sätter dessa eller faller det under Orvelin Group? (Breda och generella eller mer specifika och "skrivna i sten"?)
54. Har ni möjlighet att ställa krav på aktörerna? (Ex. miljökrav.)
55. Vad finns det för fördelar att som aktör hos er ha någon typ av miljöarbete? (Subventionerad hyra etc.)
56. Skulle ni kunna tänka er att driva en samlastningshubb?
57. Finns det några framtidsplaner för Nordby Köpcentrum?
58. Vilka är inriktade med miljöfokus?

**Logistikansvarig (ej Nordby)**

59. Hur hanterar ni era leveranser i dagsläget?
  - a. Speditör?
  - b. Egen transport?
60. Varifrån kommer övervägande delen av ert gods?
61. Hur ankommer godset till er?
62. Var har ni centrallager?
63. Varför är placeringen av centrallagret där det är i dagsläget?
64. Överväger ni att flytta det, exempelvis så att sjötransport blir mer fördelaktigt?
65. Hur samordnas godset för vidare transport?
  - a. Är det möjligt att plocka ut en del av godset ut den ordinarie kedjan? Exempelvis till ett geografiskt område.
  - b. Under vilka förutsättningar skulle detta annars vara möjligt?
66. Har ni satt upp en miljöpolicy för företaget?
67. Finns det något fokus på miljövänligare transportalternativ? Exempelvis via sjöfart
68. De transporter som ni äger, hur gör ni för att minska era transporters miljöpåverkan?
69. Upplever ni att era butikers miljöfokus går i linje med koncernens?

70. Har ni i dagsläget funderat på alternativa transportsätt?
- a. Om ja på fråga 68. Är sjöfart en del?
71. Vad ser ni för möjligheter till förbättring kring ert nuvarande transportsystem?
72. Kan ni tänka er att kompromissa med andra parametrar för att byta mot till ett miljövänligare transportalternativ?
73. Skulle ni kunna samkoordinera era leveranser med något annat företag/koncern för att nå upp till högre godsvolymer?
74. Har ni funderat något kring eventuella kilometerskatter?
75. Om det inte längre skulle vara hållbart för er att använda vägtransport på grund av exempelvis lagstiftning, pålagda avgifter så som kilometerskatt m.m, hur skulle ni då gå tillväga för att distribuera ut ert gods till era återförsäljare?

## Bilaga B – Totalkostnadsanalys

Totala externa kostnader		
Ämne	Lastbil	Fartyg
Nox	15,08 SEK/FEU	0,00 SEK/FEU
SO2	4,35 SEK/FEU	0,00 SEK/FEU
PM	0,27 SEK/FEU	0,00 SEK/FEU
CO2	232,16 SEK/FEU	147,29 SEK/FEU
<b>Totalt</b>	<b>251,86 SEK/FEU</b>	<b>147,29 SEK/FEU</b>
Totala externa kostnader bortsett från redan internaliserade kostnader		
Ämne	Lastbil	Fartyg
Nox	6,03 SEK/FEU	0,00 SEK/FEU
SO2	1,74 SEK/FEU	0,00 SEK/FEU
PM	0,11 SEK/FEU	0,00 SEK/FEU
CO2	92,86 SEK/FEU	5,89 SEK/FEU
<b>Totalt</b>	<b>100,74 SEK/FEU</b>	<b>5,89 SEK/FEU</b>
Total kostnad exkl externa kostnader		
Kostnadspost	Lastbil	Fartyg
Transportkostnader	2 970,00 SEK/FEU	1 840,00 SEK/FEU
Hanteringskostnader	200,00 SEK/FEU	1 425,00 SEK/FEU
<b>Totala kostnader</b>	<b>3 170,00 SEK/FEU</b>	<b>3 265,00 SEK/FEU</b>
Total kostnad inkl. externa kostnader		
Kostnadspost	Lastbil	Fartyg
Transport- och hanteringskostnader	3 170,00 SEK/FEU	3 265,00 SEK/FEU
Externa kostnader	251,86 SEK/FEU	147,29 SEK/FEU
<b>Totala kostnader</b>	<b>3 421,86 SEK/FEU</b>	<b>3 412,29 SEK/FEU</b>
Total kostnad inkl. externa kostnader bortsett från redan internaliserade externa kostnader		
Kostnadspost	Lastbil	Fartyg
Transport- och hanteringskostnader	3 170,00 SEK/FEU	3 265,00 SEK/FEU
Externa kostnader	100,74 SEK/FEU	5,89 SEK/FEU
<b>Totala kostnader</b>	<b>3 270,74 SEK/FEU</b>	<b>3 270,89 SEK/FEU</b>

## Bilaga C – Fartygstrafik utanför Kålviks hamn

Destination	Antal anlöp		Totalt
	2015	2016	
AALBORG	6	2	8
ABERDEEN	0	1	1
ARDAL	0	1	1
BAKKE	44	35	79
BALLEN	1	0	1
BANDHOLM	0	1	1
BASTOY	0	1	1
BREKKE	0	1	1
BREMEN	0	1	1
BREMERHAVEN	19	0	19
BRIGHTLINGSEA	2	9	11
BURGSTAAGEN	0	1	1
CALAIS	3	5	8
COPENHAGEN	16	22	38
DRAMMEN	4	0	4
EGERSUND	1	0	1
EIKEFET	0	1	1
ESBJERG	1	0	1
EYDEHAVN	0	3	3
FLORO	3	0	3
FORSAND	1	0	1
FORUS	0	1	1
FOWEY	1	0	1
FREDERIKSHAVN	1	10	11
FREDRIKSTAD	1	0	1
GOTHENBURG	1	3	4
GRIMSTAD	1	0	1
GRUVON	2	0	2
HALDEN	207	256	463
HALLE	1	0	1
HALS	1	0	1
HAMBURG	26	38	64
HAUSVIK	1	0	1
HEROYA	2	0	2
HERRE	1	1	2
HORSENS	15	29	44
HORTEN	1	0	1
HUNDESTED	4	1	5
IMMINGHAM	0	2	2
JELSA	1	0	1
KALVIK	1	0	1
KAMBO	3	0	3
KARLSKRONA	0	1	1
KOBENHAVN	2	0	2
KOEGE	2	0	2
KOLBY KAAS	1	0	1
KORSOR	3	0	3
KRAGERO	0	7	7

KRISTIANSAND	0	1	1
KRISTIANSUND	0	1	1
KVINESDAL	1	0	1
LANGESUND	1	0	1
LARVIK	1	1	2
LINDOE	0	2	2
LUBECK	1	0	1
LYSEKIL	1	0	1
MERSRAGS	1	0	1
MOSS	1	4	5
NEUSTAD	0	1	1
NOLAO	0	1	1
ODENSE	0	1	1
OSLO	9	18	27
PARNU	0	1	1
PORSGRUNN	2	0	2
RANDERS	1	9	10
REKEFJORD	5	1	6
RODBYHAVN	5	4	9
RONNANG	0	1	1
ROSTOCK	3	7	10
ROTTERDAM	1	0	1
ROUEN	0	1	1
SANDEID	0	1	1
SANDNES	1	0	1
SASSNITZ	0	1	1
SCALLOWAY	0	1	1
SJUROJA	0	1	1
SKAGEN	6	2	8
SKAW	1	1	2
SKIEN	0	1	1
SOTRA	0	1	1
ST PETERSBURG	0	2	2
STAVANGER	3	3	6
STENUNGSUND	1	0	1
STORD	0	1	1
STORESUND	0	1	1
STROMSTAD	2	2	4
SWINOUJSCIE	8	6	14
SZCZECIN	2	0	2
TAU	1	1	2
TONSBERG	1	0	1
UDDEVALLA	1	1	2
VAKSDAL	2	3	5
VERDAL	9	5	14
VESTNES	1	3	4
VIDGRUNN	1	0	1
WISMAR	0	1	1
ZEEBRUGGE	46	51	97
ZHOUSHAN	0	1	1
<b>Totalt</b>	<b>499</b>	<b>577</b>	