

CombiPort

Förutsättningar för svensk intermodal kustsjöfart

MariTerm AB WSP

2013-03-31

Andrée Falkenberg
Kristoffer Persson
Sven Sökjer-Petersen

Tel. +46 (0)42 33 31 00
Fax. +46 (0)42 33 31 02

P.O. Box 74
SE-263 21 Höganäs,
SWEDEN

www.mariterm.se
info@mariterm.se

Sammanfattning

CombiPort är ett forskningsprojekt som har drivits av MariTerm AB med stöd från WSP och Chalmers - Avdelningen för logistik och transport. Projektet har finansierats av Trafikverket och Sjöfartsverket inom ramen för det Intermodala Forsknings-, Utvecklings- och Demonstrationscentret SIR-C (Swedish Intermodal Research Centre).

Projektets syfte är att belysa förutsättningarna för svensk **intermodal** kustsjöfart ur ett nulägesperspektiv, med utsiktsbedömningar rörande ett antal framtidsscenarion såsom höjda bunkerkostnader och slopade farledsavgifter.

Bakgrund

Listan på egenskaper som talar emot att sjöfarten ska kunna konkurrera med andra transportslag kan göras lång, men hur pass hämmande dessa faktorer är beror på transportköparens specifika behov. Det som framförallt är till nackdel för sjöfarten är längre ledtider, lägre frekvens och ojämnare flöden, åtminstone i jämförelse med landsvägstransporter. Svåra isförhållanden kan medföra problem för sjöfartens leveransprecision, men sjöfarten är knappast det enda transportslag för vilket vinterförhållanden medför utmaningar. Dessutom kräver intermodala sjötransporter ytterligare hantering i hamn, såvida den avsändande industrin inte ligger i dess omedelbara anslutning.

Det ska dock noteras att kustsjöfarten potentiellt kan ge upphov till en rad fördelar. Sjöfarten är till följd av lägre koldioxidutsläpp per lastenhet mer klimatvänlig än landsvägstransporter, dessutom kan den genomföras till en betydligt lägre kostnad för infrastruktur och i övrigt lägre externa kostnader för samhället. Sjötransporter sker också längre från tätbebyggda områden vilket minskar trängseln på land, befolkningens exponering mot partikelutsläpp samt riskerna vid transport av exempelvis farligt gods. Av dessa anledningar har EU formulerat en målsättning i Vitbok 2011 om att fram till 2030 överföra 30 % av landsvägstransporterna över 300 km till sjöfart och spårbunden trafik.

Denna studie har också visat att det finns potential till lägre transportkostnader om välbelagda linjer för kustsjöfart kan etableras, vilket i slutändan skulle gynna svenska transportköpare.

Metod

Studien har omfattat en bred inventering av data och fakta rörande godsflöden, befintliga fartygslinjer, tillgängliga hamnar, innovativ teknik, informationssystem och politiska styrdokument. Resultaten har sedan tillämpats på ett antal systemkoncept för kustsjöfart, för vilka transportsimuleringar har utförts i syfte att fastställa troliga transportkostnader och ledtider. För både RoRo- och containertrafik har följande alternativa koncept utvärderats för transporter mellan Umeå och Rotterdam:

- Linjetrafik enligt befintliga trafikupplägg med ett fåtal hamnanlöp
- Linjetrafik med ett utökat antal hamnanlöp
- Hubtrafik som potentiellt kan anslutas till befintliga linjer
- Linjetrafik med samverkan mellan aktörer i närliggande hamnar

De slutliga rekommendationerna avseende transportupplägg och avgiftsstruktur har baserats på de alternativ som har bedömts ligga närmast till hands utifrån gällande förutsättningar.

Gynnsam geografi

Det kan konstateras att Sverige har en för kustsjöfart gynnsam geografi, med lång kuststräcka och många tillgängliga hamnar. Av dessa har 36 st bedömts ha kapacitet för att ta emot RoRo-fartyg och 27 st för att ta emot containerfartyg. I tillägg till detta så är en mycket stor del av Sveriges export- och importflöden redan sjöburna, vilket gör övergången till längre sjötransporter mindre dramatisk.

Transportupplägg

Det trafikupplägg som i första hand har bedömts vara möjligt att etablera utifrån rådande förutsättningar är linjetrafik mellan norra Sverige och kontinenten, med ett dussin hamnanlöp per rundtur. Transportörens kostnad för en lastenhet med 19 ton gods samt ledtiden mellan Umeå och Rotterdam framgår av tabellen nedan.

Transportslag	Ledtid – Dörr till Dörr	Transportkostnad – Dörr till Dörr
Direkttransport landsväg	67 timmar	26 800 kr
Trailer i RoRo-trafik	130 timmar	16 100 kr
40’ container med fartyg	187 timmar	5 900 kr

Kostnaden för landsvägstransport är baserad på kostnaderna för ett svenskt åkeri som betalar lön enligt svenska avtal.

Kostnaderna för sjötrafiken förutsätter att en linje med god fyllnadsgrad kan etableras. Med tanke på dagens godsflöden och transportköparnas önskemål avseende lastbärare, både vad gäller dimensioner och möjlighet till sidolastning, ligger trailerbaserad RoRo-trafik närmast till hands för Europatrafiken. Först på längre sikt är det tänkbart med ett utökat linjenät för containertrafik och då troligtvis med en stor andel 45’ pallet wide containrar. Med tanke på den potentiellt sett låga kostnaden för containertransporter, förefaller lastbärarens dimensioner i kombination med ledtiden ha ett stort genomslag vid valet av transportslag.

Uppskattningsvis skulle tre RoRo-fartyg med en kapacitet om 2250 lanemeter vardera och med sysselsättning i linjetrafik enligt beskrivningen ovan, transportera en godsmängd som motsvarar ca **0,15 %** av det totala godsflödet på landsväg i Sverige, ca **1,5 %** av det långväga godsflödet över 300 km och ca **10 %** av flödet mellan nord- och sydöstra Sverige samt Skåne.

Anmärkningsvärt är att hubkonceptet utgjorde ett attraktivt alternativ för RoRo-transporter, både avseende kostnader och ledtider, samtidigt som det bedöms vara mer svårgenomförbart än konventionella trafikupplägg.

Avståndsbaserad konkurrenskraft

Genom transportsimuleringarna har det framkommit att både RoRo- och containersjöfarten förmår konkurrera kostnadsmässigt på transportavstånd ner till omkring 300 km. För RoRo i linjetrafik är det lägsta avståndet 530 km i dagsläget men vid införandet av SECA-reglerna bedöms denna stiga till 800 km. Införandet av dessa regler förväntas höja transportkostnaden med mellan 5 och 35 % i de undersökta koncepten, men då även landsvägstransporter blir dyrare förväntas containersjöfarten bibehålla sin konkurrenskraft.

Sjöfartens avståndsbaserade konkurrenskraft			
Fartygstyp	**Koncept**	**Nuläget**	**Efter SECA-regler**
Container 40' TEU	Linjetrafik	300 km	300 km
	Hub	450 km	450 km
	Samverkan	300 km	300 km
RoRo Semitrailer	Linjetrafik	530 km	800 km
	Hub	300 km	300 km
	Samverkan	300 km	500 km

Samhällsekonomi

I dagsläget finansieras väg- och järnvägstrafiken med statligt anslag genom Trafikverket, medan Sjöfartsverket bedrivs som ett affärsverk. Av de avgifter som rederierna betalar till staten utgör farledsavgiften ca 1 – 2,5 % av transportkostnaden medan lotsavgiften svarar mot 1 – 7 %. Med tanke på att det redan idag är möjligt att kringgå lotsavgiften är bedömningen att en eventuell slopning av dessa avgifter inte skulle få en avgörande betydelse för möjligheterna att bedriva framtida kustsjöfart i Sverige.

Etableringen av linjetrafikkonceptet ”RoRo Past France” mellan Bilbao och Zeebrügge har beräknats medföra en samhällsbesparing motsvarande 23 öre per utförd tonkm under de två första åren, samtidigt som EU:s bidrag genom Marco Polo II uppgick till ca 2 öre/ tonkm. Som jämförelse kan nämnas att transportkostnaderna i de linjesystem som studerats inom detta projekt ligger mellan 10 och 40 öre/tonkm. Ekonomiskt försvarbara bidrag till etablering av nya fartygslinjer kan således utgöra ett betydande stöd för operatören.

En likabehandling av transportslagens avgifter skulle i viss mån gynna sjöfarten men det kan också anses vara samhällsekonomiskt försvarbart att tillskjuta ytterligare medel för etablering av fartygslinjer. Om det inte blir någon fortsättning på Marco Polo-programmet efter 2013 rekommenderas därför en liknande nationell finansieringsmodell i Sverige.

Hamnavgifter

Hamnavgifterna utgör en betydande andel av de totala transportkostnaderna, fördelade på fartygshamnavgift, varuhamnavgift, stuveriavgift samt miljö- och avfallsavgift. För containertrafiken rör det sig om mellan 35 – 47 % vid linjetrafik medan motsvarande siffra för RoRo är 18 – 28 %. Att minska dessa avgifter vore gynnsamt för kustsjöfarten men i dagsläget bedöms få innovationer kunna ge upphov till en betydande minskning av hamnens kostnader.

Därför är det mer intressant att försöka optimera utnyttjandet av de resurser som i dagsläget finns till hands. Till exempel borde det finnas god potential till att optimera flödena vid lastning av RoRo-fartyg för att effektivare sysselsätta hamnens terminaltruckar. För detta krävs att enhetsplaneringen samt fartygets lastnings- och lossningssekvenser sker på liknande sätt som för dagens containertransporter.

Hamnavgifter för RoRo-fartyg i linjetrafik (semitrailer)					
	Varu-hamn-avgift	**Fartygs-hamnavgift**	**Miljö- och avfallsavgift**	**Stuveri-avgift**	**Totala hamn-avgifter**
Avgift	380 kr	2 420 kr	300 kr	720 kr	3 820 kr
% av total-kostnad	2,5 %	15 %	2 %	4,5 %	24 %

Hamnavgifter för Containerfartyg i linjetrafik 40’ TEU					
	Varu-hamn-avgift	**Fartygs-hamnavgift**	**Miljö- och avfallsavgift**	**Stuveri-avgift**	**Totala hamn-avgifter**
Avgift	680 kr	340 kr	40 kr	1 520 kr	2 580 kr
% av total-kostnad	11,5 %	5,5 %	0,5 %	25,5 %	43 %

Det kan också finnas skäl för hamnarna att utvärdera hur och av vilken aktör som avgifterna tas ut. Att det sällan utgår någon avgift för att hämta eller lämna enheter med lastbil innebär att omlastning mellan fartyg hämmas, dessutom blir fartygshamnavgiften ca 7 gånger så stor per enhet för trailers i RoRo-trafik än för containers då denna avgift, i likhet med lots- och farledsavgifterna, baseras på fartygets bruttodräktighet.

Informationssystem

Samverkan mellan befintliga informationssystem kan bidra till minskade ledtider, ökad effektivitet vid omlastning samt en minskad administrativ börda. Samtidigt kan ett gemensamt bokningssystem underlätta för mindre transportköpare att överväga kustsjöfarten. Eftersom speditören är den aktör som har minst att tjäna på ett godsflödesskifte från landsväg till kustsjöfart, är det möjligt att rederierna måste ta ett större ansvar för hela logistikkedjan framöver.

Samverkan

Studien har visat att kustsjöfart kan vara ett ekonomiskt hållbart alternativ till längre landsvägstransporter, sett ur både samhällets och transportköparnas ögon. Växling av gods från väg till sjö hämmas dock både av den tröghet som finns i att få transportköpare att byta transportupplägg samt av den ledtidsökning som omställningen medför. Därför vore ytterligare kostnadssänkningar önskvärda, men studien visar inte på någon enskild kostnadspost som kan sänkas så kraftigt att det därigenom skulle bli förlösande för kustsjöfartens

utveckling. Kostnadssänkningar måste till i alla led och från alla inblandade aktörer.

Etablering av ett konkurrenskraftigt linjenät för kustsjöfart kräver stora insatser och uthållighet, såväl kostnadsmässiga som visionära. Samhället måste därtill garantera att förutsättningarna består inom överskådlig tid. Förmodligen krävs det också ett utökat samarbete mellan flera transportörer, både vad gäller bokningar och utförandet av transporten, för att erhålla tillräcklig flexibilitet och frekvens. Hamnarna måste se över sin avgiftstruktur och, i samarbete med rederierna, effektivisera hanteringen av lastbärare. Vidare krävs ett långsiktigt samarbete med några större transportköpare för att garantera ett basflöde och en god fyllnadsgrad.

Innehållsförteckning

Sammanfattning **3**

1 Inledning **12**
1.1 Metod och förväntade resultat 12
1.2 Förutsättningar och avgränsningar 12
1.3 Projektgrupp 13
1.4 Referensgrupp 13

2 Transportbranschen i korthet **14**
2.1 Viktiga komponenter 14
2.1.1 Transportbärare *14*
2.1.2 Infrastruktur *14*
2.2 Effektivitet i transportkedjan 15
2.3 Intermodala transporter 15
2.3.1 Tillgänglighet i transportkedjan *16*
2.3.2 Hanteringskostnad *16*
2.4 Hamnens betydelse i transportsystemet 16
2.4.1 Hamnen ur ett ekonomiskt perspektiv *17*

3 Möjliga fördelar med kustnära sjöfart **19**
3.1 Miljö- och klimatbesparing 19
3.1.1 Definition och särskiljning mellan begreppen miljö och klimat *19*
3.1.2 Utsläpp på regional och global nivå *20*
3.1.3 Utsläpp på lokal nivå *21*
3.1.4 Buller *21*
3.2 Samhällsekonomisk besparing 21
3.3 Infrastrukturkostnader 22
3.4 Avlastning av övrig infrastruktur, minskad trängsel 22
3.5 Färre tomtransporter 23
3.6 Billigare transporter 24
3.6.1 Lägre dags- och resekostnader *24*
3.7 Ökad trafiksäkerhet, färre farligt gods-transporter på land 25

4 Möjliga hinder mot kustnära sjöfart **27**
4.1 Marknad 27
4.1.1 Ökade ledtider *27*
4.1.2 Lägre frekvens/ojämna flöden *28*
4.1.3 Volymkrävande *30*
4.2 Avgiftsstruktur för sjöfarten 31
4.3 Isförhållanden 32
4.4 Lagstiftning (miljö) 33
4.5 Politiska styrmedel 33
4.6 Minskad transportflexibilitet 34
4.7 Omlastning till följd av intermodalitet 35
4.8 Administrativa hinder 35
4.9 Landtransportens betydelse för intermodala sjötransporter 36

5 Politik **37**
5.1 Europeisk transportpolitik 37
5.1.1 European short-sea networks *37*
5.1.2 Europeiska Rådets sammanträde kring short-sea shipping *38*
5.1.3 Europeiska kommissionens transportpolitiska visioner - Vitbok 2011 ..... *38*
5.1.4 Marco Polo- projektet, effektiva och hållbara transportsystem *45*

5.1.5 TEN-T bidrag - Europeisk medfinansiering 48
5.1.6 Kritik riktad mot Europeiska Unionens transportpolitiska åtgärder för ökad intermodalitet - ”Motorvägar till sjöss” 48
5.1.7 The Blue Belt project 50
5.2 Nationell transportpolitik 50
5.2.1 Förslag till nationell plan för transportsystemet 2010-2021 51
5.2.2 Framtidens resor och transporter - infrastruktur för hållbar tillväxt 51
5.2.3 Trafikverkets Kapacitetsutredning - Transportsystemets behov av kapacitetshöjande åtgärder 55
5.2.4 Investeringar för ett starkt och hållbart transportsystem, Infrastrukturproposition 2012/13:25 57

6 Lagstiftning och regelverk 58
6.1 MARPOL 73/78 58
6.1.1 Luftföroreningar, svavelhaltigt bränsle 58
6.1.2 SECA- Sulphur Emission Control Area 59

7 Tillämpbara transportkoncept vid kustnära sjöfart 62
7.1 Transportkoncept baserat på RoRo-trafik 62
7.2 Transportkoncept baserat på containertrafik 65
7.3 Transportkoncept baserat på ett kombinerat RoRo- och containersystem, ConRo 67
7.3.1 Transfennicas ConRo-koncept 68

8 Befintliga kustnära transporter, tillgänglig infrastruktur 71
8.1 RoRo/RoPax-linjer i Östersjön & Nordsjön år 2012 71
8.1.1 RoPax-linjer år 2012 71
8.1.2 RoRo-linjer år 2012 72
8.2 Container-linjer i Östersjön & Nordsjön år 2012 73
8.3 Hamnanläggningar i Sverige 75
8.3.1 Hamninventering 75
8.3.2 Hamnstrategiutredningen, prioriterade hamnar i det svenska transportnätverket 77
8.4 FRES, ett beviljat Marco Polo projekt 80
8.5 RoRo Past France, ett lyckat Marco Polo projekt 82

9 Befintliga Godsflöden 84

10 Industrins syn på transport och logistik 86
10.1 Logistiken - en viktig del i helhetsprodukten 86
10.2 Förväntad ökning av kostnader för logistiktjänster 88
10.3 Ökad eller oförändrad transportvolym framöver 89
10.4 Hårdare miljökrav är att vänta 90
10.5 Varierad priskänslighet för miljövänliga transporter 91
10.6 Nyckelfaktorer för val av logistikleverantör 91
10.7 Hög grad av outsourcing för transportfunktionen 94
10.8 Slutsatser av industrins syn på transport och logistik 95

11 Ekonomisk analys 96
11.1 Företagsekonomiska principer 96
11.2 Landsvägstransport i fjärrtrafik 97
11.3 Kostnadsstruktur för sjötransporter 97
11.3.1 Fraktintäkt 97
11.3.2 Resekostnader 98
11.3.3 Dagskostnader 102
11.3.4 Kapitalkostnad 103
11.4 Kostnadskalkyler med transportsimuleringar 103
11.4.1 Genomsnittlig containervikt 106
11.4.2 Genomsnittlig vikt för semitrailer 108
11.4.3 Genomsnittligt bunkerpris – LS380 tjockolja 108
11.4.4 Genomsnittligt bunkerpris – MGO 109

11.4.5 Prisdifferens mellan MGO och LS380 <1% ... 110
11.4.6 Genomsnittlig valutakurs SEK/USD ... 112
11.4.7 Genomsnittlig valutakurs SEK/EUR ... 112
11.4.8 Analys av svenska hamnavgifter ... 113
11.4.9 Undersökning av industrins kostnader för landsvägstransporter ... 118
11.4.10 Transport med fartyg i linjetrafik ... 120
11.4.11 Transport med fartyg inom ett hub-nätverk ... 122
11.4.12 Transport med fartyg genom samverkande rederier ... 124
11.4.13 Transportsimuleringar för olika transportkoncept, sträckan Umeå – Rotterdam ... 125
11.4.14 Transportkonceptens kostnader för olika transportsträckor ... 136

12 Tekniska förutsättningar ... 140
12.1 Lastbärare i det intermodala transportflödet ... 140
12.1.1 Lasthantering ... 141
12.1.2 Hanteringsteknik ... 141
12.2 Lastbärare i olika sjöfartskoncept ... 142
12.3 Lastning/lossning ... 149
12.4 Teknisk kravspecifikation på lastbärare ... 150
12.4.1 Järnvägskompabilitet ... 151
12.4.2 Lyftbarhet ... 152
12.4.3 Möjlighet till sidolastning ... 152
12.4.4 Dimensionskriterier ... 153
12.4.5 Slutsats av tekniska specifikationer för lastbärare ... 154
12.5 Utrustning för effektiv och hållbar hamnverksamhet ... 155
12.5.1 Generella lösningar ... 155
12.5.2 Godsslagsspecifika lösningar ... 164
12.6 Bränslealternativ för fartygsmotorer ... 192
12.6.1 Tjockolja ... 193
12.6.2 Lågsvavlig bunkerolja ... 193
12.6.3 Naturgas – LNG ... 193
12.6.4 Biogas - LBG ... 195

13 Informationssystem ... 198
13.1 Inledande kommentarer ... 198
13.2 Informationsflöden ... 199
13.3 Informationsflödets intressenter ... 200
13.3.1 Transportköpare ... 201
13.3.2 Speditör ... 201
13.3.3 Transportörer ... 202
13.3.4 Terminaloperatör ... 204
13.4 Informationshantering ... 205
13.4.1 Transportens planeringsfas ... 207
13.4.2 Information kopplat till transportens utförandefas ... 220
13.4.3 Avslut samt rapportering ... 225
13.5 Utveckling ... 227
13.5.1 Harmoniserad informationshantering ... 227
13.5.2 Webbaserade tvärorganisatoriska informationssystem ... 232
13.5.3 En ruttplanerare för godstransporter ... 232

14 Diskussion ... 235
14.1 Geografiskt läge ... 235
14.2 Befintlig infrastruktur ... 235
14.3 Informationssystem ... 236
14.4 Politiska ambitioner ... 238
14.5 Tekniska innovationer ... 238
14.6 Kostnadsstrukturer för närsjöfart ... 240

14.7 Transportupplägg, container/RoRo? ... 242
14.7.1 Sjötransporter med semitrailer kan ge upphov till platsbrist i hamnen ... 243
14.8 Statlig infrastruktur till sjöss, ett komplement till övrig infrastruktur ... 243
14.9 Satsning på kustsjöfart kräver gränsöverskridande samarbeten ... 245

15 Slutsatser ... 248

16 Referenslista ... 252
16.1 Litteratur ... 252
16.2 Internet ... 253
16.3 Presentationer ... 259
16.4 Statliga publikationer ... 259
16.5 Tidningar ... 260
16.6 Muntliga källor ... 260

17 Bilagor ... 262
Bilaga 1 - Europeiska Rådets sammanträde kring short-sea shipping ... 262
Bilaga 2 – Terminologi kring informationssystem ... 265
Bilaga 3 – Kostnadskalkyl för landsvägstransport i fjärrtrafik ... 266
Bilaga 4a – Kostnadskalkyl för sjötransport i containersegmentet, befintlig rederiverksamhet (20 fots-enheter) ... 271
Bilaga 4b – Kostnadskalkyl för sjötransport i containersegmentet, befintlig rederiverksamhet (40 fots-enheter) ... 281
Bilaga 5 – Kostnadskalkyl för sjötransport i RoRo-segmentet, befintlig rederiverksamhet ... 286
Bilaga 6a – Transportsimulering med containerfartyg i linjetrafik (20 fots-enheter) ... 296
Bilaga 6b – Transportsimulering med containerfartyg i linjetrafik (40 fots-enheter) ... 301
Bilaga 7 – Transportsimulering med RoRo-fartyg i linjetrafik ... 306
Bilaga 8a – Transportsimulering med containerfartyg i Hubnätverk (20 fots-enheter) ... 311
Bilaga 8b – Transportsimulering med containerfartyg i Hubnätverk (40 fots-enheter) ... 323
Bilaga 9 – Transportsimulering med RoRo-fartyg i Hubnätverk ... 335
Bilaga 10a – Transportsimulering med containerfartyg, samverkande rederier (20 fots-enheter) ... 346
Bilaga 10b – Transportsimulering med containerfartyg, samverkande rederier (40 fots-enheter) ... 351
Bilaga 11 – Transportsimulering med RoRo-fartyg, samverkande rederier ... 356
Bilaga 12 – Nyckeltal och kostnadssammanställning ... 361
Bilaga 13 – Avståndsbaserad kostnadsutveckling för olika transportkoncept ... 394
Bilaga 14 – Kostnader för Kielkanalen ... 405
Bilaga 15 – Beräkning av genomsnittligt bunkerpris för lågsvavlig tjockolja ... 406
Bilaga 16 – Beräkning av genomsnittligt bunkerpris för Marine Gas Oil ... 407
Bilaga 17 – Beräkning av genomsnittlig valutakurs SEK/USD ... 408
Bilaga 18 – Beräkning av genomsnittlig valutakurs SEK/EUR ... 409
Bilaga 19 – Beräkning av genomsnittsvikter, ton per TEU ... 410
Bilaga 20 – Linjenät Baltikum, ögonblicksbild 2011-04-01 ... 411
Bilaga 21 – Inventering av svenska hamnar ... 428
Bilaga 22 – Fartygslinjer i norra Europa, 2011/2012 ... 439

1 Inledning

Trots att Sverige har ca 11 500 km kust och ett 50-tal handelshamnar är den intermodala nationella sjöfarten ytterst blygsam. Till exempel skeppades, enligt statistik från SIKA, inte en enda av de ca 1,4 miljoner containers som årligen hanterades i svenska hamnar mellan 2006 och 2008, från en svensk avsändare till en svensk mottagare.

CombiPort, som drivits av MariTerm AB i samarbete med WSP och Chalmers, syftar till att belysa de ekonomiska, tekniska, politiska och fysiska förutsättningar som krävs för att kustnära intermodal sjöfart ska vara möjlig och lönsam, samt att utvärdera hur dessa godsflöden kan anslutas till de regionala och internationella transportkedjorna. Målet är också att föreslå lämpliga lösningar och regeländringar för att gynna en växling av gods från väg- till sjötransport. Därtill syftar projektet till att föreslå hur informationssystem kan utnyttjas för att effektivisera flödet genom hamnarna, minska den administrativa bördan och främja den kustnära sjöfarten.

Projektet har finansierats av Trafikverket och Sjöfartsverket inom ramen för det intermodala Forsknings, Utvecklings och Demonstrationscentret SIR-C (Swedish Intermodal Research Centre).

1.1 Metod och förväntade resultat

I projektets inledande fas har statistik, data och fakta rörande godsflöden, befintliga fartygslinjer, tillgängliga hamnar, innovativ teknik, informationssystem och politiska styrdokument samlats in. Baserat på detta underlag har analyser utförts rörande den intermodala kustsjöfartens förutsättningar, därefter har potentiella fördelar och hinder identifierats för transportupplägget. Resultaten har sedan tillämpats på ett antal alternativa möjliga koncept för kustsjöfart. Slutsatser har därefter dragits baserat på den tillgängliga informationen.

Projektets resultat innefattar en jämförelse av kostnaderna för olika transportupplägg, samt förslag på regeländringar och hur transportkedjans olika aktörer bör agera och samverka för att främja den kustnära sjöfarten.

1.2 Förutsättningar och avgränsningar

Projektet har i huvudsak baserats på intermodala transporter på avstånd längre än 150 km, eftersom dessa transporter bör vara intressanta att kunna ansluta till den kustnära sjöfarten. Studien har därtill fokuserat på transporter där avsändare eller mottagare finns i norra Sverige, utifrån vilket ett antal transportkoncept sedan har vidareutvecklats med hänsyn till det basflöde som genereras av de nordliga intressenterna. Projektet har inte tagit hänsyn till eventuell insjöfart.

1.3 Projektgrupp

Projektgruppen har bestått av MariTerm AB, som varit projektledare med huvudansvar för rapporten, WSP som ansvarat för utvärderingen av informationssystem, samt Chalmers- Avdelningen för logistik och transport, som svarat för granskning och utvärdering.

Företag / Organisation	
MariTerm AB	Andrée Falkenberg Sven Sökjer-Petersen
WSP Analys & Strategi	Kristoffer Persson Pehr Ola Pahlén
Chalmers Avdelningen för Logistik och Transport	Kent Lumsden

1.4 Referensgrupp

Med regelbundna intervall har en referensgrupp sammanträtt i syfte att diskutera projektets resultat och inriktning. Referensgruppen har bestått av representanter från myndigheter, rederier, hamnar, industrier, tågoperatörer, intresseorganisationer och transportkonsulter, genom följande personer:

Företag / Organisation	
BACAB	Bertil Arvidsson
DFDS Seaways	Dan Ericsson
Hogia	Michael Björkman
Norrköpings Hamn	Tomas Gustavsson
Oskarshamns Hamn	Anders Sjöblom
Outokumpu Stainless AB	Mats Olsson
PGF Tåg AB/InPort	Lennart Hammarbäck
SCA Transforest	Lars Pettersson
Sjöfartsverket	Göran Rudbäck Roy Jaan
Skeppsmäklareföreningen	Berit Blomqvist
Trafikverket	Anders Ekmark Emil Fastén Malcolm Lundgren
Transatlantic	Bob Zether Claes Göran Haraldsson
Umeå Hamn	Curt Kristoffersson
Unifeeder	Lars Rexius

2 Transportbranschen i korthet

Transporter bygger på behovet att person eller produkt finns tillgänglig på en specifik plats vid en specifik tidpunkt. Det krävs således att transporten både ger möjlighet till förflyttning och att detta kan ske inom ett bestämt tidsintervall, för att tjänsten ska efterfrågas av presumtiva köpare.

I tillägg till detta ställer transportköparna krav på god säkerhet och precision på leveransen samt att transporten utförs med sådan effektivitet att den kan erbjudas till ett attraktivt pris. Denna effektivitet beror såväl på transportupplägget som på kostnaden och tillgängligheten för den infrastruktur som krävs för transporten. Vid intermodala transportkedjor utgör hamnen ofta en avgörande faktor för uppfyllandet av dessa krav.

Konsolidering av godsflöden till större transportbärare innebär, genom storskaldriftens fördelar, möjligheter till ekonomiska såväl som miljömässiga besparingar. Men på grund av komplexiteten i sådana transportslag ställer de större krav på ledning och långsiktig planering än direktlinjer med landsvägstransport. Kravet på god och jämn tillgång till godsunderlag gör också att de tar längre tid att etablera.

2.1 Viktiga komponenter

För att uppfylla transportens primära syfte, att utföra själva förflyttningen, krävs att ett antal resurser tillhandahålls. Man skiljer i sammanhanget mellan två huvudsakliga komponenter, där den ena komponenten utgörs av den *transportbärare* som ska betjäna transporten och som måste vara anpassad avseende lastkapacitet och vara så konstruerad att den tillåter fysisk förflyttning. I tillägg till lastbäraren krävs en *infrastruktur* som kan möjliggöra förflyttningen mellan platsen för utbud och platsen för efterfrågan.

2.1.1 Transportbärare

Med transportbärare avses såväl det fordon som utför transporten som den lastbärare i vilken godset fraktas. Valet av lastbärare bestäms av godsets egenskaper men även av andra faktorer som till exempel dess intermodalitet och staplingsbarhet. Kapitel 12 i denna rapport innehåller detaljerade beskrivningar av olika lastbärare som är tänkbara för intermodal kustsjöfart samt en genomgång av hur väl de uppfyller de krav som transportköpare ställer.

2.1.2 Infrastruktur

Beroende på transportslag så kan kravet på fungerande infrastruktur innebära att en del transportalternativ är dyrare än andra, sett ur ett totalkostnadsperspektiv. Sjö- och luftfart har till exempel möjlighet att utnyttja infrastruktur som består av naturligt förekommande transportvägar.

Olika transportslag betalar olika stora andelar av de kostnader som uppstår för att anlägga och upprätthålla den nödvändiga infrastrukturen (Kågesson). Av Trafikverkets kapacitetsutredning framgår att staten vill minska sina ex-

terna kostnader relaterade till utsläpp och föroreningar genom att återföra dessa på de som orsakar dessa utsläpp. Dock finns ännu ingen uttalad politisk strategi för spridning av övriga samhällskostnader för infrastrukturen, på dess direkta användare.

I förekommande fall krävs även infrastruktur i form av hamn- och/eller kombiterminaler, där sådan infrastruktur även kan bestå av nödvändig hanteringsutrustning för att möjliggöra omlastning till ett transportmedel som är bättre lämpat att utföra den fortsatta transporten.

2.2 Effektivitet i transportkedjan

Transportbranschen eftersträvar allt högre effektivitet, både i produktion och distribution, eftersom onödig tidsåtgång också medför onödiga kostnader. En del industrier tillämpar samtidigt vad som kallas för ”Just-In-Time”, där syftet är att undvika lagerhantering i så hög utsträckning som möjligt, för att istället låta förädlingsprocessen av inkommande gods påbörjas per omgående. Samtidigt som stora tidsmarginaler i transportupplägget medför dåligt resursutnyttjande riskerar således förseningar att leda till kostsamma driftstörningar. Transporten ska med detta som bakgrund, uppfylla följande kriterier: god effektivitet, säkerhet i leverering samt precision i tiden för leverans.

Effektivitet bygger i grunden på att inte avsätta mer resurser än vad som är kostnadsmässigt försvarbart för att utföra det arbete som krävs. Vid omlastning av en container i hamn blir det exempelvis, vid planering av antalet kranar som skall utnyttjas, en avvägning mellan kostnaden för dessa och den besparing i tid en snabbare omlastning ger.

Resursutnyttjandet av en transportenhet kan även påverkas av de fysikaliska begränsningar som är konstaterade för en sådan enhet, utöver den tidsaspekt som är kopplad till transporten. Det kan exempelvis vara svårt att erhålla fullständig volymutfyllnad i den lastbärare som används, till följd av godsets egenskaper eller om det finns mindre gods tillgängligt än vad som faktiskt är möjligt att transportera.

Resursutnyttjandet kan också skapa en obalans i marknadspriset för transporter då det i många fall saknas lämpligt returgods. För landsvägstransporter är detta många gånger fallet i södergående riktning vid leverans till mottagare i de norra delarna av Sverige. För de systemfartyg som är sysselsatta med transporter av pappersprodukter uppstår däremot obalansen åt andra hållet. Om kustsjöfarten utgjorde ett alternativ till landsvägstransporter vid leverans från kontinenten till norra Sverige, skulle det kunna leda till ett bättre resursutnyttjande och en lägre totalkostnad för transporterna.

2.3 Intermodala transporter

För transportköparen tycks den optimala transporten bestå av ett direktflöde där gods hämtas och lämnas av samma transportmedel, enligt dörr till dörrprincipen. Ett sådant distributionssystem har många fördelar, exempelvis så undviker transporter av det här slaget att behöva omlastas, vilket i sin tur sparar både tid och pengar samt minskar risken för förseningar och att ska-

dor uppkommer på godset. I direktflöden med lastbil är det också enklare att kontinuerligt kontrollera godsets position än vid sjö- och järnvägstransporter.

Trots att direktflöden i många fall är att föredra för den som ska köpa transporten, är det inte alla gånger som detta kan tillgodoses, exempelvis på grund av att avsändarens och mottagarens geografiska position kräver en sjötransport eller då godsunderlaget är så stort att en förflyttning till järnvägen, som då står för det huvudsakliga transportarbetet, blir billigare än om motsvarande flöde skulle transporteras med lastbil. I dessa situationer talar man därför inte om något direktflöde utan om intermodalitet, vilket innebär att en kombination av transportslag används för att utföra delar av transporten, vilka tillsammans bildar en komplett distributionskedja.

2.3.1 Tillgänglighet i transportkedjan

Terminaler för omlastning av gods har en betydande roll i transportkedjan. Det är i dessa noder som små godsvolymer kan konsolideras till större enheter med bättre utnyttjande av skalekonomins fördelar. Containersjöfarten utgör ett bra exempel på detta, där fartyg i de flesta fall har betydligt större lastkapacitet än landtransportörer, vilket innebär att omlastning mellan detta transportslag därför ger upphov till färre antal transporter. Färre transporter medför samtidigt, i de flesta fall, både ekonomiska och miljömässiga besparingar.

För att möjliggöra tidseffektiva omlastningar är terminalernas geografiska läge en viktig del i bedömningen av hur effektivt gods kan hanteras genom terminalen. Det är således av stor betydelse att kommunikationsmöjligheterna är goda mellan godsstråken och den terminal som ska ingå i ett effektivt transportnätverk. Denna tillgänglighet är inte enbart avståndsberoende, faktorer som hastighetsbegränsningar och restriktioner kring bullernivåer samt inskränkningar i öppettider kan också ha betydelse för att bedöma terminalens tillgänglighet.

2.3.2 Hanteringskostnad

All hantering som är kopplad till transporter medför ett antal konsekvenser för den som köpt tjänsten. Antalet hanteringar varierar dock från fall till fall men oberoende av vilket transportalternativ som används så krävs alltid minst en lastnings- och en lossningssekvens. Sådan hantering medför samtidigt en kostnad som är direkt hänförd till den tidsåtgång samt den infrastruktur som krävs i det specifika fallet. Ju mer hantering som krävs ju dyrare blir transporten och priset har stor inverkan i valet av transportmedel.

För att uppväga den ökade kostnaden och den ökade risken som hanteringen innebär måste det transportslag som transporten växlas till, erbjuda en väsentlig besparing, vilket endast kan bli fallet då transporten utförs över en längre sträcka.

2.4 Hamnens betydelse i transportsystemet

För väg och järnväg måste infrastruktur tillhandahållas både där hantering av godset sker och där själva transportarbetet utförs, vilket inte är fallet för sjö-

och luftfart som utnyttjar de resurser som naturen erbjuder. Dock kräver både sjö- och luftfarten att infrastruktur tillhandahålls vid ändpunkterna av transportsträckan och hamnen utgör därför en viktig länk i de sjöfartsbaserade distributionssystemen. Eftersom godsets avsändare eller mottagare sällan finns i direkt anslutning till hamnen utgör denna vanligen en nod i en transportkedja som består av flera transportslag. För sjöfarten betyder detta att hamnens primära uppgift är att kunna bidra till produktens vidaredistribution, från de landbaserade transportmedlen uppströms transportkedjan - till de landbaserade transportmedlen nedströms transportkedjan.

I takt med att transportbranschen växer har ramen för hamnens uppgifter emellertid utvidgats över tid. Från att helt eller delvis ha utgått från att det är själva omlastningsprocessen som varit den väsentliga delen av hamnens arbete, har hamnens roll som logistikcentrum blivit alltmer beaktad. Detta kopplas till stor del samman med den möjlighet till ackumulerade flöden som sjöfarten ger upphov till, då gods kan konvergera från flera individuella transportflöden på land, till en och samma avgång till sjöss. Flödet i lossningshamnen divergerar på motsvarande sätt och hamnens betydelse som samordnare till dessa transportflöden är därför stor. Kraven på punktlighet och tillgång till effektiva informationsutbyten blir därför allt viktigare i ett perspektiv där hamnen utför mer arbete än enbart fysisk omlastning.

2.4.1 Hamnen ur ett ekonomiskt perspektiv

Hamnanläggningar kräver förhållandevis kapitalintensiva investeringar för att kunna uppfylla de krav som sjöfarten och transportbranschen ställer, både vad gäller effektivitet och driftsäkerhet. Stora kapitalkostnader innebär samtidigt att betydelsen av högt resursutnyttjande blir allt större för att erhålla lönsamhet.

Ett grundproblem i många svenska hamnar är i detta perspektiv att hamnens öppettid påverkas av en rad yttre omständigheter som direkt kan inskränka på möjligheten att bibehålla drift under vissa tidpunkter på dygnet. Exempel på detta är i fall då Länsstyrelsen enbart gett miljötillstånd för arbete under tider då driften inte är till olägenhet för omgivningen, exempelvis genom buller eller visuella intrång från stark belysning. När inskränkningar i hamnens möjlighet till kontinuerlig drift gör sig gällande mot verksamheten, påverkar regleringar av det här slaget inte enbart hamnen utan också möjligheten att etablera linjer för kustnära sjöfart med många anlöp, då samtliga anlöp för en sådan fartygslinje inte kan ske under normal kontorstid.

Även om driften kan upprätthållas under större delen av dygnet så kan hamnanläggningens dimensionering i sig utgöra en begränsning för hur effektivt arbetet kan utföras. Effektiv hanteringsutrustning kan emellertid kräva kostnadsintensiva investeringar och en avvägning får ofta göras mellan värdet av ökad effektivitet och priset för ökad kapitalkostnad. I ett transportsystem som bygger på kustsjöfart blir en sådan avvägning mer komplicerad då det inte enbart är kostnaden som styr vilket hanteringssystem som ska tillämpas. För kustsjöfarten kan hanteringens utformning nämligen vara direkt avgörande för utvecklingen av ett sådant distributionssystem, då tiden som spenderas i hamn blir en allt större del av tidsåtgången för hela transportcykeln, jämfört med långdistansskeppningar. I ett perspektiv med denna utgångs-

punkt kan således en alltför tidskrävande hantering i hamn innebära att efterfrågan på transportsystemet minskar, vilket därmed förutsätter att större investeringar kan komma att behövas. Detta följer av effekten att kustsjöfarten i stor utsträckning konkurrerar med lastbilstransporter på korta avstånd, och att lastbilstransporter i detta sammanhang i regel inte kräver någon omlastning.

3 Möjliga fördelar med kustnära sjöfart

I transportsammanhang är Sverige att betrakta som en ö och det är därför logiskt att sjöfarten också utgör en viktig del för landets tillväxt. Det geografiska läget och närheten till havet skapar betydelsefulla handelsförbindelser till andra länder och transportarbetet kan i praktiken inte ersättas av andra transportslag. Med Europas längsta kustremsa borde Sverige samtidigt ha stora möjligheter att utveckla effektiva transportnätverk till sjöss, både för när- och inrikes sjöfart, men i praktiken förekommer dessa logistiknätverk enbart i liten omfattning.

Sjöfarten konkurrerar till största delen med väg- och järnvägstransporter eftersom dessa transportmedel kan hantera godsvolymer som är ekonomiskt jämförbara med kostnaden för sjötransporter. Detta beror på en rad olika faktorer, däribland att samhällskostnaderna är fördelade olika för respektive transportslag, men också beroende på den fysiska godskapaciteten för transportmedlet. Av den sistnämnda anledningen kan sjö- respektive flygtransporter inte anses jämförbara då kostnaden per ton transporterat gods är betydligt högre för transporter med flyg, vilket gör detta distributionssätt bäst lämpat för högvärdiga godstransporter. Fördelarna associerade med transporter till sjöss presenteras på ett mer utförligt sätt i detta kapitel.

3.1 Miljö- och klimatbesparing

Transporter med lastbil står i dag för en mycket stor del av det transportarbete som sker vid när- och inrikestransporter. Det är framförallt enkelheten i dessa transportupplägg som gör det attraktivt att utnyttja lastbilen för distribution mellan avsändare och mottagare. Det krävs oftast begränsade insatser för administration och planering då samma lastbärare kan användas från avgångsorten till destinationen. Detta ska jämföras med det merarbete som både kombi- samt sjötransporter kräver då omlastning utgör ett extra moment som i sin tur kan medföra förseningar och ökad risk för godsskada. Lastbilstransporter ger samtidigt mycket hög flexibilitet då det är vanligt att samma godsägare också är ensam beställare av transporten. Förändringar som kräver omdistribution eller ändrade förutsättningar som skapar behov av nya tidsfönster för leverans, blir på så sätt enklare att genomföra än i fall då flera godsägare är sammanbundna med transporten. Detta är troligen förklaringen till varför lastbilstransporter är så attraktiva ur logistiksynpunkt att marknaden inte tar hänsyn till den extra miljöbelastning som detta system skapar i jämförelse med ett kombinerat logistikupplägg.

3.1.1 Definition och särskiljning mellan begreppen miljö och klimat

När diskussioner förs kring människans negativa påverkan på miljön är det sällan som tydliga gränsdragningar görs mellan de faktorer som har betydelse för liv och hälsa samt de faktorer som inverkar på klimatet. Dessa begrepp används ofta synonymt för att beskriva helheten kring vad ett eventuellt intrång kan innebära för konsekvenser. Denna generalisering utgör förmodligen inte något praktiskt problem då den globala ambitionen troligtvis utgår från att minska såväl klimatintrånget som att minimera den negativa expone-

ringen mot liv och hälsa. Problem kan dock uppstå i de fall då man exempelvis beskriver de positiva effekter som en särskild verksamhet innebär för antingen liv och hälsa eller klimatet, vilket därigenom överskuggar de eventuella negativa effekter som samma verksamhet kan ge upphov till. Begreppet ”miljövänlig” kan därför skapa förvirring samt ge felaktiga associationer då det används unisont med formuleringar som avser annan innebörd. Det bör därför anses viktigt att ett förtydligande görs i denna rapport för att på så sätt redogöra för vad som åsyftas när begreppen miljö och klimat omnämns.

För tydlighetens skull definieras sjöfartens intrång på liv och hälsa som effekter med negativ påverkan på *miljön*, vilket inkluderar all exponering som kan medföra direkta effekter på allt som kännetecknar liv. Förändringar av det globala klimatet skulle i förlängningen också kunna anses utgöra sådan påverkan, exempelvis genom den globala uppvärmningens effekter på förutsättningarna för liv. Dessa effekter anses dock alltför vaga för att tydligt utgöra några direkta samband och eventuell påverkan utelämnas därför av denna anledning. Sjöfartens klimatpåverkan utgörs därmed av de effekter som ej är direkt sammankopplade med liv, vilka förenklad sett enbart anses medföra förändringar av *klimatet.*

3.1.2 Utsläpp på regional och global nivå

Sett ur perspektivet av det transportarbete som sjöfarten står för så framhålls ofta fartyget som ett klimatvänligt transportmedel i jämförelse med framförallt lastbilsalternativet. Detta följer naturligt av de storskalefördelar som fartyget tillhandahåller då transportsättet kan hantera stora godsvolymer samtidigt som växthusgaserna per transporterad enhet blir lägre än motsvarande för transport med lastbil. Energiförbrukningen för fartyg anses utgöra omkring en sjättedel av energibehovet för lastbil[1] och klimatbesparingen därav kan framförallt ses genom minskade utsläpp av koldioxid. Det är samtidigt viktigt att poängtera att denna bedömning görs utifrån användningen av det bränsle som i dagsläget är mest förekommande på marknaden, tjockolja. Bränsle av den här typen är känt för att innehålla mycket miljöföroreningar och sjöfartens negativa miljöeffekter bör därför ställas mot den tekniska utveckling som sker inom forskningsområdet för alternativa bränslen. Sjöfarten står med hänsyn till detta för en betydande del av de utsläpp som avser både svavel- och kväveoxider. En övergång mot effektivare motorer och renare bränsle bör därför även stärka sjöfartens miljöfördelar. Det finns redan idag fartyg som drivs av andra bränslekällor än den traditionella bunkeroljan, där LNG troligen är den för närvarande mest attraktiva tekniken. Andra intressanta tekniker som är under utveckling är bränsleceller och biogas, med vardera minimal påverkan på miljön. För fartyg som fortfarande drivs av kraftigt miljöförorenad bunker finns samtidigt metoder för att begränsa utsläppen av framförallt svavel- och kväveoxider, genom att investera i effektiva reningskomponenter med goda resultat till följd.

Med ökad medvetenhet om miljöhotens frammarsch och koldioxidens inverkan på klimatförändringen kan förflyttning av gods från lastbil till fartyg komma att ge positiva miljöeffekter och vinster för det globala klimatet.

[1] Sjöfartsforum, närsjöfart och inrikes sjöfart, 2010

3.1.3 Utsläpp på lokal nivå

I miljödebatterna talas det ofta om hur utsläppen från industri- och transportsektorn påverkar det globala klimatet och betydligt mindre förekommande är diskussionerna om utsläppens lokala biverkningar. Till dessa miljöproblem hör framförallt utsläpp av partiklar som enligt flera studier verkar ligga till grund för allvarliga hälsoeffekter i form av bland annat hjärt- och kärlsjukdomar. Partiklar förekommer i varierad storlek och utsläppen kan bero på materialslitage i motorn såväl som normalt slitage av bromsar, däck och asfalt. Vad som är gemensamt är att utsläpp och emissioner av denna karaktär inte får någon spridd påverkan över ett större geografiskt område utan ger istället mer koncentrerade halter i omgivningen på lokal nivå. Detta är en viktig aspekt som talar för att mer transportarbete ska ske till sjöss där eventuella partikelutsläpp inte kommer i kontakt med mänskligt liv i den omfattning som idag sker. Många av Sveriges viktiga vägförbindelser går dessutom igenom tätbebyggda områden och med den trafik som härigenom passerar utgör partikelutsläppen förmodligen ett större hälsoproblem än vad som i dagsläget är fullt klarlagt. Fartyg har på senare tid även konverterats för möjligheten till elförsörjning via landburen el under den tid som fartyget befinner sig vid kaj. Detta ger stora lokala miljövinster då någon dieselförbränning inte är nödvändig för att kunna driva fartyget under hamnvistelsen.

3.1.4 Buller

Ett problem som ofta inte blir tillräckligt belyst vad gäller de biverkningar som godstransporter på land ger upphov till, är trafikens bullerintrång på den kringliggande omgivningen. Alla transporter skapar buller i någon form men problemen uppstår egentligen först då omgivningen uppfattar detta som oljud och därtill kan störas av det.

Det finns samtidigt studier som visar att bullriga miljöer har påverkan på liv och hälsa genom att skapa stressreaktioner i kroppen, vilket vid längre exponeringstid kan framkalla sjukdomar som högt blodtryck och hjärtinfarkt. Sjöfarten är i detta perspektiv unik eftersom den största delen av transportarbetet utförs till havs med obefintlig påverkan på mänskligt liv. Detta ska ställas i relation till den betydelse som bullriga trafikleder för såväl väg som järnväg ger upphov till längs hela transportsträckan från avgångsort till ankomstort, samt vilka effekter som detta får för samhället i stort.

3.2 Samhällsekonomisk besparing

När kostnaderna för olika transportslag ska jämföras mot varandra tas i regel inte någon hänsyn till de externa kostnader som samhället står för. Bilden av sådana jämförelser kan därför bli skev och visar inte alltid den verkliga kostnadsfördelningen mellan olika transportalternativ. Indirekta kostnader som i sammanhanget kan betraktas som externa är exempelvis kostnader för hälso- och sjukvård kopplade till de vårdbehov som följer av transporternas biverkningar på omgivningen. Till dessa hör bland annat de vårdinsatser som krävs till följd av olyckor i trafiken samt eventuella sjukdomar som utvecklas mot bakgrund av de miljö- och hälsoproblem som bland annat luftemissioner skapar för mänskligt liv. En viss del av dessa kostnader får dock anses bli finansierade genom bl.a. skatt på bränsle men samtidigt bör det poängteras

att ett stort mörkertal finns i statistiken över hur stora kostnaderna i realiteten är.

Till de externa kostnaderna hör även de budgeterade investeringsanslag som årligen åläggs infrastrukturen för såväl väg- som järnvägsunderhållet. En viss del av dessa kostnader finansieras genom fordonsskatt och en annan genom bidrag från EU men i ett helhetsperspektiv går även ospecificerade skattepengar till att finansiera svensk infrastruktur, inte minst med hjälp av kommunala medel. Ur denna synvinkel kan väg- respektive järnvägen anses som icke självfinansierande utan är därmed beroende av de ekonomiska stöd som EU samt stat och kommun kan bidra med. Detta ska ställas i relation till den situation som råder för sjöfarten, där verksamheten till stor del finansierar sig själv genom att avgifter åläggs Sjöfartsverket för exempelvis farledsnavigering och lots.

Om de externa kostnaderna skulle inkluderas i den jämförelsestatistik som behandlar kostnaderna för respektive transportslag, skulle sjöfarten troligen framstå som samhällsekonomiskt mer fördelaktig än både väg- och järnvägstransporter. Det kan samtidigt ifrågasättas hur konkurrensmässigt det är att låta sjöfarten få stå sina egna kostnader medan både väg- och järnvägsaktörerna får bidrag för att bedriva sina verksamheter samtidigt som de slipper betala sina egna kostnader.

3.3 Infrastrukturkostnader

Kostnader för att bygga ut och upprätthålla en väl fungerande infrastruktur uppgår ofta till mycket höga belopp. Gemensamt är också att infrastruktur som kräver utbyggnad har begränsad kapacitet till följd av att endast exploaterad yta kan nyttjas i transportsammanhanget. Nya resurser måste därför avsättas till nyexploatering alternativt ombyggnation om kapacitetstaket för den befintliga infrastrukturen har överskridits. I detta sammanhang är sjöfarten ett mycket billigt alternativ då någon investering i mellanliggande infrastruktur inte krävs för att möjliggöra transporter till sjöss, med undantag av den infrastruktur som krävs för hantering av fartyg och last i anknytning till hamnvistelse.

3.4 Avlastning av övrig infrastruktur, minskad trängsel

Transportbranschen ökar kraftigt och tillväxttakten är över tid högre än vad som motsvarar tillväxten för BNP. Detta ställer höga krav på de transportslag som huvudsakligen används för transportarbetet och anmärkningsvärt är att andelen vägtransporter ökar i snabbare takt än både sjö- och järnvägstransporter. Det ska samtidigt noteras att transporter med lastbil är betydligt mer ineffektiva än transporter med fartyg och tåg eftersom fler transporter krävs för att utföra samma transportarbete. Till detta hör att fler drivenheter måste användas samtidigt som utrymmet på vägarna blir allt mindre till följd av ökad trängsel. Problem med att kapaciteten i infrastrukturen inte räcker till och därför orsakar köbildning blir allt vanligare och särskilt påtagligt är detta i storstadsområden genom vilka betydelsefulla trafikleder ofta går. Kapacitetsbrist skapar infarkter och vad forskning dessutom har visat är att problemet oftast inte avtar efter att kapaciteten byggts ut och ökad trafik

kan hanteras. Istället visar forskning att infrastruktur i regel drar till sig trafik om ledig kapacitet finns tillgänglig och därmed kan stora investeringsprojekt med syfte att minska trafikbelastningen, verka med motsatt effekt efter en viss övergångsperiod. Transporter med lastbil kan i detta perspektiv därför också skapa en osäkerhet för transportköparen då oförutsedda förseningar kan medföra att godset inte levereras på överenskommen tid. Liknande begränsning vad gäller vägtrafikens driftsäkerhet utgörs av risken för eventuella trafikolyckor, vilka kan skapa stora trafiksvårigheter som i värsta fall kan stoppa upp trafiken under lång tid. Detta resonemang är i högsta grad även väsentligt för transporter på järnväg, som i praktiken är än mer utsatt för störningar av denna karaktär. Både trängsel och driftstörningar såsom olyckor skapar mycket stora begränsningar i järnvägens möjlighet till expansion utan att påverka driftsäkerheten negativt. Istället för att öka kapaciteten på befintlig infrastruktur kan det därför bli aktuellt att investera i ny infrastruktur till mycket hög kostnad. Till detta ska intrånget i omgivningen och konsekvensen av utbyggd väg respektive järnväg tas i beaktande och som referens upptar ett enkelspår mellan Stockholm och Göteborg en yta av 960 kvadratkilometer, räknat med 2 meters banbredd och eventuella säkerhetsavstånd exkluderade.

Havet är en mycket stor resurstillgång och transportkapaciteten till sjöss är betydligt högre än motsvarande för både väg och järnväg. Fartyg har samtidigt mycket större egenkapacitet i förmåga att bära last än vad tåg respektive lastbil har och detta skapar stora möjligheter för sjöfarten att avlasta den hårt belastade infrastrukturen på land. Förflyttning av godsflöden från land till sjötransporter skulle också ge många positiva effekter, såväl ekonomiska som miljömässiga.

3.5 Färre tomtransporter

Sjöfarten har stora möjligheter till effektiva och hållbara transporter med högt resursutnyttjande eftersom det finns goda förutsättningar till balanserade logistikflöden. Kostnaden för en transport vilar i praktiken på två ben bestående av en enkelresa samt en returresa och intäkterna från dessa två ska i generella drag täcka kostnaderna för hela rundresan. Detta skulle inte utgöra något problem i fall då lastbäraren kan få tillfredställande fyllnadsgrad för bägge transportbenen, vilket i realiteten försvåras av att olika regioner oftast exporterar respektive importerar gods endast i en riktning. Regler om cabotage, dvs. rätten för utländska lastbärare att bedriva inrikestransporter i det land till vilket den ursprungliga enkelresan destinerades, har till viss del lättat upp lastbilsbranschens svårigheter med att kunna bedriva ekonomiskt hållbara transporter. Genom detta regelverk kan minskade intäkter därmed undvikas eller åtminstone reduceras jämfört med ett system där gästande lastbärare enbart måste tillförlita sig på att finna lämpligt gods för att täcka kostnaderna för returresan till ursprungslandet.

Trots att lastbilssektorn idag har ökade möjligheter att täcka sina kostnader för de transportben till vilka det kan vara svårt att hitta returgods, återstår problemet att många transporter sker med halvfulla och i värsta fall tomma lastbärare. Detta problem beror till viss del på det stora utbudet av lastbilar och trailers som idag finns på marknaden och att det därtill förekommer va-

riationer i behovet av transporterade godsvolymer mellan olika regioner. Dessa bägge förutsättningar skapar obalanser i logistikflödena och ur hållbarhetssynpunkt är detta transportupplägg inte idealiskt.

Skillnaden mellan lastbilstransporter och transporter som sker med fartyg är att antalet transportmedel i det senare fallet är betydligt mer begränsat samtidigt som godskapaciteten är större för varje enskilt transportmedel. Frekvensen är också betydligt lägre i jämförelse med lastbilsalternativet, som i praktiken kan avgå med mycket kort varsel, vilket innebär att gods kan ackumuleras vid terminalen fram till nästa avgång. Sjöfarten konsoliderar därmed godsflöden vilket i kombination med lägre klimatpåverkan också ger mer effektiva och hållbara transporter.

3.6 Billigare transporter

På en konkurrensutsatt marknad är priset för likvärdiga produkter eller tjänster ofta avgörande för vilken leverantör kunden väljer. Med detta resonemang borde sjöfarten ha stora möjligheter att locka fler transportköpare än vad som idag är fallet eftersom transport med fartyg visar sig vara billigare än både lastbils- och tågtransporter över längre avstånd. En förklaring till att priset i detta sammanhang uppenbarligen inte gynnar sjöfarten i den utsträckning som man skulle kunna förvänta kan bero på att sjöfarten i dagsläget inte erbjuder tillräckligt attraktiva tjänster för transportköparna. Eftersom transporter med lastbil framstår som betydligt mer attraktiva än både fartygs- och tågtransporter bör sjöfartsnäringen därför försöka identifiera den kravbild som köparna av transporten ställer för att på så sätt försöka erbjuda liknande tjänster inom sjöfartssektorn.

En förklaring till det svala intresset för att överflytta gods från land- till sjötransporter kan vara bristen på faktiska logistiknätverk som kan konkurrera med de etablerade nätverk som både industri- och logistiksektorn har byggt upp utefter trafiklederna på land. Sjöfarten är därför troligen okänd mark för många transportköpare och det ska därför troligen mycket till för att de ska ta risken och pröva nya lösningar. Sjöfarten är samtidigt av många sammankopplat med ökade risker, framförallt risken för godsskada tillföljd av hårt väder. Detta borde samtidigt vara mer kopplat till den föreställning som industrin har gentemot sjöfartsalternativet än den faktiska risken för godsskador, eftersom tillämpning av korrekt lastsäkring ska förhindra att sådana skador uppkommer. Priset för sjötransporten ska också ställas i relation till den minskade flexibilitet och frekvens som erbjuds i jämförelse med lastbiltransporter och sjöfartens utmaning blir därför att försöka skapa innovativa logistiknätverk som kan attrahera nya transportköpare. Om sjöfarten lyckas erbjuda en sådan tjänst som på ett effektivt sätt kan konkurrera med landtransporter finns det goda förutsättningar för att lägre pris ger sjöfarten större konkurrensfördelar än vad som idag är fallet. Det finns stor potential till expansion.

3.6.1 Lägre dags- och resekostnader

Fartyg är kapitalintensiva tillgångar och för att kunna etablera ny linjetrafik måste fartygets intjäningsförmåga bli noga kartlagd innan beslut om nybyggnation eller charter fattas. Fraktintäkterna måste täcka såväl de fasta som de

rörliga kostnaderna om trafiken ska kunna upprätthållas långsiktigt hållbart. När väl beslut har fattats är det i praktiken de rörliga kostnaderna som avgör hur verksamhetens lönsamhet utvecklas framöver.

Höga rörliga kostnader kan i extremfallet innebära att det är billigare att inte genomföra transporten och transportören skulle därmed tjäna på att låta avgången bli inställd. I denna situation utgör intäkten från respektive transportköpare i praktiken en merkostnad för transportören, som därmed gör en förlust på att utföra transporten. Kostnader som bidrar till detta kan bland annat vara utgifter för den extra hantering som fartyget kräver under lastning och lossning samt särskilda avgifter som hamnförvaltningen tar ut för varje enskild enhet. Om rederiet har tagit hänsyn till detta under prissättningen för tjänsten, och fakturerar kunden för dessa kostnader, leder inte detta till någon extra belastning för transportören. Däremot så kan kostnaden för bunker innebära en betydande utgift vid låg fyllnadsgrad med få betalande transportköpare, samtidigt som merkostnader beroende på fartygets beläggning inte kan överlåtas på kunden. I detta perspektiv kan fartygets bränsleförbrukning få stor betydelse för lönsamhetsutveckling i den aktuella linjetrafiken och sambandet gäller inte enbart för fartygstransporter utan är minst lika betydelsefull för såväl lastbils- som tågtransporter.

Eftersom fartyg har högre lastkapacitet än både tåg och lastbilar så måste kostnadsfördelningen mellan de olika transportalternativen ställas i relation till vad slutpriset blir för transportköparen. Om fartyget har god beläggning innebär detta att godsflöden har konsoliderats från en stor mängd individuella transporter till en gemensam fartygsöverfart. För kunden innebär detta att endast en del av de kostnader som för tidigare transport skulle bäras av varje enskild transportköpare, behöver betalas. Detta sammanhang är mest framträdande vid jämförelse mellan lastbils- och fartygstransporter, som vid analys i containersegmentet kan anses utgöra varandras motpoler. I fallet med en fartygstransport med 700 containrar kan fartygets dagskostnader, till vilka bland annat kostnaden för besättningen hör, delas mellan samtliga av de transporterade enheterna. Om motsvarande godsvolym skulle transporteras med lastbil skulle varje enskild enhet få betala lönekostnaden för 700 chaufförer. På samma sätt kan fartygets kontra lastbilarnas resekostnader för bland annat bränsle, ställas inför samma relationsjämförelse, med hänsyn tagen till att fartyget per enhet ger lägre bränsleförbrukning. I detta perspektiv bör sjöfarten ha goda förutsättningar att locka fler kunder till transport med fartyg då den ekonomiska aspekten tas i anspråk.

3.7 Ökad trafiksäkerhet, färre farligt gods-transporter på land

Olyckor i trafiken kan bero på en mängd olika orsaker såsom trötthet, väglag, hastighet, drogpåverkan och slarv med bilbälte. Under de senaste decennierna har dock stora insatser gjorts för att minska antalet omkomna och skadade i trafiken, bl.a. genom tekniska fordonsinnovationer och investeringar i trafiksäkerhetshöjande åtgärder såsom mitträcken och hastighetsöversyn. En riskfaktor som dock inte uppmärksammas tillräckligt ofta är att kollisionsrisken ökar i takt med ökad trafik. Sambandet mellan trafikmängd och kollisionsfara är knappast långsökt och i förebyggande syfte bör detta belysas i högre

grad än idag. Särskilt allvarliga situationer kan exempelvis uppstå på en hårt trafikerad väg där flödeshastigheten reduceras till följd av mängden fordon. I dessa situationer finns det en uppenbar risk för ökade stressnivåer som i förlängningen kan bidra till impulsiva och ojämna trafikmönster. I tillstånd som dessa kan minsta incident få katastrofala följder och effekterna kan få långtgående konsekvenser innan kedjereaktionen slutligen har avstannat. Det finns med andra ord en direkt koppling mellan mängden fordon, vägens avsedda hastighet, aktuell flödeshastighet och det mänskliga psyket.

Om en större godsmängd skulle transporteras till sjöss bör trafiksäkerheten för landsvägstransporter rimligen öka, till följd av att färre fordon minskar sannolikheten för incidenter. Framförallt gäller detta för kollisionsolyckor med tyngre fordon, för vilka konsekvenserna i regel är som störst. En annan aspekt som i sammanhanget kan vara värd att notera är risken för olyckor kopplade till transporter av farligt gods. I dagsläget transporteras både brandfarliga, giftiga, och skadliga produkter med landsvägsfordon och effekterna av en eventuell olycka kan bli katastrofala. Genom att lägga om en del av dessa godsflöden till sjötransporter reduceras denna riskfaktor avsevärt. Olyckor med farligt gods kan förvisso även inträffa till sjöss men konsekvenserna för liv och hälsa får ändå anses som lägre gentemot alternativet att transportera godset på land. Detta resonemang borde även gälla för kollisioner eftersom chansen att överleva en kollision till sjöss får anses vara högre än chansen att överleva en kollision mellan två landfordon.

Principen om att låta fartyg ersätta farligt gods-transporter på land blev aktuellt i samband med att Viking Line invigde sin nya LNG-färja i början av år 2013. För att täcka behovet går det dagligen tre trailerekipage mellan Nynäshamn och Stockholms Frihamn, med fartygsbunden slutdistribution till Viking Line-terminalen på Södermalm. LNG kan orsaka kraftiga explosioner och eftersom mycket talar för ökad användning av LNG i framtiden, kan de landbaserade distributionsflödena komma att utsätta Stockholmsinvånarna för nya faror. Parallellt med dessa transporter har Stockholms stad beslutat att delar av E4:an ska täckas över så att bostadskvarter ska kunna byggas ovanpå. En explosion i en sådan tunnel skulle få katastrofala följder med ödeläggelse över stora områden. Ett alternativt transportupplägg skulle vara att transportera LNG-behållarna på Stockholms innerstadsgator, vilket också är förenligt med stora risker. Att transportera bränslet med fartyg direkt från Nynäshamn är samtidigt inte aktuellt i dagsläget då kvantiteten är för låg, AGA menar dock att sjöfarten potentiellt skulle kunna lösa problemen på sikt i takt med att fler rederier intresserar sig för LNG-drift. I ett sjöbaserat försörjningssystem skulle inga transporter behöva ske på gator i centrala Stockholm.

4 Möjliga hinder mot kustnära sjöfart

Det finns säkert många förklaringar till varför sjöfarten är så underutnyttjad i nationella och europeiska transportflöden. Semitrailern är både flexibel och tidseffektiv, vilka är faktorer som värderas högt av många transportköpare. Sjöfarten har å andra sidan svårt att konkurrera på dessa villkor, som bara är två exempel på de hinder sjöfarten måste övervinna för att de kustnära sjötransporterna ska kunna utvecklas framöver. Det finns troligtvis inte heller någon enskild faktor som direkt kan förbättra sjöfartens konkurrenskraft och åtgärder måste förmodligen sättas in på flera olika områden. För detta krävs hög ambition och nära samarbete mellan ett flertal viktiga aktörer.

4.1 Marknad

I takt med att konkurrensen blir allt hårdare inom de flesta branscher blir företag och industrier allt mer fokuserade på att rationalisera sina verksamheter för att minska risken för onödiga utgifter. Med bakgrund av detta är bland annat lagerrationalisering av stor betydelse då lagerhållning är förenat med kostnader för bundet kapital. För tillverkande industrier innebär detta att lagret maximalt ska bestå av den kvantitet som produktionen kräver utan att riskera driftstörningar och eventuellt produktionsstopp. På detta sätt blir industrin mycket känslig för problem som uppkommer i leveranskedjan och tillförlitligheten i transporten är därför av mycket stor betydelse för verksamhetens effektivitet och konkurrenskraft. För säljande företag kan utebliven leverans innebära att kunden finner en likvärdig produkt hos en annan återförsäljare.

4.1.1 Ökade ledtider

Ledtiden kallas den tid från vilket en beställning görs till dess att varan levereras till kund och acceptabel ledtid är i mycket stor utsträckning baserad på dimensioneringen av det aktuella företagets säkerhetslager. Teoretiskt sett så är ledtidens längd dock inte av betydelse för hur produktion eller försäljning ska kunna säkerställas. Det väsentliga för kunden är att den beställda produkten levereras på utsatt tid och i detta perspektiv blir det oväsentligt att veta hur lång tid produkten varit under transport. Ett exempel kan vara en tillverkningsindustri som en gång i veckan behöver leverans av en komponent med fyra veckors ledtid. Om beställningen görs en gång per månad måste varje leverans innehålla en kvantitet som motsvarar förbrukningen under en månad, företaget måste i ett sådant fall lagerhålla i genomsnitt halva leveranskvantiteten. Ett alternativ till denna lösning kan då vara att istället beställa en fjärdedel av denna kvantitet och då med en frekvens om en gång per vecka. Den genomsnittliga lagerhållningen blir då hälften av den inlevererade kvantiteten. Resonemanget som på detta sätt beskriver hur företag och industri skulle kunna förhålla sig till ledtiden är i praktisk bemärkelse inte lika självklar då andra aspekter försvårar denna teoretiska grund. Ett sådant problem är att transporten i sig också kan betraktas som en form av lagerhållning och det är därför av stor betydelse att klargöra vem som står kapitalkostnaden fram till leverans. Om denna belastar mottagaren finns det troligen inte någon vinst med att beställa fler transporter med vardera lägre kvantitet än att beställa en större kvantitet vid ett och samma tillfälle. Ur denna

synvinkel blir det snarare en ökad risk för störningar ju fler transporter som ska genomföras samtidigt som fler transporter innebär att säkerhetslagret kan dimensioneras till en lägre nivå. Om kapitalkostnaden istället belastar avsändaren kan logistiksystemet få större betydelse än vad som annars kan bli aktuellt. Med ökade ledtider följer också ökade krav på långsiktig planering, vilket kan innebära att mer tid måste läggas på organisering. Vissa produkter lämpar sig samtidigt inte för transporter som medför långa ledtider, där exempel på sådana kan vara modeprodukter samt vissa livsmedel. Modebranschen fluktuerar kraftigt och produkter som är efterfrågade idag kan vara oattraktiva om två månader och det är därför oerhört viktigt med snabba och effektiva transportkanaler.

Sjöfarten är ett transportalternativ som av naturlig förklaring är att betrakta som långsammare än både tåg- och lastbilstransporter. På grund av detta har sjöfarten ett latent underläge i förhållande till de konkurrerande transportalternativen och det finns därmed en skepsis hos många transportköpare mot att införa mer systematiska transporter till sjöss. Detta är dock starkt beroende på vilken typ av gods som ska transporteras eftersom lågvärdigt gods innebär mindre kapitalbindning än motsvarande för högvärdiga produkter. Kostnaden för transporten blir samtidigt mer kännbar för lågvärdiga produkter än för högvärdiga och sjöfartens prismässiga konkurrensfördel ställs därmed mot de ökade kapitalkostnader som transportsystemet ger upphov till. I teorin är det dock möjligt att rent fysiskt ompositionera befintliga transportsystem på land till anpassning i ett sjöbaserat logistiksystem men med den inställning som svensk industri idag uttalar så utgör detta ett uppenbart hinder för den kustnära sjöfartens expansion.

4.1.2 Lägre frekvens/ojämna flöden

En del företag och industrier kan kräva att godsleveranser sker med hög frekvens, vilket kan utgöra ett hinder för sjöfartens konkurrenssituation gentemot landtransporterna då linjetrafik till sjöss i regel är betydligt mer begränsad i förmågan att erbjuda frekventa avgångar. Sjöfarten är samtidigt ett långsammare transportmedel än både tåg- och lastbiltransporter vilket innebär att en del godstyper lämpar sig bättre än andra för transporter med fartyg. Godsets värde kan i detta avseende ha stor betydelse då högvärdiga produkter normalt sett kräver snabbare transporter än produkter med lågt värde, vilka i regel kan transporteras under längre tid.

Fartygets kapacitet, antal fartyg, avstånd samt aktuell fart är aspekter som avgör hur bra service som en fartygsoperatör kan erbjuda gentemot sina kunder. Till dessa är det samtidigt viktigt att bedöma hur stort transportbehovet är mellan de aktuella regionerna under ett förutbestämt tidsintervall, för att på så sätt kunna beräkna eventuell väntetid i hamnen före lastning. Även tiden för lastning och lossning är i sammanhanget av betydelse och beräkning av servicefrekvensen skulle kunna utformas på nedanstående sätt. Sammanställningen är dock kraftigt förenklad och en rad andra faktorer påverkar i praktiken denna bedömning, vilket gör sambandet betydligt mer komplext än vad det framstår som här.

<table>
<tr><th colspan="4">Exempel, servicefrekvens för fartyg i linjetrafik, två hamnar</th></tr>
<tr><td>Antal fartyg</td><td colspan="2">Kapacitet/per fartyg
Motsvarar i genomsnitt 80% fyllnads-grad</td><td>Genomsnittligt godsunderlag per dag
Enkel riktning</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td colspan="2">400 TEU</td><td>100 TEU</td></tr>
<tr><td colspan="3">Godsbaserad frekvens</td></tr>
<tr><td colspan="3">4 dagar</td></tr>
<tr><td>Tid för lastning</td><td>Tid för sjöresa</td><td>Tid för lossning</td></tr>
<tr><td colspan="4">0,5 dagar | 3 dagar | 0,5 dagar

Avstånd = 1 800 km
Sjöresa 18 knop = 2,25 dagar
Sjöresa 13,5 knop = 3 dagar

Slutsats: Det finns ingen anledning att hålla full servicefart (18 knop), då fullt godsunderlag erhålls först efter 4 dygn.</td></tr>
</table>

Servicefrekvens för fartyg i linjetrafik

Utgångspunkten för alla typer av transporter är att den aktuella transportbäraren ska utnyttjas i så stor utsträckning som möjligt. Med ökad fyllnadsgrad följer fler betalande godsenheter vilket ger högre resursutnyttjande och därmed bättre avkastning på investerat kapital. Dimensioneringen av den aktuella fartygslinjen bör därför utgå från att fartyget på effektivaste sätt utnyttjar den kapacitet som fartyget med realistiska mått kan hantera. Samtidigt är det i regel alltför optimistiskt att eftersträva fullt kapacitetsutnyttjande och ett mål kring 80 procents fyllnadsgrad bör framstå som en mer trolig målsättning.

I exemplet ovan framgår det att 80 procent av respektive fartygs maximala lastkapacitet omsätts i vardera hamn var 4:e dag. Frekvensen som 2 fartyg då kan upprätthålla, under förutsättning att varje fartyg vid avgång ska ha last som täcker i genomsnitt 80 procent av kapaciteten, utgörs av summan mellan den tid som fartyget tillbringar i hamn respektive till sjöss. I detta fall skulle fartyget därför kunna dra ner på hastigheten och ändå hålla den tidtabell som godsunderlaget kräver. Lägre hastighet ger lägre bunkerförbrukning och frekvens samtidigt som fyllnadsgraden ökar. Enligt sammanställningen finns det dock fartresurser för att öka hastigheten med ett antal knop vilket skulle innebära ökad bunkerförbrukningen och ökad frekvens men minskad fyllnadsgrad till följd av fler anlöp med mindre mängd tillgängligt gods vid varje enskilt tillfälle.

I jämförelse med både tåg- och lastbilstransporter så kan 4 dagars leveranstid anses vara tidskrävande då motsvarande transport med lastbil skulle ta omkring 24 timmar exklusive kör/vilotider (vid en medelhastighet av 75 km/h). Lägre servicefrekvens kan därför utgöra en konkurrensnackdel för sjöfarten och det finns troligen både industrier och andra företag som just av denna anledning inte ser sjöfarten som något tänkbart alternativ. Lågfrekventa leveranser ger samtidigt upphov till ojämna flöden vilket i sig kan skapa problem för både avsändare och mottagare. Ojämna flöden som uppgår till större volymer kan bli svårhanterade då de levereras samtidigt till mottagaren, vilket kan innebära ökade krav på dimensioneringen av dennes lagringsmöjligheter samt på logistiken mellan hamn och godsmottagaren. Samtidigt ställs det högre krav på det aktuella säkerhetslagret då utebliven leverans, exempelvis orsakat av ett fartygshaveri, kan medföra produktionsstopp i fall då säkerhetslagret inte kan försörja produktionen med den kvantitet som krävs fram tills nästa ordinarie leverans. Det finns således många konkurrensnackdelar att ta hänsyn till för sjöfartens del med hänsyn till transportslagens olika frekvensnivåer i leveranskedjan.

4.1.3 Volymkrävande

Alla transporter eftersträvar i grunden att få så hög fyllnadsgrad som möjligt i den för ändamålet avsedda lastbäraren. Ju högre fyllnadsgraden är desto mer utnyttjas fordonets kapacitet under transport vilket då ger ett högre resursutnyttjande och bättre avkastning på investerat kapital. Problemet med många lastbärare är dock att det kan vara svårt att finna transportköpare till båda transportbenen, dvs. både för den utgående och den ingående transporten från avgångsorten. Oftast är transportflöden uppbyggda enligt principen att godsflöden i huvudsak är enkelriktade och att det därtill transporteras färre betalande enheter i en av de två riktningarna. Detta är särskilt framträdande då tompositionering av containrar utgör en viktig logistisk förutsättning för att kunna återföra lossade enheter från platsen där efterfrågan finns till platsen för utbudet. Kostnaderna för sådana tompositioneringar kan i många fall uppgå till höga kostnader och det är därför väsentligt att i så hög utsträckning som möjligt finna balans i de flöden som transportören ska förmedla.

Problemet med obalanserade flöden och därtill hörande kostnaderna, är en situation som i stor utsträckning beror på faktorer såsom regionernas karaktär, tillgång till alternativa transportslag samt storlek på det aktuella fartyget. Det sistnämnda är en viktig aspekt att ta hänsyn till vid fartygets dimensionering, så att storleken och tillgänglig kapacitet överensstämmer med det transportbehov som föreligger i den avsedda regionen. Fartyg är betydligt mer volymkrävande än både tåg- och lastbilstransporter, vilket både skapar möjligheter och utgör hinder för sjöfartsnäringens utveckling. Att en fartygslinje kräver stora mängder gods för att få hög fyllnadsgrad och därmed öka chanserna till lönsamhet medför att linjetrafik inte kan upprättas utan gedigen kartläggning över aktuellt transportbehov. På så sätt är sjöfarten mer begränsad i möjligheten att utveckla effektiva flöden än motsvarande för lastbilstransporter. Ett fartyg är samtidigt knutet till två eller flera bestämda platser på ett sätt som inte förekommer för lastbilstransporter, framförallt genom att fartyg i linjetrafik behöver ansöka om hamntillstånd och i regel

även lotsdispens. En upprättad fartygslinje är därmed mer låst än vad motsvarande linje i lastbilstrafik skulle vara.

4.2 Avgiftsstruktur för sjöfarten

Det finns tydliga skillnader mellan hur sjöfarten respektive väg- och järnvägstrafiken belastas med avgifter för att bedriva sina verksamheter i Sverige. Ur konkurrenshänsyn skapar detta en snedfördelning som i stor utsträckning påverkar konkurrenskraften mellan de olika transportalternativen, där sjöfartens i sammanhanget har blivit klart missgynnat.

Sjöfarten står idag för ungefär 96 procent av de kostnader som verksamheten belastar samhället med och motsvarande kostnadstäckning för vägkontra järnvägstrafiken uppgår till 60 procent respektive 24 procent[2]. Detta innebär att sjöfarten finansierar den största delen av kostnaderna för bland annat infrastruktursatsningar, underhåll av farleder, lotstjänster samt avgifter för vistelse i hamn. Sjöfarten täcker därtill, genom ett särskilt miljödifferentieringssystem, också en del av de externa kostnader som uppkommer genom fartygets påverkan på hälsa och miljö och som orsakas av luftemissioner utav kväveoxider.

Farledsavgifterna är Sjöfartsverkets största inkomstkälla och år 2009 uppgick dessa till cirka en miljard kronor. Det kan samtidigt vara viktigt att notera den särställning som Sverige har vad gäller debitering kring utnyttjandet av de svenska farlederna då liknande avgiftssystem inte förekommer i något annat land, med Finland delvis undantaget. En avgiftsstruktur av denna karaktär kan i värsta fall leda till att Sverige går miste om trafik som annars skulle kunna etableras i landet. Ett exempel på detta, taget från verkligheten, är DFDS Seaways nedläggning av Helsingborgsanlöpen på turen Köpenhamn-Oslo där ett av motiven var att de svenska farledsavgifterna underminerade lönsamheten för de intäkter som anlöpen gav. I detta fall förlorade Sverige en linje som sedan länge var väletablerad, vilket bör ses som en starkt hämmande faktor för rederier som överväger att öppna nya och obeprövade linjeverksamheter.

Det kan i sig vara en fördel om varje verksamhet inom transportsektorn kan stå sina egna kostnader. På så sätt minskar risken för att skattemedel finansierar privata vinster och troligen skulle detta också leda till ökade krav på effektivisering av sektorn. I dagsläget när väg- kontra järnvägstransporter inte står sina egna kostnader så blir det dock svårt att realisera de miljövinster som fler transporter till sjöss skulle kunna bidra till. Vägtransporter är på många sätt ett fördelaktigare transportmedel sett ur transportköparens synvinkel och subventionering av denna verksamhet kan då antas bidra till att dessa fördelar får en allt större betydelse.

Strukturen i de svenska avgiftssystemen, avseende användningen av den allmänna infrastrukturen, kan också kommenteras i fråga om huruvida staten valt att fördela avgiftsbördan olika mellan den privata och den yrkesmässiga trafiken för såväl väg- som sjötransporter. För vägtrafiken råder samma uppfattning kring hur avgifterna för samhällets ekonomiska belastning ska förde-

[2] SOU 2004:76

las mellan infrastrukturens olika användare. Både den privata och den yrkesmässiga trafiken belastas med en årlig fordonsskatt samt en rörlig skatt på drivmedel, vilka tillsammans endast täcker en del av samhällets verkliga kostnader för vägtrafiken. Samtidigt kan det noteras att transportörer som bedriver transporttjänster i Sverige men opererar med fordon som är registrerade i annat land, endast behöver betala drivmedelsskatt i fall då fordonet tankas i Sverige och slipper därmed att betala någon del av den årliga vägskatten. För sjöfarten råder delvis en annan uppfattning kring kostnadsfördelningen mellan den privata och den yrkesmässiga trafiken. För fartyg under 12 meter finns det inga krav på bland annat farledsavgifter trots att resurser i form av exempelvis muddring, utmärkning av grund och farledsmärkning är minst lika betydelsefulla för fritidssjöfarten som för yrkestrafiken. Istället tycks det råda en uppfattning om att samtliga kostnader som är förknippade med svensk sjöfart ska belasta handelsfartygen som trafikerar svenska hamnar, där skillnaden gentemot landtrafiken är att sjöfarten betalar den största delen av de samhällsekonomiska kostnaderna med egna medel.

Enligt ett remissvar från Skogsindustrierna angående en nyligen genomförd reduktion av farledsavgifterna (2011)[3], lämnar intresseorganisationen kritik på ett flertal punkter. Skogsindustrierna hävdar att det är felaktigt av Sjöfartsverket att påstå att farledsavgifterna är dimensionerade för att täcka verkets kostnader för handelssjöfarten. I verkligheten betalar handelssjöfarten högre avgifter än motsvarande kostnader och Skogsindustrierna ser därför att verksamheter och krav som inte har något direkt samband med handelssjöfarten, lyfts ut och finansieras på annat sätt. Förslagsvis kan sådana delar finansieras genom anslag och enligt remissvaret gäller detta framförallt fritidstrafiken, myndighetsutövning samt Sjöfartsverkets avkastningskrav.

Ett stort problem med farledsavgifterna är den del som baseras på fartygets bruttodräktighet, eftersom avgifterna genom denna kostnadsstruktur fördelas olika beroende på fartygstyp. Skogsindustrierna menar att detta leder till en särskilt ogynnsam situation för RoRo-fartyg eftersom dessa fartyg bär lasten inombords, vilket ökar bruttodräktigheten. Detta ska ställas i relation till exempelvis containerfartyg där en betydande andel av lasten placeras på väderdäck. För att konkurrensneutralisera avgifterna menar Skogsindustrierna att en ändring av den fartygsbaserade farledsavgiften bör ske och att det nya volymmåttet istället ska utgå från fartygets nettodräktighet, som är mindre fartygsspecifikt.

4.3 Isförhållanden

För fartyg som trafikerar Bottenviken och delar av Östersjön kan svåra isförhållanden medföra stora problem i sjöfartens leveransprecision, med risk för både fastfrysning och förseningar till följd av deviation och minskad servicefart. En problematik som också är sammankopplad med dessa förutsättningar är de krav om erforderlig isklassificering som fartyg i dessa farvatten ska vara konstruerade för enligt gällande regelverk. Detta ger upphov till merkostnader för konstruktionen av dessa fartyg vilket också påverkar den långsiktiga kapitalkostnaden och därmed fartygets finansiering. Ur konkurrenssynpunkt utgör isförhållandena för Sveriges del också att samtliga fartyg som

[3] Skogsindustrierna – Farledsavgifterna är felkonstruerade, missgynnar godstrafiken

trafikerar svenska farvatten ska betala den obligatoriska farledsavgiften, där medel bland annat används för att finansiera den isbrytarassistans som på vintern krävs för att upprätthålla sjödugliga farleder, huvudsakligen i Sveriges norra delar. Kostnaderna för svensk isbrytartjänst belastar således samtliga fartyg som tillträder svenska farvatten och därmed inte enbart de fartyg som under vinterhalvåret är i behov av hjälp från isbrytare. Detta är en kostnadsbelastning som på många sätt avviker från hur avgiftssystem normalt sätt är uppbyggda, där krav på ömsesidighet ska gälla både för den som betalar en obligatorisk avgift och för den som ska utföra tjänsten. I detta fall är förhållandet istället att ett fartyg kan erlägga avgift och ett annat drar nytta av tjänsten, något som på många sätt påverkar konkurrenssituationen för fartyg som opererar i farvatten där isbildning ej brukar förekomma.

4.4 Lagstiftning (miljö)

Verksamheter inom samtliga branscher är i varierad omfattning beroende av den lagstiftning som äger gällande under såväl nationella som internationella regelverk. Lagen föreskriver under vilka ramar som ett företag har tillåtelse att verka och den dikterar därmed förutsättningarna för verksamhetens möjligheter till konkurrenskraft och lönsamhet. Det är därför viktigt att kartlägga hur existerande och kommande regelverk är utformade för att på så sätt kunna bedöma sjöfartens konkurrenssituation gentemot väg- och järnvägstrafiken. Ofördelaktiga restriktioner och särregler kan skapa konkurrensnackdelar mot bakgrunden att sjöfarten till stora delar är ett svagare transportalternativ än både tåg- och lastbilstransporter. Ett hinder av denna karaktär, som missgynnar sjöfarten, är de regler kring maximalt tillåtet svavelutsläpp från fartyg som i nuläget gäller inom restriktionsområdet SECA. Under 2011 får svavelhalten i fartygets bunker inte överstiga 1 procent, vilket efter 2015 kommer att minska till maximal svavelhalt om 0,1 procent. Detta är inte enbart till nackdel för konkurrenssituationen mellan den svenska närsjöfarten och de landbaserade transportmedlen, utan också ett hot mot Sveriges roll som global sjöfartsnation. Med minskad sjötrafik till och från Sverige kan det i praktiken också bli svårt att påverka inriktningen på den internationella lagstiftningen, till vilken exempelvis SECA-bestämmelserna hör.

4.5 Politiska styrmedel

Sjöfarten är att beteckna som en riksangelägenhet eftersom den utgör Sveriges i särklass viktigaste handelsförbindelse för import och export av gods till och från andra länder. Sveriges ekonomiska situation har till stor del föranletts av den industriverksamhet som under lång tid har byggt upp den svenska välfärden, där handel med basprodukter såsom virke, papper och stål har bidragit till den goda tillväxt som idag har gjort Sverige till ett av världens rikaste länder.

Mot bakgrund av detta bör vikten av statligt engagemang belysas då sjöfartens marknadssituation ska utvärderas och dess möjligheter till utveckling kartläggas. Om det inte råder enighet mellan marknaden och statens ambition att balansera konkurrensen mellan sjö- respektive landtransporterna på ett mer rättvist sätt så blir det också svårt att bygga upp nationella trafikleder till sjöss. Detta förhållningssätt bör inte vara mindre naturligt än vad som i

dagsläget är gällande avseende den nationella infrastrukturplanen för transportstråken på land. Statligt engagemang är en förutsättning för att industri tillsammans med sjöfartsnäringen ska våga investera medel i en utbyggnad av den nationella kust- och närsjöfarten. I dag är läget alltför osäkert och det finns indikationer på att regering och riksdag inte delar uppfattningen att sjöfarten har potential att komplettera och avlasta den hårt belastade infrastrukturen på land. Detta har gett sitt uttryck i deras ovilja att underlätta marknadsvillkoren för den svenska sjöfarten samt att harmonisera dessa till en mer internationellt konkurrenskraftig nivå. Fokus verkar istället vara koncentrerat till fortsatt utbyggnad av såväl väg- som järnvägsnäten samtidigt som dessa transportslag inte är självfinansierade utan upprätthålls med hjälp av anslagsfinansiering. Till denna samhällskostnad tillkommer även de externa kostnader för vilka transportslagen endast täcker en marginell del.

Sjöfarten är klart missgynnad till följd av den politik som idag bedrivs av regeringen och det är därtill uppenbart att de landbaserade transportslagen äger större intresse än vad transporter med fartyg tycks göra. Ska ett kustnära transportsystem till sjöss bli verklighet måste en indikation om ändrad uppfattning komma från statsmakten, i annat fall riskerar Sverige att inte enbart gå miste om utvecklingen av alternativa transportsystem till sjöss utan också att förlora befintliga sjöfartslösningar. Den politiska viljeförklaringen är av stor betydelse och utgör därför ett mycket kraftigt hinder för sjöfartsnäringen då enighet saknas eller ej aktualiseras.

4.6 Minskad transportflexibilitet

I dagens produktionssamhälle är utbud och efterfrågan i ständig växelverkan och en produkt kan snabbt tappa i värde om dess avsedda användning inte kan realiseras på utsatt tid. Vissa godsflöden är mer känsliga för detta än andra och extremfallen finner man exempelvis i konsumentprodukter såsom mode och elektronik. En ny trend måste direkt bemötas med en fungerande distributionslösning för att inte försena den aktuella leveransen och i detta perspektiv krävs vanligtvis hög flexibilitet. Transporter som kräver omlastning och ökad tidsbuffert är i dessa fall mindre attraktiva. Landsvägstransporter är i det avseendet ett bra alternativ då transporten kan bokas eller ombokas med kort varsel, utan att detta får några dramatiska konsekvenser för leveransen. För en transport som istället sker i ett intermodalt flöde blir problematiken en annan och det kan vara svårt att finna ett tillfredsställande distributionsupplägg om tidsmarginalen är alltför snäv. Sådana transportupplägg kräver samverkan mellan flera olika aktörer och för att transporten ska kunna ske så effektivt som möjligt krävs normalt sett god planering och ökad framförhållning.

Sjötransporter får anses tillhöra de mer icke-flexibla transportalternativen och av denna anledning attraheras vissa godsslag rimligen inte av transporter till sjöss. Modeprodukter samt livsmedel kan vara exempel på sådana godsslag men även högvärdiga industrikomponenter bör falla under denna kategori. Tänkbart är därför att sjötransporter i huvudsak bör kunna attrahera gods i etablerade transportflöden där kraven på flexibilitet är lägre och där möjligheten till planering och framförhållning är god. Stora basflöden utgör i detta sammanhang ett intressant godsunderlag.

4.7 Omlastning till följd av intermodalitet

Intermodalitet är något som många aktörer förespråkar, inte minst statens företrädare. För industrins del har intermodalitet som sådan dock inte något egentligt egenvärde såvida det inte bidrar till positiva effekter såsom lägre kostnad eller kortare leveranstid, där det första är mer sannolikt än det andra. För staten har intermodalitets-begreppet dock andra värden såsom minskad miljöpåverkan och bättre samhällsekonomi, vilket i förlängningen bidrar till en positiv samhällsutveckling. Vad som dock är viktigt att poängtera på tal om intermodalitet är att detta transportsätt ofrånkomligen leder till en eller flera omlastningar längs transportkedjan. För industrins del kan detta vara en nackdel ur två perspektiv, dels genom att omlastningarna ökar risken för godsskador, dels att risken för störningar ökar i takt med ökad komplexitet. Omlastningar kan också leda till att transporten tar längre tid att genomföra men detta är samtidigt en konsekvens som industrin är medveten om då godset bokas för en intermodal transport. Problemet med omlastningar faller således på de oförutsedda händelser som kan följa av att sårbarheten blivit större, där helhetslösningen förutsätter god integration mellan alla ingående komponenter.

4.8 Administrativa hinder

Intermodala transporter till sjöss kräver att informationshanteringen mellan transportens intressenter kan upprätthållas med god effektivitet, i synnerhet om gods ska kunna attraheras från direkttransporter på landsväg. Alla intermodala lösningar ger samtidigt upphov till mer informationsbearbetning och brister i informationsöverföringen kan således vara ett hinder för sjöfartsutvecklingen. I dagsläget rapporteras information i flera steg och det kan i sammanhanget vara svårt att få ett helhetsperspektiv över informationsflödena. För fartyget är detta särskilt påtagligt då olika informationsflöden hanteras av olika system samtidigt som information ibland kan behöva rapporteras flera gånger. För att lösa dessa administrativa hinder finns dock ett flertal förslag på åtgärder som sammankopplar informationsflödena till en gemensam databas, från vilken informationen sprids till de olika delsystemen, kallat ”singel window”. För informationsflöden som bland annat ligger till grund för dokumenthandlingar kan manuell behandling också utgöra ett administrativt hinder. Sådan bearbetning är mer tidskrävande än automatisk informationshantering, exempelvis via EDI, och intermodala transporter till sjöss bör i så hög utsträckning som möjligt undvika sådana moment som i förlängningen kan vara utvecklingshämmande.

Den genomsnittliga transportköparen har idag betydligt högre krav än tidigare gällande uppdaterad information kring godsets aktuella status. I takt med att tekniken utvecklats är det idag möjligt att följa försändelser med stor noggrannhet, framförallt genom positioneringssystemens utökade användningsområden. För landsvägstransporter är spårbarheten relativt god och många transportörer/speditörer erbjuder ”track & trace”-tjänster direkt via internet, i synnerhet inom etablerade hub-nätverk. Genom positioneringstjänsterna blir det möjligt att stämma av planerad ankomsttid mot beräknad ankomsttid, vilket innebär att eventuella förseningar kan förutses med viss framförhållning. Sådan information kan vara mycket betydelsefull för mottagaren då denna ökar företagets förmåga att kunna anpassa verksamheten ef-

ter den uppkomna situationen. Även inom den intermodala sjöfarten måste sådana behov kunna tillgodoses, vilket ytterligare ökar effektivitetskraven i informationsflödena.

4.9 Landtransportens betydelse för intermodala sjötransporter

För att sjötransporter ska kunna attrahera gods från företag utanför hamnens direkta närhet måste hamnens upptagningsområde utvidgas med hjälp av landtransporter. Detta är mindre betydelsefullt för sjötransportsystem där en enskild industri i princip fyller hela transportutbudet, i synnerhet om produktionen sker i nära anknytning till hamnen. För sjötransportsystem där aktörerna istället är utspridda över ett större geografiskt område har hamnens attraktionsförmåga desto större inflytande på sjöfartens transporteffektivitet. Sjöfarten är med andra ord i behov av landtransporter för att kunna fungera.

Om sjötransporten sker över kortare avstånd ökar betydelsen av mottagarens respektive avsändarens positioner inom upptagningsområdena. I de fall transportavståndet mellan aktörerna är kortare på land än den sammanlagda transportsträckan i ett intermodalt sjötransportsystem, är sannolikheten hög för att transporten kommer att ske med landsvägsfordon. Ju närmare mottagare och avsändare befinner sig, desto troligare är denna lösning. Detta innebär i förlängningen att intermodala sjötransporter får svårt att konkurrera med landsvägsfordon på kortare avstånd. Förklaringen är att transporterna till och från hamnanläggningarna både bidrar till att höja kostnaden för sjöfartsalternativet samt att öka tidsförlusten. Landtransporternas andel av totalkostnaden för ett intermodalt sjötransportalternativ kan dessutom bli hög i de fall då huvudtransporten sker över kortare avstånd, vilket ytterligare kan vara till nackdel för sjöfarten. För att mildra dessa effekter kan investeringar i hamnens kringliggande infrastruktur ha viss betydelse, exempelvis genom att bygga ut kapaciteten på transportlänkar till och från hamnen. För sådana investeringar finns det möjlighet att söka bidrag från det europeiska infrastrukturprogrammet TEN-T, under förutsättning att den aktuella hamnen uppfyller programkriterierna. Genom bättre kapacitet minskar risken för förseningar, vilket påverkar transporttiden och indirekt även transportkostnaden.

5 Politik

EU:s transportpolitik utgår i första hand från förslag som bereds av Europeiska Kommissionen, även om Europeiska Rådet, där unionens statschefer sammanträder, emellanåt avhandlar transportpolitiska frågor.

De viktigaste transportpolitiska visionerna beskrivs i Europa Kommissionens Vitbok, vars huvudsakliga målsättning är att få de europeiska stamnäten att fungera. Vitboken utgör inget direktiv och det i princip saknas sanktioner för att inte följa visionen men det är till gagn för de enskilda medlemsländerna att i största möjliga mån göra detta, dels därför att visionen är avsedd att minska medlemsländernas kostnader, dels för att effektiva godsflöden inom Europa gynnas av en gemensam politik.

Vidare är EU:s bidragsprojekt Marco Polo och TEN-T utformade efter visionen. Inom dessa kan bidrag sökas för att åstadkomma trendbrott som innebär att fler transporter ska kunna ske med sjöfart, vilket framförallt syftar till att avlasta de hårt belastade europavägarna. Detta är ett grundläggande fundament i EU:s gemensamma transportpolitik och utgör därmed ett viktigt verktyg för att unionen ska kunna uppnå målen om ökad hållbarhet och intermodalitet.

5.1 Europeisk transportpolitik

Vad gäller den europeiska sjöfartspolitiken så finns det signaler som tyder på att resurser ska avsättas till att stärka sjöfartens position och konkurrenskraft gentemot övriga transportslag, med särskilt fokus på den europeiska närsjöfarten. Detta har tagit sitt uttryck i en rad olika åtgärder vidtagna av den europeiska kommissionen och betydelsen av dessa har stor inverkan i potentialen för att utveckla närsjöfartens ställning på transportmarknaden.

Nedan beskrivs kommissionens visioner och några av de aktörer som påverkar den europeiska transportpolitiken.

5.1.1 European short-sea networks

Det europeiska nätverket för närsjöfart bildades genom att flera nationella närsjöfartsförespråkare gick samman och skapade ett gemensamt samlingsorgan. Nätverket saknar både personal och eget kontor och samtliga arbetsinsatser uträttas därför av representanter från de enskilda organisationerna i respektive land. Syftet med nätverket är att marknadsföra konceptet med närsjöfart och i huvudsak är det endast europeiska medlemsländer som deltar. Nätverkets verksamhet stöds med bidrag från Europeiska Kommissionens direktorat för energi och transportfrågor och för Sveriges del har Näringsdepartementet samt Sjöfartsverket utsett ”Sjöfartsforum” till den nationella organisationen för bejakande av intressena knutna till den europeiska närsjöfarten.

5.1.2 Europeiska Rådets sammanträde kring short-sea shipping

I december 2006 sammanträdde det Europeiska Rådets utskott för ”Transport-, telekommunikation- och energifrågor” med syfte att utvärdera effekterna av vidtagna åtgärder för utvecklingen kring den europeiska närsjöfarten. Protokollet kan läsas i sin helhet under *bilaga 1*.

5.1.3 Europeiska kommissionens transportpolitiska visioner - Vitbok 2011

Tydliga och väl förankrade visioner är därför en förutsättning för att EU ska kunna fatta eniga beslut med hållbarhet och högt ansvarstagande i fokus. På det transportpolitiska området har den Europeiska Kommissionen därför i tre omgångar haft i uppdrag att sammanställa Unionens inriktningsbeslut för framtidens transportsystem, kallad ”Vitboken”. Det senaste inriktningsbeslutet, som antogs i mars 2011, går under titeln ”Vitbok, färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem”.

5.1.3.1 Vitbokens övergripande mål och innehåll

2011 års vitbok fastställer tydliga mål för vilka åtgärder som den europeiska gemenskapen ska prioritera på transportområdet för att på ett hållbart och effektivt sätt främja gemenskapens fortsatta utveckling. Fokus kommer att fästas på insatser som undanröjer hinder för alternativa transportmetoder och som ökar rörligheten mellan medlemsländer. Genom de åtgärdsprogram som vitboken har för avsikt att initiera skulle utsläppsnivåerna av växthusgaser också behöva minska med omkring 60 % under 1990 års nivåer, fram till år 2050, för att på så sätt klara de miljömål som EU anser vara nödvändiga.[4] Vitboken är i övrigt uppbyggd kring tre huvudområden, Infrastruktur, Integration och Innovation.

Infrastrukturen är en viktig del av ett fungerande transportsystem och enligt vitboken ska resurser därför avsättas för att säkerställa den framtida kapaciteten, vilket ska ske genom modernisering och utveckling av ny infrastruktur. Sammankopplingen mellan olika transportslag i det intermodala flödet ska ske genom ökad **integration**, vilket innebär att hinder för effektiv omlastning byggs bort i syfte att underlätta hanteringen. **Innovativa** lösningar som innebär kraftiga förbättringar både vad gäller miljöprestandan för enskilda transportmedel alternativt innovationer som ökar effektiviteten i gränssnittet mellan två transportslag, är också exempel på åtgärder som ska uppnås genom vitboken.

Genom vitboken framkommer det att trängseln på de europeiska vägarna utgör en belastning på det ekonomiska utrymmet för offentlig finansiering av ny infrastruktur. Samtidigt noteras skillnaderna i trafikkapacitet mellan olika delar av EU, där infrastruktur i de östra och västra delarna i regel har lägre kapacitet än infrastruktur i andra delar av Unionen. Detta innebär att alternativa finansieringsmetoder måste tillkomma samtidigt som prissättningen för användande av infrastrukturen måste förnyas.

[4] Europeiska Kommissionen, KOM(2011) 144 slutlig, Vitbok s 3

Europakommissionen bedömer att det inte kommer att vara tillräckligt med prioritering av något transportslag framför något annat för att komma tillrätta med de utmaningar som Unionen står inför. Däremot betonar Kommissionen att det kommer att krävas nya transportmönster i kombinerade transportslag för att avlasta vägnätet från den överbelastning som den står inför. Bedömningen är dock att godstransporter på korta och medellånga distanser upp till 300 km även fortsättningsvis kommer att utföras med lastbil, då något konkurrenskraftigt alternativ inte anses finnas. Transporter på längre distanser ska däremot i så hög utsträckning som möjligt konsolidera mindre flöden till stora volymer för anpassning till effektiva multimodala lösningar. Transporter av stora godsvolymer över långa sträckor bör därför i huvudsak ske med fartygs- eller järnvägstransporter då dessa transportsätt finns tillgängliga. Vitboken uppmuntrar därmed en gradvis förflyttning från traditionella transportsystem med utgångspunkt i vägtrafiken till förmån för alternativa transportlösningar.

Ett grundproblem i dagens transportsystem är att fördelningen mellan kostnad och kostnadstäckning är olika beroende på vilket transportslag man väljer att analysera, om utgångspunkt tas från frågeställningen hur vald infrastruktur finansieras alternativt i vilken omfattning som de externa kostnaderna täcks. Storleken på de externa kostnaderna varierar också kraftigt och vägtransporter är i detta sammanhang ungefär fyra gånger dyrare än närsjöfarten, med kostnaden 35 euro/1000ton/km mot 9 euro/1000ton/km.[5] Detta inkluderar de samhällskostnader som uppstår till följd av de effekter som det aktuella transportslaget har framkallat, bland annat genom luftemissioner, buller och olyckor. Det är känt att vägtrafiken i hög grad inte finansierar dessa åtgärder medan sjöfarten exempelvis genom de nya SECA- bestämmelserna kring maximal tillåten svavelhalt i fartygets bränsle, indirekt kommer att tvingas bidra till finansieringen av den reducerade utsläppsmängden. Att lösa problemet med externa kostnader genom lagstiftning är ett sätt att gå runt problemet, där ekonomiska medel inte avsätts till finansiering av åtgärder mot uppkomna effekter utan snarare till bekämpning av grundproblemet som orsakat dessa effekter. När sådana bestämmelser blir gällande enbart för ett transportslag åsidosätts samtidigt den fria konkurrensen, vilket i förlängningen kan försvåra en effektiv utveckling av det intermodala transportsystemet.

Mot bakgrund av den avgiftsstruktur och det skattesystem som bland annat Sverige bedriver och som beskrivs nedan i detta kapitel, uppstår en snedvridning av konkurrensen som innebär att olika transportslag inte konkurrerar på lika villkor. För Europeiska kommissionen innebär detta att en översyn kring prissättningen i transportsystemen måste genomföras för att på så sätt kunna möjliggöra en mer effektiv och konkurrensneutral transportmarknad. Prissättningen inom den europeiska transportsektorn kommer därför att ses över i två steg, varav den första etappen blir gällande fram till 2016, följt av etapp två med slutdatum 2020. Översynen kommer att bygga på principen om att användaren respektive den som förorenar ska betala uppkomna kostnader, vilket därmed blir utgångspunkten för det kommande transportpolitiska arbetet inom EU. Målet är därmed att fördela en större kostnadsandel

[5] Euromediterranean Transport Project, MEDAMos, Costs viability of Short Sea Shipping

mot transportanvändarna och på samma gång minska den offentliga finansieringsnivån i lika hög grad. Den första etappen kommer till stor del att baseras på utvärdering och bearbetning av förslag till implementering, medan åtgärderna kommer att verkställas gradvis under arbetet i etapp två.

5.1.3.2 Vitbokens betydelse för utvecklingen av europeisk närsjöfart

Framtida transportsystem inom EU kommer till betydande del vara uppbyggda kring ett europeiskt stamnät bestående av transportlänkar med hög kapacitet, vilket möjliggör effektiv hantering av stora godsvolymer. På långa distanser ska insatser därför göras för att överföra gods till resurseffektiva transportmedel genom bättre användning av kombinerade transportalternativ. Detta innebär att transporter med fartyg, tillsammans eller i kombination med järnvägstransporter, kommer att förordas på längre transportavstånd och att resurser därför ska avsättas i syfte att skapa ökad konkurrenskraft för dessa transportslag.

För sjöfartens del innebär vitbokens uttalade mål om ökad användning av fartygstransporter att konkurrenssituationen på den europeiska transportmarknaden måste harmoniseras. Kommissionen föreslår därför en rad åtgärder som behandlar viktiga förändringar i riktning mot ökad integrering mellan sjö- och landtransporter, där bland annat Kommissionens tydliga ambition om översyn av den snedfördelade prissättningen inom transportsektorn, är särskilt betydelsefull. Därtill har Kommissionen för avsikt att på ett antal område skapa lättnader som i ett långsiktigt perspektiv kommer att gynna den europeiska närsjöfarten. Nya regler kring administrationen av sjötransporter inom Unionen, kallat ”Blue Belt”, är i detta sammanhang en åtgärd med betydande effekter på närsjöfartens framtida utveckling. Innehållet i Blue Belt beskrivs mer ingående i kommande avsnitt med samma namn.

I Europakommissionens vision om ökad intermodalitet i transportsystemet finns en strategi om att 30 % av vägtransporterna över 300 km, fram till 2030 bör överföras till alternativa transportmedel.[6] Järnväg och sjöfart nämns i detta sammanhang som exempel på sådana transportmedel. Vidare har Kommissionen fastslagit att 50 % av vägtransporterna över 300 km bör ske i effektiva och miljövänliga godskorridorer fram till 2050, vilket sannolikt inkluderar fartygstransporter, järnvägstransporter samt transportmedel som ännu ej är kommersiellt utvecklade.

Sjöfarten är ett klimatvänligt transportalternativ om mängden koldioxidutsläpp per transporterat ton ställs i relation till motsvarande utsläppsnivåer för transporter på väg. Vägtransporterna står för drygt 10,5 % av de globala utsläppen av växthusgaser och motsvarande siffra för sjöfarten uppskattas till drygt 1,8 %.[7] Trots att detta utgör relativt låga utsläppsnivåer för sjöfartens del så har Kommissionen för avsikt att sänka EU’s koldioxidutsläpp från fartyg med 40 % fram till 2050.[8] Till detta ska det utvärderas om ytterligare effektiviseringar kan göras, vilket i så fall kan komma att höja gränsen till 50 %

[6] Europeiska Kommissionen, KOM(2011) 144 slutlig, Vitbok s 9
[7] Kommerskollegium, Hur påverkar internationell handel klimatet genom transporter? s 1
[8] Europeiska Kommissionen, KOM(2011) 144 slutlig, Vitbok s 9

minskning till 2050.[9] Under denna tid kommer transportbehovet samtidigt att öka globalt såväl som regionalt, vilket kommer att ställa höga krav på den tekniska utvecklingen och därtill innebära stora utmaningar för transportsektorn framöver.

Informationssystem kommer att ha en betydande roll i realiseringen av de mål som Europakommissionen ställer på framtidens transportsystem. För sjöfartens del har införandet av integrerade IT-lösningar under lång tid varit åsidosatta och trots att viss utveckling har skett så återstår det fortfarande mycket att göra på området. Problemet med sjötransporter ur ett effektivitetsperspektiv är att det administrativa arbetet ofta utförs manuellt, vilket är både tidskrävande samt ökar risken för att fel ska uppstå. För större hamnar är detta vanligtvis inte något problem eftersom stora investeringar oftast har gjorts i avancerade IT-system. Mindre hamnar kan däremot ha svårare för att utveckla eller köpa sådana system eftersom de i regel är dyra i inköp. Europakommissionen anser därför att det är viktigt att även kunna inkludera IT-systemen i den del av TEN-T-programmet som möjliggör EU-finansiering av infrastruktur som förbättrar effektiviteten i det europeiska transportflödet. Exempel på projekt som drivs inom detta område är e-Maritime, som syftar till att främja införandet av avancerad informationsteknik på fartyg, i hamnar och i andra betydelsefulla delar av den maritima sektorn, i syfte att öka integrationen mellan aktörer och förbättra effektivitet i transportsystemet.

5.1.3.3 Svenska Trafikutskottets utlåtande 2010/11:TU22, Vitbok 2011

Utskottet inleder sitt yttrande med att välkomna det initiativ som den Europeiska Kommissionen har tagit i riktning mot att skapa ett mer sammanhållet transportsystem inom den Europeiska Gemenskapen. Hållbar transportpolitik bygger enligt utskottet på att nationer samverkar mot gemensamma mål och mot bakgrund av detta är aktivt deltagande från EU viktigt. Europas tillväxt är liksom klimatet beroende av väl fungerande och effektiva transportsystem, vilket ur samhällsekonomisk synvinkel innebär att insatser kontinuerligt måste ske i syfte att optimera befintliga och nyutvecklade transportsystem. Initiativet till vitboken gillas därför i stora drag av utskottet, med tillägg för meningsskiljaktigheter på ett antal punkter och med reservationer från enskilda utskottsledamöter i tre fall.

Utskottet är enigt om att transportsektorns nuvarande utveckling inte är ett långsiktigt hållbart alternativ om EU ska kunna uppfylla sina miljöåtaganden om minskad miljö- och klimatpåverkan. Det är därför utskottets uppfattning att resurser måste avsättas för att prioritera aktiva åtgärder som bryter den negativa trenden och därtill stödjer utvecklingen av klimatsmarta lösningar. Som exempel uttrycker utskottet en önskan om att öka järnvägens och sjöfartens marknadsandel i transportsystemet. Utskottet delar dock inte uppfattningen att procentuella mål med överflyttning från väg till alternativa transportslag såsom järnväg och sjöfart, är lösningen på problemet att skapa ett mer hållbart transportsystem. Detta anser utskottet vara ett felaktigt angreppssätt då det inte är vägtransporterna i sig som utgör problemet, utan snarare de negativa effekter som de bidrar med till klimat- och miljöförstöringen. Målet med EU:s policybeslut borde därför vara att ta fasta på att

[9] Europeiska Kommissionen, KOM(2011) 144 slutlig, Vitbok s 9

bryta sambandet mellan ökade utsläpp och ökade transporter, istället för att som princip prioritera omfördelning mellan transportslagen.

Trots att utskottet till övervägande del ansluter sig till Kommissionens uppfattning rörande de punkter som behandlas i Vitboken, anser utskottet att åtgärderna för att uppnå önskade effekter är vaga och alltför otydliga. Vitboken borde därför i nästa steg utvecklas till ett styrdokument med konkreta handlingsplaner, med tillhörande förslag på hur Kommissionens visioner ska kunna realiseras till effektiva åtgärder. Samtidigt utlyser utskottet ett tydligare ledarskap i transportfrågor inom EU och utskottet föreslår därför en tätare europeisk samverkan framför alternativet att Kommissionen driver dessa frågor.

Utskottet vill göra en kraftfull markering om sjöfartens outnyttjade potential och påpekar samtidigt att EU:s arbete för sjöfartsfrämjande är en viktig del av det hållbara transportsystemets utveckling. Utskottet framhäver unionens satsning på sjömotorvägar som ett exempel på åtgärder som bör tillägnas särskild prioritet då sjöfarten kapacitetsmässigt är starkt underutnyttjad. För att skapar bättre konkurrensneutralitet mellan sjöfarten och andra transportslag är det samtidigt önskvärt att EU tar initiativ till att undanröja de administrativa hinder som föreligger för sjötransporter som utförs mellan två EU- länder, vilket utvärderas under projektnamnet ”Blue Belt”.

För att EU ska lyckas öka hållbarheten i det europeiska transportsystemet krävs att en stor del av transportarbetet kan utföras i multimodala stamnät. Dessa nät ska kännetecknas av hög kapacitet samt att de möjliggör transporter mellan länder inom hela gemenskapen. Trafikutskottet vill dock betona att Kommissionen måste ta hänsyn till de förhållanden som bland annat gäller i Sverige avseende låg befolkningstäthet, långa transportavstånd och stränga vinterförhållanden. Detta kan innebära att särskilda transportbehov föreligger i vissa delar av landet, vilket därför måste beaktas i Kommissionens arbete så att konkurrensnackdelar inte uppstår för industrin, exempelvis genom dyrare transporter i fall då alternativa transportmetoder saknas. Helhetsperspektivet är därför av stor betydelse och behovet av samverkan mellan transportslagen borde mot bakgrund av detta bli allt tydligare. Som ett steg i riktning mot att stärka integreringen mellan trafikslagen har den svenska regeringen därför beslutat att fusionera myndigheterna för respektive transportslag, vilket skett genom bildandet av Trafikverket.

Utskottet bedömer liksom Kommissionen att prissättningen av transporter utgör en betydelsefull åtgärd för att kunna reglera sambandet mellan samhällets intäkter och kostnader för respektive transportslag. För externa kostnader och finansiering av infrastruktur har exempelvis väg och järnväg under lång tid undkommit kostnadspåslag, vilket troligtvis har ökat omfattningen av dessa transporter genom snedvridning av konkurrensen mellan transportslagen. För att skapa bättre kostnadstäckning och för att uppnå mer neutralitet mellan transportslagen, anser utskottet att infrastrukturen respektive externa kostnader i högre grad ska finansieras av de som nyttjar det aktuella transportslaget. Utskottet motsätter sig dock Kommissionens förslag om att införa en obligatorisk kilometerskatt på tunga lastbilar då en övervägande del av det totala antalet transporter i Sverige genomförs på avstånd under 300

km[10] och en obligatorisk kilometerskatt riskerar innebära ökade kostnader med endast en marginellt positiv miljöeffekt. Alternativ finansiering av infrastrukturen samt täckningsbidrag för externa kostnader ska sättas till rimliga nivåer då det annars finns en uppenbar risk för att påkostad infrastruktur blir underutnyttjad. Detta till följd av risken för att lastbilstransporter istället nyttjar närbelägen infrastruktur med lägre standard till en för transportören lägre kostnad.

5.1.3.4 Sjöfartsverkets yttrande 2011-05-19, Vitbok 2011

I likhet med Kommissionen så delar Sjöfartsverket uppfattningen att det europeiska transportsystemet måste blir mer effektivt för att klara de hållbarhetsmål som branschen har att arbeta emot. För sjöfartens del innebär detta framförallt att konkurrenssituationen överlag måste förbättras för transporter som sker med fartyg. Sjöfartsverket ser ett problem i att andra transportslag inte står för de kostnader som de ger upphov till, vilket leder till att sjöfarten blir kraftigt missgynnad av konkurrensskevheten som uppstår då sjöfarten traditionellt sett är mer självfinansierad. Vad som därför måste till är att det liksom Kommissionen har föreslagit, sker en översyn av prissättningsstruktur inom det europeiska transportsystemet, där kostnadsbilden för bland annat infrastrukturfinansiering och täckning av externa kostnader, uppnår större neutralitet mellan transportslagen. Ett nytt prissättningssystem måste också verkställas samtidigt inom hela unionen för att minska risken för regionala avvikelser.

Liksom för transportsektorn ur transportörens synvinkel så bör även hamnens betydelse lyftas fram som en viktig del av transportsystemet. Enligt Sjöfartsverket så måste Kommissionens mål om att uppnå en ökad konkurrensneutralitet på transportmarknaden också avse åtgärder mot konkurrensskevheten mellan europeiska hamnar. Genom att hamnar i vissa medlemsländer subventioneras eller tillgodoses med någon annan form av samhällsstöd, minskar konkurrenskraften för de hamnar som inte har samma möjligheter. Det bör därför enligt Sjöfartsverket även falla under Kommissionens uppgift att genomföra en översyn av den europeiska hamnsituationen, för att på så sätt komma till rätta med den snedvridning som föreligger. Det bör också fortsättningsvis avsättas medel för finansiering av infrastruktur som leder till och från hamnen, både i form av väg och järnväg, för att på så sätt bygga bort de flaskhalsar som eventuellt uppstår till följd av underdimensionerad kapacitet. Sådan finansiering bör ske genom nationellt anslag samt genom bidrag från de projekt som bedrivs inom EU, däribland TEN-T-programmet.

För Sveriges del anser Sjöfartsverket att inrättandet av den nya trafikslagsövergripande myndigheten, Trafikverket, kommer att innebära ökade möjligheter för genomförandet av långsiktiga investeringar i den svenska infrastrukturen, med utgångspunkt i ett helhetsperspektiv. Detta bör därför ge goda förutsättningar för nationell tillämpning av åtgärder som vidtas i syfte att uppnå de mål som Kommissionen fastslagit i Vitboken.

[10] Trafikutskottets utlåtande 2010/11:TU22 – Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde s 18

Sjöfartsverket är positivt till att forskning och innovation är en viktig del av Kommissionens vision om att uppnå ökad hållbarhet i det europeiska transportsystemet. Som ansvarig myndighet för sjöfartsrelaterade frågor i Sverige är Sjöfartsverket även öppen för att på nationell bas ta ansvar för Sveriges bidrag till innovationsutveckling. Detta ska i så fall ske under förutsättning att medel för forskning beviljas utöver verkets ordinarie statsbudget.

Om en reviderad prissättningsstruktur kommer att innebära ökade kostnader för sjöfarten till följd av internalisering av externa kostnader, måste Kommissionen försäkra sig om att medel också återinvesteras i sektorn för att framdriva miljöförbättrande åtgärder. Sjöfartsverket anser dock att alltför höga kostnadspåslag kan komma att motarbeta Kommissionen i dess målsättning att öka intermodaliteten inom unionen och i värsta fall innebära en negativ överflyttning från sjö- till väg- eller tågtransporter. Verket ställer sig samtidigt frågande till Kommissionens målsättning om 40 % utsläppsminskning av koldioxid fram till 2050 samt att 30 % av vägtransporter på avstånd över 300 km ska omfördelas till sjö- respektive järnvägstransporter innan 2050.[11] Enligt verket är det inte klarlagt utifrån vilka kriterier som dessa nivåer har satts och Kommissionen borde därför offentliggöra vilka överväganden som gjorts mot bakgrund av det beslut som fattats genom Vitboken.

I kombination till fysiska och ekonomiska styrmedel för utvecklingen mot hållbara transportsystem påtalar Sjöfartsverket vikten av att parallellt driva projekt som inriktas mot nya IT-lösningar. Enligt verket så har informationsteknologin en betydande roll i syfte att uppnå effektivitet i transportkedjan och utveckling av system som innefattar samtliga transportslag är därför välkommet.

5.1.3.5 Kritik riktad mot Europakommissionens strategi om framtida transportsystem inom Europa, Vitbok 2011

Magnus Falk som är transportpolitiskt ansvarig på Sveriges Åkeriföretag anser att det är bra av Europakommissionen att ha framtidsambitioner för det europeiska transportsystemet. Att Kommissionens visioner fastställs genom vitboken och att EU därefter har som mål att arbeta utifrån denna, är också positivt då det skapar riktlinjer för vilka åtgärder som ska prioriteras. Magnus Falk bedömer dock samtidigt att Kommissionen brister i sin uppgift att se helheten ur ett realistiskt perspektiv och att det i vitboken framkommer prioriteringar som i vissa fall även kommer att missgynna utvecklingen av ett hållbart transportsystem inom Europa. Som exempel nämner han den nya prissättningsmodellen med syfte att få bättre täckning av de kostnader som respektive transportslag bidrar till. För vägtrafiken skulle detta innebära en kraftig kostnadsökning eftersom stora delar av infrastrukturen och externa kostnader finansieras genom andra metoder än genom direktbelastning av transportarbetet. Han påpekar att den största delen av alla lastbilstransporter som sker inom Europa, utförs på avstånd som är mindre än 150 km. Detta innebär samtidigt ett alldeles för kort avstånd för att sjöfarts- eller järnvägstransporter ska vara konkurrenskraftiga alternativ.

[11] Sjöfartsverket, yttrande, Yttrande over Kommissionens vitbok – Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem s 3

En viktig notering som Magnus Falk framför är att Europakommissionens målsättning, att fram till år 2050 överföra minst 50 % av alla vägtransporter över 300 km till antingen sjö- eller järnvägstransporter, måste sättas in i ett realistiskt perspektiv. När vitboken publicerades 2011 utgjordes 9 % av den totala godstrafiken på väg av transporter som skedde på avstånd av 300 km eller mer. Om Europakommissionens målsättning uppnås kommer det därför att innebära att hälften av dessa transporter, 4,5 %, har överförts till sjöfart eller järnväg fram till 2050. Detta menar Magnus Falk är en relativt låg trafikomställning som måste ställas i relation till kostnaderna för verkställandet av dessa åtgärder. Det ska dock tas i beaktning att antalet vägtransporter växer kraftigt och att fördelningen mellan transportslagen därför med stor sannolikhet kan komma att ändras fram till år 2050.

5.1.4 Marco Polo- projektet, effektiva och hållbara transportsystem

En stor del av transportarbetet inom den europeiska unionen sker idag såväl som historiskt på vägfordon som ej ingår i något etablerat nätverk av kombinerade eller intermodala transporter. Förekomsten av direktleveranser beror också på godsets beskaffenhet, där exempelvis godsets värde och möjlighet till effektiv omlastning kan ha avgörande betydelse för valet av transportmetod. Högvärdiga produkter innebär större kapitalbindning och mot bakgrund av detta blir tidsaspekten för transporten ett viktigt mått att ta hänsyn till. Direkttransporter med lastbil begränsas dock samtidigt av de regler kring körrespektive vilotider som gäller inom den europeiska unionen, vilket skapar konkurrensfördelar för alternativa transportslag i de fall då transporttiden innebär att minst en vilotidscykel aktiveras. Direkttransporter med lastbil innebär därtill även hög miljöbelastning i form av bland annat buller, luftemissioner och trängsel, vilket påskyndat kraven på en omställning av transportflödena från väg till mer långsiktigt hållbara och effektiva transportmetoder.

Inom den europeiska unionen har detta arbete bland annat stöttats av det så kallade Marco Polo- projektet, vilket tillkom mot bakgrund av att den europeiska kommissionen fastslog unionens visioner kring framtidens transporter i vitboken från 2001. Inom projektet har det funnits möjlighet att ansöka om ekonomiska medel för åtgärder som leder till en verklig trafikomställning från lastbils- till tåg- eller fartygstransporter.

Det primära syftet med att pådriva en trafikomställning från vägtransporter till mer hållbara lösningar är att uppnå en minskning av de externa kostnader som till stor del följer av det transportarbete som utförs med lastbil. Till dessa hör bland annat indirekta kostnader för de hälsoeffekter som buller och luftemissioner orsakar och som i förlängningen belastar samhället genom ökade vårdkostnader. Trängsel kan på samma sätt ses som ett hinder för ett effektivt utnyttjande av den samhällsfinansierade infrastrukturen.

Projektet har hittills genomförts i två faser; Marco Polo I och II.

5.1.4.1 Marco Polo I

Den första projektfasen av Marco Polo, mellan 2003 och 2006, hade en total budget på 101,8 miljoner euro, varav 73,7 miljoner euro utnyttjades och för-

delades på 55 olika projekt.[12] När fasen avslutades kunde det konstateras att det europeiska vägnätet hade undvikit en belastningsökning motsvarande 47,8 miljarder tonkilometer[13]. Mot bakgrund av att antalet transporter kontinuerligt ökar så innebär detta inte att en avlastning har skett utan snarare att ökningen av transportarbetet inte skett i lika hög utsträckning som om åtgärderna i Marco Polo hade uteblivit. Av de bidrag som kommissionen beviljade uppgår besparingen av unionens externa och indirekta kostnader för vägtrafiken till omkring 1 miljard euro, vilket innebär en avkastning på mer än 1300 %.[14]

Åtgärder som var bidragsgrundande under projektets löptid kan sammanfattas enligt följande, där de viktigaste huvuddragen finns beskrivna för respektive åtgärd:

Trafikomställningsåtgärder
Avser åtgärder som direkt och omedelbart överför godstrafik från väg till närsjöfart, järnväg, inre vattenvägar eller till en kombination av transportsätt, där vägtransporterna är så korta som möjligt. Bidrag kan beviljas med upp till 30 % av projektets totalkostnad och ersättningen baseras på antalet omställda tonkilometer, där ersättningsnivån är fastställd till 1 euro per 500 tonkilometer[15] omställt transportarbete. Trafikomställningsåtgärderna stod i genomsnitt för omkring 70 % [16] av programmets samtliga åtgärder under löptiden.

Katalysatoråtgärder
Avser åtgärder som riktas mot att komma till rätta med betydande strukturella hinder på godstransportmarknaden. För att bidrag ska kunna beviljas för katalysatoråtgärder krävs innovativa problemlösningar som innebär ett genombrott i utvecklingen mot ökad användning av hållbara transporter. Bidragets storlek kan maximalt ge 35 % [17] i ersättning för de kostnader som är ersättningsgilla enligt programmet.

Åtgärder för gemensamt lärande
Avser åtgärder som syftar till att olika intressenter ska kunna dra lärdom av den samlade kunskap som finns inom logistikkedjan, att öka samarbetet mellan olika aktörer för att på så sätt förbättra möjligheten till optimering i transportnätet. Bidragets storlek kan maximalt ge 50 % [18] i ersättning för de kostnader som är ersättningsgilla enligt programmet.

[12] The Marco Polo programme: key for sustainable mobility
[13] The Marco Polo programme: key for sustainable mobility
[14] Marco Polo ur ett svenskt perspektiv
[15] Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 1382/2003 av den 22 juli 2003, s L. 196/3
[16] Marco Polo ur ett svenskt perspektiv
[17] Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 1382/2003 av den 22 juli 2003, s L. 196/5
[18] Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 1382/2003 av den 22 juli 2003, s L. 196/5

En viktig begränsning som föreligger inom Marco Polo- programmet är att bidrag endast har kunnat sökas för åtgärder som berör minst två medlemsstater, alternativt en medlemsstat och ett närliggande land utanför unionen. Detta innebär således att bidrag ej har kunnat beviljas för åtgärder som enbart ställt om transporter i inrikestrafik.

5.1.4.2 Marco Polo II

När löptiden för Marco Polo I gick ut 2006 kunde det konstateras att programmet hade lyckats uppnå målet att ställa om en betydande del av den årliga ökningen av det europeiska transportarbetet, från väg till sjöfart respektive järnväg. Mot bakgrund av detta och med hänsyn till de samhällsekonomiska vinster som programmet gav upphov till, föreslog kommissionen en fortsättning i det som senare kom att kallas för Marco Polo II.

Marco Polo II marknadsförs under perioden 2007 till 2013 och i motsats till föregående program har budgettaket höjts från drygt 25,5 miljoner euro per år i genomsnitt till drygt 57,1 miljoner euro per år i genomsnitt.[19] Därtill har projektperioden förlängts och ytterligare två åtgärdspaket har tillkommit för att därigenom möjliggöra ett bredare finansieringsstöd. Innehållet i dessa åtgärdspaket kan sammanfattas enligt följande, där de viktigaste huvuddragen finns beskrivna för respektive åtgärd:

Åtgärder rörande Motorvägar till sjöss

Motorvägar till sjöss, eller ”Motorways of the Sea”, avser innovativa åtgärder som direkt överför godstrafik från väg till närsjöfart eller till en kombination av närsjöfart och andra transportsätt där vägtransporterna är så korta som möjligt. Bidragsgrundande åtgärder kan vara investeringar i anläggningar eller annan infrastruktur som möjliggör driften av en mycket stor intermodal sjötransporttjänst med hög avgångsfrekvens och goda förbindelser med miljövänliga transportnätverk på land. Bidrag kan beviljas med upp till 35 % av projektets totalkostnad och ersättningen baseras på antalet omställda tonkilometer, där ersättningsnivån är fastställd till 2 euro per 500 tonkilometer[20] omställt transportarbete för projekt mellan år 2010 och 2013.

Trafikundvikande åtgärder

Avser innovativa åtgärder för att inkludera externa godstransporter i den aktuella organisationens produktionslogistik. Syftet ska vara att minimera antalet externa transporter till vad som maximalt kan ske utan att produktionen eller sysselsättningen påverkas negativt. Totalt måste investeringarna bidra till en reducering av transportarbetet om minst 10 % [21] och ersättningsnivån är 1 euro per 500 tonkilometer omställt gods alternativt undvikande av 25 fordonskilometer.[22] Bidragets

[19] Egen beräkning utifrån total budget enligt Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 1382/2003 samt Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 1692/2006

[20] The Marco Polo programme: key for sustainable mobility

[21] Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 1692/2006 av den 24 oktober 2006, s L.328/8

[22] Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 1692/2006 av den 24 oktober 2006, s L.328/10

storlek kan maximalt uppgå till 35 % [23] täckning av projektets sammanlagda kostnader.

5.1.5 TEN-T bidrag - Europeisk medfinansiering

I samband med bildandet av den Europeiska Unionen stärktes också ambitionen att skapa en gemensam europeisk transportpolitik. Detta har inneburit att ett flertal viktiga beslut har fattats i syfte att främja transporteffektiviteten inom Unionen, däribland beslutet att införa åtgärdsprogrammet inom TEN-T nätverket.

TEN-T står för ”Trans-European Transport Network”, vilket är en av tre delar inom TEN-programmet. Syftet är att identifiera infrastruktur som är av särskild betydelse för effektiviteten i det europeiska transportflödet, vilket till en början inte inkluderade hamnanläggningar. Sedan 2001 ingår även dessa i nätverket och en TEN-T nominering innebär möjlighet att ansöka om europeisk medfinansiering till effektivitetshöjande investeringar. Maximalt kan EU bevilja 50% finansiering av kostnaderna för studier inom området samt 10% för investeringar i infrastrukturen, vilket i det senare fallet kan utökas till 20 alternativt 30%.[24] I Sverige är drygt 25 st. hamnar klassade som TEN-T hamnar och därtill pågår ett långsiktigt trafikinformationsprojekt med ”sjömotorvägar” i Östersjön, vilket syftar till att minska belastningen på unionens vägnät till förmån för sjötransporter.

Bidrag som beviljas inom TEN-T går framförallt till att effektivisera sjöfarten genom att investera medel i utbyggnad av hamnar, trafikinformationssystem, isbrytning, samt anslutande infrastruktur till hamnar från land- respektive sjösidan (vägar/farleder).

5.1.6 Kritik riktad mot Europeiska Unionens transportpolitiska åtgärder för ökad intermodalitet - ”Motorvägar till sjöss”

De transportpolitiska åtgärdsprogrammen utsätts samtidigt för kritik, framförallt mot bakgrund av att insatserna endast sker på marginell nivå och att mer resurser skulle behöva avsättas för att erhålla de effekter som eftersträvas inom unionen.

I en artikel som publicerades av Europolitics i maj 2010 intervjuas Paul Tourret, direktör för Institut supériur d’économie maritime (ISEMAR), angående hans syn på åtgärderna i den europeiska unionens transportpolitik. Bilden han förmedlar är att det gjorts en del insatser på området för att främja den europeiska närsjöfarten men att det fortfarande återstår mycket att göra. Inrättandet av motorvägar till sjöss (Motorways of the sea) är en bra grundstomme att bygga vidare på men enligt Tourret är det långt kvar innan resultaten av dessa åtgärder får effekt på unionens transportpolitiska mål kring ökad europasjöfart. Enligt honom måste det göras mer för att synergieffekter ska kunna uppstå och som därtill driver på utvecklingen mot ökad intermodalitet och minskad användning av vägtransporter.

[23] Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 1692/2006 av den 24 oktober 2006, s L.328/9

[24] TEN-T & Sjömotorvägarna, Sjöfartsverket

Tourret framhåller att det gjorts framsteg i riktning mot ökad användning av europeisk sjöfart men att det trots detta inte har skett något revolutionerande under de senaste 10 åren. Trots att utvecklingen går långsamt så har det enligt Tourret ändå gjorts framsteg på området. Som exempel framhåller han fartygslinjerna mellan Spanien och Italien, som år 2010 uppgår till omkring tio stycken men som för bara 15 år sedan stod helt utan någon etablerad sjöfartsförbindelse. Två andra exempel är förbindelserna mellan Skandinavien och Benelux-länderna samt den mellan Gijón i norra Spanien och Nantes- Saint Nazaire i Frankrike.

Vägtransporter är väldigt flexibla, både vad gäller leveransfrekvens och plats för upphämtning och slutdestination. Med dagens logistikkrav blir det därför enligt Tourret svårt för alternativa transportslag att på ett ekonomiskt hållbart sätt kunna konkurrera med vägtrafiken. Svårigheterna med att attrahera gods till intermodala transportalternativ blir också betydligt svårare under lågkonjunkturer, vilket kan innebära att nyetablerade linjeoperatörer får svårt utvecklas på ett sådant sätt att den ekonomiska transportvolymen blir hållbar inom rimlig tid. Detta kan hämma kommersiella drivkrafter från att våga investera i utvecklingen av nya transportalternativ, såvida stödpaket inte har beviljats genom exempelvis nationell eller europeisk medfinansiering. Sådan finansiering kan sökas genom Marco Polo samt TEN-T- programmen men Tourret och många med honom anser att projekten är för komplexa för att de verkligen ska vara effektiva och kunna gynna utvecklingen av ökad intermodalitet inom EU. Under 2008 och 2009 beviljades endast fyra ansökningar till TEN-T's stödprogram för utveckling av betydelsefull sjöfartsrelaterad infrastruktur. Anledningen till detta kan bero på två saker, antingen är kraven för höga eller också ger stödpaketen för lite stimulans för att marknaden ska våga ta initiativ till etablering. I Marco Polo- programmen finns det exempelvis krav om att åtgärder som innebär trafikomställning till förmån för bland annat sjöfart, ska kunna visa upp lönsamhet av egen kraft efter 36 månader[25]. Krav av den här typen skapar oundvikliga hinder för sjöfartsutvecklingen då transportomställningar tar lång tid att genomföra.

En stor brist i Europakommissionens TEN-T- program för "Motorways of the sea" är att bidrag inte kan sökas för investeringar i fartyg. Programmet beviljar endast stöd till utveckling eller utbyggnad av sjöfartsrelaterad infrastruktur såsom exempelvis hamnar och farleder. TEN-T omfattar samtidigt alla transportslag och är, till skillnad från Marco Polo, på så sätt inte utvecklat för att gynna sjöfartssektorn specifikt. Enligt Tourret bör fartyget ses som en förlängning av vägen i fall då en transport övergår från land- till sjötransport. Om man i ett sådant perspektiv skulle kunna klassificera fartyget som en nödvändig del av transportinfrastrukturen till sjöss, hade bidrag kunnat beviljas även för de fartyg som sätts i trafik på sjömotorvägen. Marco Polo- programmet hade då kunnat användas för att utveckla metoder och skapa förutsättningar för en lönsam linjetrafik samtidigt som TEN-T- programmet skulle kunna användas för investering i den infrastruktur som fartygslinjen kräver.

[25] Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 1692/2006 av den 24 oktober 2006, s L.328/7

Ett annat grundproblem med den politik som EU bedriver i transportfrågor är att lösningen på problemen kring bland annat trafikstockningar, är att subventionerna sjöfarten. Samtidigt sker inga nämnvärda inskränkningar i vägtrafikens avgiftsstruktur och det kan därför antas att drivkraften till att ändra redan etablerade transport- och logistiksystem är lägre än fördelarna associerade med utvecklingen av ett nytt system. Sjöfarten kompenseras troligen i alltför låg grad för de samhälls- och hållbarhetsfördelar som detta transportslag erbjuder i förhållande till rena vägtransporter. Tourret anser därför att en kombination av avgiftsbeläggning för vägtrafiken och subventionering av sjöfarten borde utgöra en effektiv metod i syfte att uppnå mer hållbarhet i de europeiska transportsystemen.

5.1.7 The Blue Belt project

Sjöfarten är internationellt sett en relativt traditionell bransch som kännetecknas av krånglig och komplex administrationshantering i många avseenden. I takt med IT-utvecklingens kraftiga expansion har andra delar av transportnäringen samtidigt anpassat sig till de möjligheter som den nya tekniken kan erbjuda, vilket därigenom har skapat förutsättningar för högre effektivitet i informationsflödena. Ur konkurrensperspektiv är det därför troligt att försvårad administration också leder till sämre konkurrensvillkor för sjöfarten, framförallt gentemot väg- och järnvägstrafiken. Detta gäller nästan uteslutande för kust- och närsjöfart då konkurrensen mellan transportslagen får betraktas som ytterst begränsad på global basis.

Mot bakgrund av de hinder som försvårad informationsöverföring medför så har Europakommissionen utarbetat ett förslag som till viss del kan komma att främja utvecklingen mot ökad transporteffektivitet. Projektet lanserades i slutet av november 2010 och går sedan dess under beteckningen ”Blue Belt”. Syftet är att använda den informationsteknik som idag finns tillgänglig i det så kallade ”SafeSeaNet”-systemet, för att underlätta informationsöverföring mellan olika myndigheter inom den europeiska unionen samt att möjliggöra föranmälan av ankomst och att kunna meddela aktuell tullstatus. Tekniken bygger på övervakning av fartygsrörelser samt att kartlägga aktiviteter som är kopplade till olika fartygsoperationer. Informationen lagras i SafeSeaNet och ett pilotprojekt med drygt 250 fartyg sker under perioden maj 2011 och början av 2012, vilket leds av den europeiska sjösäkerhetsmyndigheten EMSA (The European Maritime Safety Agency).

5.2 Nationell transportpolitik

Den svenska tranportpolitiken fastslås av Riksdagen, i huvudsak baserat på de propositioner som framläggs av Regeringen. Dessa har utarbetats av Näringsdepartementet med stöd i de utredningar som Trafikverken ålagts att ta fram. Det reella utförandet av denna transportpolitik vilar sedan på trafikverken. För väg- och järnvägstrafiken svarar Trafikverket, som i huvudsak finansierar sin verksamhet genom anslag, medan sjötrafiken åligger Sjöfartsverket, som bedrivs som ett affärsverk.

Nedan redovisas det huvudsakliga innehållet i de utredningar och infrastrukturplaner som framlagts de senaste åren. De genomgående nyckelorden i dessa är integration mellan trafikslagen samt vikten av en överflyttning av

trafik från de hårt belastade väg- och järnvägsnäten till sjöfart. Dock innehåller ingen av de senaste årens infrastrukturpropositioner några anslag till infrastruktur för sjöfart.

5.2.1 Förslag till nationell plan för transportsystemet 2010-2021

I mitten av 2009 publicerades rapporten ”Förslag till nationell plan för transportsystemet”, vilken tagits fram av trafikverken på uppdrag av regeringen med avsikten att finna åtgärder för att öka graden av samverkan mellan olika transportslag samt för att samhällseffektivisera investeringarna i svensk infrastruktur. Denna rapport låg sedan till grund för Regeringens infrastrukturproposition.

5.2.2 Framtidens resor och transporter - infrastruktur för hållbar tillväxt

I Regeringens nationella infrastrukturplan för perioden 2010 till 2021, genom proposition 2008/09:35, framgår det vilka transportpolitiska investeringar som kommer att prioriteras under den fastställda budgetperioden. Totalt ska 417 miljarder investeras i olika åtgärder i syfte att rusta infrastrukturen inför kommande hållbarhetsmål och därtill den ökade trafikbelastningen. Av dessa anslag ska 136 miljarder tilldelas driften och underhållet av statliga vägar samt utgöra medel för medfinansiering till underhåll av enskilda vägar. 64 miljarder ska satsas på drift och underhåll av statliga järnvägar och resterande andel, 217 miljarder, är öronmärkta för utvecklingsändamål som avser såväl investeringar som medfinansiering samt kostnader som i övrigt kan hänföras till transportsektorn.

Ur infrastrukturpropositionens budgetfördelning framgår det tydligt att några statliga medel inte avsätts för att täcka drift och underhållskostnaderna i sjöfartens verksamhetsområden. Detta följer av att stora delar av sjöfartens infrastruktur finansieras av operatörerna själva genom avgifter för exempelvis utnyttjande av farleder, lots, hamn, m.fl. Det är dock svårt att fastställa hur stor del av sjöfarten som på nationell basis kan betraktas som självfinansierad, då det även för sjöfartens del förekommer finansieringsstrukturer som kan påminna om ett subventionsförfarande. Detta gäller i första hand då städer på kommunal nivå gynnar den lokala hamnverksamheten genom att inte ta ut marknadsmässiga priser för bl.a. arrende.

5.2.2.1 Propositionens mål och syfte

I den inledande texten till propositionen belyser regeringen att det är av största vikt att åtgärder som utförs ska vara samhällsekonomiskt effektiva, miljöinnovativa, samt öka transportsystemets konkurrenskraft för tillväxt och utveckling. Det framkommer därtill att fokus ska vara att främja ett trafikslagsövergripande transportsystem, där olika transportslag i samverkan ger ökad effektivitet och hållbarhet. Mot bakgrund av detta borde det därför även från politiskt håll finnas ett intresse för att tillgodose potentialen i intermodala transporter. Att regeringen genom denna avsiktsförklaring belyser vikten av samverkan ger därför en indikation på att resurser också bör kunna avsättas för utveckling av den intermodala närsjöfarten.

5.2.2.2 Fyrstegsprincipen – alternativa åtgärdslösningar

Regeringen bedömer att utmaningarna inom transportsektorn bör kunna bemötas på andra sätt än enbart genom investering i ny och kostnadskrävande infrastruktur. Detta beskrivs i propositionen som den alternativa fyrstegsprincipen, där utgångspunkten är att bedöma de övergripande samhällsekonomiska kostnaderna/vinsterna för vart och ett av de fyra fastställda stegen. Med denna metod finns det därmed potential att på politisk väg rikta resurserna mot de åtgärder som på bästa och effektivaste sätt gynnar samhället. Metodiken bör därför också kunna leda till bättre styrning av trafikflöden då staten kan förbättra konkurrenssituationen för de transportslag till vilka ett ökat flöde vore önskvärt.

Steg ett i fyrstegsprincipen utgår från att resurssnåla insatser ska kunna avsättas i syfte att förbättra och effektivisera den situation som uppkommit. Detta inkluderar exempelvis möjligheten till att utveckla bättre planeringssystem eller att ändra prissättningen genom att införa prisdifferentieringsmodeller. I steg två ska möjligheten till olika typer av trafikreglering beaktas, vilket bland annat kan ske genom begränsningar eller bättre informationsflöden. Om inget av dessa alternativ kan visa sig samhällsekonomiskt effektiva ska steg tre övervägas, inom vilket det ska vara möjligt att genomföra begränsade ombyggnationer, vilket i steg fyra kan ske utan sådan begränsning.

Eftersom trafik tenderar att dras mot ny infrastruktur så är det inte alltid som dessa investeringar är de mest fördelaktiga ur effektivitetssynpunkt. För vägtrafiken som exempel skulle detta resonemang innebära att trängsel byggs bort genom att öka vägens flödeshastighet. Då ledig kapacitet finns i infrastrukturen dras ny trafik mot denna och nya trängselproblem kan uppkomma. Om insatserna istället läggs på att bygga ut systemet kring exempelvis tränselskatt, kan problemet kringgås till en lägre kostnad, vilket troligen också tjänar syftet på ett mer effektivt sätt.

5.2.2.3 Ekonomiska styrmedel

Ekonomiska incitament har ofta stor inverkan på i vilken utsträckning som ett bestämt transportmedel utnyttjas. Detta följer det ekonomiska sambandet mellan utbud, efterfrågan och pris. På samma sätt är en av bakgrunderna till trängsel i trafiken att priset för att använda bilen är lägre än vad den aktuella vägkapaciteten skulle kräva för att kunna fungera effektivt. Skatter är i detta sammanhang en viktig del för att reglera i vilken omfattning som olika transportslag ska ges förutsättningar till etablering och expansion. De transportpolitiska styrmedlen får därmed en mycket stor betydelse i fall då olika skattebörder eller avgiftsstrukturer fördelas olika mellan två konkurrerande transportslag, till exempel då sjöfarten står för en stor del av sina samhällskostnader medan vägfordon endast bidrar till en del av de associerade samhällskostnaderna.

5.2.2.4 Anslagsfinansiering av svensk infrastruktur

Regeringens bedömning är att de infrastrukturinvesteringar som läggs fram i infrastrukturpropositionen till övervägande del ska finansieras med hjälp av anslag. I ett förslag från Trafikverket, tidigare Vägverket, har myndigheten dock poängterat att alternativa finansieringsmöjligheter bör utvärderas eftersom finansiering genom anslag är tidskrävande och ibland ineffektiva. För

att öka effektiviteten och skapa ett mer flexibelt processförfarande så kan korta lån, kilometer- och brukaravgifter, samt OPS-finansiering (offentlig-privat samverkan) utgöra intressanta alternativ till dagens anslagssystem. Förslaget har också fått positivt gehör från de remissinstanser som valt att kommentera innehållet. Regeringens bedömning är dock att fördelarna med det nya förslaget inte uppväger nackdelarna. Sammantaget bör svensk infrastruktur därför även i fortsättningen finansieras genom anslag enligt regeringen, trots att denna finansieringsform i propositionen erkänns som potentiellt effektivitetshämmande.

5.2.2.5 Behoven ska styra anslagsfördelningen i åtgärdsprogrammen

När de anslag som regeringen har budgeterat ska fördelas mellan olika åtgärdspaket ska som regel behovet styra hur prioriteringsordningen utformas. I praktiken kan detta innebära att statliga infrastrukturinvesteringar bör resultera i exempelvis kortare transporttider, mindre trängsel eller säkrare trafikmiljö, vilka gäller oavsett om kunden är en godstransportköpare eller en resenär. För statens del kan behovet av att minska transportarbetets negativa klimatpåverkan samt att minimera de störningar som härigenom uppkommer, också utgöra underlag för prioritering enligt behovsfördelningsprincipen. Ansvaret för att metoden efterlevs vilar på alla inblandade parter, däribland staten, myndigheter, regionala samt kommunala förvaltningar och samverkansorgan.

5.2.2.6 Trafikslagens olika finansierings- och avgiftsmodeller

Nedan följer en kortfattad beskrivning av de finansierings- och avgiftsmodeller som regeringen bedömer att de olika trafikslagen i huvudsak bör följa.

Sjöfart

I Sverige är Sjöfartsverket den myndighet som har till uppgift att upprätthålla och tillgodose sjöfarten med de resurser som krävs av staten för att landet ska kunna bedriva en fungerande inrikes såväl som utrikes sjöfart. Detta sker framförallt genom ansvaret att underhålla och projektera nya farleder, genom att tillhandahålla lotstjänster, samt genom att assistera fartyg som kräver hjälp med gång i istäckta farvatten. Kostnaderna för dessa åtgärder faktureras användarna, dvs. fartygen, genom bland annat obligatoriska farledsavgifter. Det är mot bakgrund av detta som den statliga finansieringen av sjöfartsspecifik infrastruktur är ytterst marginell och Sjöfartsverket kan därmed anses arbeta på affärsmässiga grunder.

Väg

Det svenska vägnätverket består sammanlagt av 58 090 mil vägar samt gator och däribland finansieras drygt 22 090 mil med hjälp av statliga eller kommunala anslag. I särskilda fall finns det dock avgiftsbelagda system för vilka syftet är att skapa bidrag till finansieringen, alternativt att självfinansiera investeringen enbart genom avgifter. Denna metod används exempelvis vid Öresundsförbindelsen mellan Danmark och Sverige, samt vid Svinesundsbroarna mellan Sverige och Norge. Andra metoder som används för att finansiera infrastrukturen är genom energi- och koldioxidskatt på fordonsbränsle, fordonsskatt, samt vägavgift för tunga fordon.

Järnväg

Järnvägen finansieras i praktiken enligt samma princip som väginfrastrukturen, dvs. genom anslag. Trafikverket har också rätt att ta ut banavgifter för tågtransporter över fasta förbindelser såsom Öresunds- och Svinesundsbroarna. Därutöver är järnvägssektorn förpliktigad att erlägga skatter i form av energi- samt koldioxidskatt, samtidigt som omfattningen av dessa i förekommande fall kan begränsas.

De höga anslagsbelopp som beviljas till investeringar i väg respektive järnväg motiveras ofta av de s.k. *kollektiva nyttor*[26] som denna infrastruktur skapar. I motsats till exempelvis en industrihamn så kan statliga/kommunala vägar och järnvägar vara allmännyttiga.

5.2.2.7 Långsiktigt systemperspektiv på infrastrukturplaneringen

Transportpolitiken i Sverige har enligt SIKA, nuvarande Trafikanalys, under lång tid speglats av att stora satsningar har gjorts på utbyggnad och underhåll av vägar respektive järnvägar. Detta har enligt institutet inneburit en begränsning för utvecklingen av den trafikslagsövergripande transportpolitiken. En bättre integration med övriga transportslag skulle kunna skapa ett transportnätverk som tillgodoser samhällsbehoven på ett mer samhällsekonomiskt effektivt sätt.

Eftersom SIKA bedömer att den transportpolitik som hittills har bedrivits i landet inneburit att resurser inte utnyttjats optimalt, föreslår institutet genom infrastrukturpropositionen att en gemensam organisation ska inrättas för att tillgodose behovet av ett långsiktigt systemperspektiv i den svenska infrastrukturplaneringen. Denna funktion har till stor del framvuxit genom bildandet av den gemensamma transportmyndigheten Trafikverket, som ersatt myndighetsutövningen från tidigare Banverket, Vägverket, Sjöfartsverket (delvis), samt Luftfartsverket (delvis). Vid utarbetningen av infrastrukturpropositionen förekom dock inte någon sådan organisation och bedömningarna av behoven i infrastrukturen har därför lagts fram separat för varje enskilt trafikverk. I detta bedömningsunderlag har Luftfartsverket tillsammans med Sjöfartsverket gemensamt poängterat att det finns behov av att förstärka väg- och järnvägsförbindelserna till svenska hamnar respektive flygplatser.

Flera remissinstanser anser att det är viktigt med en transportslagsövergripande planering av den svenska infrastrukturen i transportsektorn. Många är samtidigt överens om att det finns ett behov av att kombinera olika alternativ för att lösa de behov som uppkommer i samhället. Av dessa metoder framhålls bland annat ekonomiska styrmedel, reglering, samt övrig samhällsplanering som särskilt intressanta.

Regeringen bedömer utifrån underlag från berörda instanser, att integrationen mellan olika transportslag ska ges särskild uppmärksamhet vid bearbetningen och planeringen av nya infrastrukturinvesteringar. Åtgärder som innebär förbättringar genom samverkan mellan olika transportslag ska bely-

[26] Prop. 2008/09:35 Framtidens resor och transporter – infrastruktur för hållbar tillväxt, s.107

sas och kommunikationsmöjligheterna till och från strategiska hamnar samt kombiterminaler bör ses över.

5.2.3 Trafikverkets Kapacitetsutredning - Transportsystemets behov av kapacitetshöjande åtgärder

Trots att Regeringen mycket tydligt framhåller att inga statliga medel ska avsättas till drift- och underhållskostnader inom sjöfarten under perioden 2010-2021, har Näringsdepartementet i september 2011 givit Trafikverket i uppdrag att utvärdera sjöfartens potential till effektivisering och kapacitetsökning[27]. Bakgrunden till initiativet är den hårda belastning som det svenska järnvägsnätet får utstå och departementsuppdragets övergripande syfte baseras därför på möjligheten att finna avlastning. Uppdraget är en utökning samt komplettering till det uppdrag som Trafikverket tilldelades enligt beslut per den 10 mars 2011 (N2011/1933/TE), om att utvärdera behovet av ökad kapacitet i det svenska järnvägsnätet samt att ge förslag på åtgärder. Det senaste regeringsbeslutet ålägger Trafikverket att i samarbete med Sjöfartsverket kartlägga effekterna av ökad kapacitet och effektivisering i det statliga vägnätet samt inom sjö- respektive luftfarten. Analysens tidsram utvidgades till perioden 2022-2025, med utsiktsprognos fram till år 2050.

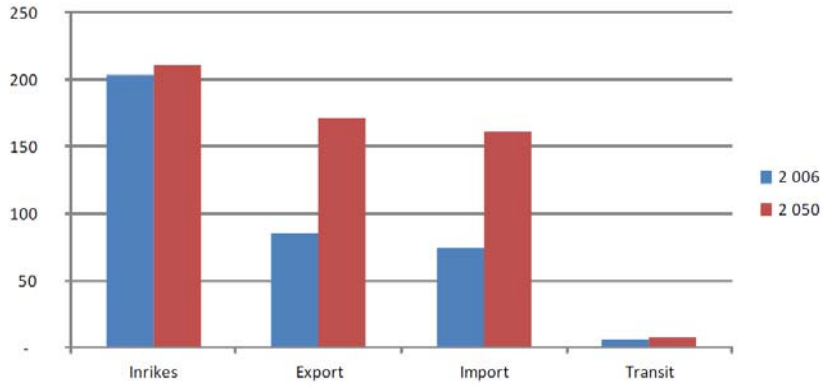
Näringsdepartementet skriver vidare i sitt beslutsunderlag att Trafikverket, i den fördjupade analysen, särskilt ska beakta åtgärder som främjar effektiva övergångar mellan olika transportslag. Motiveringen till denna klara och uttalade ambition är att ökad integration främjar samt bidrar till utvecklingen av ett långsiktigt hållbart transportsystem. Ur ett sjöfartsperspektiv innebär detta i praktiken att Regeringen har givit Trafikverket i uppdrag att undersöka vilken potential hamnen har till ökad produktivitet. Genom antydan om att hamnen kan komma att få en betydelsefull roll i framtidens intermodala transportsystem skickas också signaler till näringen om att sjöfarten är viktig för utvecklingen av hållbara transportnätverk.

5.2.3.1 Sammanfattning av Kapacitetsutredningens resultat

Det svenska infrastrukturnätet är hårt belastat och kapacitetsbrister förekommer framförallt inom väg- och järnvägssektorn. Godsvolymerna kommer samtidigt att öka kraftigt fram till år 2050 och investeringar i ny infrastruktur kommer inte kunna lösa de framväxande problemen på ett ekonomiskt hållbart sätt. För att kunna möta framtidens transportbehov betonar Trafikverket därför att transportslagen måste samverka i betydligt högre utsträckning än idag. Kapaciteten i det befintliga transportsystemet skulle snabbt kunna öka om systemet hade använts på ett smartare sätt med effektiva övergångar mellan transportslagen, vilket skulle ge högre effektivitet och ökad hållbarhet.

Enligt utredningens prognoser förväntas godstransportarbetet öka med omkring 61 % mellan år 2006 och 2050, framförallt inom export- och importflödena. Transitflödena kommer fortsättningsvis vara relativt små medan inrikestransporterna inte förväntas öka nämnvärt.

[27] Näringsdepartementet, Utvidgning av uppdrag för ökad kapacitet i järnvägssystemet, Regeringsbeslut



Trafikverkets prognos över godstransportutvecklingen mellan år 2006 och 2050. Miljoner ton. (Källa Kapacitetsutredningen)

För att Sverige ska kunna tillgodose klimatmålen måste alla fordon med förbränningsmotorer bli mer energieffektiva, därtill måste andelen förnyelsebart bränsle gradvis öka inom samtliga transportslag. För att kunna stabilisera och sedermera även minska utsläppsnivåerna av koldioxid bör mer gods överföras till transporter på tåg och fartyg, som per enhet släpper ut mindre koldioxid än motsvarande för landsvägsfordon.

På lång sikt kommer det bli nödvändigt att nå full internalisering av externa kostnader inom samtliga transportslag, men för att fordon och infrastruktur ska kunna användas optimalt krävs både ekonomiska och administrativa styrmedel. Administrativa styrmedel kan exempelvis vara anpassning av regelverk som gynnar effektiviteten i hela transportsektorn, till exempel längre och tyngre trailerekipage. Som förslag på ekonomiska styrmedel nämner Trafikverket införandet av avståndsbaserade skatter/avgifter för landsvägstransporter, vilket enligt utredningen skulle stärka kopplingen mellan fordonsanvändning och slitage.

För att öka effektiviteten och kapacitetsutnyttjandet på järnvägen krävs ekonomiska styrmedel, som differentierade banavgifter. Införandet av ett sådant avgiftssystem bör återspegla de marginalkostnader som trafiken ger upphov till, vilket i dagsläget sker i mycket liten omfattning.

För att möjliggöra ökade volymer till sjöss betonar Trafikverket att infrastrukturen i hamnarna kan komma att behöva förstärkas, exempelvis kan farleder behöva breddas och muddras för att på så sätt kunna ta emot större fartyg. Ett prioriterat godsnät ska identifieras för att därigenom förbättra chanserna till ökad effekt av kapacitetshöjande åtgärder, som till viss del redan genomförts i Regeringens ”Hamnstrategiutredning”, där ett antal strategiskt viktiga hamnar blev identifierade. Trafikverket framhåller också att ytterligare fokus måste läggas på styrmedel som ökar sjöfartens attraktionskraft för framtida godstransporter, som i förlängningen hoppas kunna frigöra kapacitet på järnvägen.

Sjöfarten är unik på så sätt att den inte ger upphov till några former av slitage eller betydande trängsel. I sjöfartens fall kan man istället tala om de effekter som följer av luftföroreningar såsom svavel- och kväveoxidutsläpp, vilka är betydligt högre än för exempelvis landsvägsfordon. För att täcka dessa kost-

nader avgiftsbeläggs fartyget enligt en differentierad utsläppstariff som läggs direkt på farledsavgiften.

För att ytterligare kontrollera sjöfartens externa kostnadsnivå används administrativa styrmedel som syftar till att öka kraven på maximala utsläppsnivåer. Detta sker exempelvis genom det sk. svaveldirektivet, som utarbetats av det internationella sjöfartsorganet IMO. Enligt Trafikverket är det viktigt att sjöfartens avgiftssystem ses över i takt med att restriktioner av det här slagen införs, då sjöfarten inte ska belastas med avgifter som överstiger transportslagets verkliga marginalkostnader.

För att förbättra sjöfartens kostnadsläge har Sjöfartsverket föreslagit åtgärder som minskar fartygets behov av lots. Sådana åtgärder kan exempelvis vara att investera i teknik som ökar befälhavarens förmåga att handha fartyget även utan närvaro av en lots. Detta är en uppfattning som delas av Trafikverkets utredningsgrupp.

5.2.4 Investeringar för ett starkt och hållbart transportsystem, Infrastrukturproposition 2012/13:25

Som svar på Trafikverkets kapacitetsutredning presenterade regeringen en ny infrastrukturproposition under slutet av år 2012. Propositionen bygger i stora delar på Kapacitetsutredningens resultat och regeringen betonar särskilt behovet av trafikslagsövergripande åtgärder.

Under propositionens finansieringsprinciper framgår att investeringar i transportinfrastrukturen huvudsakligen ska ske genom anslag eller alternativ finansiering. Alternativ finansiering definieras som bidrag, exempelvis från EU, kommuner, landsting eller företag, samt som brukaravgifter och trängselskatt. För sjöfartens infrastruktur är det dock uttryckligen beskrivet att investeringar ska finansieras genom farledsavgifter men att vissa sjöfartsåtgärder kan vara föremål för finansiering enligt den ordinarie principen.

I propositionen väljer regeringen också att betona vikten av effektiva stamnät, som i likhet med EU:s Vitbok innebär att integrationen mellan transportslagen måste bli bättre. Lastbilarnas effektivitet måste öka samtidigt som sjöfartens landanslutningar kommer att vara avgörande för sjöfartens utvecklingspotential. Järnvägen måste genomgå en strukturomvandling för att kunna möta framtidens krav.

6 Lagstiftning och regelverk

Transportbranschen är känd för att vara en av de tyngre aktörerna med betydande inverkan på miljön och det globala klimatet. Med dagens teknik använder merparten av de transportmedel som används inom branschen, fossila bränslen som huvudsaklig energikälla, något som på senare år har fått allt större uppmärksamhet i diskussionerna kring den pågående klimatförändringen. I detta sammanhang har sjöfarten en viktig roll eftersom få ansträngningar har resulterat i en övergång till allt renare bränslen, liknande de resultat som uppnåtts inom landtransportområdet. På världshaven transporteras en betydande del av världsflottan fortfarande med bränsle som innehåller rikliga mängder av miljöförorenande ämnen, trots att insatser görs för att minska sådan utbredning. Internationell lagstiftning har i detta sammanhang en betydande uppgift, där Internationella sjöfartsorganet IMO, genom regelverket MARPOL, kontinuerligt försöker åstadkomma en minskning av sjöfartens påverkan på miljön.

6.1 MARPOL 73/78

MARPOL 73/78 (The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) är den internationella konvention där regler om hur miljöeffekterna av fartygets dagliga drift, samt i fall då fartyget skadas till följd av olycka, ska minimeras så att påverkan på miljön blir så liten som möjlig.

MARPOL består av ett antal annex som vart och ett representerar det område inom vilket det är avsett att skapa reglering. Den kompletta indelningen presenteras nedan.

Annex I – Regulations for the Prevention of Pollution by Oil
Annex II – Regulations for the Control of Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk
Annex III – Prevention of Pollution by Harmful Substances Carried by Sea in Packaged Form
Annex IV– Prevention of Pollution by Sewage from Ships
Annex V– Prevention of Pollutions by Garbage from Ships
Annex VI– Prevention of Air Pollution from Ships

För reglering av luftemissioner från fartyg, däribland kväveoxider och svaveloxider, har Annex VI haft stor betydelse. Regelverket uppdateras med jämna mellanrum av MEPC (Marine Environment Protection Committee), som lyder under IMO, där nyutgivna regler ges i form av ändringar eller tillägg till tidigare föreskrivna regler. Sådana lagändringar inskränker på sjöfartens möjligheter, vilket på så sätt påverkar i vilken utsträckning och på vilka villkor som sjöfart kan bedrivas. Lagregleringen måste därför beaktas parallellt med de kommersiella intressen som finns inom branschen, för att genom detta kunna bygga en hållbar och framåtriktad verksamhet.

6.1.1 Luftföroreningar, svavelhaltigt bränsle

Fossila bränslen förekommer i olika kvalitetsgrader och generellt sett så kräver precisionsmotorer oftast ett renare och mer bearbetat bränsle. Råolja är

huvudkomponenten för majoriteten av de fossila bränslena men beroende på vilken renlighetsgrad som ska utvinnas så återstår, efter raffineringen, den del av huvudkomponenten som inte varit önskvärd vid utvinningen av renare bränslen. Återstoden består av en relativt svårarbetad vätska med hög viskositet, där mängden föroreningar är betydande och där produkten typiskt sett är till användning som bränsle för fartygsmotorer.

Svavel är en förorening som naturligt förekommer i råolja. För bränslen som används vid landtransporter är mängden svavel dock så låg, tillföljd av raffinering, att den inte utgör någon mätbar påverkan på miljön. Annat är det för fartygsbränsle, där mängden svavel är betydligt högre än för motsvarande bränslekategorier för drivenheter vid landtransporter. Detta innebär att sjöfarten står för en stor del av den miljöförorening som uppkommer tillföljd av svavelhaltigt bränsleinnehåll, i jämförelse med andra transportalternativ, och att diskussionen om reglering av sådant bränsle därför har inletts.

När svavel frigörs från fartygsbränslet vid förbränning så bildas svaveloxid, benämnd SOx, där mängden svaveloxid i avgaserna står i proportionellt beroende mot den mängd svavel som finns i bränslet. Svaveloxid som kommer i kontakt med det vatten som finns i atmosfären reagerar och bildar svavelsyra, ett ämne som via regn kan tränga djupt ner i mark, där försurning uppkommer. Liknande pH-balans kan rubbas i sjöar om svavelsyran faller ned över sådana områden.

6.1.2 SECA- Sulphur Emission Control Area

Under MARPOL's Annex VI, Prevention of Air Pollution from Ships, har IMO fastslagit att områden där extra känslighet råder mot yttre miljöpåverkan i form av försurning, kan ingå i särskilda zoner där extraordinära krav ställs på vilken mängd svavel som maximalt får finnas i fartygsbränslet. Sådana områden går under benämningen SECA (Sulphur Emission Control Area) och för närvarande ingår Nordsjön och Östersjön i en sådan reglerad zon, enligt illustrationen nedan.



SECA-området

Den primära åtgärd som IMO åsyftat bör vidtas för att minimera mängden utsläpp av svaveloxid till luft, är genom minskning av svavelhalten i fartygsbränslet. Vilka utsläppsintervall som är godkända framkommer genom den plan som finns beskriven nedan, där en gradvis minskning av svavelinnehållet är kalkylerat över tid, både inom SECA- områden och på internationella farvatten.

Datum	Fartygstyp	Område	%	Instans
19/05/05	Alla	Globalt	4,5	MARPOL
19/05/06 (11/08/06)	Alla	Östersjön blir SECA-område	1,5	MARPOL (EU)
11/08/06	Passagerarfartyg	EU-vatten	1,5	EU
11/08/07 (22/11/07)	Alla	Nordsjön och Engelska kanalen blir SECA-områden	1,5	EU (MARPOL)
01/07/09	Alla	Kaliforniens territorialvatten	0,5(MDO) 1,5(MGO)	CARB
01/01/10	Alla	EU-hamnar samt insjöfart inom EU	0,1	EU
01/07/10	Alla	SECA-områden	1	MARPOL
01/01/12	Alla	Kaliforniens territorialvatten	0,1	CARB
01/01/12	16 grekiska färjor	Grekiska hamnar	0,1	EU
2012	Alla	Globalt	3,5	MARPOL
01/01/15	Alla	SECA-områden	0,1	MARPOL
2020 (2025)	Alla	Globalt	0,5	MARPOL

Sammanställning svavelbegränsning SECA
(Källa: Bränsleövergångar- Miljölagstiftningarnas inverkan på fartygsdriften)

SECA-bestämmelserna har fått stor uppmärksamhet de senaste åren och eftersom konsekvenserna är svåra att förutse har många intressenter visat oro inför framtiden. Med gällande begränsningsnivå är det tillåtet att förbränna bunkerbränsle med svavelhalter upp till 1 % men om inga ändringar görs i den fastslagna SECA-planen kommer det nya gränsvärdet att revideras till 0,1 % fr.o.m. år 2015. Enligt många representanter från sjöfartsnäringen kommer detta att få allvarliga konsekvenser för sjöfartens konkurrenskraft eftersom transportkostnaderna därigenom kommer att öka. Efterfrågan på fartygsdiesel kommer att stiga lavinartat eftersom det i dagsläget inte är möjligt att raffinera tjockolja till så låga svavelnivåer, något som även kan komma att påverka landsvägstransporterna negativt i form av högre dieselpriser. Det är dock omöjligt att förutse hur stor inverkan ett bristande utbud kan komma att få men enligt en uppskattning som gjorts av konsultföretaget Sweco är det inte otänkbart med prisökningar på omkring 1 kr till 2 kr litern.[28] Med ett genomsnittligt pris för MGO (Marin gas oil) på omkring 6,2 kr litern kommer detta innebära en kostnadsökning på mellan 15 % och 30 %. Det är dock viktigt att påpeka att detta endast utgör kostnadsökningen för fartyg som redan drivs på fartygsdiesel och för fartyg som drivs på lågsvavlig tjockolja tillkommer således kostnaden för övergången mellan bränsletyperna. I dagsläget

[28] Prischock på diesel i svaveldirektivets fotspår - Svensk åkeritidning nr 12 s. 55

skulle denna övergång uppskattningsvis leda till en fördyring på omkring 60-70 %, även utan påslag för bristande utbud.[29] Detta innebär att totalkostnaden för fartyg som enbart trafikerar hamnar inom SECA-området kan komma att öka med omkring 95 % till 122 % från år 2015.

Eftersom reglerna kring svaveloxidutsläpp globalt sett är lägre än för de områden där särskild reglering har införts, kan en kombination av hög- och lågsvavligt bränsle användas av sådana fartyg som trafikerar mellan globala och särskilt reglerade zoner. Hur detta ska utföras framgår av fartygets SECA-manual, som ska finnas tillgänglig ombord. Effekten av en sådan lösning kommer dock att minska från år 2020 då det globala gränsvärdet sänks till 0,5 % från dagens nivå på 3,5 %.

Ett alternativ till att driva fartyg på lågsvavligt bränsle, för att uppfylla kraven inom respektive område, är att installera avgasrening av Scrubber-typ. Sådan reningsanläggning tillåter att fartyget kontinuerligt drivs av högsvavligt bränsle men att utsläppen genom rening kontrolleras för att ej överstiga uppsatta restriktionsnivåer.
Om denna teknik ska användas måste dock ett godkännande utfärdas av administrationen för de flaggstater som fartyget trafikerar. Ett sådant godkännande gäller under en prövotid från den dag då beslutet fattades, till dess att fem år har löpt. I Sverige ska beslut om användning av Scrubber fattas av Transportstyrelsen.

[29] Räknat på befintliga bunkerpriser med 555 USD/ton för LS380 och 934 USD/ton för MGO

7 Tillämpbara transportkoncept vid kustnära sjöfart

Den kustnära sjöfarten skiljer sig i väsentliga delar från den sjöfart som traditionellt sett sker på global nivå. Till de större avvikelserna hör troligtvis förmågan att utnyttja ekonomiska storskalefördelar som bygger på att större lastenheter, i detta fall fartyg, generellt medger ökad ekonomisk effektivitet gentemot enheter med mindre lastförmåga. Detta samband kan innebära att fartyg i begränsat trafikområde måste dimensioneras utifrån det godsunderlag som den aktuella linjedragningen medger och som därigenom sannolikt innebär begränsad storlek. Utifrån ett kostnadsperspektiv är fartygets storlek därför av stor betydelse för kostnadseffektiviteten i det specifika fallet. Ett fartyg som är överdimensionerat i förhållande till godsunderlaget medför dåligt kapacitetsutnyttjande medan ett underdimensionerat fartyg resulterar i att linjetrafiken inte utnyttjar dess fulla potential. Detta resonemang förutsätter dock att trafiken i det senare fallet inte kompletteras med ett eller flera fartyg, vilket i sig skulle medföra extra kostnader för bl.a. besättning, drivmedel och administration, men som trots detta skulle kunna lösa kapacitetsbristen.

Förutom fartygets dimensionering så har valet av fartygstyp betydelse för kostnaderna associerade med det aktuella transportupplägget. För ett kustnära sjötransportsystem med anpassning till transport av standardiserade enheter kan tillämpbara transportmetoder delas in i följande tre kategorier:

- Transport med RoRo-fartyg
- Transport med containerfartyg (LoLo)
- Transport med kombinerat RoRo/containerfartyg (RoLo)

7.1 Transportkoncept baserat på RoRo-trafik

Ett RoRo-fartyg (Roll on Roll off), är avsett för transporter av enheter som kan dras ombord av egen kraft eller med hjälp av externa drivenheter. Exempel på traditionella RoRo-enheter är semi-trailers, roll-trailers och lastbilar. Vad som kan betraktas som RoRo-last begränsas dock inte enbart till rullande enheter, gods som exempelvis kan hanteras av truck eller annan hanteringsenhet transporteras vanligtvis också på RoRo-fartyg.

Ett RoRo-fartyg är konstruerat likt ett parkeringshus med horisontella lastdäck, förenade av interna ramper som vanligtvis kan justeras efter behov. Stora öppna ytor medger hög flexibilitet men kan samtidigt påverka sjösäkerheten negativt i händelse av en kollision eller annan yttre påverkan som medför att vatten tränger in i fartyget. Eftersom RoRo-fartygen generellt saknar vattentäta skott längs lastdäckens centerlinje kan vatteninträngning snabbt komma att äventyra fartygets säkerhet, vilket i värsta fall kan leda till ett forcerat förlisningsscenario. Förlisningen av M/S Estonia 1994 är ett sådant exempel.

Eftersom ett RoRo-fartyg i de flesta fall är försett med egen ramp för lastning och lossning innebär detta att kraven på hamnens egen infrastruktur mins-

kar. För RoRo-fartyg som utrustats med en vinklad akterramp eller tillgänglig sidoramp krävs i princip enbart en kajplats som är parallell med fartygsskrovet, är fartyget endast utrustat med enkel akterramp behöver en utbyggnad av kajen dock göras mot fartygets akter. Vanligt förekommande är flytande pontonkajer som kan anpassas till dimensionerna på det aktuella fartyget, vilket kan vara en fördel då ett ersättningsfartyg av annan storlek börjar trafikera hamnen.

Trots att RoRo-fartygets huvudramper mot kaj oftast är dimensionerade för att kunna tillgodose dubbelriktad trafik vid lastning och lossning så utgör de också flaskhalsar för effektiviteten i lasthanteringen. På en del fartyg kan dubbla rampdäck därför förekomma i syfte att öka lastnings- och lossningskapaciteten, vilket i förlängningen minskar den tid som fartyget tillbringar i hamn. Att fartyget självt förfogar över den fasta godshanteringsutrustningen innebär samtidigt att hamnar med lägre infrastrukturstandard potentiellt skulle kunna angöras. I jämförelse med bland annat containerfartyg, som i de flesta fall saknar fast kranutrustning, måste hamnen tillhandahålla dessa för att möjliggöra lastning och lossning av fartyget.

RoRo-fartyg är förhållandevis kapitalintensiva till följd av kostnader för specialutrustning och konstruktion. Eftersom lasten stuvas på öppna däck blir belastningen hög och förstärkningar måste därför göras för att undvika långsiktiga förslitningseffekter på däcken, vilket bidrar till kostnadsökningen. Enligt en studie uppskattas ett RoRo-fartyg kosta ungefär tre gånger så mycket som ett traditionellt containerfartyg av motsvarande storlek [30], kostnadseffektiviteten påverkas därtill negativt av att RoRo-fartyg har lägre kapacitetsutnyttjande än exempelvis containerfartyg. Detta följer primärt av att traditionella RoRo-enheter inte är staplingsbara, vilket innebär att lasten stuvas i enkla lager ombord på fartyget. För att bibehålla den flexibilitet som RoRo-fartygen har är det samtidigt inte möjligt att anpassa den fria däckshöjden på fasta däck till vanligt förekommande enheter, exempelvis semi-trailers, för att på så sätt optimera volymutnyttjandet. Med begränsad frihöjd kan fartyget komma att behöva avstå från last som i annat fall hade kunnat transporteras, vilket inskränker intjäningsförmågan. Problemsambandet mellan optimering av fartygets volymutnyttjande och förmågan att kunna transportera en bred kategori av enheter kan dock minska vid införandet av flexibla däck. Däck som kan justeras i vertikalled möjliggör bättre anpassningsförmåga till den aktuella lastplanen än motsvarande för fartyg med fasta däck. Ur ett flexibilitetsperspektiv kan de justerbara däcken därför framstå som lösningen på RoRo-fartygens bristande förmåga till högt volymutnyttjande. Problemet med justerbara däck är dock att de inte erhåller samma styrka som fasta konstruktioner. Eftersom RoRo-fartygen genom deras konstruktion får utstå hög belastning så skulle ett fartyg som enbart utrustats med justerbara däck bli viktbegränsat snarare än begränsat till lastens fria höjd. Därmed kan syftet med ett sådant system förefalla meningslöst, särskilt med tanke på att justerbara däck kräver betydligt mer underhåll än fasta däck. Mot bakgrund av detta är justerbara däck bra som komplement till den fasta konstruktionen, särskilt vid installation på de övre fartygsdäcken då dessa oftast stuvas med lättare enheter såsom bilar och medelstora fordonsenheter.

[30] Casaka & Marlow (2007)

Eftersom RoRo-fartyg tekniskt sett är mer avancerade än exempelvis traditionella containerfartyg så är kostnaderna för det dagliga såväl som det periodiska underhållet också högre.[31] Till de överskjutande kostnadsposterna hör bland annat underhållet av ramper med tillförande hydraulsystem liksom kostnader som kan hänföras till besiktning av dessa system. Ett RoRo-fartyg är ofta även utrustat med dubbla propellrar i syfte att minska propellerdiametern så att fartygets huvuddäck kan konstrueras närmare vattenlinjen, vilket framförallt sänker tyngdpunkten. Beroende på framdrivningssystemets uppbyggnad så kan dubbel propelleruppsättning dock medföra att fler huvudmaskiner måste installeras, vilket i sin tur innebär mer kringutrustning. Underhållet av fartygets framdrivningssystem kan därför komma att öka i förhållande till ett fartyg som endast drivs av enkel propelleruppsättning. Därutöver tillkommer eventuell extrakostnad för ökad bunkerförbrukning, i fall systemet inte medger någon energibesparing.

Utöver RoRo-fartygens kapitalintensiva kostnadsstruktur för initialinvestering samt dagligt och periodiskt underhåll så är hanteringen av RoRo-enheter i många fall betydligt mer arbetsintensiv än motsvarande hantering av containerlaster ombord på containerfartyg. Det är framförallt lastsäkringen av RoRo-enheter som är krävande då varje enhet måste individbestämmas för att avgöra hur det aktuella lastsäkringsarrangemanget ska utformas, både vad gäller metod och omfattning. En del RoRo-enheter kan exempelvis vara känsliga för påfrestningar från surrningsutrustningen medan andra måste säkras i avsedda lastsäkringspunkter. Lastsäkring av RoRo-enheter kräver därför både kunskap hos de som utför stuvningsarbetet samt en bemanning som effektivt kan utföra lastsäkringen inom rimlig tid.

RoRo-fartygens bristande förmåga att uppnå högt volymutnyttjande samt den förhöjda kostnadsbilden är grundförutsättningar till varför RoRo-fartygen har en relativt begränsad marknad. RoRo-trafik sker nästintill uteslutande i regionala farvatten och det är mycket sällan som detta system tillämpas i global fart. Biltransportfartyg av typerna ”Pure Car/Truck Carrier” (PCTC) samt Large Car/Truck Carrier” (LCTC) är undantagna eftersom dessa uteslutande har anpassats till global sysselsättning.

Svårigheterna med att få ekonomi i RoRo-fartygen är en av fartygstypens största nackdelar, som trots detta har fått en relativt stor utbredning i vissa regioner, exempelvis Östersjön samt Nordsjön där systemet ofta används i ett kombinerat RoRo- och passagerarupplägg, s.k. RoPax. En del svenska och finska industrier har därtill valt att investera mycket pengar i en industriell utbyggnad av RoRo-sjöfarten, både SCA:s systemtrafik med kassetter såväl som Stora Ensos satsning på det egenutvecklade SECU-box-systemet. Detta har troligen bidragit till RoRo-sjöfartens etablering och utveckling i den här regionen.

Enligt M. Stopford (Maritime Economics) har föryngringen av den globala RoRo-flottan upphört eller åtminstone minskat till en mycket låg nivå. År 2006 fanns det totalt 1 109 st. RoRo-fartyg med en genomsnittlig ålder av 20 år, vilket enligt Stopford borde innebära att RoRo-fartygen sakta håller på att

[31] Lars Petersson, Malvina Services AB

fasas ut då inga omfattande nybeställningar görs.[32] PCTC/LCTC-fartyg ingår sannolikt inte i denna statistik då utvecklingstrenden för dessa fartygstyper har visat sig vara positiv under det senaste decenniet, 1996-2008.[33]

7.2 Transportkoncept baserat på containertrafik

I takt med att industrin i snabb takt anpassar sin logistik till det intermodala containerflödet så ökar också betydelsen av att containerfartyg finns tillgängliga på transportmarknaden. Med standardiserade lastenheter skapas förutsättningar för högt kapacitetsutnyttjande som i förlängningen kan medföra billigare och mer kostnadseffektiva transporter, något som motiverar industrin att kontinuerligt utvärdera containertransporter som alternativ till befintliga transportupplägg.

Dagens containerfartyg förekommer i en mängd olika dimensioner och den snabba expansionstakten har pådrivit utvecklingen mot fartyg med kapaciteter upp till 18 000 st. TEU[34] (20 fots containrar). Dessa fartyg opereras uteslutande i global trafik för att sammanbinda Europa och Amerika med Asien och de är således inte aktuella för insatser på regionala nivåer. Fartygs- och marknadsutvecklingen för containersystemet har dock lärt oss att tonnagedimensioner som tidigare nyttjats i oceanfart idag används som mått för fartyg i regional trafik. Trenden för ökad fartygsdimension har därför haft genomslag för såväl oceanfartyg som för fartyg i begränsad fart.

Containerfartyg som opererar i feedertrafik har vanligtvis en containerkapacitet understigande 1 000 st. TEU, med en medelkapacitet omkring 800 TEU.[35] Dessa fartyg kännetecknas av att de är relativt långsmala med slät och linjeformad skrovkonstruktion, vilket medger mindre vattenmotstånd och därmed bättre energiutnyttjande. Som regel är de inte försedda med någon egen hanteringsutrustning vilket innebär att kraven på hamnens infrastruktur ökar, samtidigt som den operationella flexibiliteten minskar. Beträffande hanteringen av containrar vid lastning och lossning av fartyget så kan krankapaciteten dock anses utgöra en flaskhals för hur omgående fartyget kan bli fritt till att påbörja nästa sjöresa. I många hamnar sköts lastning och lossning av en enskild kran medan en del större hamnar kan erbjuda parallell hantering vid drift av flera kranenheter. Fartygets längd kan dock komma att ha betydelse för hur många kranenheter som kan nyttjas då kranens bredd och nödvändig förflyttningsyta ska fördelas över lastrummens längd.

I motsats till RoRo-fartygen så kräver containerfartygen förhållandevis liten arbetsinsats för att säkra enheterna till fartyget. I ett renodlat containerfartyg krävs i regel ingen lastsäkring alls för de containrar som stuvas i lastrummen eftersom särskilda cellguides[36] förhindrar rörelser i horisontalplanet. Detta är en effektiv metod som minskar arbetsbelastningen och eventuellt påskyndar lastnings- och lossningsförloppet. Systemet kan användas såväl i lastrum som

[32] M. Stopford (2009) s.586
[33] M. Stopford (2009) s.495
[34] Maersk Triple-E class
[35] Styrgruppsmöte CombiPort, 2011-10-27
[36] 90-gradiga profiler som installeras vertikalt i fartyget, med placering baserat efter hörnen på aktuell containerdimension

på väderdäck men vanligtvis är det lastrumstillämpningen som utgör basen för systemanvändningen. En förklaring till detta kan vara den minskning i flexibilitet som cellguides-systemet ger upphov till. Varje individuell cellguide måste dimensionsanpassas till en viss containerstorlek och när valet väl är gjort blir systemet dysfunktionellt för övriga containerstorlekar. I syfte att öka flexibiliteten är det därför troligt att containrar på fartygets väderdäck stuvas på traditionellt sätt, med twistlocks och rods mellan containerlagren, vilket medger bättre situationsanpassning men medför ökad arbetsintensitet vid lastsäkringen. Utöver systemets brist på flexibilitet så kan systemet ibland ge upphov till driftstopp som i värsta fall kan leda till försening av fartygets avgång. Vad som orsakar dessa driftstopp är systemets sårbarhet för fartygets trim och heeling. Eftersom systemet bygger på att den hanterade containerenheten ska ledas av kantprofiler som passerar utanför containerns fyra hörn, kan en lätt slagsida eller ofördelaktigt trim medföra att containern fastnar i systemet. I fall då enbart en containerkran är i drift kan en sådan händelse medföra att all containerhantering upphör, eftersom containerkranen normalt sett inte kan friställas förrän containern har lossnat från sin position.

Det är obestridligt att containern har haft en mycket stark inverkan på utvecklingen av den globala ekonomin då hanteringseffektiviteten i transportflödena har ökat väsentligt. Till containerns största fördelar hör bland annat den höga intermodalitetsnivån samt att enheterna kan staplas i vertikalplanet, vilket i praktiken innebär ökat volymutnyttjande ombord i fartyget såväl som bättre markutnyttjande vid lagring i hamn. Standardiserade containerdimensioner innebär också att hanteringsutrustning såsom kranar kan optimeras på detaljnivå då utrustningen inte behöver anpassas till flera olika enhetsdimensioner. Containersystemet har därför relativt låga krav gällande flexibilitet, vilket gör det mycket effektivt för hantering av enheter inom systemets ramstruktur men samtidigt mycket ineffektivt om modifierade enheter tvingas ingå i densamma.

Eftersom containerlogistiken är utbredd och väl inarbetad så är tillgängligheten av containerfartyg relativt hög, både globalt och regionalt. Detta har effekter på fartygstypens kostnadsstruktur och i jämförelse med fartyg avsedda för RoRo-enheter är kostnaden för ett nybyggt containerfartyg av motsvarande storlek omkring tre gånger lägre.[37] Kostnadsreduceringen följer av att containerfartyg är standardiserade i betydligt högre utsträckning än RoRo-fartyg, som vanligtvis specialkonstrueras för sysselsättning inom ett specifikt fartområde och med anpassning mot en särskild typ gods. För containerfartyg är antalet möjliga godskombinationer betydligt färre och ur lastbärarsynpunkt är det normalt sett endast förhållandet mellan antalet platser för 20 respektive 40 fots containrar som kan påverkas, utöver totalkapaciteten. Detta ger nybyggnadsvarven möjlighet att utveckla containerfartyg utifrån samma grundkonstruktioner, där slutkonstruktionen individanpassas efter de krav och önskemål som det aktuella rederiet ställer. Genom att på detta sätt återvinna ingenjörslösningar mellan olika nybyggnadsprojekt kan kostnaden också pressas nedåt. Till detta kommer att utrustningsnivån på containerfartyg normalt sett är betydligt lägre än motsvarande för RoRo-fartyg, varför totalkostnaden minskar ytterligare.

[37] Casaka & Marlow (2007)

7.3 Transportkoncept baserat på ett kombinerat RoRo- och containersystem, ConRo

Som en naturlig konsekvens av transportsektorns gradvisa övergång mot intermodala systemtransporter så distribueras nästintill allt styckegods numera i standardiserade lastbärare, vanligtvis i container eller trailerekipage. Genom att industrin dessutom blir allt bättre på att anpassa och integrera verksamheten till de intermodala transportflödena så blir mängden tillgängligt gods också allt högre. Som ett led i detta går utvecklingen därför i riktning mot att även gods som traditionellt transporterats i bulk, också integreras till de intermodala transportbärarna. Följden av denna utveckling är att både container- och trailerflödena ökar i betydelse.

Fartygstransporter av styckegods till sjöss sker i huvudsak med renodlade containerfartyg eller med fartyg som utvecklats inom ett RoRo-baserat transportkoncept. Vilken fartygstyp som är bäst lämpat för sysselsättning på en specifik fartygslinje kan dock vara svårdefinierat eftersom varje system ger upphov till begränsningar. Generellt sett är det dock ovanligt att containerenheter används för transporter som inte är avsedda för oceanöverfart i någon del av distributionskedjan. Frånsett detta sker ett omfattande transportarbete med feederfartyg vars uppgift är att distribuera containerenheter till och från de oceantrafikerade bashamnarna, men där mängden regionalt gods är betydligt mindre förekommande.

För regionalt gods, exempelvis gods med avsändare och mottagare inom Europa, är transporter med semi-trailers vanligt förekommande. Det är framförallt flexibiliteten och tillgängligheten i dessa transporter som verkar positivt på den breda tillämpningen. Semi-trailern kan användas både för direkttransporter med lastbil eller ingå i en intermodal transportlösning där enheten antingen lastas ombord på fartyg eller ställs på en järnvägsvagn för vidare transport. Liknande transportsystem kan uppfyllas om semi-trailern ersätts av en container eftersom denna enhet också kan transporteras med lastbil, tåg samt fartyg. Anledningen till varför containern inte är lika utbredd inom ett sådant regionalt transportsystem kan dock bero på den minskning i lastkapacitet som en sådan lösning skulle medföra, eftersom en 40 fots container har mindre lastyta än de standardiserade europeiska trailerekipagen. Om containerns fördelar ska utnyttjas fullt ut krävs samtidigt investeringar i viss hanteringsutrustning. Utöver den hanteringsutrustning som krävs för omlastning av semi-trailers till och från fartyg respektive tågsätt så måste en containerenhet dessutom kunna hanteras till och från ett trailerekipage. Detta hanteringskrav föreligger inte för semi-trailers eftersom omlastning mellan drivenheter sker genom på- och avkoppling av semi-trailern. Kostnaden för investering i sådan utrustning bidrar troligtvis till att minska utbredningen av containertransporter på regional nivå.

Mot bakgrund av att regionala respektive globala transportflöden generellt sett tillämpar olika transportbärare så uppkommer frågeställningen kring vilket transportkoncept ett fartyg ska vara kompatibelt. Att fokusera hela verksamheten mot ett koncept kan vara positivt ur många aspekter, bland annat medför ökade volymer att storskalefördelarna blir större. Däremot så är risken att ett sådant system blir beroende av ett specifikt transportflöde, exempelvis regionalberoende för RoRo-inriktning och globalberoende vid contai-

nerinriktad verksamhet. Utvecklingstrenden i den globala kontra regionala ekonomin kan i detta perspektiv vara betydelsefull eftersom inbördes variationer kan uppstå, global uppgång vid samtidigt stagnation av den regionala tillväxten. Ur ett riskperspektiv kan det därför vara en nackdel att fokusera all fartygsverksamhet mot ett enskilt koncept. Ur riskspridningshänsyn kan det därför vara en fördel om både container- såväl som RoRo-enheter kan hanteras ombord på samma fartyg, vilket kan ske genom tillämpning av det s.k. ”ConRo-konceptet”. Fartyg av den här typen kan också vara lämpliga som en kompromisslösning i de fall då godsunderlaget för antingen container- eller RoRo-enheter är för litet i det aktuella upptagningsområdet. Ett kombinerat transportkoncept av ConRo-typ skulle i ett sådant scenario kunna ”fånga upp” fler enheter och därtill öka resursutnyttjandet.

Helintegrerade ConRo-koncept är relativt ovanliga eftersom de förutsätter att viss balans råder mellan antal container- kontra RoRo-platser. Det förekommer att traditionella RoRo-fartyg har kapacitet för att transportera en begränsad mängd containrar på väderdäck men dessa fartyg bör snarare betraktas som RoLo-fartyg än fartyg som utvecklats i ett ConRo-syfte. Många RoLo-fartyg är dessutom inte anpassade för att enbart transportera containrar på väderdäck då även andra enhetslaster kan förekomma, såsom projektlaster av olika slag. Helintegrerade ConRo-fartyg är i motsats till dessa utvecklade för att primärt kunna lasta RoRo-enheter i en del av fartyget och containrar i en annan. Typexemplet är att RoRo-enheter stuvas under däck i den aktra delen av fartyget medan den främre delen är utrustat med lastrum för containrar, med tillhörande containerplatser på väderdäck.

7.3.1 Transfennicas ConRo-koncept

Under början av 2000-talet utvecklade det finsk/holländska rederiet Transfennica ett ConRo-system som erbjuder mycket hög integration mellan RoRo- och containerenheter för samlastning ombord i samma fartyg. Fartygen, som levererades i en serie om 6 st, är 205 meter långa och har kapacitet för 2 900 längdmeter rullande gods samt 640 containrar.[38] Fartygets huvuddäck, väderdäck samt underrum är tillgängliga från den breda akterrampen som sträcker sig över hela fartygsbredden, ett koncept som bygger på att de övre däcken fungerar som containerfartyg medan de nedre är anpassade för RoRo-laster. Fördelen med att lastdäcken är tillgängliga direkt från akterrampen är att lastning och lossning kan pågå simultant på samtliga däck, oberoende av varandra. På fartyg med traditionell ramplayout är det däremot svårt att upprätthålla samtidig hantering eftersom ramperna sammankopplar olika lastdäck, vilket innebär mer planering eftersom risken för låsning är betydligt högre. Detta problem är särskilt påtagligt i fall då ett fartyg trafikerar flera hamnar och där ett antal enheter ska omsättas i varje hamn, men där majoriteten ska hanteras senare i transportledet. I extremfallet skulle ofullständig planering av en sådan transport medföra att samtliga lastdäck utom fartygets huvuddäck, blir otillgängliga till följd av att ramper till angränsande däck låses av last placerad på huvuddäck. Konceptet med däcksramper kopplade till fartygets akterramp ombord på Transfennicas ConRo-fartyg medger därför ökad flexibilitet, bättre effektivitet och minskad tidsåtgång vid lasthantering i hamn.

[38] Transfennica services - fleet

Den fria däckshöjden såväl som bredden i fartygets RoRo-utrymmen är anpassade för optimering av volymutnyttjandet vid transport av trailer- och kassettenheter. Från fartygets akterramp och 36 meter in på huvuddäck är frihöjden däremot 8 meter mot bakgrund av att projektlaster med större dimensioner ska kunna transporteras. För gods som ska stuvas på väderdäck tillåter akterrampen en maxhöjd av 7 meter, vilket innebär att kassetter med dubbelstaplade containrar kan hanteras obehindrat via rampanordningen.

Det översta lastdäcket ombord på Transfennicas ConRo-fartyg, fartygets väderdäck, är indelat i tre lastzoner där två zoner är placerade för om överbyggnaden och en är placerad akter om. Lastzonerna längst för- och akterut är utrustade med flyttbara gejdersystem för vertikalstuvning av containrar, vilket möjliggör bättre anpassning till den aktuella lastkombinationen bestående av 20, 40 samt 45 fots containrar. Gejderna förflyttas med hjälp av hamnens containerkranar och förutom att konstruktionen kan anpassas till olika containerdimensioner så är det också möjligt att akterstuva ställningarna, vilket gör däcket tillgängligt för RoRo-laster. Containrar kan också stuvas i fartygets mellersta lastzon på väderdäck men lastsäkringen måste då ske med twistlocks eftersom den inte är försedd med något gejdersystem. Den mellersta lastzonen kan därför användas för RoRo-enheter utan att någon modifiering krävs.



Akterparti på M/S Genca, ett av Transfennicas ConRo-fartyg.[39]
(Källa Dominik Klaus Seigell)

[39]Den vänstra rampen går till väderdäcket, den mellersta till huvuddäcket samt den högra till underrummet. På det aktra väderdäcket kan gejdersystemet observeras, som placerats i RoRo-läge



Översiktsbild av M/S Timca, ett av Transfennicas ConRo-fartyg.[40]
(Källa Dave Van Spronsen)

Av de 6 st. ConRo-fartyg som ingår i Transfennicas flotta så sysselsätts 2 st. på sträckan Zeebrugge (Belgien) och Bilbao (Spanien). Denna linje tillkom under senare delen av 2007 som en följd av att EU-kommissionen beviljade rederiet bidrag från Marco Polo- projektet ”Motorways of the seas”. Trafiken har marknadsförts under täcknamnet ”RoRo past France” och har som ett komplement till landtransporterna bidragit till en samhällsbesparing på drygt 211 miljoner Euro [41]. Resterande fyra fartyg sysselsätts huvudsakligen i transporter mellan Östersjöregionen och hamnar i Tyskland, Nederländerna och Belgien. Flertalet avgångar sker från Finland och ner mot kontinenten.

[40] Fartygets väderdäck är indelat i tre lastzoner, den aktra och förliga är försedda med gejdersystem, den mellanliggande med fästen för twistlocks. Zonerna kan modifieras för RoRo-enheter.
[41] EU support enhances credibility – RoRo past France

8 Befintliga kustnära transporter, tillgänglig infrastruktur

För att den kustnära sjöfarten ska kunna utvecklas framöver är det troligtvis enklast att utgå från det befintliga linjenätverket, eftersom detta kan utgöra grunden för vidareutveckling av nya transportkoncept i framtiden. De viktigaste signalerna som befintliga linjer ger är bl.a. var fungerande infrastruktur finns samt var godsunderlaget är tillräckligt stort för att motivera en fartygsförbindelse.

Generellt sett är tillgängligheten på fartygsförbindelser god i Östersjön och Nordsjön, i synnerhet för containerfartyg i feedertrafik. För RoRo-nätverket finns det dock ytterst få kustnära sjöförbindelser, som anlöper många hamnar med förhållandevis korta avståndsintervall. Containernätverket har till stor del en annan uppbyggnad och för dessa linjer går det att urskilja förbindelser över kortare avstånd. Det är dock ytterst tveksamt om det i dagsläget går några flöden på kortdistanser inom containernätverket, eftersom strukturen är byggd för att förse eller tömma containerhubbarna på gods, från vilka enheterna påbörjar eller avslutar en längre oceanresa.

8.1 RoRo/RoPax-linjer i Östersjön & Nordsjön år 2012

Det RoRo/RoPax-baserade linjenätet i Östersjön och Nordsjön bygger till stor del på transportupplägg med direkttrafik mellan två destinationer. Enligt 2012 års linjekarta[42] fanns det sammanlagt 113 st. olika linjer i området och av dessa var det endast 36 st. som trafikerade fler än två hamnar under en rundresa. En klar majoritet av dessa fartygslinjer trafikerade dessutom hamnar i Finland och kontinentalhamnar i södra Nordsjön samt Engelska kanalen, med ytterst få kustpendlar i Sverige. År 2012 stod RoPax-linjerna för omkring 60 % av det totala RoRo/RoPax-nätverket och resterande 40 % bestod av renodlade RoRo-linjer. Antalet RoRo-operatörer uppgick till 20 st. och antalet RoPax-operatörer till 19 st, vilket innebär att varje RoRo-operatör i genomsnitt hade färre linjer än motsvarande för respektive RoPax-operatör. Sammanlagt fanns det 34 st. olika operatörer år 2012 och några av dessa var verksamma inom bägge segmenten.

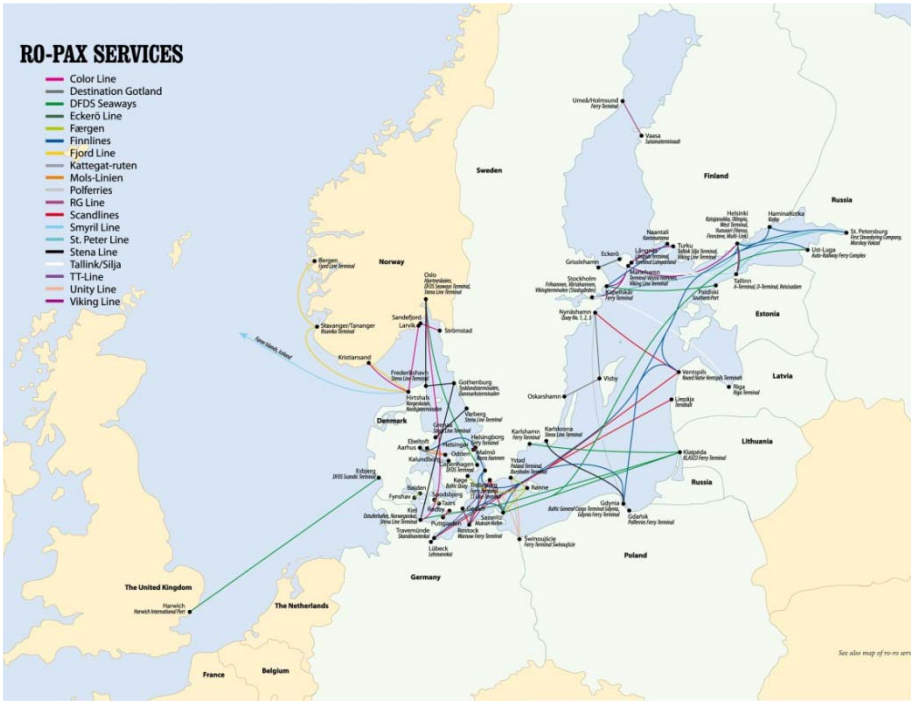
8.1.1 RoPax-linjer år 2012

Ur linjekartorna framgår det tydligt att RoPax-förbindelserna i huvudsak trafikerar hamnar över kortare avstånd och att störst fokus finns på linjer i södra Östersjön och Kattegatt. Detta kan troligtvis förklaras av att sjöfarten har svårt att konkurrera med andra transportslag för transporter över längre avstånd, främst på grund av tidsaspekten men också för att priset sannolikt inte skiljer sig markant från de alternativa transportsätten. Detta är en viktig faktor att ta hänsyn till vid planeringen av effektiva godsstråk till sjöss, eftersom det troligtvis skulle vara svårare att få transportekonomi i fartyg som ska tillgodose krav från såväl gods som passagerare. RoPax-linjernas struktur avslöjar också att ytterst få transporter sker parallellt med land och att de flesta linjer är lokaliserade till områden där närmsta väg till destinationen går över

[42] Baltic RoRo & ferry yearbook 2012

hav. Med andra ord används RoPax-fartyg huvudsakligen inte i syfte att avlasta exempelvis vägtrafiken utan fungerar snarare som en bro i de fall då landinfrastrukturen inte erbjuder någon effektiv framkomlighet. Tydliga exempel på detta är fartygslinjerna över Ålands hav, som sammanbinder Sverige och Finland, samt trafiken över Kattegatt som sammanbinder norra Jylland med Sverige och Norge. I bägge fallen skulle en renodlad landsvägstransport kräva en stor omväg, vilket skulle vara ekonomiskt ohållbart. Detta är samtidigt förklaringen till varför fartygen på dessa linjer även måste ha pasagerarutrymmen, eftersom chaufförен ska kunna fortsätta transporten i ankomsthamnen. För fartygslinjer som istället syftar till att avlasta infrastrukturen på land är detta dock onödigt eftersom fartyget ska genomföra det huvudsakliga transportarbetet, inte fungera som en bro för ett större landtransportflöde.

För svensk del utnyttjas RoPax-trafiken i relativt hög grad och intensiteten är särskilt påtaglig i södra Sverige, där trafiken till Tyskland utgör en stor andel. Totalt hade 15 svenska hamnar någon form av RoPax-trafik under år 2012 och dessa är tämligen väl utspridda över de södra delarna av landet, där trafik upprätthölls till praktiskt taget samtliga Östersjöländer. Undantaget är Norrland som endast hade trafik mellan Umeå och Vaasa.



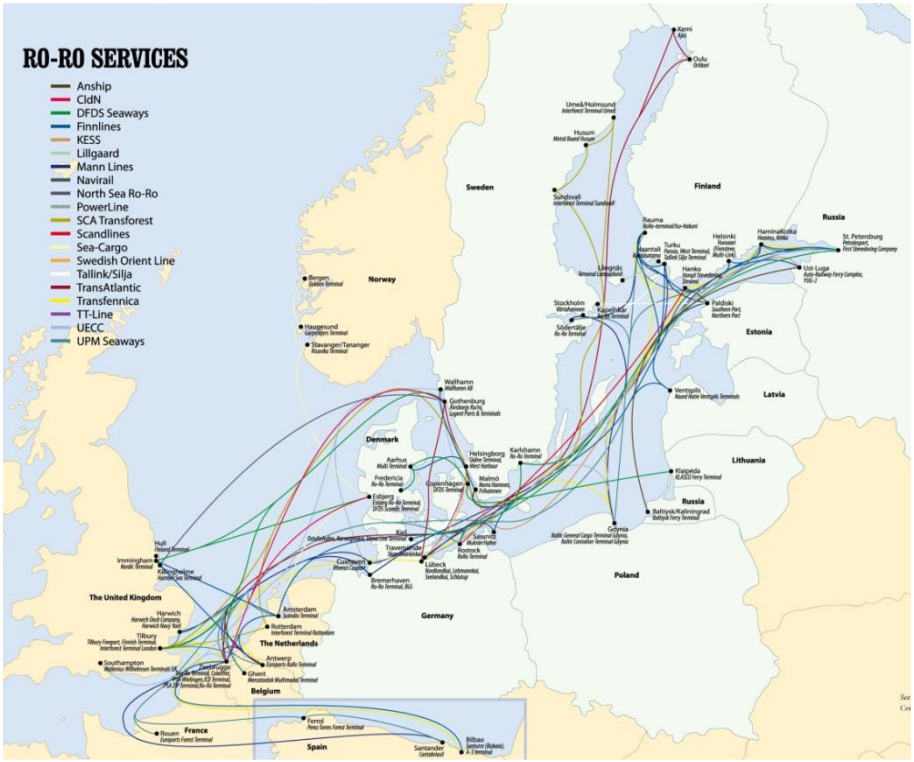
RoPax-linjer 2012

8.1.2 RoRo-linjer år 2012

För godsflöden som syftar till att avlasta infrastrukturen på land är renodlade RoRo-fartyg sannolikt mer effektiva än kombinerade last- och passagerarfärjor. I sådana godsflöden finns det inte något behov av passagerarutrymmen och genom att istället använda dessa däck till gods borde transporteffektiviteten kunna öka. Även ur ett kostnadsperspektiv

borde detta vara en bättre lösning eftersom RoPax-fartyg troligtvis är dyrare i inköp och därtil dyrare att underhålla.

I motsats till RoPax-linjerna består det renodlade RoRo-nätverket till största delen av långväga transporter, i de flesta fall över hundra mil. De största trafikstråken går från finska viken och ner till kontintenten, i huvudsak till norra Tyskland och hamnar i Engelska kanalen. Anmärkningsvärt är att Sverige har relativt låg exponering av RoRo-linjer trots landets långa kustremsa, vilket skulle kunna förklaras av att landinfrastrukturen är tämligen god och att RoPax-linjerna därför används i högre utsträckning för kontinentala transporter. De flesta renodlade RoRo-linjerna finns framförallt i Göteborg, som har ett flertal linjer till England och Beneluxländerna, men också industriella flöden från exempelvis norra Finland. Det enda rederi som upprätthåller en linje som påminner om kustpendelns struktur är SCA Transforest, som trafikerar fyra svenska hamnar inom en och samma linje, Umeå, Husum, Sundsvall och Helsingborg. Viktigt att påpeka rörande detta transportflöde är dock att den övervägande godskvantiteten består av SCA's eget gods, som transporteras på kassetter i systemtrafik. Totalt hade 11 svenska hamnar någon form av renodlad RoRo-trafik under år 2012.



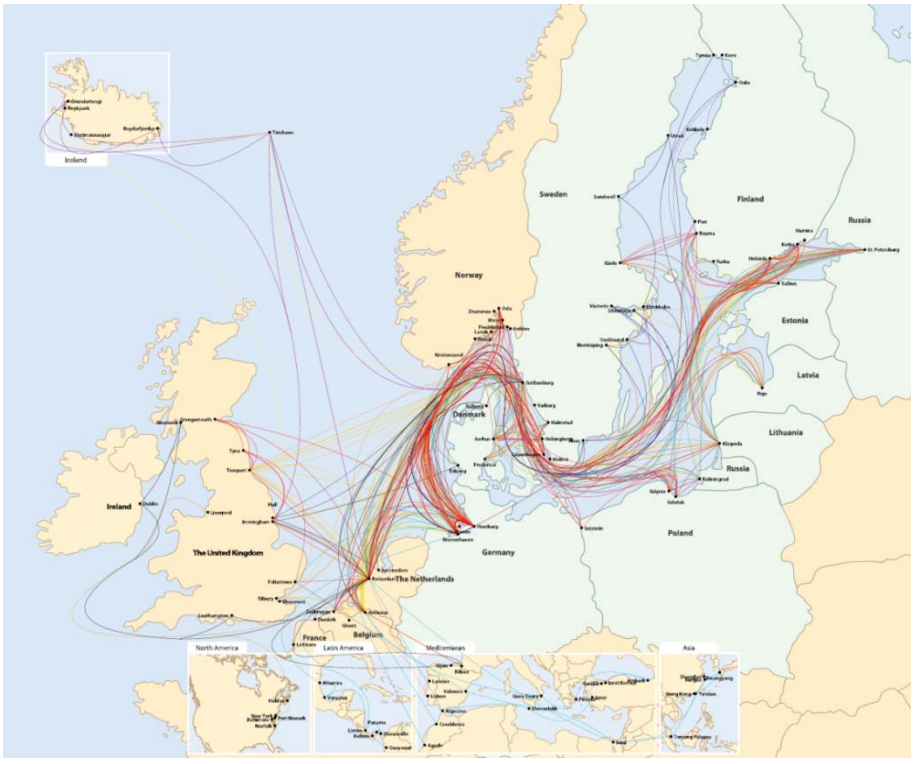
RoRo-linjer 2012

8.2 Container-linjer i Östersjön & Nordsjön år 2012

Det containerbaserade linjenätverket i Östersjön och Nordsjön karaktäriseras framförallt av antalet förbindelser, som är mer omfattande än i RoRo/RoPax-koncepten. Den största skillnaden är att varje containerfartyg anlöper fler

hamnar för varje rundresa och det finns bara en operatör som tillämpar direkttrafik mellan två destinationer, vilket står i kontrast till RoRo/RoPax-konceptens struktur. Gemensamt för de flesta containerlinjerna är samtidigt att de sammanstrålar i kända containerhubbar såsom Rotterdam, Hamburg, Bremerhaven samt Göteborg. Det finns således mycket tydliga signaler på att containerflödena till största delen används för transoceant gods och att nätverket helt enkelt inte är avsett för närsjöfart. Det tydligaste tecknet på detta är att inga transporter sker till och från norra Tyskland, som är en stor marknad i RoRo- och RoPax-koncepten. Eftersom transportstråket mellan finska viken och Nordtyskland får anses vara en mycket viktig länk för gods som transporteras med fartyg inom Östersjön, borde en utebliven förbindelse däremellan vara svår att ersätta på något tillfredsställande sätt. Gods som transporteras regionalt inom Europa får också anses vara mer tidskänsligt än transoceant gods och med hänsyn till att de kontinentala flödena i containerkonceptet antingen måste gå över Skagerak eller genom Kiel-kanalen, finns det få saker som talar för regionala containerflöden i befintliga linjestrukturer.

För svensk del har containertrafiken relativt god utbredning och under år 2012 trafikerades totalt 14 st. hamnar av en eller flera containerlinjer. Flest linjeoperatörer hade Göteborg, tätt följt av Helsingborg.



Containerlinjer 2012

8.3 Hamnanläggningar i Sverige

I jämförelse med andra länder har Sverige tillgång till en lång kustremsa som i sig skapar goda förutsättningar för transportnätverk till sjöss. Genom den geografiska profilen blir sjöfarten en naturlig del av import- och exportflödena till och från andra länder, men som transportfunktion i nationella godsflöden har sjöfarten en mycket liten marknadsandel. Trots landets avlånga struktur är landtransporter många gånger förstahandsalternativet för nationella transportköpare och förklaringen till detta ligger troligtvis inte i någon enskild faktor. En sådan faktor skulle dock kunna vara en eventuell brist på tillgängliga hamnanläggningar, eller att dessa inte motsvarar de krav som en nationell sjötransportled skulle kräva. För att möjligen ge svar på dessa frågor har en hamninventering därför genomförts, som finns bifogad i sin helhet under *bilaga 21*.

8.3.1 Hamninventering

Den omedelbara slutsatsen som kan dras ur hamninventeringens resultat är att Sverige förfogar över förhållandevis många hamnanläggningar, mellan 50 och 70 st. beroende på hur man räknar, så någon direkt brist är det inte frågan om. I inventeringsunderlaget identifierades totalt 56 st. hamnar av varierande storlek och den geografiska spridningen över landet får anses som god, med minst hamntäthet i Bottenhavet längs den norrländska kusten. Ett flertal hamnar fungerar som transportnav för större industrier medan andra är mer kommersiellt inriktade, där typiska industriflöden bl.a. kan urskiljas i Norrlandsregionens hamnar.

Sveriges utbud av hamnanläggningar är en stor fördel för en framtida etablering av ett kustnära sjötransportsystem, men det ska dock betonas att infrastrukturens kvalitet varierar från hamn till hamn. Visserligen kan det vara ekonomiskt fördelaktigt att rusta upp befintliga anläggningar gentemot att bygga nytt, men kostnaderna för upprustning kan också bli betydande och ska därför inte förringas. Samtidigt är det viktigt att även undersöka konditionen i den kringliggande infrastrukturen, eftersom denna också har en viktig betydelse för sjösystemets sammanlagda effektivitet. Detta innebär att både vägar och järnvägar måste vara i tillräckligt gott skick för att inte bidra negativt till transportupplägget hos en framtida godspendel längs den svenska kusten.

Utöver den kringliggande infrastrukturens kondition så är närheten till större trafikstråk en viktig faktor. Generellt kan man dra slutsatsen att ju längre bort hamnen ligger i förhållande till transportköparen, ju större krav ställs på närheten till trafikstråk med stor kapacitet och hög trafikomsättning. För vägnätet är denna tillgänglighet god eftersom ett flertal Europavägar går parallellt med stora delar av kustremsan, vilket även gäller för inlandshamnarna kring Vänern och Mälaren. För järnvägsnätet är tillgängligheten något sämre och det är framförallt hamnarna längs Smålandkusten som är belägna en bit från de norr- och södergående stamnäten. Närheten till järnvägens huvudstråk får dock anses som mindre betydelsefullt i ett nationellt perspektiv där syftet är att transportera mer gods med inrikes sjöfart. För sådana transporter är kombinationen av sjö- och järnvägstransporter inte särskilt gynnsamt, då respektive transportslag får kostnadsfördelar först vid längre transporter. Sjö-

fartens roll är snarare att avlasta järnvägen så att vägtrafikens godsvolymer kan minska på sikt.

Av praktiska skäl har det inte varit möjligt att undersöka konditionen hos de vägförbindelser som går till och från respektive hamnanläggning. Det kan dock konstateras att samtliga hamnar har god tillgång till de nationella huvudstråken och att vägarna däremellan är förhållandevis korta. Då Europavägarna har prioriterat underhållskrav får konditionen för dessa anses som god medan kostnaderna för att upprusta hamnarnas kapillärförbindelser i sammanhanget får anses som låga, åtminstone ur ett nationellt perspektiv. Tillgången på effektiva vägnät bör alltså inte utgöra något större hinder för sjöfartens utvecklingspotential, förutsatt att det inte föreligger lokala trafikbegränsningar såsom att vägen går genom särskilt känsliga områden, exempelvis bostadskvarter. Sådana begränsningar kan vara svåra att lösa på något tillfredsställande sätt.

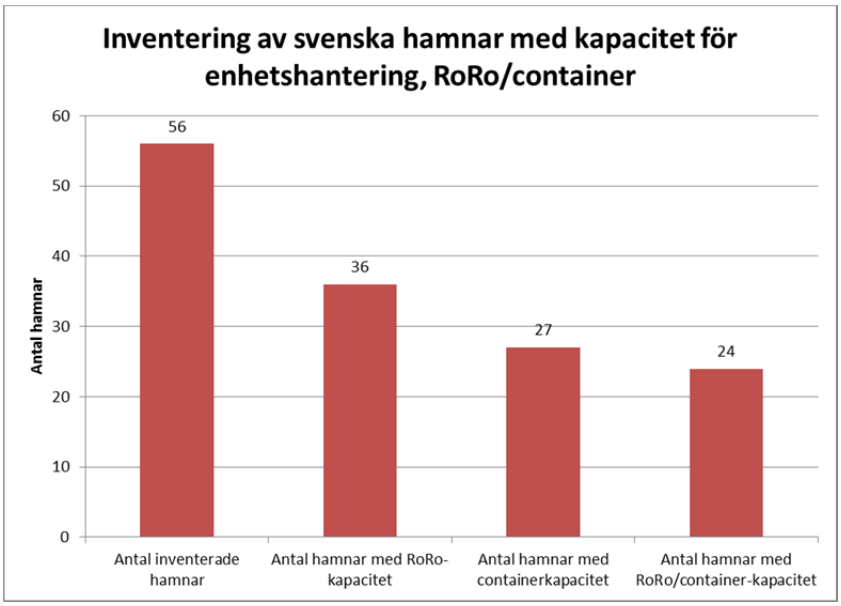
Många av de hamnar som identifierades under hamninventeringen hanterar i huvudsak bulkgods, vilka är viktiga att urskilja från övriga aktörer eftersom dessa inte tillgodoser kraven för enhetstransporter. Visserligen är det möjligt att vidareutveckla sådana hamnar i framtiden men som ett första steg mot fler intermodala sjötransporter bör fokus vara att utgå från befintliga hamnar. Hamnar som kan hantera containerfartyg, RoRo-fartyg, eller bägge delar får anses ha förutsättningar för enhetsbaserat gods. För att kunna hantera ett containerfartyg krävs uppställningsyta för containers samt tillämpbar lyftkran, för RoRo-enheter krävs uppställningsyta för rullande gods samt RoRo-ramp.

Av de 56 st. hamnar som inventerades bedöms 36 st. ha förmåga att transportera någon form av RoRo-gods medan 27 st. bedöms kunna hantera containerenheter. Av dessa bedöms 24 st. hamnar ha förmågan att både hantera RoRo- samt containerenheter.

Resultatet av inventeringen tyder på att förhållandevis många hamnar har grundläggande förutsättningar för att möjliggöra enhetsbaserad godstrafik, antingen med RoRo-enheter, containers, eller bägge delar. Detta innebär dock inte att sådan hantering sker i dagsläget och resultatet ska därför enbart betraktas som en vägvisare om hamnarnas framtida potential. I en del fall kan mindre modifieringar möjliggöra övergången till enhetsgods medan det i andra fall kan behövas betydligt större insatser, gemensamt är att sådana faktorer ej har värderats i denna undersökning. Hit hör bl.a. farledernas kapacitet och hamnområdets viktrestriktioner och kondition.

De generella slutsatser som kan dras ur hamninventeringens resultat är framförallt den relativt stora tillgången på RoRo-ramper samt andelen hamnar med kapacitet för både RoRo- och containergods. Det är anmärkningsvärt att drygt 65 % av hamnunderlaget förfogar över minst en RoRo-ramp, trots att ytterst få hamnar trafikeras av RoRo-linjer i dagsläget. Detta tyder på att många hamnar har haft för avsikt att driva någon form av RoRo-verksamhet men att detta av någon anledning inte blivit av eller att trafiken upphört. Viktigt att påpeka rörande RoRo-ramper är dock att rampens storlek är högst väsentlig då den måste överensstämma med fartygets egen utrustning. Man kan därför inte utgå från att samtliga identifierade ramper kan trafikeras av

ett och samma fartyg, utan att modifieringar kan komma att behöva genomföras. De största ramperna återfinns inte oväntat i de större hamnanläggningarna, vilka i regel har kapacitet för både RoRo- och containerhantering.



8.3.2 Hamnstrategiutredningen, prioriterade hamnar i det svenska transportnätverket

I september 2007 presenterade Statens offentliga utredningar ett slutbetänkande rörande strategiska hamnnoder i det svenska godstransportsystemet. Syftet med utredningen var att identifiera hamnar av särskilt strategisk betydelse för det svenska godstransportsystemet, hamnar som genom den upphöjda statusen skulle få ett prioriterat finansiellt stöd från staten. Kriterierna för att bli betraktad som en strategisk hamn var bl.a. godsomsättning, infrastruktur, utvecklingspotential och gränsöverskridande samarbeten. Utredningen skiljer på hamnarnas respektive funktioner och definierar därigenom ett antal olika verksamhetsområden; industrihamnar, brohamnar, energihamnar, containerhamnar, fordonshamnar samt avlastningshamnar. För ett kustsjöfartskoncept är den sista kategorin kanske den mest intressanta, eftersom hamnar av den här typen har till uppgift att avlasta infrastrukturen på land. Utredningen begränsar dock definitionen till insjöhamnar i Vänern och Mälaren, men i ett större perspektiv skulle samma tankesätt likväl kunna tillämpas på nationella transportflöden längs de yttre kustbanden.

Hamnstrategiutredningen resulterade i ett konkret förslag med sammanlagt 10 st. strategiska hamnnoder, vilka fastslogs med följande motiveringar, hämtade direkt från utredningsmaterialet:

- *Göteborg* är den hamn i Sverige som har det ojämförligt största utbudet på hamntjänster tack vare en överlägsen godsomsättning och därmed av nationellt strategisk betydelse. I Göteborg hanteras i princip alla typer av gods utom ickeenhetslastad torrbulk. Dessa godstyper hanteras i stället i Varberg och Uddevalla som är Göteborgs samverkanspartners i samarbetet West Sweden Seaports.

- *Helsingborg* är en nationell strategisk brohamn till Danmark samt en, efter Göteborg, ledande containerhamn.

- *Malmö* har en nationellt strategisk betydelse som brohamn till Tyskland samt som energihamn för stora mängder av oljeprodukter och andra bränslen som hanteras i hamnen.

- *Trelleborg* är den nationellt mest strategiska brohamnen för trafik till Tyskland.

- *Karlshamn* tillsammans med Karlskrona är nationellt strategisk brohamn för transporter till Baltikum (Karlshamn) och Polen (Karlskrona) och också energihamn för bränsletransporter (Karlshamn).

- *Norrköping* är nationellt strategisk för industri- och energiprodukter. Hamnen har en stor hantering av enhetsgods men det mesta av dessa volymer går aldrig över kaj, därmed är det nationella intresset för hamnverksamheten koncentrerat på hanteringen av energi och industriprodukter.

- *Kapellskär* har en nationell strategisk roll som brohamn till viktiga handelspartners i Finland och Baltikum.

- *Gävle* har en växande containerverksamhet och är en nationellt strategisk industri- och energihamn (exempelvis när det gäller flygbränsle till Arlanda).

- *Sundsvall* är en nationellt strategisk industrihamn för skogsprodukter.

- *Luleå* är en nationellt strategisk industrihamn för malm och stålprodukter.



Strategiska hamnar

Att identifiera hamnar som är av strategisk betydelse för godsnätverket är troligtvis en viktig åtgärd att vidta för att öka effektiviteten i transportsystemet. Resultet medför att de hamnar som i dagsläget hanterar stora godsvolymer förbättrar chanserna att kunna erbjuda bättre tjänster i framtiden. Det innebär också att centraliseringen blir allt tydligare och att de mindre hamnarna därigenom kan få svårt att hävda sig i konkurrensen. För en kustnära sjöfartspendel kan detta utgöra ett hinder eftersom konceptet bygger på fartygsanlöp i regionala områden, vilket förutsätter en fungerande hamnverksamhet i mindre skala. Enligt Hamnstrategiutredningens resultat är de strategiska hamnarna dock tämligen väl spridda över landet och det är därför tänkbart att de skulle kunna fungera som hamnnoder i ett kustpendelkoncept. Viktigt att notera är dock att de strategiska hamnnoderna inte nödvändigtvis utsetts till strategiska inom samma verksamhetsområden. Exempelvis är det endast tre av hamnarna som fått prioritet som containernoder, medan sex st. har fått prioritet som RoRo-noder. Av de tre containerhamnarna är det bara Gävle som täcker ostkusten medan de andra två återfinns på västkusten, Göteborg och Helsingborg. För RoRo-hamnarna är fördelningen ungefär densamma, med Karlshamn och Kapellskär på ostkusten men dubbelt så många på väst/sydkusten, Göteborg, Helsingborg, Malmö samt Trelleborg. Huruvida de strategiska hamnarna skulle gynna kustsjöfarten eller inte är ur detta perspektiv något otydligare, men sannolikt skulle de kunna utgöra ett hinder för nödvändiga investeringar i mindre hamnfaciliteter framöver. Det är samtidigt oklart om förslagen på strategiska hamnnoder ska tillämpas eller inte, eftersom kritiken varit stark från de hamnar som ej uppfyllde utredningens kriterier.

8.4 FRES, ett beviljat Marco Polo projekt

Under det andra Marco Polo- programmet beviljade den europeiska kommissionen år 2010 bidrag till det fransk-spanska projektförslaget kring etableringen av en sjömotorväg i Biscayabukten mellan Gijón i norra Spanien och Nantes Saint-Nazaire i västra Frankrike. Bidragets storlek uppgick till 4,2 miljoner euro, vilket senare kompletterades med ytterligare 15 miljoner euro i statsbidrag till vardera Spanien respektive Frankrike för medfinansiering till projektet.

Sjömotorvägen bedömdes under det första året kunna avlasta de västra vägförbindelserna över Pyrenéerna med mellan 3 % och 5 % av den årliga trafikvolymen. I absoluta tal skulle detta motsvara en avlastning på drygt 40 000 fordon under projektets första verksamhetsår. Linjen ska till en början trafikeras av ett fartyg med en total lastkapacitet om 150 semi-trailers och en servicefrekvens på 3 avgångar per vecka i vardera riktningen. Under tredje verksamhetsåret utökas kapaciteten då ytterligare ett fartyg sätt in i trafik och servicefrekvensen ökar till 7 avgångar per vecka i vardera riktningen. En mer detaljerad beskrivning av de projekterade transportvolymerna finns specificerade i nedanstående tabell.

År	1	2	3	4	5	6-7
Antal fartyg	1	1	2	2	2	2
Antal avgångar per vecka (enkel väg)	3	3	7	7	7	7
Lastkapacitet per fartyg (semi-trailers)	150	150	150	150	150	150
Uppskattning av antal transporterade enheter	13 000	22 000	33 500	33 500	40 000	50 000
Uppskattning av antal transporterade bilar	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000

Projekterade volymer mellan Gijón och Nantes Saint-Nazaire med början år 2010, (källa: egen bearbetning baserat på EU MoS Funding in Action).

Den fransk-spanska sjömotorvägen ska sammankopplas med betydelsefull infrastruktur på land och särskilt betonas järnvägslänken mellan norra Frankrike och Nantes Saint-Nazaire. Denna förbindelse möjliggör ökad effektivitet i godsflödet eftersom sjömotorvägen på så sätt får tillgång till hållbara godsvolymer från väsentliga delar av Frankrike. Genom angränsande infrastruktur mot övriga delar av norra Europa finns det samtidigt förutsättningar för godsattraktion även vad gäller gods som transporteras över längre sträckor. Ett urval över förväntade effekter av projektet presenteras i följande tabell.

Ekonomiska fördelar	Geografiska fördelar	Prestanda-fördelar	Samhälls-fördelar	Andra förde-lar
Konkurrenskraf-tiga fraktpriser, 450 euro per semi-trailer för sjötransport, 1000 euro per semi-trailer för vägtransport	Strategisk position av trafikerade hamnar, Gijón med närhet till Portugal och Madrid, Nantes med närhet till Paris, Be-neluxländerna samt hamnar med linjetra-fik till och från Storbritan-nien.	Regelbunden linjetrafik enligt fast-ställd tidtabell	Minskad risk för olyckor i sam-band med transporten	Överfarten kan använ-das som vilo-tid för yrkes-chaufförer
	Undvikande av trafik över Pyrenéerna	Reducerad transporttid i jämförelse med en last-bilstransport. (14h kontra 24h)	Lägre luftemiss-ionsnivåer	Minskat sli-tage på last-bilar och trailers
		Komfortabel överfart för medföljande passagerare och yrkes-chaufförer	Minskad ohälsa till följd av mindre buller	

Förväntade effekter av ny fartygslinje mellan Gijón och Nantes Saint-Nazaire, (källa: egen bearbetning baserat på EU MoS Funding in Action)

I början av år 2013 trafikerades sträckan Gijón och Nantes Saint-Nazaire av ett fartyg med en fordonskapacitet av 120 st. trailerekipage och 195 st. per-sonbilar. Överfartstiden var enligt tidtabell 16 ½ timme och totalt hade farty-get tre avgångar i veckan från respektive hamn. Eftersom fartygslinjen togs i drift under senare delen av år 2010 innebär detta att trafiken ska utökas med ytterligare ett fartyg någon gång under år 2013, vilket ska ge en frekvens-ökning till sju avgångar per vecka, enkel väg. Om detta införlivas följer pro-jektet den plan som godkändes av Marco Polo-programmet, dock ska noteras att överfartstiden är 2 ½ timme längre än vad som uppskattades under pro-jektansökan.

8.5 RoRo Past France, ett lyckat Marco Polo projekt

Under det första Marco Polo- programmet beviljades bidrag även till projektförslaget RoRo Past France, som bygger på att en fartygslinje etableras mellan Zeebrugge i Belgien och Bilbao i norra Spanien. Servicefrekvensen på sträckan var till en början tre avgångar i veckan men till följd av påkallande underdimensionering av kapaciteten utökades detta till fem veckoavgångar under 2009. Den totala lastkapaciteten vid varje avgångstillfälle var 200 vägtrailers utan dragbil och storleken på det beviljade bidraget uppgick till 6,8 miljoner euro för perioden september 2007 till december 2011[43]. Fartygsoperatören var det holländska rederiet Transfennica.

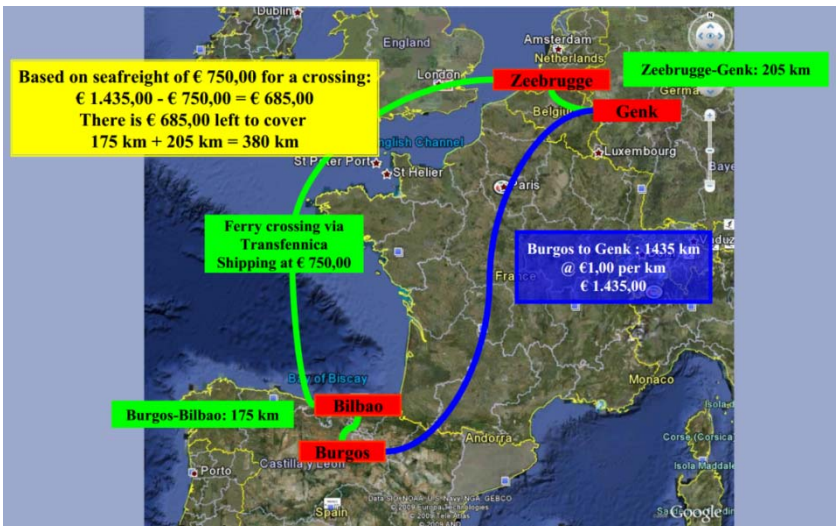
Projektet har finansierats under ”Motorways of the sea”, åtgärder för inrättande av sjömotorvägar, med det bakomliggande syftet att främja förändringar i etablerade transportmönster avseende traditionell vägtrafik till förmån för en ökad användning av hållbara transporter med fartyg. Beräkningar visar att RoRo Past France- konceptet resulterat i att de franska vägarna avlastats med omkring 8,4 miljarder tonkilometer under projektets första treårsperiod, vilket bedöms ha inneburit en total samhällsbesparing på drygt 211 miljoner euro, motsvarande omkring 23 öre per tonkilometer.

Projektet stod till en början inför ett antal problemsituationer som innebar att en betydande andel av projektets resurser fick avsättas till problemlösning. En viktig begränsning som inledningsvis skapade svårigheter med att attrahera gods till fartygslinjen var att många trailers saknade surrningsöglor, vilka används för säkring mellan trailer och fartygsdäck då fartyget riskerar att utsättas för kraftig sjögång. Detta innebar att en omfattande strukturomvandling var tvungen att ske hos aktuella transport- och logistikföretag, för att på olika sätt få tillgång till lastenheter med erforderliga fästen. En annan begränsning som också innebar problematik för den nyinrättade sjömotorvägen var okunskapen kring användningen av trailerekipage utan medföljande förare och dragbil. Det visade sig relativt tidigt att en betydande andel av linjens potentiella kundunderlag utgjordes av transportörer som hade bristfälliga alternativt saknade fungerande system för logistik kring transporter med ensamma trailers. För projektets fortsatta utveckling blev det därför nödvändigt att tillsammans med transportörerna, finna lösningar kring hur trailers skulle kunna transporteras till och från färjeläget utan att vara varken ekonomiskt eller miljömässigt ohållbara. Resultatet blev en förbättring av kunskapsnivån kring hur dragbilar från olika transportörer kan samverka för på så sätt uträtta transportarbete åt varandra, vilket effektivt minskar antalet outnyttjade transporter där dragbilar saknar sysselsättning.

För att belysa potentialen till kostnadsbesparing för sjötransporter mellan Belgien och Spanien, har rederiet Transfennica sammanställt två transportsimuleringar[44], en för landsvägstransport och en för RoRo Past France. I exemplet transporteras gods mellan Genk i Belgien och Burgos i norra Spanien, vilka ligger omkring 20 mil från RoRo-hamnarna i respektive land. Kostnaden för landsvägstransporten uppskattades till 1 EUR per kilometer och med en totalsträcka på 1 435 km beräknades priset till 1 435 EUR. Att transportera samma enhet med Transfennica mellan Zeebrugge och Bilbao skulle kosta

[43] EU support enhances credibility – RoRo past France, page 22
[44] Transportesenegocios

750 EUR, vilket innebär att 685 EUR hade kunnat användas till att täcka kostnaderna för de inledande och avslutande landsvägstransporterna till och från RoRo-hamnarna. Med samma kilometerpris som för den ursprungliga landsvägstransporten skulle priset för dessa transporter uppgå till 380 EUR och den totala besparingen för sjöalternativet hade då blivit 305 EUR. Med en genomsnittlig växelkurs på 9,4 EUR/SEK hade sjöalternativet kostat sammanlagt 10 600 kr och landsvägsalternativet 13 500 kr, vilket innebär en besparing på 2 900 kr. Med en sjöburen transportsträcka på 1 320 km skulle kilometerpriset för sjöfartsalternativet uppgå till omkring 5,3 kr/km medan landsvägsalternativet skulle kostat nästintill det dubbla, 9,4 kr/km. Detta tyder på att även transportköparen kan dra nytta av kombinerade transporter till sjöss och i detta exempel är både samhället och transportköparen vinnare på den intermodala sjötransporten.

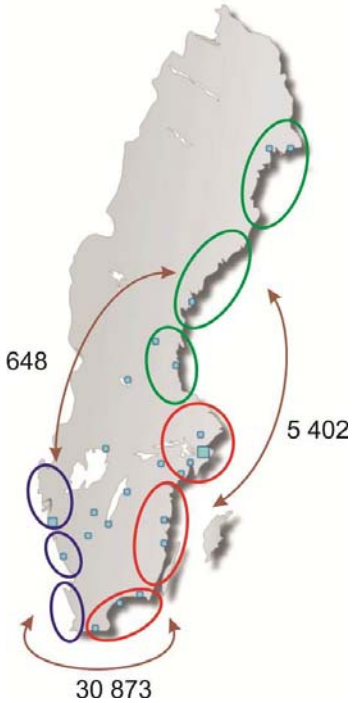


Freight connection Zeebrugge – Bilbao
(Källa Transportesenegocios)

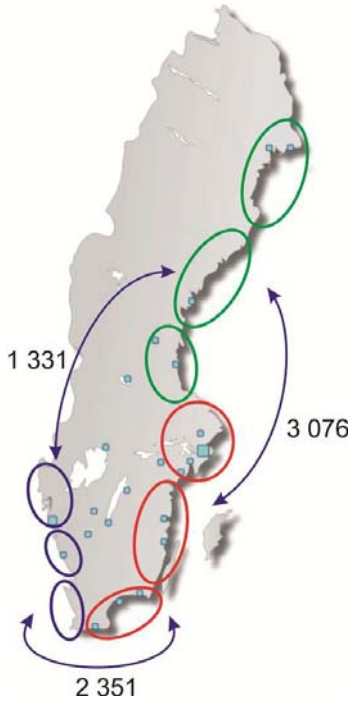
9 Befintliga Godsflöden

I projektet har de nationella godsflödena inom Sverige kartlagts i syfte att försöka beskriva vilka godsmängder som eventuellt skulle kunna omdisponeras till en framtida fartygspendel längs kusten. Godsflödesbeskrivningen är baserad på statistik från SIKA och avser inrikestransporter för år 2007. Statistiken har sammanställts både för landvägs- och sjötransporter samt för regionala respektive nationella flöden.

Statistiken indikerar att det största godsflödet i ton transporteras på landsväg i södra delen av Sverige, i öst-västlig riktning. Denna godsmängd uppgår till drygt 30,9 miljoner ton per år och motsvarande transportvolym för sjöfarten är drygt 2,4 miljoner ton. Det är troligt att sjöfartens transportandel i detta fall baseras på gods som svårligen kan transporteras med lastbil, exempelvis någon form av bulklast. För andra godstyper av enhetskaraktär är det svårt att se några motiv till att sjöfarten skulle kunna komplettera landsvägstransporterna i detta flöde, med hänsyn till det relativt korta transportavståndet från kust till kust. För sådana transporter är det osannolikt att sjöfarten skulle lyckas attrahera något gods. Samma princip förutsätts gälla för de norr- och sydgående transporterna längs västkusten med hänsyn till de goda vägförbindelserna i denna del av landet.



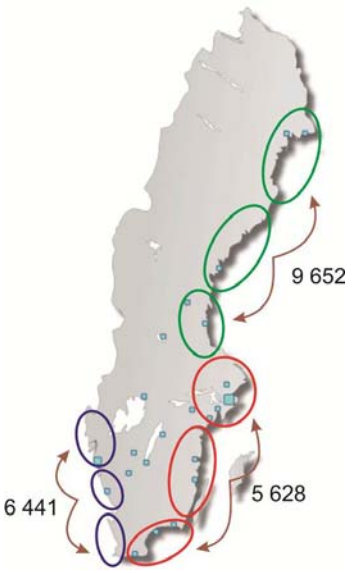
Godsflöden via landsvägstransporter år 2007 angivet i 1000-tals ton



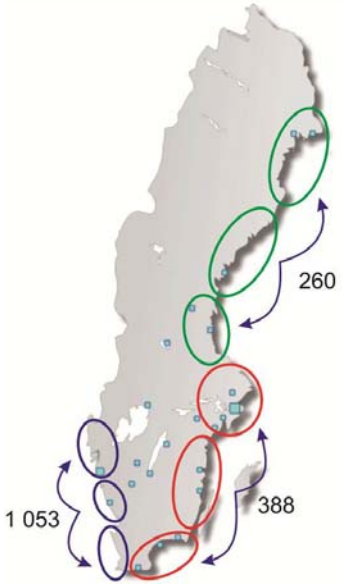
Godsflöden via sjötransporter år 2007 angivet i 1000-tals ton

Enligt godsflödesanalysen transporterades drygt 9,7 miljoner ton gods på landsväg inom den norra regionen, som täcker ett område från mellersta Sverige och upp till norra kvarken. Motsvarande godsmängd för sjöfarten uppgick då till drygt 0,3 miljoner ton. Inom den södra regionen, som täcker ett område från mellersta Sverige till skånska sydkusten, transporterades drygt 5,6 miljoner ton på landsväg och drygt 0,4 miljoner ton till sjöss. Dessa

volymer indikerar att sjöfarten är klart underutnyttjad trots relativt stora transportavstånd inom respektive region. För de nationella flödena, som avser transporter mellan den södra och norra regionen, är transportmängderna dock mer balanserade, med 5,4 miljoner ton gods på landsväg och drygt 3,1 miljoner ton med fartyg. Av detta kan man dra slutsatsen att ett kombinerat flöde som både tillgodoser transporterna mellan samt inom respektive region är att föredra i syfte att maximera det aktuella godsunderlaget.



Godsflöden via landsvägstransporter år 2007 angivet i 1000-tals ton



Godsflöden via sjötransporter år 2007 angivet i 1000-tals ton

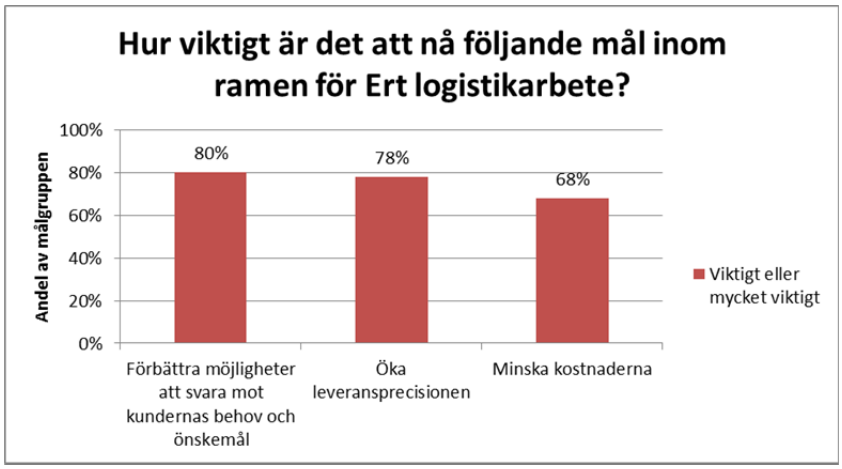
Mot bakgrund av godsflödesanalysen har projektet fokuserat på att ge exempel på ett sjöfartsbaserat transportkoncept som bygger på fartygstrafik utmed den svenska ostkusten, där godsunderlaget anses vara störst.

10 Industrins syn på transport och logistik

För att kunna utvärdera vilka möjligheter sjöfarten har att komplettera andra transportslag krävs en kartläggning som beskriver industrins grundläggande syn på logistik. För att ett sjötransportsystem i någon mån ska kunna attrahera transportköpare att förändra inarbetade logistikrutiner krävs troligtvis en tjänst som presterar bättre inom några specifika områden. För en del företag kan exempelvis ett lägre pris vara den avgörande nyckelfaktorn för valet av transportupplägg medan leveransprecisionen kanske värderas högre av andra företag. Syftet med den kartläggning som följer nedan är att försöka urskilja trender samt att peka ut faktorer som eventuellt kan anses vara behovsskapande ur ett övergripande perspektiv. Kartläggningen bygger på grunddata från en enkätanalys som utfördes av Posten Logistik i slutet av år 2007. I den ursprungliga sammanställningen var tre målgrupper identifierade, ”detaljhandel”, ”grossister” samt ”industri”, men för detta projekt har endast den sistnämnda ansetts vara av intresse och de resterande målgrupperna har därför utelämnats. Resultatet bygger på synpunkter som inkommit genom telefonintervjuer med 100 industriföretag av varierande storlek.

10.1 Logistiken - en viktig del i helhetsprodukten

Av de tillfrågade industrierna anser 80 % att logistiken bör ”förbättra möjligheterna att svara mot kundernas behov och önskemål”, vilket ger begreppet en större betydelse än vad den traditionella definitionen troligen skulle ge. Att företag betraktar effektiv logistik som ett redskap för nya kundetableringar och ökad försäljning bör därför ses som realistiska antaganden.



En fungerande logistikverksamhet är många gånger en förutsättning för en långsiktigt hållbar affärsrelation och logistikens betydelse blir bara större i takt med att företag blir allt mer beroende av varandra. Ett leveransproblem i en specifik transportlänk kan snabbt växa sig så stort att det leder till betydande konsekvenser, kanske rentav med inverkan på industrins förmåga att upprätthålla produktionen. Denna höga integreringsgrad medför inte bara ökad sårbarhet utan också ett krav om att leverantörer måste bli allt mer lyhörda för önskemål från enskilda kunder. Ett samarbete skulle exempelvis

kunna innebära höga krav på distributionslösningar med komplexa upplägg, där olika faktorer påverkar utformningen av en specifik leverans. För industrier där leveransbehovet varierar över tid kan anpassningsförmågan därför vara en mycket viktig faktor, där leverantören måste ha god kännedom om helheten för att på ett effektivt sätt kunna möta behovet av omställning, både avseende produktion och leverans. För den externa transporten innebär detta att flexibiliteten bör vara tillräckligt god för att med kort varsel kunna lägga om distributionskedjan utan att detta intrång påverkar transporten negativt. Behov av den här karaktären skulle möjligen kunna förklara varför semitrailern utnyttjas i så hög grad att kombinerade transportlösningar därigenom blir mindre intressanta.

Att logistiken bör förbättra möjligheterna att svara mot kundernas behov och önskemål behöver inte nödvändigtvis innebära ökade krav på leveranstid, flexibilitet och liknande faktorer som troligtvis skulle vara till nackdel för ett sjötransportsystem, en kund kan likväl ha behov av åtgärder som kan tala för transporter på fartyg, såsom exempelvis en lägre kostnadsbild. Av de tillfrågade industrierna svarade 68 % att ”minskade kostnader” är ett viktigt eller mycket viktigt mål för det framtida logistikarbetet, men huruvida detta är ett önskemål i syfte att även erbjuda billigare transportlösningar gentemot kund framgår inte. Teoretiskt borde lägre logistikkostnader dock rimligen skapa utrymme för ökat fokus på industrins kärnverksamhet, som i förlängningen kanske minskar priskänsligheten för det aktuella produktsortimentet. Att industrin därmed har ett egenintresse av att skära i logistikkostnaderna är nästintill självklar men frågan är varför sjöfarten är så underutnyttjad trots att mycket tyder på en besparingspotential för dessa transporter.[45] Förklaringen till detta skulle möjligen vara att behovet av snabbare leveranser är starkare än behovet av lägre kostnader, alternativt att flexibiliteten väger tyngre än motsvarande kostnadsbesparing. Det finns dock inget självklart svar på varför många industrier inte ser något motiv i att lägga om befintliga logistikmönster till förmån för ett kombinerat sjötransportsystem. Viktigt att påpeka är samtidigt att de industrier som svarat att logistikkostnaderna bör minska, inte enbart avser utgående leveranser. Industrin har även kostnader för inkommande gods och målet med kostnadsbesparing bör därför vara representativ i såväl kund- som leverantörsrollen. Mot bakgrund av detta finns det anledning att ifrågasätta hur stor vikt kostnadsaspekten har i realiteten samt vilka faktorer som i så fall värderas högre utifrån ett effektivitetsperspektiv.

En viktig aspekt som möjligen kan förklara varför sjöfarten är så underutnyttjad i förhållande till övriga transportslag, är bristen på attraktiva transportkoncept. I dagsläget finns det tämligen gott om fartygslinjer i Östersjön men problemet kan vara att en stor del av dessa flöden riktas mot gods med destinationer utanför Europa. Fartyg som går i närsjöfart är till största delen avsedda för containers och andelen renodlade RoRo-fartyg är förhållandevis lågt. Många fartyg som transporterar semitrailers och annat rullande gods är samtidigt kombinerade RoRo/passagerar-fartyg, som troligtvis är dyrare att driva än fartyg som enbart är avsedda för godstransporter. Det är samtidigt så att semitrailern är den dominerade lastbäraren för transporter inom Europa och det dåliga utbudet av renodlade RoRo-linjer kan då vara anledning till sjöfartens dåliga utnyttjandegrad. Det är inte heller rimligt att indu-

[45] Se projektets kostnadskalkyler

strin skulle gå över till containerenheter även för de regionala godsflödena inom Europa. Ett sådant anspråk skulle med stor sannolikhet utgöra ett alldeles för stort intrång för att bibehålla intresset för närsjöfart. Detta skulle skapa en tämligen omfattande logistikomställning eftersom de befintliga flödena är optimerade för de vikt- och volymbegränsningar som utgörs av ett trailerekipage.

Slutligen har 78 % av målgruppen svarat att ”ökad leveransprecision” är ett viktigt eller mycket viktigt mål för det framtida logistikarbetet. Leveransprecision ska i detta sammanhang tolkas som leverantörens förmåga att leverera rätt kvantitet vid rätt tidpunkt.

Problem med att leverera rätt kvantitet av en produkt har i grunden ingen koppling till valet av transportslag, utan är snarare ett tecken på brister i den interna kvalitetskontrollen. För samlastat gods är det dock tänkbart att transportrelaterade kvantitetsdifferenser kan uppstå i samband med omlastningen inom en lastbärare, men för större flöden är detta transportsätt tämligen ovanligt. Ur ett transportperspektiv bör målet om ökad leveransprecision därför ses som en förväntning av att leveranstidpunkten ska bli mer exakt framöver. Detta är en naturlig följd av ”Just in time”-principen som eftersträvar att godset ska inkomma på utsatt tid, vilket i grunden påverkar hela lagerstrukturen då ökad precision leder till minskat lagerbehov. Under normala omständigheter kan ankomsttiden beräknas relativt exakt eftersom parametrar såsom hastighet, sträcka och omlastningstider går att fastställa med förhållandevis stor noggrannhet. Problem med leveransprecisionen uppstår istället vid oförutsedda händelser såsom exempelvis trafikolyckor, skadad omlastningsutrustning eller dåliga väderförhållanden. I detta avseende är oförutsedda händelser dock något som påverkar alla transportslag i större eller mindre omfattning, men risken för brister blir generellt sett högre ju fler länkar transportkedjan består av. Krav på hög leveransprecision kan därför vara till nackdel för närsjöfarten eftersom denna transportmetod ofrånkomligen leder till fler riskmoment, åtminstone i jämförelse med en direkttransport på landsväg.

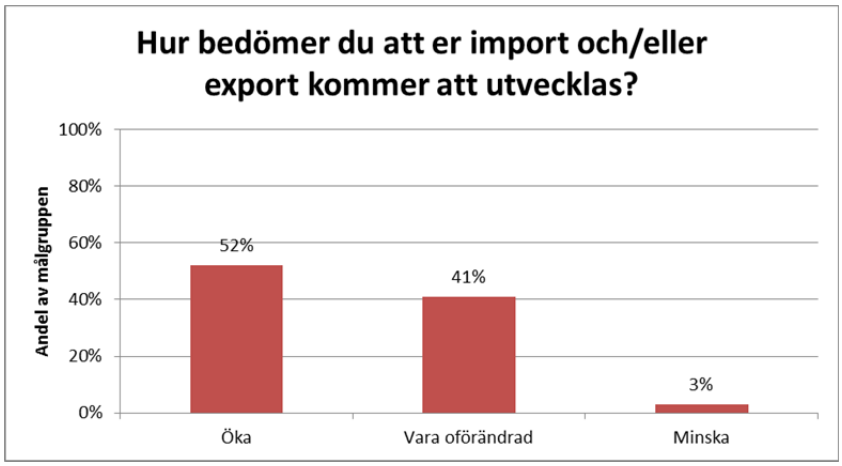
10.2 Förväntad ökning av kostnader för logistiktjänster

För femårsperioden 2008 till 2012 förväntade sig 76 % av målgruppen att kostnadsnivån för industrins logistiktjänster skulle öka, medan endast 8 % trodde på en kostnadsminskning. Med tanke på att 68 % samtidigt svarade att företaget har som mål att minska kostnaderna för logistikarbetet, kan detta svar framstå som tämligen kontraproduktivt. Förklaringen kan vara att industrin under denna period planerade för omfattande investeringar i logistikverksamheten, som med tiden bedöms kunna leda till minskade totalkostnader. Investeringar av den här typen skulle exempelvis kunna vara övergången från manuell till automatisk informationshantering, s.k. EDI-överföring.



10.3 Ökad eller oförändrad transportvolym framöver

På frågan om hur målgruppen bedömer framtidsutvecklingen av import och/eller exportflödena svarade 52 % att de förväntade sig en ökning mellan år 2008 och 2012, 41 % räknade med oförändrade flöden medan 3 % befarade en minskning. Detta tyder på att svenska företag välkomnar ökat samarbete med utländska aktörer, vilket samtidigt innebär att allt fler affärer kommer att genomföras utanför Sveriges gränser framöver. För närsjöfartens del kan detta vara positivt eftersom det främst är på längre avstånd som kostnadsfördelarna blir märkbara. Det är dock viktigt att påpeka att den förväntade import/export-ökningen även inkluderar transporter till andra kontinenter, som i de flesta fall redan använder sjöfarten. I vilket skede en sådan transport påbörjar en sjöresa kan dock variera från fall till fall, men eftersom sådant gods vanligtvis lastas i container inleds transporten troligtvis med upphämtning av ett feederfartyg i nära anknytning till avlastarens geografiska område.



Med ökade import/export-flöden inom Europa kan det finnas anledning att förespråka sjötransportsystem som bygger på RoRo-fartyg, eftersom detta koncept har tids- och hanteringsmässiga fördelar gentemot containerkonceptet. I ett regionalt europaflöde skulle industrin troligtvis ha svårigheter med att överge trailerbaserade transporter till förmån för containeriserade sy-

stem, steget att gå från renodlade landsvägstransporter till kombinerade flöden med fartyg kan ses som tillräckligt stort.

10.4 Hårdare miljökrav är att vänta

Företagens miljöarbete blir allt mer betydelsefullt och 78 % av de tillfrågade industrierna räknar med att ställa högre miljökrav på sina logistikleverantörer i framtiden. Endast 2 % tror på en sänkning av miljökraven medan 18 % inte tror på någon förändring alls.

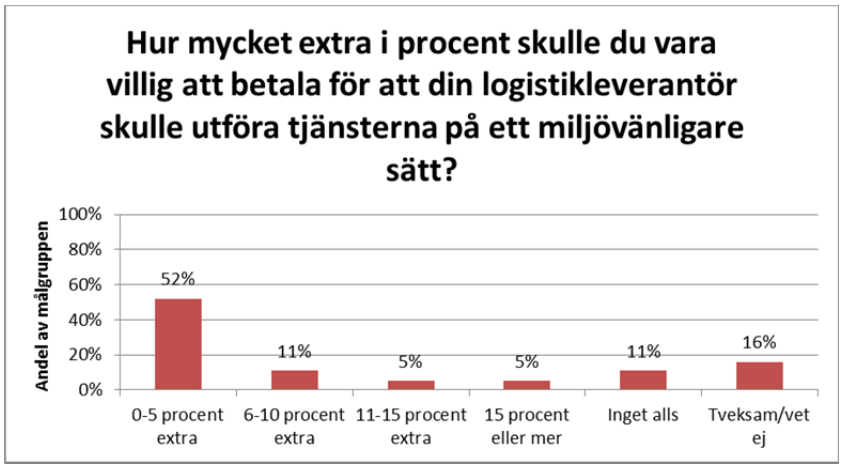


Med dagens bunkerbränsle är sjöfarten relativt klimatvänlig eftersom utsläppen av koldioxid per tonkilometer är lägre än motsvarande för direkttransporter med landsvägsfordon. Ur ett klimatperspektiv kan sjöfarten därför komma att få en framskjuten position i takt med att kraven på minskade utsläpp ökar alltmer. I dagsläget skulle en övergång från landsvägstransport till sjötransport dock innebära en utsläppsökning av exempelvis svaveloxider och partiklar, eftersom nuvarande bunkerbränsle innehåller mer svavel och partiklar än fordonsdiesel. Det är därför rimligt att ifrågasätta miljöbesparingarna utifrån rådande omständigheter men det är samtidigt viktigt att ha kommande tekniska och lagstiftande utvecklingstrender i åtanke. Från år 2015 kommer fartyg inom det så kallade SECA-området vara begränsade till förbränning av bunkerolja med maximal svavelhalt om 0,1 %. Detta innebär en drastisk minskning av svaveloxidutsläppen från dagens nivå på 1,0 %. Det är dock oklart hur rederierna kommer att lösa detta praktiskt eftersom få är intresserade av att betala de extrakostnader som följer med det nya bränslet. För att även i fortsättningen kunna driva fartygen på högsvavlig tjockolja har olika tekniker därför utvecklats i syfte att rena avgaserna från svaveloxid, så att utsläppen inte överstiger det nya gränsvärdet. I vilken utsträckning denna teknik kommer att vara tillförlitlig är dock osäker i dagsläget då få prototyper har byggts, klart är dock att en övergång till fartygsdiesel med svavelinnehåll understigande 0,1 % skulle få positiva efterverkningar både avseende koldioxid- och partikelutsläppen, eftersom detta är ett betydligt renare bränsle än det som för närvarande används. Ur ett kundperspektiv kan det kanske därför finnas ett värde i att övergå till fartygsdiesel även om kostnaderna skulle bli något högre, mot bakgrund av att fler transportköpare då rimligen borde attraheras av det miljövänliga transportalternativet. Priskänsligheten för mil-

jövänliga transporter har dock visat sig vara hög och betalningsviljan är därigenom förhållandevis låg.

10.5 Varierad priskänslighet för miljövänliga transporter

Uppfattningen om att kraven på miljövänlig logistik kommer att öka framöver är tydlig men frågan är hur stor del av målgruppen som är villig att betala extra för ett miljövänligt alternativ och i så fall med hur mycket. Resultatet visar att betalningsviljan varierar men det är endast 11 % som svarade att de inte har någon betalningsvilja alls för extrakostnader. Drygt 52 % av de tillfrågade svarade att de kan betala mellan 0 % och 5 % extra medan 21 % angav att de kan betala mer än 6 %.

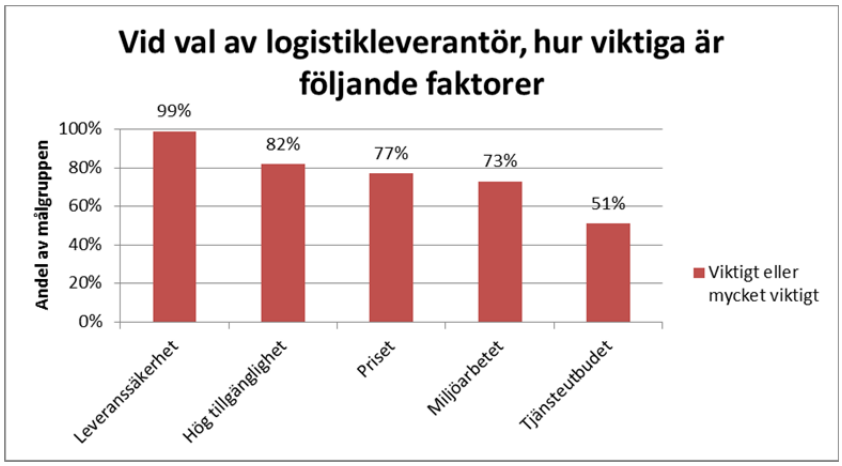


Även om sjöfarten skulle övergå till miljövänligare bunkerbränsle bör totalkostnaden fortfarande bli lägre än motsvarande för direkttransporter på landsväg.[46] Ur ett miljöperspektiv är det därför möjligt att närsjöfarten skulle kunna attrahera fler transportköpare om fartygen blir ännu mer miljövänliga än i dagsläget, vilket skulle få störst genomslag vid övergång till fartygsdiesel och inte genom avgasrening mot svaveloxidutsläpp. Fartygsdiesel är ett renare bränsle som ger positiva efterverkningar också för utsläppen av koldioxid och partiklar.

10.6 Nyckelfaktorer för val av logistikleverantör

Det är många faktorer som samverkar när ett företag utvärderar potentiella logistikleverantörer och det som är viktigt för en aktör är kanske mindre viktig för en annan. Generellt sett går det dock att urskilja vissa trender och leveranssäkerheten är den jämförelseparameter som värderas högst i urvalsprocessen, vilket 99 % av industrierna har svarat. Även hög tillgänglighet och pris anses som viktiga, med svarsfrekvenser på 82 % respektive 77 %. Logistikleverantörens miljöarbete är viktigt för 73 % medan 51 % svarade att tjänsteutbudet är betydelsefullt.

[46] Resultat från CombiPorts kostnadskalkyler



Att nästintill samtliga industrier svarade att leveranssäkerheten är viktig för valet av logistikleverantör bör tyda på att detta nog bör ses som en självklarhet snarare än något annat. En leverantör som har något lägre leveranssäkerhet än sina konkurrenter borde därför ha svårt att få några uppdrag, även om priset kanske är lägre. I detta perspektiv blir det också möjligt att förstå varför industrin använder landsvägstransporter i så hög grad att andra transportalternativ därigenom blir oattraktiva. Mot bakgrund av de höga kraven på leveranssäkerhet kan det helt enkelt vara så att sjöfartsalternativet anses för osäkert och att detta i förlängningen anses kunna leda till minskad leveranssäkerhet. Eftersom källan till osäkerhet framförallt ligger i omlastningspunkterna borde samma dilemma även gälla för kombinerade transporter på järnväg, vilket kan förklara varför dessa transporter traditionellt har haft svårt att attrahera transportköpare. Den främsta orsaken till att utvecklingen för tågtrafiken dock varit positiv under de senaste åren tycks vara kraven på ökad miljömedvetenhet, då alltfler företag överväger att ställa om befintliga logistikflöden till kombitransporter på järnväg.[47]

Ur leveranssäkerhetssynpunkt är det viktigt att poängtera skillnaden mellan tidsåtgång till sjöss och tidsåtgång i hamn. Även om sjöfartsalternativet kan ge upphov till lägre leveranssäkerhet än landsvägstransporter så är detta till stor del en konsekvens av förseningar vid terminalhanteringen. Sjöfarten är relativt unik på det sättet att få omständigheter påverkar tidsåtgången när fartyget väl är under transport, med undantag för väderförhållanden såsom kraftig storm. För landsvägstransporter är situationen dock en annan och sårbarheten är i många avseenden betydligt större, med köbildning, trafikolyckor, halka och tät dimma som tydliga exempel på riskfaktorer som bidrar till förseningar. För järnvägen kan denna sårbarhet möjligen bedömas som ännu större. Det är alltså inte sjötransporten som utgör det största hotet för problem kring leveranssäkerheten och fokus bör därför ligga på hamnverksamhetens produktivitet samt handlingsplan för att minimera risken för förseningar. En sådan analys av hamnverksamheten är troligtvis nödvändig för att sjöfarten ska kunna leva upp till de förväntningar och krav som ställs av industrinäringen. Med rätt fokus är det samtidigt lättare att komma till rätta med eventuella brister för att på så sätt höja kvalitén i logistikkedjan. Med

[47] Enligt resultat från telefonintervjuer med svenska industrier, forskningsstudie FRAMLAST, MariTerm AB 2012.

hänsyn till detta kan det också finnas anledning för hamnen att utöka sitt synfält och därigenom följa upp utfallet för specifika transporter, samt att utvärdera vilken roll hamnen hade i detta utfall. Det kan med andra ord vara bra om hamnen får information om vilka konsekvenser som uppstår nedströms längs transportkedjan till följd av förseningar som orsakas av problem i terminalhanteringen. På så sätt kan eventuella brister åtgärdas utan att detta påverkar relationen till transportköparen negativt. I detta sammanhang har fartyget också en viktig roll för att i ett så tidigt skede som möjligt informera om eventuella avvikelser, så att hamnen i god tid före anlöpet kan omfördela resurserna för att tillfredsställa optimal hantering.

Näst viktigast av de punkter målgruppen fick ta ställning till var hög tillgänglighet hos logistikleverantören, med stöd från 82 % av de tillfrågade. Hög tillgänglighet innebär bland annat att det ska vara enkelt att kommunicera och att detta i sin tur leder till korta beslutsvägar. Att kunna ha god kommunikation är betydelsefull för den dagliga samt operativa verksamheten och kan därför innefatta aktiviteter såsom avbokning, ombokning, ändring av transportrutt eller uppgradering av leveransprioritet. Eftersom denna bedömningsfaktor till stor del innefattar det personliga och psykosociala samarbetet mellan människor finns det därför en ovilja att byta ut en fungerande organisation till något nytt och oprövat. Det kan därför finnas en motivation till att behålla en befintlig logistikaktör trots att möjligheten finns att hitta en aktör till ett lägre marknadspris. Denna aspekt är kanske ännu viktigare i samband med att en industri beslutat sig för att gradvis övergå till kombinerade sjötransporter. Vid en sådan omställning är det troligtvis en fördel om strukturomvandlingen kan ske inom en befintlig och framgångsrik affärsrelation.

I begreppet ”hög tillgänglighet” går det också att definiera behovet av frekvens, där ett uppkommet transportbehov ska kunna tillgodoses inom rimlig tid. I detta avseende är dragbil och semitrailer troligtvis det mest flexibla transportalternativet och i de flesta fall går det att få tag i en transportenhet inom ett par timmar. För sjötransporter kan detta dock vara ett större problem eftersom en viss fartygslinje går enligt tidtabell med ett begränsat antal fartyg i trafik. Avgångstiden för en fartygstransport kan på så sätt inte påverkas och transportköparen har bara möjlighet att boka plats på någon av de avgångar som finns till förfogande. Flexibiliteten för fartygstransporter får därför anses som låg men detta utesluter inte att en industri ändå kan använda sjöfarten för dess primära logistikflöde, samt att kombinera detta med flexibla lösningar för de transportsändningar som kräver snabb handläggning och kort leveranstid. Detta är ytterligare en aspekt som talar för betydelsen av goda kommunikationsvägar mellan transportköpare och transportleverantör, då man kanske har långsiktiga logistikalternativ för basflödet men kombinerar detta med en frekvent och operativ verksamhet för hantering av transportbehov som skiljer sig från de ordinarie logistiklösningarna.

Priset har naturligtvis betydelse för valet av logistikleverantör, men denna bedömningsparameter kommer först efter behoven av leveranssäkerhet och hög tillgänglighet, med stöd av drygt var åttonde industri (77 %). Detta borde innebära att en del industrier är villiga att betala lite mer för att få en bättre logistiktjänst. Det kan samtidigt vara viktigt att känna till i vilket skede av en konjunkturcykel som frågan om prisets betydelse ställs, i goda tider har priset kanske en underordnad roll i förhållande till andra faktorer medan en lågkon-

junktur ställer betydligt högre krav på kostnadsmedvetenhet. Denna undersökning genomfördes i slutet av 2007, precis innan den omfattande finanskrisen inleddes, vilket kan ha haft betydelse på resultatet. En annan förklaring till varför 23 % av industrierna inte anser att priset är avgörande kan vara kategoriseringen av låg- och högvärdigt gods. Industrier som producerar högvärdiga produkter är mindre priskänsliga än andra men samtidigt är produkter av det här slaget också mer känsliga för transportens tidsåtgång. Förmodligen är detta en målgrupp som är svår att attrahera till sjötransporter eftersom både betalningsviljan och tidskänsligheten talar emot en sådan övergång.

Anmärkningsvärt är att 73 % av målgruppen svarade att miljöarbetet är en viktig bedömningsfaktor vid val av logistikleverantör, vilket ska kopplas samman med tidigare fråga om betalningsviljan för miljövänligare transporter. Enligt svarsresultatet är betalningsviljan låg och generellt har transportören därför begränsade möjligheter att öka kostnadsbilden utan att bli rankad lägre i själva urvalsprocessen. Sjöfarten skulle dock kunna vara ett alternativ som i sammanhanget tillgodoser både kravet om attraktivt pris och kravet på miljövänlighet, främst med beaktande av sjöfartens låga utsläppsnivå av koldioxid - som är lägre per tonkilometer än motsvarande för landsvägstransporter. Vid övergång till renare bunkerbränslen skulle sjöfarten dessutom kunna bli betydligt miljövänligare än idag, framförallt eftersom utsläppen av svaveloxid och partiklar skulle minska kraftigt.

Slutligen svarade 51 % av målgruppen att logistikleverantörens tjänsteutbud är viktigt vid urvalsprocessen. Vad som innefattas i begreppet ”tjänsteutbud” är dock otydligt och det går därför inte att dra några definitiva slutsatser. Tydligt är dock att drygt hälften av de tillfrågade industrierna förväntar sig någon form av mervärde från logistikleverantören, vilket belyser att logistikbranschen är mer än en statisk funktion som enbart syftar till att möta ett specifikt transportbehov.

10.7 Hög grad av outsourcing för transportfunktionen

I den avslutande frågeställningen fick industrierna svara på vilka av följande logistikfunktioner som köps in av en extern leverantör, antingen helt eller delvis. Av resultatet kan man utläsa att drygt nio av tio företag väljer att anlita en utomstående transportör, i 86 % av fallen, medan drygt hälften av företagen väljer att lägga ut IT-funktionen på en annan aktör, 46 %. Att outsourca omlastningspunkterna är också tämligen vanligt medan funktioner såsom order- och lagerhantering samt kundtjänst i de flesta fall sköts internt inom företaget.



10.8 Slutsatser av industrins syn på transport och logistik

Det är svårt att tyda någon trend som direkt talar för fler sjötransporter i framtiden, utifrån de synpunkter som lämnats av industrin. I allmänhet väger transportpriset dock högt och med tanke på att sjöfarten kan vara kostnads-effektiv under vissa förutsättningar (se kapitel ”Ekonomisk analys”), skulle detta möjligen kunna vara inkörsporten till fler kustnära sjöförbindelser. Ett av de större hindren skulle samtidigt kunna vara kraven på hög tillgänglighet, vilket utgör ett problem för sjöfarten. Med hänsyn till landsvägens flexibilitet och sjöfartens oelastiska uppbyggnad, kommer sjöfarten att ha en ogynnsam konkurrensnackdel utifall kraven på hög tillgänglighet består alternativt ökar.

11 Ekonomisk analys

För att fastställa sjöfartens konkurrenskraft på kustnära transporter krävs en genomgång av transportsektorns ekonomiska förutsättningar. Eftersom sjö- och järnvägstransporter till stor del konkurrerar om samma gods, har järnvägen utelämnats för att istället ge plats åt renodlade landsvägstransporter, för vilka konkurrenskraften har bedömts vara sämre. Det är samtidigt landsvägstransporterna som står för en betydande del av de kapacitetsbrister som finns inom svensk infrastruktur, åtminstone i områden där flera viktiga vägförbindelser knyts samman. Att överföra sådant gods till sjöfartsalternativ skulle troligtvis minska belastningen i dessa flaskhalsar, åtminstone för gods som ingår i en längre transportkedja på nationell eller kontinental nivå.

I den ekonomiska analysen har sjöfartens- kontra landsvägens fasta och rörliga kostnader fastställts, vars resultat har utgjort grunden till ett antal transportsimuleringar. Simuleringarna har genomförts i syfte att bedöma sjöfartens konkurrenskraft och kostnaderna har baserats på olika transportupplägg för att belysa fördelarna respektive nackdelarna med olika trafikstrukturer. Dessa trafikstrukturer består av följande tre koncept: Linjetrafik, Hub-trafik samt Trafik genom samverkan. Transportsimuleringarna har dessutom varit föremål för en mindre priselasticitetsanalys, där effekterna av bl.a. dyrare bränsle och slopade farledsavgifter har fastställts.

Den övergripande bedömningen av resultaten är att sjöfarten kan vara kostnadsmässigt konkurrenskraftig, åtminstone på längre avstånd. För transportnätverk med RoRo-fartyg kommer konkurrenskraften dock att minska betydligt efter 2015 då de nya SECA-reglerna träder ikraft, förutsatt att fartyget övergår till renare bränsle och inte tillämpar s.k. scrubberteknik för avgasrening.

11.1 Företagsekonomiska principer

Företagskalkylen är ett viktigt effektivitets- och uppföljningsverktyg för verksamheter som arbetar utifrån krav på avkastning och lönsamhet. Genom den ekonomiska kalkylen kan företag fastställa en budget och utifrån denna utvärdera riskexponeringen mot faktorer såsom minskad produktion och kundbortfall.

Alla branscher är i någon form utsatta för konsekvenserna av låg- respektive högkonjunkturer och skillnader i tillväxt- och intjäningsförmåga medför krav på ett väl genomtänkt kalkylunderlag, för att på så sätt minimera onödigt risktagande. Det är samtidigt så att vissa branscher är mer utsatta än andra för såväl väntade som oväntade svängningar i ekonomin. Transportsektorn har ur ett sådant perspektiv en relativt utsatt position då det ekonomiska systemet till stor del bygger på handelsförbindelser över geografiskt spridda områden. Transporter förekommer därför i praktiken längs hela förädlingskedjan, från utvinningen av en råvarukomponent till produktion, distribution, försäljning och slutligen återvinning eller deponering.

11.2 Landsvägstransport i fjärrtrafik

Åkerier som tillhandahåller transporttjänster inom landsvägssegmentet är liksom andra transportörer starkt beroende av kostnaderna för fordonsanskaffning samt drivmedelsinköp. Dessa tillsammans med löner och övriga arbetsgivaravgifter utgör grundstommen i den kalkyl som åkeriet sammanställer för att utvärdera lönsamheten och möjliggöra adekvat prissättning på företagets tjänster. Detta är exempel på företagets direkta kostnader och vanligtvis föreligger det inga tveksamheter kring var dessa kostnader ska bokföras. Svårigheten kan däremot vara att fördela företagets gemensamma kostnader på ett fullvärdigt sätt då olika aktiviteter kan komma att nyttja stödfunktioner i varierad omfattning, där felaktig kostnadsfördelning kan medföra oönskad belastning och snedvridning till nackdel för aktiviteter som i övrigt kan vara lönsamma. Prioriteringsordningen mellan olika tjänster kan i förlängningen påverkas av att den verkliga intjäningsförmågan för respektive aktivitet inte framställs på ett sanningsenligt sätt.

Till åkeriets gemensamma kostnader hör exempelvis medel som avsätts i syfte att marknadsföra och administrera företagets tjänster. Detta kan inkludera allt från att planera en linje till att ta emot och behandla inkomna beställningar. Komplexiteten i att fördela de indirekta kostnaderna ökar också i förhållande till antalet tillhandahållna tjänster och det blir på så sätt svårare att se sambanden mellan aktivitet och nyttjande av stödfunktion då företaget blir allt större på marknaden.

I *bilaga 3* återfinns en sammanställning över de viktigaste kostnaderna som uppkommer för ett lastbilsfordon i ett vanligt åkeriföretag med inriktning mot fjärrtransporter.

11.3 Kostnadsstruktur för sjötransporter

Fartyg är kapitalintensiva tillgångar och investeringar i såväl nybyggnation som begagnatförvärv kan därför uppgå till mycket höga belopp. Med hänsyn till detta och i kombination med att fartygsflottan vanligtvis utgör den enskilt största tillgångsposten i rederiets balansräkning, är kraven på effektivitet och högt resursutnyttjande nyckelfaktorer som i hög utsträckning påverkar företagets verksamhet. Förutom nollresultat så eftersträvar de flesta företag dessutom lönsamhet och avkastning, vilket i typfallet utgörs av den avkastning som investerare kräver i gengäld för att ha upplåtit ekonomiska medel till förmån för verksamheten. Rederier etablerade på börsen har med anledning av detta troligen färre möjligheter till att göra avkall på lönsamhetskravet, i jämförelse med privatägda rederier där ägarantalet är mer begränsat. Gemensamt är dock att fartygets intjäningsförmåga har en central roll i bedömningen av dess potential till självfinansiering innan avskrivningstidens utgång.

11.3.1 Fraktintäkt

Frakten är rederiets primära inkomstkälla och precis som för varor så kan kostnaden variera i relationen mellan utbud och efterfrågan. Det är därför vanligt att fraktraterna följer den ekonomiska konjunkturutvecklingen, både

globalt såväl som regionalt, samtidigt som fartygskapaciteten i den avsedda trafikregionen är avgörande för vilka priser konkurrensen kan medge.

11.3.2 Resekostnader

Till fartygets resekostnader hör sådana utgifter som direkt går att hänföra till en specifik resa, vare sig detta ligger inom tramp- eller linjesjöfartens ramar. Den mest påtagliga av dessa utgifter är kostnaderna för bränsle, både för fartygets huvudmaskin men också för kringliggande utrustning som förbränner bunker. Farleds- och hamnavgifter är också, tillsammans med kostnader för lots och rengöring av lastrum, exempel på avgifter som direkt går att hänföra till resan, vilka därför ska inkluderas i resekostnaden.

11.3.2.1 Farledsavgifter

Det svenska farledsavgiftssystemet är uppbyggt av ett antal olika kostnadsposter, fördelade på områdena; fartyg, last samt miljö. Sverige är relativt ensamt om att ha ett avgiftssystem för utnyttjande av farleder och enligt många sjöfartsföreträdare hämmar detta utvecklingen av svensk sjöfart. I ett flertal fall, exempelvis för olika sjöfartssamarbeten i Bottenhavet mellan Sverige och Finland, har den missgynnsamma avgiftsstrukturen inneburit att sjöfarten inte kunnat utvecklas fullt ut.[48]

Den fartygsbaserade farledsavgiften erläggs utifrån fartygets bruttodräktighet enligt 1969 års skeppsmätningskonvention. Bruttodräktigheten är ett volymmått som baseras på fartygets inneslutande volymkapacitet och eftersom fartyg är konstruerade på olika sätt blir detta generellt sett en snedvriden differentieringsmetod av avgiften. Kostnaden blir inte proportionell mot fartygets verkliga volymkapacitet och särskilt tydligt blir detta förhållande i jämförelsen mellan RoRo- och containerfartyg. Ett RoRo-fartyg bygger på konceptet att den största godsvolymen ska kunna transporteras inombords, inte minst med anledning av att känsligt gods såsom papperprodukter ofta transporteras i sådana transportsystem. Eftersom enheternas dimensioner varierar och att standardiserade enheter i huvudsak utgörs av olika trailerekipage, måste fartygsdäckens frihöjd medge viss flexibilitet. I en del fartyg är vissa fartygsdäck därför höj- och sänkbara men majoriteten av lastutrymmena är vanligtvis däcksfasta. För att möjliggöra transport av ”udda” transportenheter måste den fria höjden därför vara något högre än standardenheternas maxhöjd, vilket i förlängningen innebär att fartygets fyllnadsgrad minskar. Det outnyttjade utrymmet drar på så vis upp fartygets volym till en nivå som inte nödvändigtvis symboliserar fartygets reella volymutnyttjande, eftersom den ”extra” volymhöjden endast utnyttjas av en begränsad mängd gods. Det motsatta förhållandet kan samtidigt anses föreligga för containerfartyg där i princip hela lastrumsvolymen kan fyllas med gods. De standardiserade enheterna utelämnar behovet av ”flexibilitetsutrymme” och konceptet blir således optimerat på ett sätt som inte är möjligt för fartyg av RoRo-typ. Därtill transporteras en betydande del av lasten utanför fartygets lastrum, vilket i praktiken innebär att fartygets reella volymutnyttjande är högre än den avgiftsbaserade bruttodräktigheten. Om en tredjedel av lasten placeras på väderdäck skulle detta innebära att en tredjedel av lasten avgiftsbefrias från den fartygsbaserade farledsavgiften.

[48] Curt Kristoffersson, medlem av styrgruppen, 20120305

Enligt Sjöfartsverkets taxeringsunderlag för år 2011 uppgick den fartygsbaserade farledsavgiften till 2,05 kr per bruttoton.[49] Det ska dock poängteras att Sjöfartsverket lagt till en undantagsklausul som innebär att den fartygsbaserade farledsavgiften för lastfartyg maximalt kan debiteras för två tillfällen per kalendermånad. Motsvarande undantag för kryssningsfartyg, passagerarfartyg samt järnvägsfärjor uppgår till maximalt fem tillfällen per kalendermånad. För lastfartyg har Sjöfartsverket dessutom fastställt en maximal månadsavgift om 51 000 kr [50], oberoende av fartygets bruttoton och utan hänsyn tagna till de utsläppsreduktioner som kan förekomma, för vilka maxbeloppet annars kan minska ytterligare. I ett kostnadsperspektiv får den fartygsbaserade farledsavgiften därmed anses ha låg inverkan på transporten, åtminstone i fall då denna ställs i relation till det totala kostnadsbelopp som transporten belastas med. Värt att notera är dock att avgiften erläggs oavsett om fartyget bär någon last eller ej och att avgiftens betydelse därmed minskar i takt med ökat godsunderlag.

Om den fartygsbaserade farledsavgiften kan anses vara mer eller mindre fast från månad till månad så utgår en annan del av farledsavgiften på den hanterade godsvolymen över kaj, farledsavgiftens rörliga del. För fartyg som trafikerar utländska hamnar debiteras avgiften på den godsvikt som omsätts i svensk hamn, vare sig detta avser lastning eller lossning. Det är således endast den hanterade volymen över kaj som är avgiftsgrundande och inte den ombordvarande lastkvantiteten vid tillfället för farledsutnyttjandet. Detta gäller under förutsättning att godset kommer från en utländsk ort eller ska till en utländsk ort samt att endast en svensk hamn är involverad däremellan. Godset anses dock inte vara lossat om det efter hamnanlöpet åter befinner sig på fartyget, även om det tagits iland under själva hamnvistelsen för att möjliggöra ompositionering eller liknande. Detsamma gäller för enheter som tagits ombord under fartygsanlöpet men åter har tagits iland innan avgång.

För sjötransporter som sker mellan två svenska hamnar har Sjöfartsverket beslutat om särskilda bestämmelser eftersom avgiftssystemet annars skulle leda till att samma godsenhet skulle behöva erlägga farledsavgift vid två tillfällen, både vid lastning och lossning. För inrikes sjötransporter baseras den rörliga farledsavgiften därför endast på lastat gods.

Till skillnad från den fartygsbaserade farledsavgiften så finns det inget maxbelopp för den godsbaserade farledsavgiften och enligt Sjöfartsverkets taxeringsunderlag för år 2011 uppgick denna kostnad till 2,90 kr/ton.[51]

Enligt särskilda bestämmelser avseende fartygets utsläpp av kväveoxider kan den fartygsbaserade bruttodräktighetsavgiften reduceras vid minskande utsläppsmängder. Enligt Sjöfartsverkets taxa för år 2011 kan fartyg som bedöms släppa ut mindre än 10 gram kväveoxid per kilowattimme, ansöka om certifikat för kväveoxidreduktion. För lastfartyg som uppfyller kriterierna för ett sådant certifikat baseras avgiften på den aktuella utsläppsnivån, som varierar från 0 kr per bruttoton vid 0-0,4 gram utsläpp per kilowattimme, till

[49] SJÖFS 2008:5 § 8
[50] SJÖFS 2008:5 § 10
[51] SJÖFS 2011:2 § 12

1,89 kr per bruttoton vid 9,0-9,9 gram utsläpp per kilowattimme. Reduktion av kväveoxidutsläpp kan uppnås genom investering i moderna motorer eller i katalysatorer, alternativt genom en kombination av dessa två. Utöver den reducerade bruttodräktighetsavgiften som möjliggörs genom kväveoxidcertifikatet så har Sjöfartsverket även fastslagit maximala månadsbelopp för respektive utsläppsnivåer, oberoende av fartygets bruttodräktighet. Denna möjlighet ges inte för passagerarfartyg, kryssningsfartyg eller järnvägsfärjor och maxbeloppet för lastfartyg utan certifikat för kväveoxidreduktion är 51 000 kr per månad. För fartyg som innehar sådant certifikat och därigenom släpper ut mindre än 10 men mellan 9,0-9,9 gram kväveoxid per kilowattimme är maxbeloppet 47 000 kr per månad. Det lägsta maxbeloppet ges för fartyg med utsläppsnivåer mellan 0,5-0,9 gram per kilowattimme, där maxbeloppet uppgår till 6 500 kr per månad.[52]

Utöver den gods- och fartygsbaserade farledsavgiften belastas fartyget med ytterligare en kostnadspost som rör svavelhalten i fartygets bunker. Enligt SECA-bestämmelserna får fartyg som befinner sig inom SECA-området inte förbränna bunker vars svavelinnehåll överstiger 1 viktprocent, från år 2010 till år 2015. För fartyg som förbränner bunker med svavelinnehåll mellan 0,50 och 1,00 viktprocent tar Sjöfartsverket ut en farledsbaserad avgift om 0,70 kr per enhet av fartygets bruttodräktighet.[53] Liksom för kväveoxider finns det dock möjlighet att ansöka om svavelreduktionscertifikat för fartyg som ständigt förbränner bunker med svavelinnehåll understigande 0,50 viktprocent, exempelvis fartyg som kontinuerligt befinner sig inom SECA-området. Kostnaden per bruttoton är 0,20 kr om svavelhalten uppgår till mellan 0,21-0,50 viktprocent samt 0 kr per bruttoton om svavelhalten är lägre än 0,21 viktprocent. Eftersom denna avgift baseras på svavelinnehållet i bränslet är det troligtvis inte möjligt att uppfylla reduktionskraven genom installation av utrustning för avgasrening, s.k. scrubber. Betydelsen av den svavelbaserade farledsavgiften framöver får dock anses som låg eftersom SECA-bestämmelserna kommer att kräva svavelinnehåll om maximalt 0,1 viktprocent från år 2015. Eftersom detta ligger under Sjöfartsverkets minimigräns för avgiftsbeläggning kommer avgiften bli verkningslös såvida Sjöfartsverket inte avser att ändra regelverket, vilket är osannolikt med tanke på de merkostnader som redan kommer att belasta sjöfarten i form av ökade bränslekostnader.

Sjöfartsverket kan under särskilda omständigheter bevilja rabatt på farledsavgiften.

11.3.2.2 Lotsavgift, lotsplikt

I svenska farvatten liksom för de flesta utländska farvatten krävs att fartyget bemannas med lots vid passage genom farleder där särskild kunskap är nödvändig, exempelvis till och från en hamn. Det är lotsens uppgift att förmedla denna kunskap till befälhavaren eller till den besättningsman som för stunden ansvarar för fartygets navigation, så att passagen kan ske så säkert som möjligt. I Sverige är det Transportstyrelsen som fastställer när befälhavaren är förpliktigad att anlita lots medan det är Sjöfartsverket som utför tjänsten samt har rätt att kräva ersättning från redaren.

[52] SJÖFS 2008:5 § 10
[53] SJÖFS 2008:5 § 11

Den svenska lotsavgiften består av tre delar; beställningsavgift, lotsningsavgift samt reseersättning. Beställningsavgiften utgår endast om den definitiva beställningen inkommer till Sjöfartsverket senare än fem timmar innan önskad tidpunkt för lotsningens början, avgiften kan då maximalt uppgå till 2 250 kr.[54] Beställningsavgiften kan också utgå om fartyget ändrar en genomförd beställning senare än tre respektive två timmar innan planerad lotsning, beroende på vilket lotsområde som avses. Den definitiva beställningen görs elektroniskt via Sjöfartsverkets webbplats och ska då bland annat innehålla fartygets aktuella djupgående samt fartygets höjd (air draught) i de fall som farleden har en begränsad seglingshöjd. Lotsningsavgiften baseras på fartygets bruttodräktighet samt lotsad tid. Minsta debiterbara lotstid är 1 timme och minimikostnaden för fartyg mellan <500 bruttoton och >60 000 bruttoton varierar då mellan 3 345 kr och 18 899 kr.[55] Kostnaden per påbörjad halvtimme därutöver minskar exponentiellt mot lotstiden. Tidräkningen börjar då lotsen är ombord på fartyget och ett informationsutbyte påbörjas mellan befälhavare och lots. Lotsningen anses avslutad då lotsen lämnar fartyget och meddelar befälhavaren om att lotsningen slutförts. Eventuella resekostnader kan komma att bli aktuella om lotsningen inte sker inom lotsens eget område, som vanligtvis är till eller från den hamn i vilken lotsstationen är placerad. För sådana kostnader utgår ersättning som redaren är skyldig att betala och som inom Sverige uppgår till 2 000 kr per berörd person.

Sjöfartsverket har beviljat rabatt på lotsavgiften med 65 % i Vänerns lotsområde samt med 35 % i Mälaren och Södertälje lotsområde.[56]

Enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om lotsning, TSFS 2012:38 delas fartyg in i tre olika lotspliktskategorier, varav den tredje gäller för dubbelbottnade fartyg som inte transporterar farligt gods i bulk, dvs. fartyg avsedda för transport av enhetslaster. Fartyg som tillhör denna kategori och som har en längd under 70 meter, en bredd under 14 meter samt ett djupgående mindre än 4,5 meter, är undantagna för den allmänna lotsplikten. För övriga fartygsdimensioner är befälhavaren skyldig att anlita lots och varje lotsled begränsas av en lotspliktlinje inom vilken regelverket gäller.

För fartyg som anlöper ett begränsat antal hamnar med hög frekvens kan kostnaderna för att anlita lots bli betydande. Detta gäller framförallt för fartyg i linjetrafik och för dessa kan Transportstyrelsen bevilja dispens från lotsplikten. Denna dispens är indelad i två delar, en ledknuten och en generell. Den ledanknutna dispensen kan vara giltig för en eller flera farleder samt för ett respektive flera fartyg. För att dispensen ska beviljas krävs godkända resultat från ett antal teoretiska samt praktiska prov som baseras på den aktuella farleden. Dispensen ges till fartygets befälhavare men även annat mönstrat befäl kan få avlägga prov under förutsättning att befälhavaren också avlägger densamma. Innan proven får avläggas måste aktuella befattningar genomgå en informationsresa i bägge riktningarna under vilken lotsen informerar om säkerhets- och trafikmässiga erfarenheter. Kostnaden för en ny ledan-

[54] SJÖFS 2012:3 § 23
[55] SJÖFS 2012:3 §§27 28
[56] SJÖFS 2012:3 §31

knuten lotsdispens varierar mellan 10 500 kr och 41 500 kr[57] beroende på lotsledens längd, för vilket ett teoretiskt samt praktiskt prov ingår. Om farleden kräver ytterligare delar med särskilda prov tillkommer en extra avgift om mellan 8 000 kr och 25 000 kr[58] för varje nytt praktiskt prov samt mellan 2 000 kr och 15 000[59] kr för varje nytt teoriprov. Till detta tillkommer en handläggningsavgift om 8 000 kr[60] för varje ny ansökan som inkommer till Transportstyrelsen. För fartyg som trafikerar större områden kan det bli för omfattande att tillämpa den ledanknutna lotsdispensen och fartygets befälhavare kan då istället ansöka om så kallad generell lotsdispens, som är giltig för större avsnitt av den svenska kusten. För att bevilja sådan ansökan kräver Transportstyrelsen att befälhavaren haft sin befattning under de två senaste åren samt att denne har tjänstgjort som befäl på det aktuella fartyget i minst fem år, alternativt på ett liknande fartyg inom det avsedda fartområdet. Särskilda hänsyn tas även till fartygets dimensioner, manöverutrustning, bemanning, lasttyp samt den sökandes lämplighet. Kostnaden för den generella lotsdispensen uppgår till 13 300 kr och det finns inga krav på praktiska eller teoretiska prov.

11.3.3 Dagskostnader

När fartyget är i drift belastas det med kostnader som direkt kan hänföras till funktionsutnyttjandet, vilket innefattar de kostnader som tillkommer eller ökar då fartyget går från eventuell uppläggning till aktiv drift. Till dessa hör bland annat kostnaderna för besättningen, den tekniska driften, försäkringar, samt administration, vilka till största delen utgörs av halvfasta komponenter som utan större svårigheter går att uppskatta och därtill budgetera.

11.3.3.1 Besättningskostnader

Kostnaden för fartygets besättning uppgår till en betydande del av fartygets totala dagskostnad och i jämförelse med landanställd företagspersonal så måste varje individuellt fartyg i regel bemannas dubbelt, för att på så sätt kunna behålla bemanningen även under den avtalsenliga ledigheten. Till dessa personalkostnader hör bland annat löner, sociala avgifter, resor till och från fartyget samt övriga personalavgifter reglerade i särskilda avtal. Omfattningen av dessa kostnader avgörs i stor utsträckning också av vilken typ av fartyg som avses eftersom olika fartygstyper kräver olika stor arbetsinsats, där bland annat bil- och passagerarfärjor kännetecknas av att vara särskilt arbetsintensiva.

11.3.3.2 Kostnad för teknisk drift

När fartyget är i drift uppstår behov av att kunna tillgodose det underhåll som aktiv drift kräver, både i form av tekniskt arbete och genom inköp av förbrukningsmaterial för besättningsändamål. Exempel på kostnader som uppkommer till följd av tekniskt underhåll är reparationer, reservdelar och material som förbrukas som en konsekvens av driften. Till de besättningsspecifika kostnaderna hör framförallt utgifter för inköp av proviant.

[57] Transportstyrelsen – Lotsdispenser, ledanknuten lotsdispens
[58] Transportstyrelsen – Lotsdispenser, ledanknuten lotsdispens
[59] Transportstyrelsen – Lotsdispenser, ledanknuten lotsdispens
[60] Transportstyrelsen – Lotsdispenser, ledanknuten lotsdispens

11.3.3.3 Försäkringskostnader

Mot bakgrund av att fartyg utgör mycket kapitalintensiva tillgångar så är egenintresset för att skydda dessa mot kapitalskador, mycket stort. Detta omfattar framförallt skyddet mot totalförlust framkallad genom olycka men inbegriper också skador som uppkommer till följd av fartygets dagliga drift, vilka också ska kunna ersättas av de försäkringar som rederiet har tecknat med försäkringsgivaren. För direkta skador på fartyget, exempelvis genom förlisning eller kollision, utgör kaskoförsäkringen rederiets huvudsakliga skydd. Skador kan dock även uppstå på annan egendom som tillhör tredje man, men för vilka fartyget anses vara vållande och därigenom ansvarigt. Sådana skador täcks av rederiets separata ansvarsförsäkring, P&I, vilket bland annat täcker kostnaderna för oljesanering och eventuella lastskador. Gemensamt för dessa försäkringsformer är att de kompletterar varandra och tillsammans ger ett fullgott skydd mot ekonomiska skador. Försäkringskostnaderna kan också antas vara sammankopplade med fartygets drift då behovet av försäkring ökar i samma takt som risken för skada blir större. Det är därför logiskt att fördela dessa kostnader enligt samma princip som för övriga kostnader kopplade till driften.

11.3.3.4 Administrativa kostnader

All verksamhet som är knuten till driften av ett fartyg består av kombinationen mellan en sjö- respektive landbaserad företagsorganisation. Oavsett hur det administrativa arbetet är fördelat dessa emellan så uppstår utgifter för stödfunktionen av de aktiviteter som i övrigt ingår i dagskostnaden. Detta kan exempelvis vara administration för besättningens resor eller beställning av reservdelar samt nödvändig proviant. Till administrationskostnaden ska även utgifter för overhead tas med, vilka belastar varje enskild inkomstkälla tillsammans med övriga dagkostnader.

11.3.4 Kapitalkostnad

Anskaffningskostnaden för fartyg uppgår i regel till mycket höga belopp, såväl för nybyggnationer som för fartyg på andrahandsmarknaden. Trots detta så förekommer det kraftiga fluktuationer och priset påverkas i hög grad av utvecklingen för den globala ekonomin, dvs. vart i konjunkturcykeln ekonomin befinner sig samt i vilken riktning utvecklingen går. Variationer i anskaffningskostnaden får därigenom ett stort genomslag i kapitalkostnaden för det aktuella fartyget, som därutöver påverkas av förräntningskrav på eget kapital, av långivaren fastslagen ränta, samt fartygets ekonomiska livslängd utifrån avskrivningsplanen.

11.4 Kostnadskalkyler med transportsimuleringar

I syfte att försöka belägga sjöfartens kostnader har ett antal transportkalkyler sammanställts för olika transportalternativ. Kalkylerna har baserats på container- respektive RoRo-fartyg och fördelningen av fartygens kostnadsposter bygger bland annat på rådata från ett rederi med verksamhet inom bägge godssegmenten. Med hänsyn till rederiets sekretesspolicy har det dock inte varit möjligt att få ta del av utförlig information och storleken på respektive kostnadspost har därför fastställts genom en egenutvecklad kostnadsmodell. Det är rederiets sammanlagda kostnader som legat till grund för denna mo-

dell och resultaten har kommenterats av en rederirepresentant, som därmed också lämnat synpunkter kring eventuella felaktigheter.

Det utvalda containerfartyget har en lastkapacitet om totalt 800 TEU, en godsmängd som bland annat föreslogs vid ett möte med projektets styrgrupp. Projektgruppen hade tidigare föreslagit ett fartyg med kapacitet om drygt 500 TEU men detta var alldeles för lågt enligt en representant från containerrederiet Unifeeder. Enligt denne är det svårt att få ekonomisk lönsamhet i alltför små fartyg och 800 TEU är troligtvis en konkurrenskraftig volym eftersom en stor del av dagens feeder-tonnage ligger kring detta spann.

För fastställandet av RoRo-fartygets lastkapacitet var det viktigt att finna en dimension som i så stor utsträckning som möjligt överensstämde med containerfartygets kapacitet, för att resultaten skulle vara jämförbara sinsemellan. RoRo-fartygets kapacitet baserades därför på containerfartygets dödvikt, vilket genom fartygets kapacitetsplan uppgick till drygt 9500 ton. Eftersom dödvikten är samma som fartygets totala lastkapacitet måste avdrag göras för bland annat bunkerbränsle, färskvatten, ballastvatten samt förråd. Dessa tilläggslaster uppskattades till omkring 1500 ton och den teoretiska maxvikten för containerlasten blev då 8000 ton. Detta innebär att fartyget vid en normal lastkondition kan bära omkring 640 lastade 20 fots-containrar om den genomsnittliga vikten per container uppgår till 12,5 ton. Projektgruppen hade tidigare föreslagit att en genomsnittsvikt på 17 ton skulle användas men eftersom detta ansågs för lågt genomfördes en utförlig analys av genomsnittliga containervikter för perioden 1990 till 2011. Rådata inhämtades från Amsterdams hamn och resultatet visade att den genomsnittliga vikten uppgick till 12,7 ton, vilket stred mot styrgruppens uppfattning. Sett över utvecklingen under den senaste tio-årsperioden var vikten dock något lägre, 12,3 ton. Mot bakgrund av analysens resultat har därför en genomsnittsvikt om 12,5 ton använts.

Eftersom det är längdangivelsen som är intressant för dimensioneringen av RoRo-fartygets lastkapacitet så omräknades antalet 20 fots containrar till längdmeter. En standardiserad 20 fots-container är drygt 6 meter lång och för att RoRo-fartyget ska motsvara containerfartygets enhetskapacitet så måste RoRo-fartygets kapacitet uppgå till 2400 längdmeter.
Ett RoRo-fartyg med kapaciteten 2250 längdmeter kunde identifieras i referensrederiets fartygsflotta och för enkelhetens skull har kalkylberäkningarna därför utgått från detta fartyg. Effekterna av denna inskränkning bedöms inte som alltför stora.

Det maximala antalet semi-trailers som teoretiskt kan transporteras på det valda RoRo-fartyget har beräknats utifrån den standardiserande ekipagelängden 13,6 meter. Eftersom enheterna ej kan tätstuvas har det dock förutsatts att varje enhet har ett säkerhetsavstånd till framförvarande samt bakomstående trailerekipage. Säkerhetsavståndet har i vardera riktningen uppskattats till drygt 0,9 meter, totalt 1,8 meter per fordon. Med en total fillängd om 2250 meter beräknas fartygets maximala lastkapacitet därför till drygt 146 semi-trailers.

Kostnadskalkylerna består av följande delar, med hänvisningar till aktuella beräkningsbilagor:

- Kostnadskalkyl för landsvägstransport, befintligt åkeri, *bilaga 3*
- Kostnadskalkyl för sjötransport i containersegmentet, 20 fots TEU - befintlig rederiverksamhet, *bilaga 4a*
- Kostnadskalkyl för sjötransport i containersegmentet, 40 fots TEU - befintlig rederiverksamhet, *bilaga 4b*
- Kostnadskalkyl för sjötransport i RoRo-segmentet, befintlig rederiverksamhet, *bilaga 5*
- Transportsimulering med containerfartyg i linjetrafik, 20 fots TEU, *bilaga 6a*
- Transportsimulering med containerfartyg i linjetrafik, 40 fots TEU, *bilaga 6b*
- Transportsimulering med RoRo-fartyg i linjetrafik, *bilaga 7*
- Transportsimulering med containerfartyg i Hubnätverk, 20 fots TEU, *bilaga 8a*
- Transportsimulering med containerfartyg i Hubnätverk, 40 fots TEU, *bilaga 8b*
- Transportsimulering med RoRo-fartyg i Hubnätverk, *bilaga 9*
- Transportsimulering med containerfartyg, samverkande rederier, 20 fots TEU, *bilaga 10a*
- Transportsimulering med containerfartyg, samverkande rederier, 40 fots TEU, *bilaga 10b*
- Transportsimulering med RoRo-fartyg, samverkande rederier, *bilaga 11*
- Nyckeltal och kostnadssammanställning för transportsimuleringar, *bilaga 12*
- Avståndsbaserad kostnadsutveckling för olika transportkoncept, *bilaga 13*

Kostnadskalkylerna som baseras på den befintliga rederiverksamheten har sammanställts i syfte att beskriva hur kostnaderna är fördelade i ett fungerande transportsystem som är i drift. Resultaten från dessa kalkyler har sedan används som grund för de beräkningar som ingår i ovanstående transportsimuleringar. Detta innebär bland annat att parametrar såsom genomsnittlig godsomsättning per hamn skiljer sig åt mellan container- kontra RoRo-

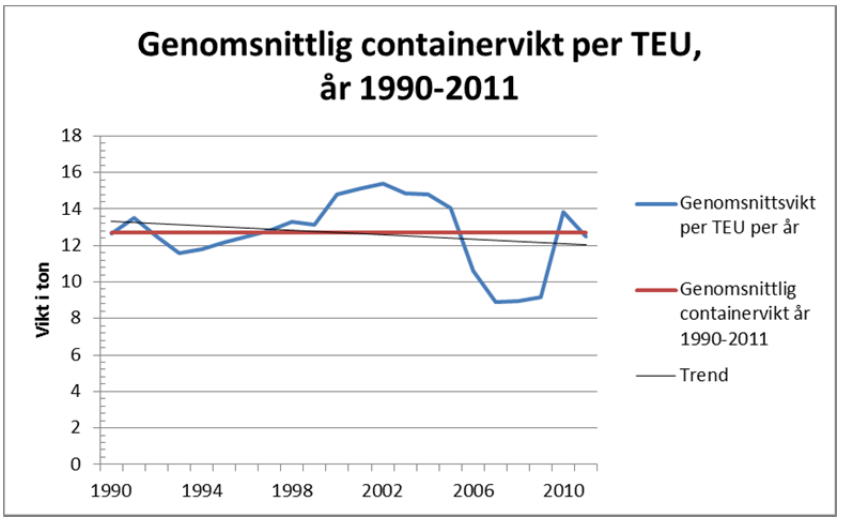
koncepten. Enligt beräkningarna från den befintliga rederiverksamheten omsätter ett containerfartyg i genomsnitt en godsmängd motsvararande 50 % av den ombordvarande lastvolymen vid varje hamnanlöp. Denna kvantitet är fördelad på 25 % lastning och 25 % lossning, vilket innebär att en fjärdedel av fartygets last byts ut vid varje hamnanlöp. För ett RoRo-fartyg uppgår omsättningen till en godsmängd motsvarande drygt 67 % av den ombordvarande lastvolymen, fördelat på 33 % lastning och 33 % lossning. En tredjedel av RoRo-fartygets last byts alltså ut vid varje hamnanlöp.

Transportsimuleringarna som beskrivs i följande avsnitt utgår från att fartygens fasta kostnader är samma som för de ursprungliga beräkningsfallen medan de rörliga kostnaderna räknats om.

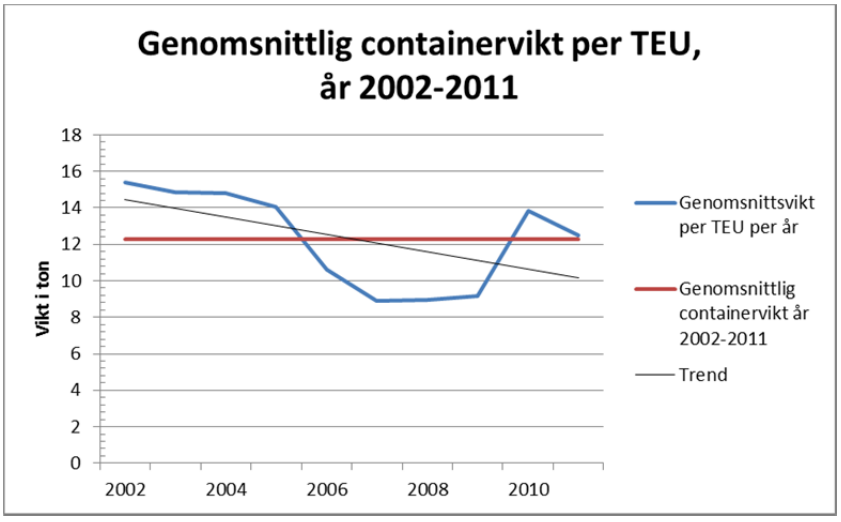
11.4.1 Genomsnittlig containervikt

Att fastställa en trovärdig genomsnittlig containervikt har varit av stor betydelse för de transportsimuleringar som genomförts. Containervikten påverkar både fartygets enhetskapacitet och de kostnader som tillkommer i form av den godsbaserade farledsavgiften som Sjöfartsverket debiterar för hanterad godsvolym. Fartygets enhetskapacitet vid en förutbestämd fyllnadsgrad påverkar dessutom faktorer såsom fartygets tid i hamn, antal transporterade enheter per år samt vilken anlöpsfrekvens ett specifikt upplägg skulle kunna erbjuda gentemot transportköparen. Mot bakgrund av detta har tillförlitlig statistik inhämtats från en offentlig statistikdatabas över hanterade containervikter i Amsterdams containerhamn. Statistiken är tillgänglig för åren 1990 till 2011 och anger antalet samt viktangivelserna för inkommande och utgående 20 fots enheter. Den containervikt som har använts i transportsimuleringar har baserats på genomsnittsvikten för de årliga genomsnitten och rådata för respektive år återfinns i *bilaga 19*.

För perioden 1990 till 2011 går det att urskilja en svagt negativ trend som talar för en gradvis minskning av den genomsnittliga containervikten. År 1990 var genomsnittet 12,7 ton och 22 år senare var motsvarande siffra 12,5 ton. Däremellan har två tydliga trendbrott kunnat fastställas, den första med början år 1999 då vikten ökade fram till maxnoteringen 2002, då genomsnittsvikten uppgick till 15,4 ton. Från år 2002 skedde sen en kraftig minskning som slutade i en bottennotering under 2008. Det sammanlagda medelvärdet för perioden uppgick till 12,7 ton.



Eftersom det inte går att dra några definitiva slutsatser från alltför gammal statistik har en liknande analys genomförts för den senaste tioårsperioden, 2002-2011. För denna period är den negativa trenden tydligare än för perioden 1990-2011 och skillnaden uppgår till drygt 4 ton medan det sammanlagda medelvärdet uppgick till 12,3 ton. Eftersom medelvärdet för bägge tidsperioderna tycks överensstämma någorlunda väl har samtliga transportsimuleringar med 20 fots-enheter baserats på en genomsnittsvikt av 12,5 ton. Med en tare-vikt om 2,5 ton uppgår godsets nettovikt till 10 ton.



För 40 fots enheter har det inte varit möjligt att få tag i liknande statistik som för 20 fot enheter, men för att ändå kunna dra relevanta slutsatser har uppgifter inhämtats från Ulf Stenberg som är seniorrådgivare inom shipping. Enligt hans uppskattning väger en lastad 40 fots TEU för exportmarknaden 28 ton inklusive 3,84 ton tare, motsvarande enhetsvikt för en importcontainer uppgår till 18 ton. Den genomsnittliga godsvikten för dessa flöden blir då 19 ton, 23 ton inklusive tare. Samtliga transportsimuleringar som bygger på flöden med 40 fots containrar baseras på 23 tons enhetsvikt.

11.4.2 Genomsnittlig vikt för semitrailer

Vid beräkning av genomsnittsvikt för semitrailer har utgångspunkten varit att motsvara godsvikten för en 40 fot container, i syfte att öka jämförbarheten. I samtliga transportsimuleringar med RoRo-fartyg är det samtidigt så att vikten enbart har betydelse för beräkning av den godsbaserade farledsavgiften, eftersom fartygskapaciteten inte baseras på dödvikt utan antal längdmeter gods. Detta innebär att de RoRo-baserade transportsimuleringarna bygger på en genomsnittlig trailervikt om 26 ton, där 19 ton utgörs av gods och resterande 7 ton utgörs av tare.

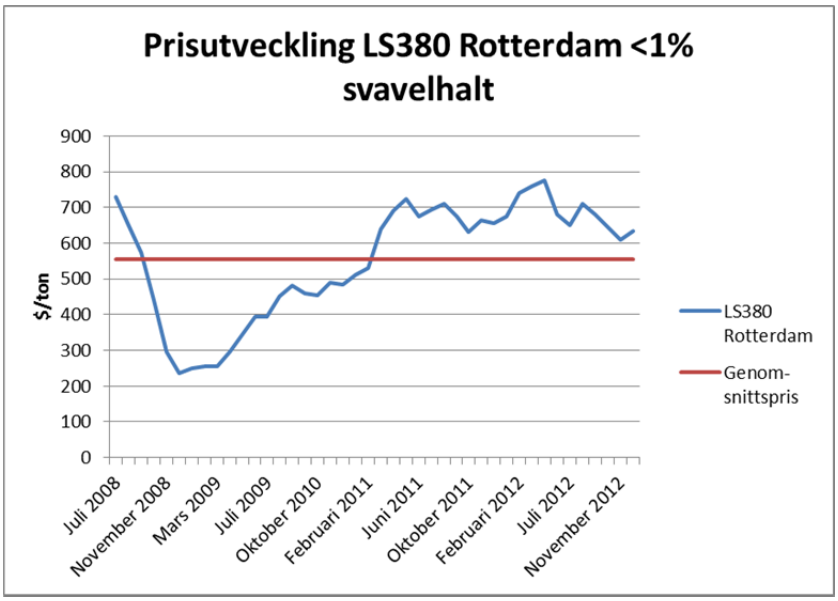
11.4.3 Genomsnittligt bunkerpris – LS380 tjockolja

Rederiets kostnader för fartygsbunker utgör en betydande del av sjöfartens totalkostnad, men samtidigt varierar priset kraftigt över tid. Från bottennoteringar under en lågkonjunktur till toppnoteringar under en högkonjunktur kan bunkerpriset variera så mycket som flera hundra procent. För att rederiet ska kunna säkra sin lönsamhet i tider där priset är högre än i gällande frakttariffer, tar rederiet därför vanligtvis ut ett särskilt bränsletillägg kallat BAF – Bunker Adjustment Factor. Frakttariffernas bunkerkostnad bör således vara baserad på ett medelvärde som över tid är någorlunda stabil. I de transportsimuleringar som sammanställts är det genomsnittliga bunkerpriset av stor betydelse men eftersom kostnadsfördelningen i rederiernas frakttariffer är inofficiella har dessa inte kunnat baseras på något sådant medelvärde, istället har simuleringarna gjorts på ett egenberäknat genomsnittspris. Rådata till denna analys har dock varit svår att fastställa eftersom företag ofta avgiftsbelägger tillgången på sådan information. Utdrag ur dessa informationsdatabaser har dock varit möjlig att inhämta för olika tidsperioder och från olika källor, vilka gemensamt har använts för att överblicka utvecklingen från mitten av 2008 till slutet av 2012. Med undantag för perioden augusti 2009 till juli 2010 är prisutvecklingen i stort sett komplett och resultatet bör därför kunna användas med någorlunda trovärdighet. Prisutvecklingen avser kostnaden för lågsvavlig tjockolja med en viskositet om 380 centistoke och inköpshamn Rotterdam, LS380. Valet av bränslekvalitet förklaras dels av kraven på maximalt svavelinnehåll i SECA-området men också av att större fartyg normalt förbränner bunker med hög viskositet.

Effekterna av hög- och lågkonjunkturer har stort genomslag på de globala oljepriserna och följande prisutvecklingsanalys täcker skarven just i en sådan konjunkturcykel. Från statistikens första månader framträder en tydligt nedåtgående trend som nådde en bottennivå i december 2008 då ”finanskrisen” var ett faktum, då priset för LS380 <1% uppgick till $235 per ton. Under det första halvåret av 2009 utvecklades bunkerpriset positivt för att under andra halvan av 2010 vara tämligen stabilt kring $470 per ton. Nästa positiva trend inträffade under första halvåret av 2011 vilket följdes av en period med mindre fluktuationer omkring $680 per ton. Toppnoteringen för hela analysperioden inträffade i april 2012 då priset per ton var $775, vilket sedan följdes av en svagt negativ trend. Statistik över utvecklingen under den senare delen av 2009 och första halvåret av 2010 har inte gått att finna, varvid denna period därför har utelämnats.

För den valda tidsperioden har det genomsnittliga priset för LS380 <1% beräknats till $555, vilket är det pris som legat till grund för bifogade transport-

simuleringar. I *bilaga 15* återfinns även de rådata som prisutvecklingsanalysen baserats på.



11.4.4 Genomsnittligt bunkerpris – MGO

Kostnaden för destillatbränsle såsom ”marine diesel oil” och ”marine gas oil” har historiskt sett inte utgjort någon större andel av sjöfartens totalkostnad. Detta kan förklaras med att bränslesorter av den här typen huvudsakligen används som drivmedel i fartygets hjälpmaskiner, som vanligtvis är i drift enbart då det finns ett uttalat behov av extra energiförsörjning, t.ex. då fartyget befinner sig i hamn. För fartyg som inte har generatorer kopplade till fartygets huvudmaskin, alternativt propelleraxel, är det dock vanligt att hjälpmaskinerna även är i drift under sjötransporten. Förbrukningsmässigt står dessa maskiner dock bara för ett par procent av totalkonsumtionen per dygn.[61]

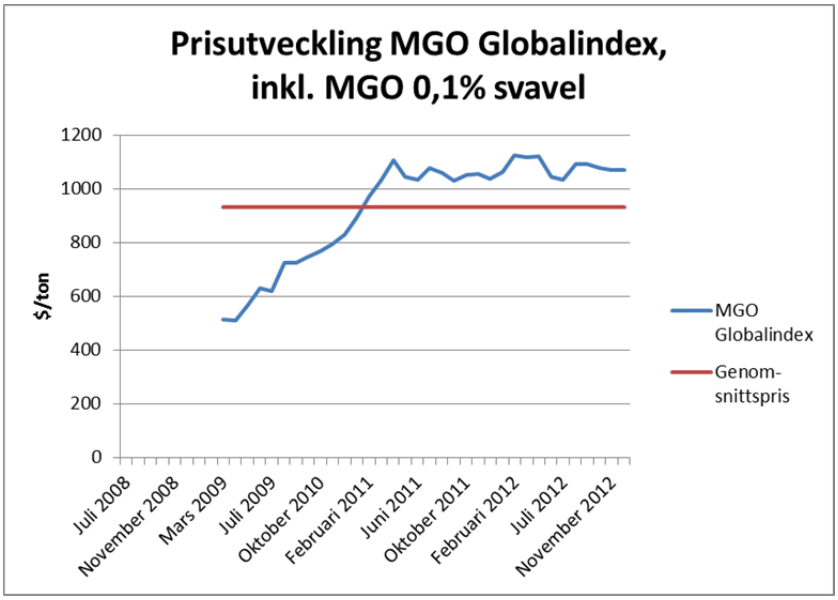
I takt med att kraven på miljömedvetenhet ökar i alla delar av samhället har även sjöfarten stora utmaningar att möta framöver. Trots att sjöfarten är tämligen klimatvänlig i jämförelse med exempelvis landsvägstransporter är sjöfartens miljöavtryck befläckat av höga utsläppsnivåer av framförallt svaveloxid, kväveoxid samt partiklar. Detta är en naturlig konsekvens av förbränningen med tjockolja, som innehåller betydligt mer föroreningar än dagens fordonsbränslen. För att minska sjöfartens miljöpåverkan har utsläppsbegränsningar dock införts av bland annat svaveloxid, som fastställts av det internationella sjöfartsorganet IMO. Fram till år 2015 får fartyg inom det så kallade SECA-området förbränna bunker med maximalt 1 % svavelinnehåll, vilket för närvarande går att uppfylla med en lågsvavlig typ av tjockolja. Från januari 2015 höjs dock kraven och svavelhalten får då inte överstiga 0,1 %, vilket med nuvarande raffineringsprocesser inte kommer att kunna möta efterfrågan på traditionell tjockolja. Att raffinera tjockoljan från nuvarande kvalitet till 0,1 % svavelinnehåll skulle kräva ytterligare bearbetning, något som i förlängningen skulle bli både dyrare och mer svårproducerat än vad som är fallet med dagens raffineringsteknik. Av denna anledning räknar många rederier därför med att den primära energikällan för fartygets framdrivning kom-

[61] Jmf. containerfartyg 800 TEU, huvudmaskin 22 ton/dygn, hjälpmaskin 1 ton/dygn

mer att bli någon form av destillatbränsle, likt MGO, åtminstone inom överskådlig tid framöver. Prisutvecklingen för destillatbränslena kommer därför att få en betydande effekt efter 2015, då det nya regelverket träder i kraft. Störst effekt kommer detta få för fartyg som enbart trafikerar hamnar inom SECA-området, eftersom dessa fartyg inte kommer att kunna nyttja möjligheten att växla till traditionell tjockolja, vilket är möjligt för fartyg som lämnar området under någon del av transporten.

I prisutvecklingsanalysen för Marine Gas Oil har det inte varit möjligt att få tag i statistik för perioden juli 2008 till mars 2009, men i övrigt överensstämmer den med motsvarande tidsperspektiv i analysen av LS380. Vidare är utnyttjad rådata baserad på det så kallade ”Globalindexet”, som utgör genomsnittspriset för MGO i några av världens största hamnar. Statistiken inkluderar både MGO och MGO 0,1 % svavel. Statistik enbart över prisutvecklingen för MGO 0,1 % svavel har dock inte gått att finna.

Prisutvecklingen för MGO påminner till stora delar om utvecklingen av LS380 och det är därför svårt att finna några större avvikelser. Från statistikens första månader ökade priset kraftigt, från bottennoteringen på $512 per ton i april 2009 till $1106 per ton i april 2011. Under perioden augusti 2009 till juli 2010 är det dock tänkbart att prisutvecklingen varit något mer varierad eftersom statistik saknas för denna period. Från mitten av 2011 och fram till december 2012 fluktuerade priset kring ett medelvärde om ca $1070 per ton. Sett över hela statistikperioden uppgick det genomsnittliga priset till drygt $935 per ton, vilket är det pris som legat till grund för bifogade transportsimuleringar. I *bilaga 16* återfinns även de rådata som prisutvecklingsanalysen baserats på.



11.4.5 Prisdifferens mellan MGO och LS380 <1%

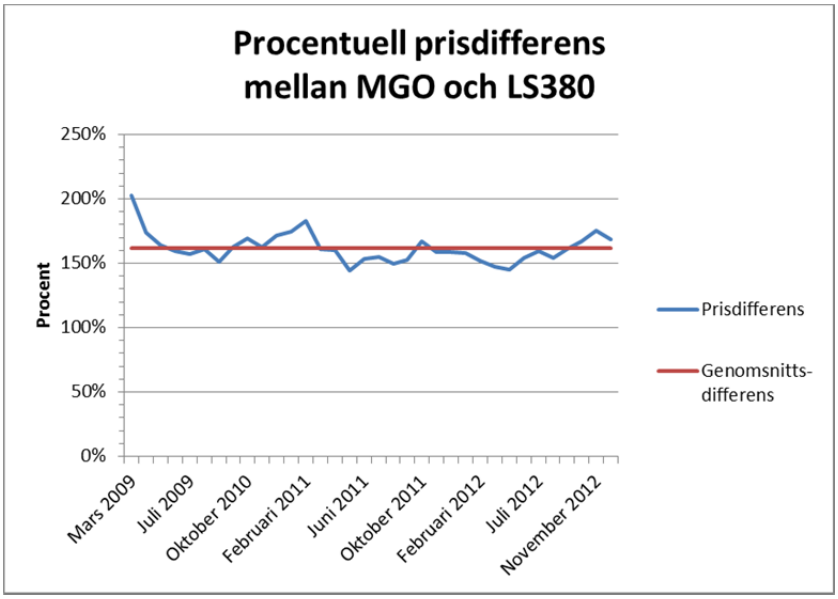
Eftersom mycket talar för att efterfrågan på destillatbränslen kommer att öka kraftigt efter år 2015 så är prisdifferensen mellan tjockolja och exempelvis

MGO av stort intresse. För att utvärdera effekterna av sjöfartens driftskostnader efter år 2015 då de nya SECA-bestämmelserna träder i kraft, har ett antal simuleringar genomförts med beaktande av de höjda bunkerkostnaderna. I dessa simuleringar har LS380 ersatts av Marine Gas Oil som primär energikälla för fartygets framdrivning och mot bakgrund av den statistik som tidigare presenterats har den procentuella prisdifferensen beräknats dem emellan. Detta är möjligt tack vare att statistikens tidperioder är överensstämmande.

Från mars 2009 till december 2012, med undantag för perioden augusti 2009 till juli 2010, stod MGO för mellan 140 % och 200 % av kostnaden för LS380 medan det genomsnittliga priset för MGO beräknades till drygt 160 % av LS380. Detta innebär att den genomsnittliga prisdifferensen var drygt 60 % mellan bränslekvaliteterna under den valda tidsperioden.

Det är troligtvis inte enbart själva övergången från LS380 till MGO som kommer att innebära en fördyring av sjöfartens driftskostnader, även prisnivån förväntas öka på grund av högre efterfrågan på destillatbränslen. Enligt en uppskattning som gjorts av konsultföretaget Sweco kan priset komma att bli så mycket som 1 kr till 2 kr dyrare per liter, vilket motsvarar mellan 1 160 kr och 2 330 kr extra per ton bunker, räknat på densiteten 0,860. Med prispåslag för den ökade efterfrågan skulle detta kunna innebära att sjöfartens bunkerkostnader kan komma att stiga från drygt 4 300 kr för LS380 till mellan 8 380 kr och 9 550 kr för MGO. Gentemot dagens bunkerkostnader innebär detta en procentuell kostnadsökning på mellan 95 % och 122 %.

Den kostnadsökning som förväntas till följd av ökad efterfrågan kommer troligtvis även medföra att priset på fordonsdiesel ökar. Det är alltså inte enbart sjöfarten som påverkas negativt av SECA-bestämmelsernas effekter, även kostnaderna för landsvägstransporter förväntas stiga. I transportsimuleringarna har detta beaktats och i de simuleringsscenarion där fartygen drivs av godkänt SECA-bränsle har kostnaden ökats med 1,5 kr per liter, för sjö- såväl som landsvägsalternativen.

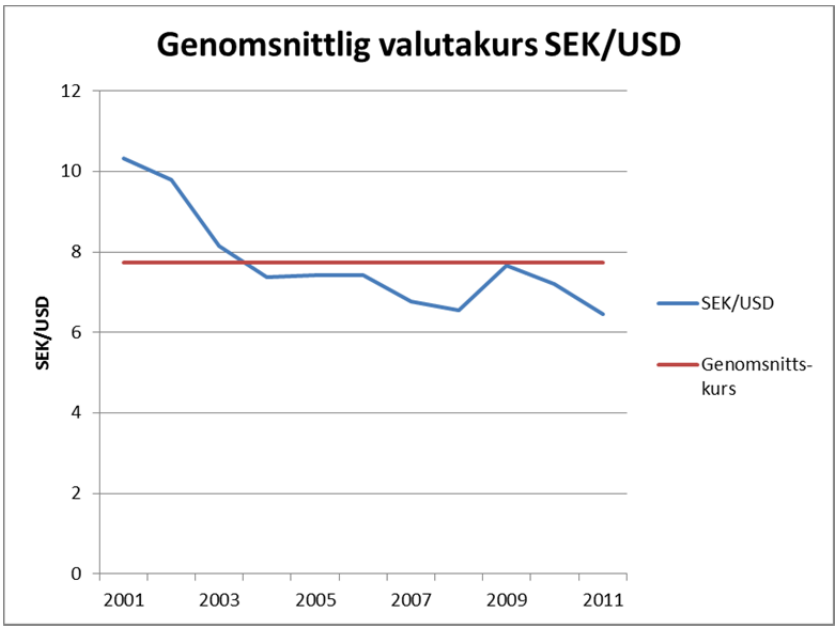


11.4.6 Genomsnittlig valutakurs SEK/USD

En annan viktig faktor som kan ge betydande inverkan på sjöfartens transportkostnader är skiftande valutakurser. I de transportsimuleringar som återfinns i bilagorna 4 - 11 har bunkerkostnaderna angivits i USD och mot bakgrund av att drivmedel är en viktig kostnadspost har en genomsnittlig valutakurs därför beräknats. Rådata är hämtade från dollargraf.se, som i komprimerad form är sammanställd i *bilaga 17*. De ursprungliga valutakurserna omfattade månatliga genomsnitt under perioden 2001 till 2011, vilka har omarbetats till överensstämmande årsgenomsnitt.

Dollarn utvecklades i sin helhet negativ under den valda statistikperioden, från toppnoteringen med 10,32 USD/SEK under 2001 till bottennoteringen med 6,45 SEK/USD under 2011. Däremellan var dollarn stabil gentemot kronan under perioden 2004/2006, men föll därefter fram till 2008 då en positiv utveckling skedde. Dollarn försvagades ytterligare under åren 2009-2011.

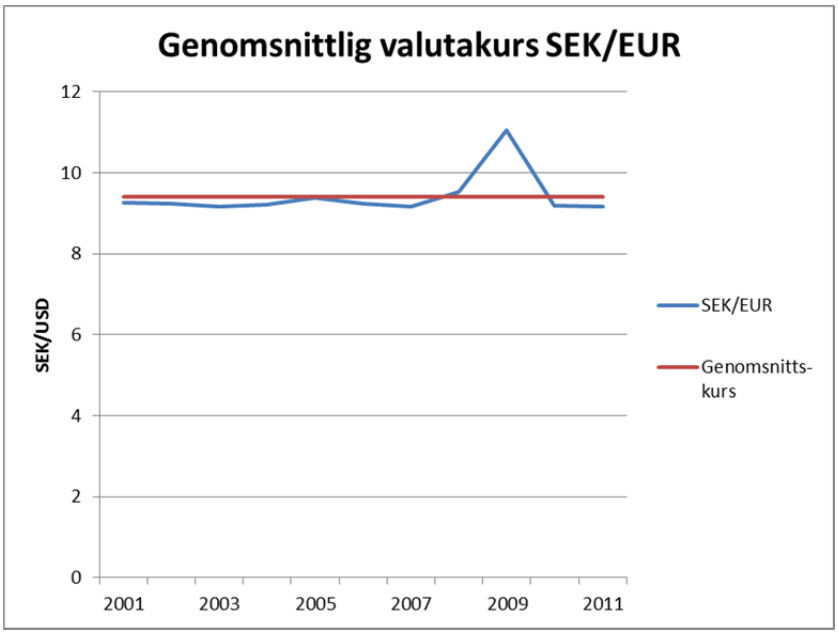
Att dollarn uppvisade så tydlig nedgång under statistikperioden bedöms vara till fördel för trovärdigheten i de resultat som här presenteras. Statistikperiodens längd bedöms också som tillfredsställande då den innefattar ett flertal konjunkturcykler. Genomsnittskursen beräknades till 7,73 SEK/USD, vilket är den kurs som använts i de bifogade transportsimuleringarna.



11.4.7 Genomsnittlig valutakurs SEK/EUR

Till skillnad från dollarn så var euron betydligt mer stabil under perioden 2001-2011, med undantag av 2009 då den globala finansoron straffade kronan negativt med en toppnotering på 11,05 SEK/EUR. De rådata som använts har inhämtats från den europeiska centralbanken, European Central Bank, vilka baseras på ingångsvärdena i januari månad för respektive år och som återfinns i *bilaga 18*. Genomsnittskursen överensstämde i stora delar med årskurserna och beräknades till 9,41 SEK/EUR.

Eurokursen har använts för beräkning av kostnaderna för passage genom Kielkanalen, som inkluderats i de transportsimuleringar som återfinns i *bilaga 14.*



11.4.8 Analys av svenska hamnavgifter

Till fartygets resekostnader hör bl.a. sådana avgifter som kan kopplas direkt till själva hamnuppehållet. Avgifterna tas ut för att täcka hamnens verksamhetskostnader men prisnivån varierar kraftigt mellan olika delar av landet. För att öka trovärdigheten i de värden som använts i bifogade transportsimuleringar har en prisundersökning därför genomförts. Totalt har 10 svenska hamnar kontaktats i syfte att kartlägga prisnivån för respektive hamn och urvalet har baserats på ett flertal olika faktorer, däribland godsvolym, geografisk placering samt aktuell godsinriktning. Hamnar som inte hanterar någon typ av enhetsgods, antingen i form av RoRo- eller containerenheter, har utelämnats och de utvalda hamnanläggningarna får anses ha god geografisk spridning över landet.

Det svenska hamnavgiftssystemet är i stort uppbyggt av fyra olika komponenter, fartygshamnavgift, miljö- och avfallsavgift, varuhamnavgift samt stuveriavgift. De två förstnämnda är kopplade till fartyget medan de två senare är kopplade till godset. Varuhamnavgiften samt stuveriavgiften har samtidigt olika tariffnivåer beroende på om godset är en container eller en RoRo-enhet. För de fartygsbaserade avgifterna finns generellt två tariffer, en normaltariff och en linjetariff, där den senare ska användas för fartyg som transporterar enhetsgods i linjetrafik.

11.4.8.1 Fartygshamnavgift

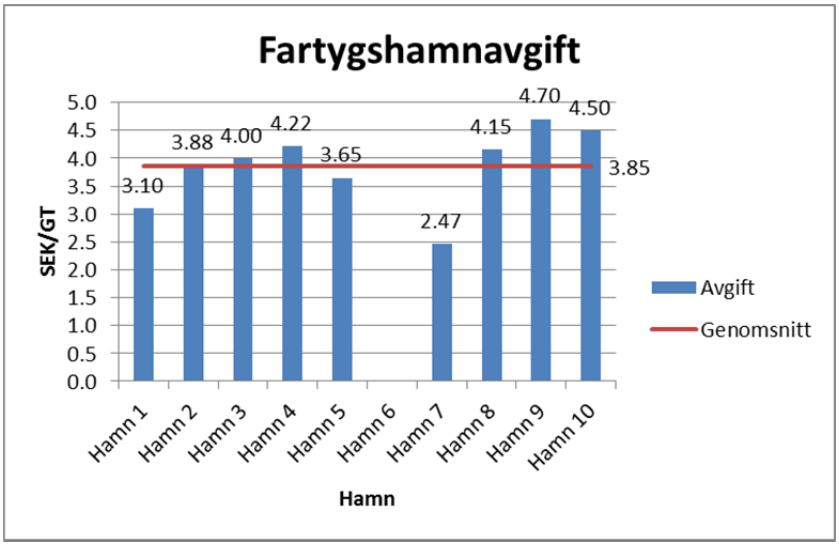
Fartygshamnavgiften kan betraktas som en infrastrukturkostnad som debiteras för den tid fartyget befinner sig i hamn. Avgiften utgår med ett visst belopp per fartygets bruttodräktighet och syftar bl.a. till att täcka hamnens

kostnader för muddring av hamnbassäng, underhåll av kajanläggningar samt underhåll av övrig infrastruktur som är direkt eller indirekt kopplad till fartygsanlöpet. Denna avgiftsstruktur medför att RoRo-fartyg generellt sett får en kraftigare avgiftsbörda än containerfartyg eftersom RoRo-fartyg normalt har högre bruttodräktighet per fartygslängd, vilket är samma struktur som för den fartygsbaserade farledsavgiften. Ur konkurrenssynpunkt skulle detta möjligen kunna ifrågasättas eftersom det skapar ofördelaktiga konkurrensvillkor för RoRo-sjöfarten. Fartygshamnavgiften är samtidigt en kommersiell avgift som baseras på en affärsrelation, vilket troligen gör den svår att påverka, åtminstone om den inverkar negativt på hamnens intjäningsförmåga.

Fartygshamnavgiften utgår med fullt belopp vid varje anlöp, oberoende av hur mycket last som finns ombord eller hur många enheter som ska omsättas under liggetiden. Detta innebär att fartygshamnavgiften utgör en större del av totalkostnaden i de fall då färre enheter hanteras över kaj och att kostnaden blir mindre kännbar med ökad godsomsättning.

Fartygshamnavgiften är rabatterad enligt tariff för reducerade svaveloxidutsläpp, men inkluderar inte tilläggstjänster såsom bogserbåtsassistans som i normalfallet debiteras separat. Dessutom kan ett särskilt istillägg tillkomma för hamnar som är i behov av isröjning under vinterhalvåret.

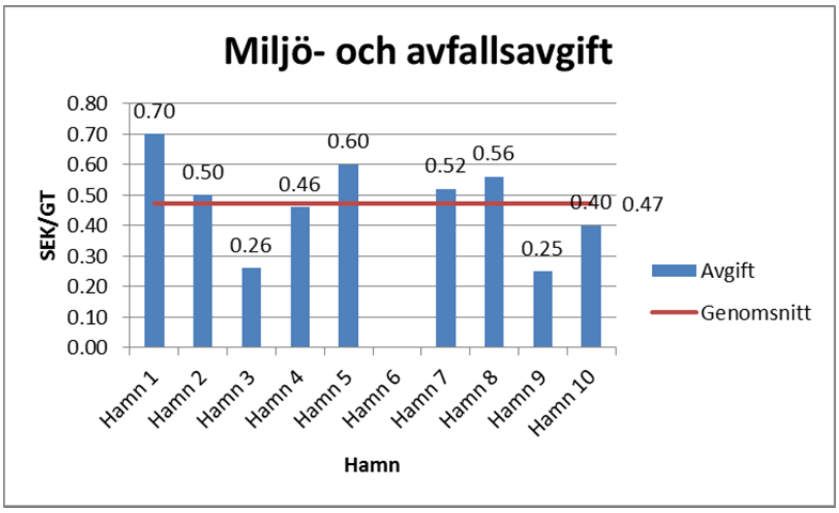
Resultatet från tariffundersökningen tyder på att fartygshamnavgiften är någorlunda harmoniserad över landet, endast ”Hamn 7” utmärkte sig markant från mängden med den lägsta avgiftsnivån på 2,47 SEK/GT. Den högsta avgiften återfanns i ”Hamn 9” med 4,70 SEK/GT. För ”Hamn 6” har tariffavgiften utelämnats eftersom hamnen tillämpade en annan debiteringsenhet än de övriga, men för de återstående uppgiftslämnarna uppgick genomsnittsavgiften till 3,85 SEK/GT.



11.4.8.2 Miljö- och avfallsavgift

Miljö- och avfallsavgiften har samma debiteringsstruktur som fartygshamnavgiften, dvs. den debiteras per enhet av fartygets bruttodräktighet. Avgiften syftar till att täcka hamnens kostnader för miljöåtgärder samt avfallshantering och debiteras oberoende om fartyget har för avsikt att lämna avfall eller inte.

Tariffundersökningen gav en delvis varierad kostnadsbild av miljö- och avfallsavgiften, med låga avgiftsnivåer i ”Hamn 3” och ”Hamn 9” på 0,26 SEK/GT respektive 0,25 SEK/GT. Den högsta avgiftsnivån återfanns i ”Hamn 1” med 0,70 SEK/GT och det sammanlagda genomsnittet uppgick till 0,47 SEK/GT. I ”Hamn 6” kunde miljö- och avfallsavgiften inte fastställas eftersom den ingick i fartygshamnavgiften.



11.4.8.3 Varuhamnavgift

I likhet med fartygshamnavgiften debiterar hamnen en avgift för att godset ska få tillgång till hamnens resurser. Avgiften syftar till att täcka hamnens kostnader för bl.a. infrastruktur, administration samt andra godsspecifika aktiviteter. I varuhamnavgiften ingår normalt lagringstid för ett antal dagar men den inkluderar inte avgifter för själva godshanteringen, varken över kaj eller inom hamnområdet. För dessa aktiviteter debiteras en separat stuveriavgift.

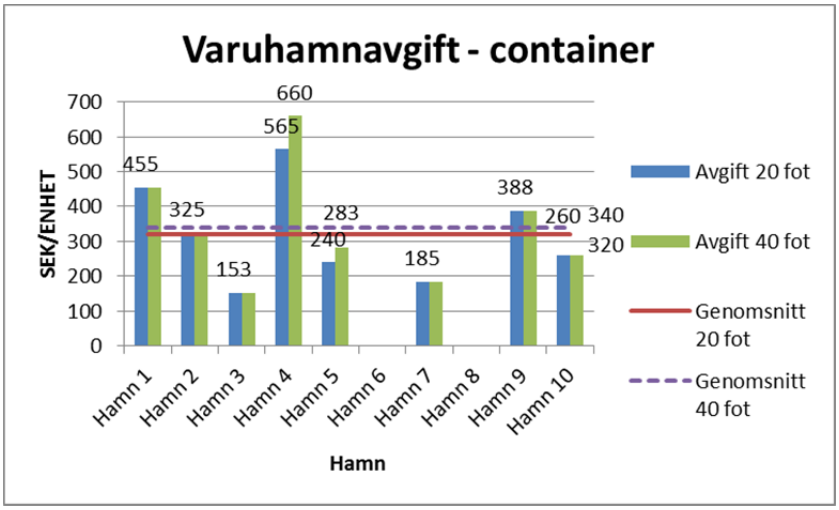
Varuhamnavgiften debiteras endast en gång under hamnvistelsen, vilket kan vara särskilt betydelsefullt i transportkoncept där godset även lagras i mellanliggande hamnar. Avgiften varierar för olika godsslag och utgår normalt i kr/ton, men för enhetsgods finns oftast särskilda tariffer som istället baseras på kr/enhet. Enhetsavgiften kan variera mellan olika godstyper, exempelvis mellan container och RoRo-enheter.

Container

Resultatet från prisundersökningen indikerar att varuhamnavgiften varierar kraftigt mellan det billigaste respektive det dyraste alternativet, en prisdifferens på omkring 500 kr för en 40 fots container. Viktigt att påpeka är dock att det dyrare alternativet (Hamn 4) tillämpar en annan avgiftsstruktur än de öv-

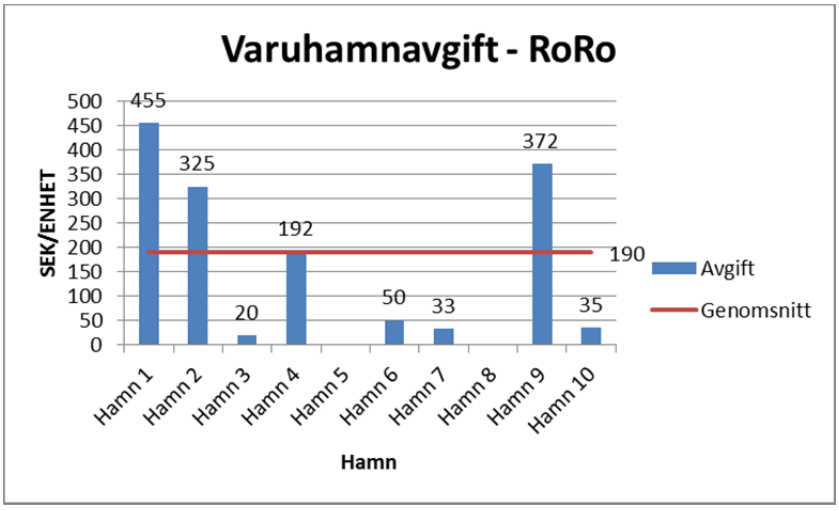
riga, med en särskild mottagningsavgift som läggs på den ordinarie varuhamnavgiften för inkomande gods. Mottagningsavgiften stod i detta fall för drygt 45 % av den kalkylerade totalkostnaden.

Två av åtta hamnar tillämpade olika tariffer för 20 respektive 40 fots containers, men prisskillnaden var tämligen låg med mindre än 20 % differens i bägge fallen. ”Hamn 6” och ”Hamn 8” saknade prisuppgifter för containers men för resterande hamnar uppgick den genomsnittliga varuhamnavgiften till 320 kr för en 20 fots TEU samt 340 kr för en 40 fots TEU.



RoRo-enhet

För RoRo-enheter varierar varuhamnavgiften mycket kraftigt över landet, med prisdifferenser på upp mot 435 kr. Generellt hade fyra av åtta hamnar mycket låga prisnivåer och den genomsnittliga varuhamnavgiften beräknades till 190 kr. ”Hamn 5” och ”Hamn 8” saknade prisuppgifter för RoRo-ekipage.



11.4.8.4 Stuveriavgift

För att täcka hamnens kostnader för godshantering debiteras respektive enhet med en särskild stuveriavgift, som i de flesta fall utgör godsets enskilt största kostnadspost under själva hamnvistelsen. Kostnader som uppkommer i samband med hanteringen kan exempelvis vara lön till stuveriarbetare, drivmedel till hanteringsutrustning samt eventuellt underhåll.

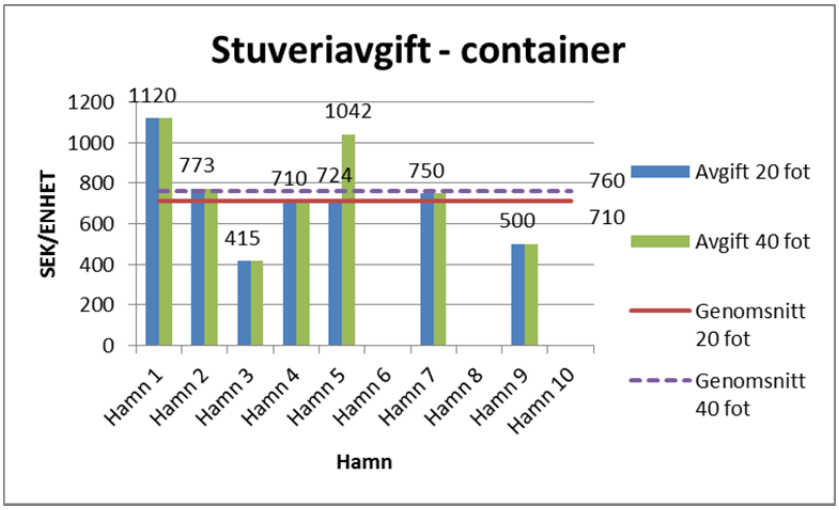
Stuveriavgiften debiteras normalt endast en gång under hamnvistelsen och i de flesta fall inkluderar avgiften därför hantering mellan två transportslag, exempelvis från fartyg till landsvägsfordon - via eventuell lagringsplats. För en del hamnar har tariffen dock splittrats upp i kostnadsposter för respektive arbetsmoment, såsom lyft respektive transport. I de fall stuveriavgiften baserats på det senare upplägget har kostnadsposterna adderats för att motsvara en komplett hanteringssekvens från ett transportslag till ett annat. Avgiften varierar samtidigt beroende på enhetstyp.

För en normal transport utgår stuveriavgiften vid två tillfällen, först i avgångshamnen och sen vid ankomst till destination. Eftersom avgiftsnivån är förhållandevis hög, i synnerhet för vissa hamnar, kan effekten av stuveriavgiften få större genomslag i fall då enheten transporteras i transportnätverk med mellanliggande hamnar. För enheter i hubtrafik utgår stuveriavgiften alltså vid minst tre tillfällen.

Container

Stuveriavgiften för containers kan uppgå till betydande belopp och för det dyraste alternativet ligger prisnivån på omkring 1 100 kr. Det lägsta priset uppgick till omkring 410 kr och samtliga hamnar utom en tillämpade samma pris för både 20 respektive 40 fots enheter. I det senare fallet var priset för en 40 fots enhet drygt 45 % högre än motsvarande för en 20 fots enhet.

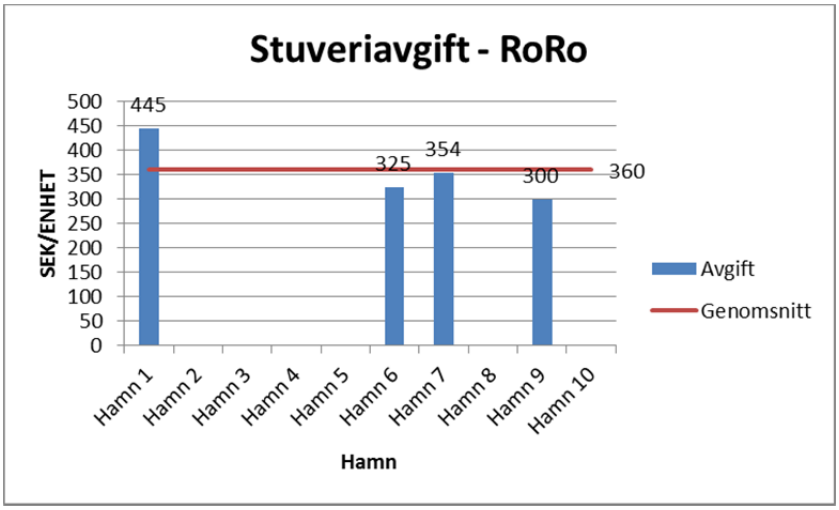
Den genomsnittliga stuveriavgiften för 20 fots enheter beräknades till 710 kr medan den genomsnittliga stuveriavgiften för 40 fots enheter beräknades till 760 kr. Tre hamnar saknade prisuppgifter för containers.



RoRo-enhet

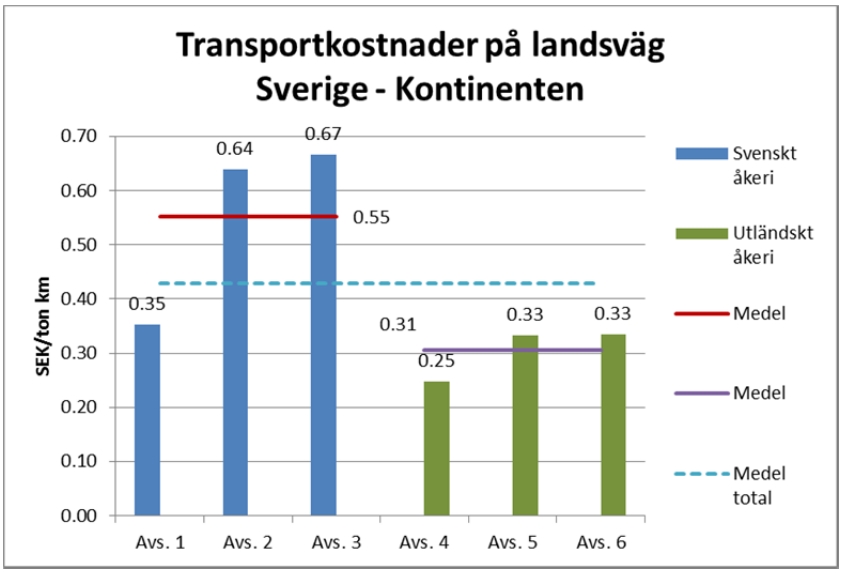
För RoRo-enheter är stuveriavgiften generellt sett betydligt lägre än för containers, där prisdifferensen mellan det billigaste respektive det dyraste alternativet uppgick till 145 kr. I ”Hamn 1” var kostnaden högst, med 445 kr per hanterad enhet.

Endast fyra hamnar hade en specificerad tariff för RoRo-enheter och den genomsnittliga prisnivån för dessa uppgick till 360 kr. I övrigt var prisnivån relativt balanserad över landet.

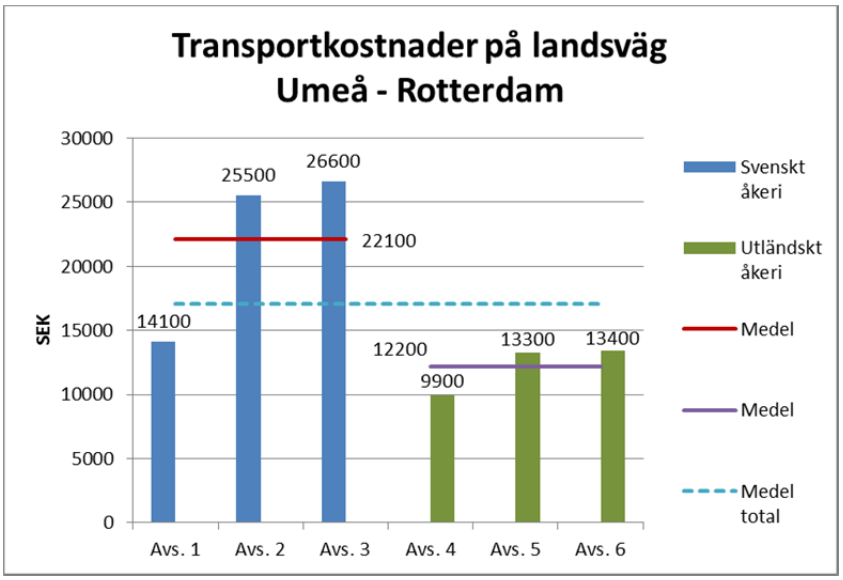


11.4.9 Undersökning av industrins kostnader för landsvägstransporter

För att kunna relatera transportsimuleringarnas kalkylerade landsvägskostnader till transportköparens faktiska priser, har en kostnadsundersökning genomförts bland svenska industrier. Kostnaderna har baserats på transporter i södergående riktning mellan Umeå och Rotterdam, men för ett par industrier fanns inga sådana förbindelser. I dessa fall har närmsta tillgängliga transport identifierats och ett pris per tonkilometer har därefter fastställt, som sedan omräknats för att motsvara transportsträckan Umeå – Rotterdam.



Kostnadsundersökningen visar att det finns tydliga prisskillnader för svenska respektive utländska åkerier, där prisnivån för utländska åkare är drygt hälften så stor som för svenska. Den dyraste transportören hade ett pris på 0,67 kr/tonkm medan den billigaste låg på 0,25 kr/tonkm. Det sammanlagda genomsnittet uppgick till 0,31 kr/tonkm.



I transportsimuleringarna har den renodlade landsvägstransporten mellan Umeå och Rotterdam bedömts kosta omkring 26 800 kr, vilket avser ett helsvenskt åkeri. I transportkostnadsundersökningen har det dock framkommit uppgifter som tyder på att industrin betalar 22 100 kr i genomsnitt för en liknande transport. Det dyraste svenska åkeriet begärde dock 26 600 kr, som ligger betydligt närmre det värde som använts i simuleringarna. Viktigt att påpeka är samtidigt att transportsimuleringarna baseras på åkeriets kostnader medan undersökningen avser transportpriset gentemot kund.

Att industrins transportpris är lägre än åkeriets faktiska kostnader skulle kunna förklaras av att transporterna sker i södergående riktning. Det är sedan tidigare känt att åkerier har svårt att finna tillräckligt med gods för transporter till kontinenten och att många åkare därför väljer att köra tomma på returresor till Centraleuropa. Att industrin får betala ett lägre pris än vad som motsvarar åkeriets verkliga kostnader bedöms därför vara realistiskt. För åkerierna är det dessutom bättre att få ett dåligt transportpris än inget alls, eftersom alternativet är att ta hela kostnaden själv. Den transportkostnad som använts i simuleringarna bedöms därför vara trovärdig, eftersom kostnaderna för transporter i norrgående riktning lär vara betydligt högre. Tyvärr har inga transportköpare bidragit med uppgifter för sådana transporter.

Från en industri inkom även ett pris för en intermodal järnvägstransport mellan norra Sverige och mellersta Nederländerna. Priset för denna transport uppgick till 30 100 kr, motsvarande 0,53 kr/ton km. För transport mellan Umeå och Rotterdam skulle liknande järnvägstransport ha kostat 21 150 kr.

11.4.10 Transport med fartyg i linjetrafik

Det linjebaserade trafikkonceptet består av en slinga med totalt 11 st. hamnanlöp, åtta svenska och tre utländska. Slingan börjar i Umeå och trafikerar därefter hamnarna i följande sekvens; Sundsvall, Gävle, Nynäshamn, Oskarshamn, Trelleborg, Bremerhaven, Rotterdam, Helsingborg, Norrköping, Rauma. På södergående resa går fartyget genom Kielkanalen och på norrgående resa över Skagen. I ett mer utvecklat transportkoncept är det tänkbart att ytterligare ett fartyg sätts i trafik, som då anlöper hamnarna i motsatt riktning, vilket är önskvärt för att täcka behovet i bägge riktningarna.

Det primära syftet med linjetrafikkonceptet är att fastställa sjöfartens konkurrenskraft för inrikes transporter, vilket är möjligt eftersom många hamnanlöp sker i Sverige. I transportsimuleringarna har inrikesflödena uppskattats till 40 % av det svensklastade godset.

I linjetrafikkonceptet har fartygets genomsnittliga fyllnadsgrad uppgått till 80 % medan den genomsnittliga godsomsättningen per hamn har utgjort hälften av den ombordvarande godsvolymen. Vid varje hamnanlöp lastas alltså en godskvantitet motsvarande en fjärdedel av den totala godsvolymen, respektive lossas en godskvantitet motsvarande en fjärdedel av den totala godsvolymen.

Nedan följer en illustration över linjekonceptets uppbyggnad.



Linjekoncept

11.4.10.1 Exempel på fördelning av godsflöden i ett linjesystem

Nedan följer ett exempel på hur godset skulle kunna fördelas i ett linjesystem, med utgångspunkt ur den procentuella enhetshanteringen mellan hamnarna.

TABELL ÖVER ENHETSHANTERING MELLAN HAMNAR (%)												
TILL / FRÅN	Sundsvall	Gävle	Nynäshamn	Oskarshamn	Trelleborg	Bremerhaven	Rotterdam	Helsingborg	Norrköping	Rauma	Umeå	TOTAL (%)
Umeå	0	10	10	15	25	20	20	0	0	0	0	100
Sundsvall	-	0	10	15	25	25	25	0	0	0	0	100
Gävle	0	-	0	15	25	30	30	0	0	0	0	100
Nynäshamn	0	0	-	10	25	30	35	0	0	0	0	100
Oskarshamn	0	0	0	-	0	45	55	0	0	0	0	100
Trelleborg	0	0	0	0	-	30	70	0	0	0	0	100
Bremerhaven	0	0	0	0	0	-	25	0	20	25	30	100
Rotterdam	0	0	0	0	0	0	-	15	25	30	30	100
Helsingborg	0	0	0	0	0	0	0	-	25	35	40	100
Norrköping	0	0	0	0	0	0	0	0	-	40	60	100
Rauma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	100	100

Södergående
Norrgående

Antal enheter understigande 5% är förbisedda

11.4.11 Transport med fartyg inom ett hub-nätverk

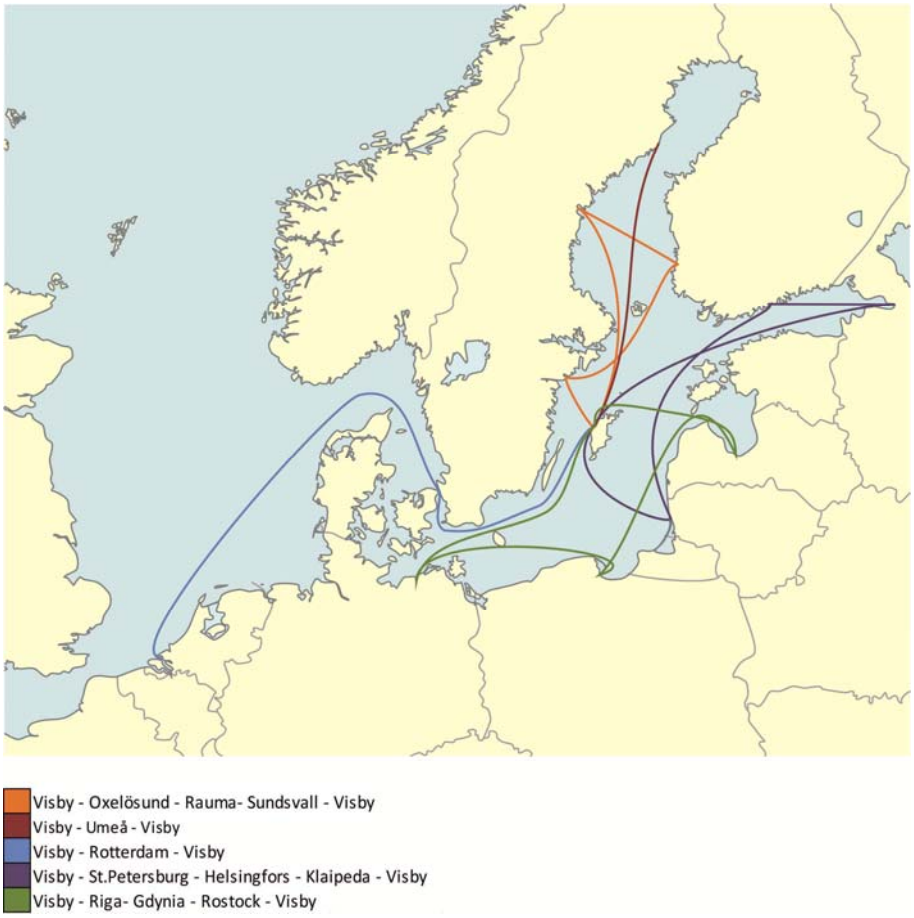
Det hub-baserade trafikkonceptet består av två separata fartygslinjer, den nordliga mellan Umeå och Visby, den sydliga mellan Visby och Rotterdam. Containerfartyget som trafikerar den nordliga rutten har en kapacitet om 300 TEU medan fartyget på den södra rutten har en kapacitet om 800 TEU. RoRo-fartyget som trafikerar den nordliga rutten har en kapacitet om 1 200 längdmeter medan fartyget på den södra rutten har en kapacitet om 2 000 längdmeter. De fasta kostnaderna för de mindre fartygen har uppskattats till 60 % av de större fartygens fasta kostnader, exkluderat företagsgemensamma kostnader samt besättningskostnader som bedöms vara desamma. Syftet med konceptet är att belysa hub-nätverkets eventuella kostnadsfördelar.

I hub-konceptet har fartygets genomsnittliga fyllnadsgrad uppgått till 90 % medan den genomsnittliga godsomsättningen per hamn har utgjort dubbelt så mycket som den ombordvarande godsvolymen. Vid varje hamnanlöp lastas alltså en godskvantitet motsvarande 100 % av godsvolymen, respektive lossas en godskvantitet motsvarande 100 % av godsvolymen.

Nedan följer en illustration över hub-konceptets uppbyggnad, samt en illustration där Visby-hubben sätts in i ett större perspektiv.



Hub-koncept



Utökat hub-koncept

11.4.11.1 Exempel på fördelning av godsflöden i ett hub-nätverk

Nedan följer ett exempel på hur godset skulle kunna fördelas i ett sjöfartsbaserat hub-nätverk, med utgångspunkt ur den procentuella enhetshanteringen mellan hamnarna.

TABELL ÖVER ENHETSHANTERING MELLAN HAMNAR (%)												
FRÅN \ TILL	Oxelösund	Rauma	Sundsvall	Umeå	Rotterdam	St.Petersburg	Helsingfors	Klaipeda	Riga	Gdynia	Rostock	TOTAL (%)
Oxelösund	-	90	10	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Rauma	0	-	10	0	50	0	0	0	10	10	20	100
Sundsvall	0	0	-	0	50	0	0	0	20	20	10	100
Umeå	0	0	0	-	50	0	0	0	20	20	10	100
Rotterdam	0	20	20	20	-	20	10	0	10	0	0	100
St. Petersburg	0	0	0	0	60	-	0	40	0	0	0	100
Helsingfors	0	0	0	0	60	0	-	40	0	0	0	100
Klaipeda	10	10	10	20	20	20	10	-	0	0	0	100
Riga	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	100	100
Gdynia	0	0	10	60	0	20	0	0	0	-	10	100
Rostock	0	20	20	30	0	20	10	0	0	0	-	100

Linjedragningar i hub-nätverket
Visby - Oxelösund - Rauma- Sundsvall - Visby
Visby - Umeå - Visby
Visby - Rotterdam - Visby
Visby - St.Petersburg - Helsingfors - Klaipeda - Visby
Visby - Riga- Gdynia - Rostock - Visby

Antal enheter understigande 5% är förbisedda

11.4.12 Transport med fartyg genom samverkande rederier

Transportupplägget bygger i grunden på linjetrafikkonceptet men med färre hamnanlöp per rundresa. Slingan börjar i Umeå och trafikerar därefter hamnarna i följande sekvens; Nynäshamn, Oskarshamn, Trelleborg, Rotterdam, Helsingborg, Norrköping. På södergående resa går fartyget genom Kielkanalen och på norrgående resa över Skagen. I ett mer utvecklat transportkoncept är det tänkbart att ytterligare ett fartyg sätts i trafik, som då anlöper hamnarna i motsatt riktning, vilket är önskvärt för att täcka behovet i bägge riktningarna. Tanken är att detta koncept ska leda till kortare transporttid och att de hamnar som utelämnas istället trafikeras av en eventuell samarbetspartner. Inrikesflödena bedöms utgöra 40 % av det svensklastade godset.

Genom samverkan kan högre fyllnadsgrad uppnås för respektive transport och i samverkanskonceptet har fartygets genomsnittliga fyllnadsgrad därför uppgått till 90 %, medan den genomsnittliga godsomsättningen per hamn har utgjort hälften av den ombordvarande godsvolymen. Vid varje hamnanlöp lastas alltså en godskvantitet motsvarande en fjärdedel av den totala godsvolymen, respektive lossas en godskvantitet motsvarande en fjärdedel av den totala godsvolymen.

Nedan följer en illustration över konceptets uppbyggnad.



Samverkanskoncept

11.4.12.1 Exempel på fördelning av godsflöden i ett linjesystem

Nedan följer ett exempel på hur godset skulle kunna fördelas i ett transportsystem med samverkande rederier, med utgångspunkt ur den procentuella enhetshanteringen mellan hamnarna.

TABELL ÖVER ENHETSHANTERING MELLAN HAMNAR (%)								
TILL / FRÅN	Nynäshamn	Oskarshamn	Trelleborg	Rotterdam	Helsingborg	Norrköping	Umeå	TOTAL (%)
Umeå	15	15	20	50	0	0	0	**100**
Nynäshamn	-	10	15	75	0	0	0	**100**
Oskarshamn	0	-	0	100	0	0	0	**100**
Trelleborg	0	0	-	100	0	0	0	**100**
Rotterdam	0	0	0	-	20	30	50	**100**
Helsingborg	0	0	0	0	-	40	60	**100**
Norrköping	0	0	0	0	0	-	100	**100**

Södergående
Norrgående

Antal enheter understigande 5% är förbisedda

11.4.13 Transportsimuleringar för olika transportkoncept, sträckan Umeå – Rotterdam

Gemensamt för samtliga transportkoncept är att fartygsförbindelserna utgår från Umeå i norr och Rotterdam i söder. Dessa hamnar är samtidigt de enda som återfinns i alla koncept, vilket är förklaringen till varför följande transportsimuleringar baseras på sträckan Umeå – Rotterdam.

Den generella uppfattningen rörande sjöfartens kostnadsstruktur är troligtvis att kostnadsfördelarna främst tillgodoses på längre transporter. I detta perspektiv kan valet av transportsträcka framstå som olämpligt eftersom den inte belyser sjöfartens konkurrenskraft över kortare avstånd. Det är samtidigt viktigt att fastställa sjöfartens konkurrenskraft på längre transporter eftersom detta transportflöde troligtvis är det som lättast kan attraheras av en sjötransport, åtminstone initialt. Om konkurrenssituationen inte skulle vara tillräckligt gynnsam ens för längre transporter skulle sannolikheten för tillämpbar kustsjöfart förmodligen vara mycket låg. Transportsimuleringarnas utgångspunkt har därför varit att i ett första skede försöka kartlägga sjöfartens konkurrenskraft över längre avstånd. Transportsimuleringarna bygger på de transportkoncept som beskrivits tidigare, vilket innebär att kostnadskalkylerna förutsätter att en viss godsmängd även transporteras över kortare avstånd.

Förutom den grundläggande transportsimuleringen har ett antal tilläggssimuleringar genomförts för att fastställa effekterna av scenarion såsom ökade bränslekostnader, minskade varuhamnavgifter samt slopade lots- och farledsavgifter. Syftet med dessa är att bedöma hur sjöfartens konkurrenskraft försämras alternativt förbättras mot bakgrund av respektive scenario.

Samtliga transportsimuleringar återfinns i sin helhet under *bilaga 3-13*.

11.4.13.1 Kalkylupplägg för sjöfartsalternativen

För att förstå hur transportsimuleringarna är uppbyggda följer här en kort beskrivning av det bakomliggande kalkylunderlaget.

För att kunna fastställa prisnivån för en specifik transport måste transportkonceptens fasta och rörliga kostnader fördelas på ett trovärdigt sätt. Konceptens fasta kostnader kan inte hänföras till någon enskild godsenhet eftersom de förblir oförändrade oberoende av antalet hanterade enheter, medan transportens rörliga kostnader till största delen uppstår i samband med godshanteringen i hamn. För ett fartyg i linjetrafik går det dessutom att fastställa en tredje kostnadskategori, ”halvfasta kostnader”, som uppkommer till följd av att rederiet åtagit sig att upprätthålla den fastslagna tidtabellen oavsett godsunderlagets storlek i respektive hamn. Halvfasta kostnader utgörs därför bl.a. av kostnader för bunker, lots och utnyttjande av farled.

För att redaren ska få full kostnadstäckning måste transportpriset minst uppgå till summan av de fasta, halvfasta samt rörliga kostnaderna. För enskilda anlöp är det dock tänkbart att även godta enheter som inte ger full kostnadstäckning, förutsatt att de åtminstone står sina egna rörliga kostnader. All intäkt utöver de rörliga kostnaderna utgör bidrag för att täcka de fasta och halvfasta kostnaderna.

I transportsimuleringarna har de fasta och halvfasta kostnaderna betraktats som avståndberoende medan de rörliga kostnaderna, i form av bl.a. fartygs- och varuhamnavgift, har lagts direkt på godsets totalkostnad. För att få ut ett kilometerpris för de fasta och halvfasta kostnaderna har dessa dividerats med fartygslinjens årliga transportsträcka, vars resultat sedan har dividerats med det genomsnittliga antalet enheter ombord.

Eftersom godset normalt måste transporteras ett visst avstånd före respektive efter sjöresan, har kostnaderna för sådana landtransporter inkluderats i totalkostnaden. För transportsträckan Umeå – Rotterdam har upptagningsområdet uppskattats till i genomsnitt 5 mil per hamn, totalt 10 mil per transport. Sjöfartens hanteringskostnad och kilometerpris utgör alltså tillsammans med landsvägens kilometerpris grunderna till transportens totalkostnad.

11.4.13.2 Kalkylupplägg för landsvägstransporterna

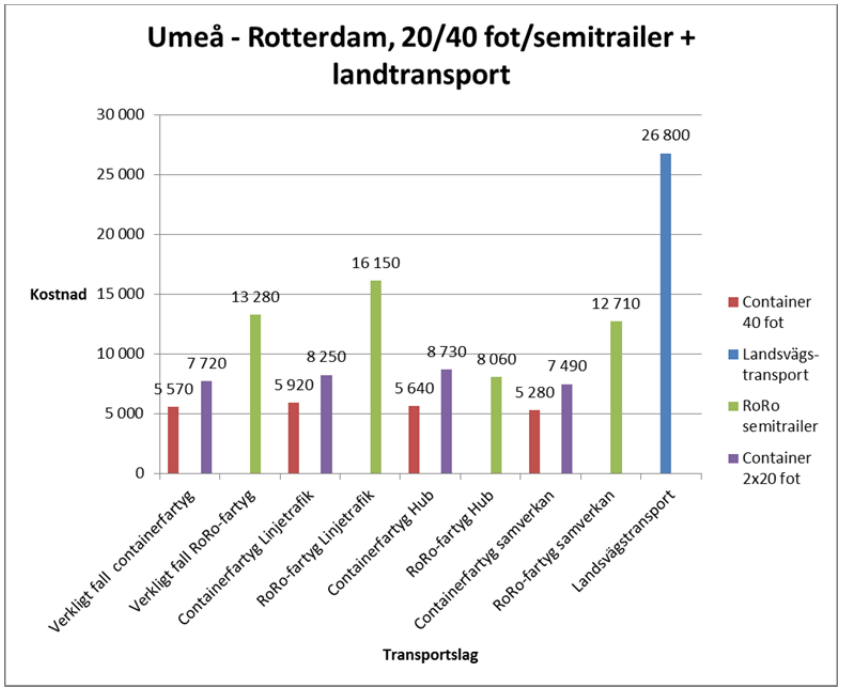
Kalkylupplägget för landsvägstransporterna är ungefär detsamma som för sjöfartsalternativen, med skillnaden att kostnaderna för bl.a. drivmedel och underhåll istället betraktas som rörliga. För transporter som sker mot kontinenten tillkommer dock avgifter för överfarterna mellan Helsingborg-Helsingör samt Rödby-Puttgarden. Kostnaderna har baserats på Scandlines tariffer för fordonsekipage upp till 17 m.

11.4.13.3 Resultat av transportsimulering

För sträckan Umeå – Rotterdam var samtliga RoRo-alternativ dyrare än de containerbaserade transportkoncepten, med undantag för ”RoRo i hub” som var något billigare än transportupplägget med två 20’ TEU i hub- respektive linjetrafik. ”RoRo-fartyg i hub” var samtidigt omkring 50 % dyrare än det billigaste containeralternativet, 40’ TEU i konceptet ”containerfartyg i samverkan”.

Samtliga sjötransporter visade sig vara billigare än den renodlade landsvägstransporten, närmare 80 % lägre för det billigaste containeralternativet, ”containerfartyg i samverkan”. Kostnaden för ”RoRo i hub” var drygt 70 % lägre medan det dyraste transportkonceptet, ”RoRo-fartyg i linjetrafik”, var omkring 40 % billigare än landsvägstransporten.

Att samtliga sjötransporter med två 20’ TEU är dyrare än motsvarande för en 40’ TEU beror på att det förstnämnda alternativet får betala dubbla avgifter i hamn.



I transportsimuleringarna stod hamnavgifterna för följande kostnader, med procentuellt hög andel för 40’ containers. Dock framgår det tydligt att fartygshamnavgiften samt miljö- och avfallsavgiften är påtagliga för RoRo-alternativet, då dessa avgifter baseras på fartygets bruttodräktighet.

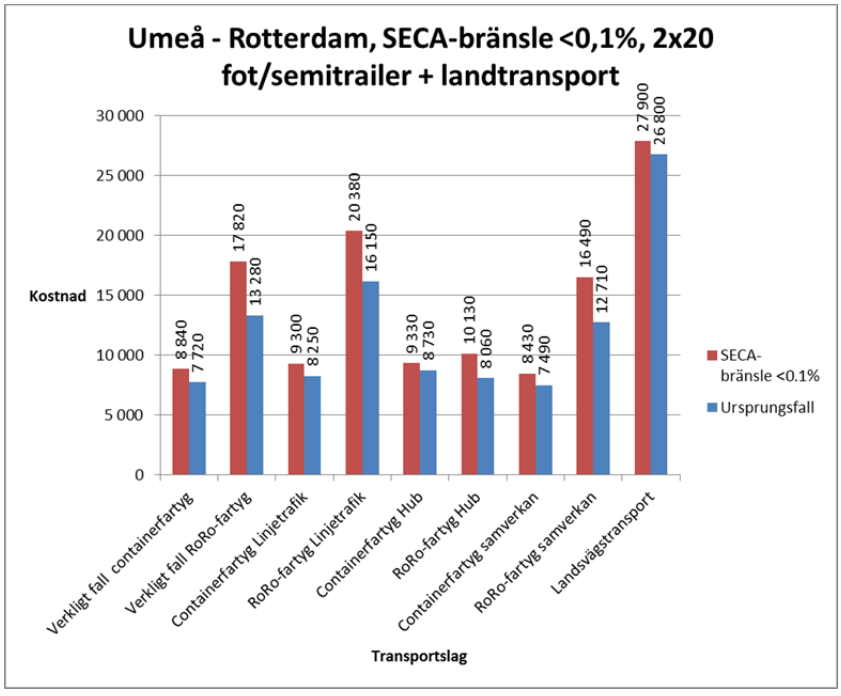
Hamnavgifter för RoRo-fartyg i linjetrafik (semitrailer)					
	Varu-hamn-avgift	**Fartygs-hamnavgift**	**Miljö- och avfallsavgift**	**Stuveri-avgift**	**Totala hamn-avgifter**
Avgift	380 kr	2 420 kr	300 kr	720 kr	3 820 kr
% av total-kostnad	2,5 %	15 %	2 %	4,5 %	24 %

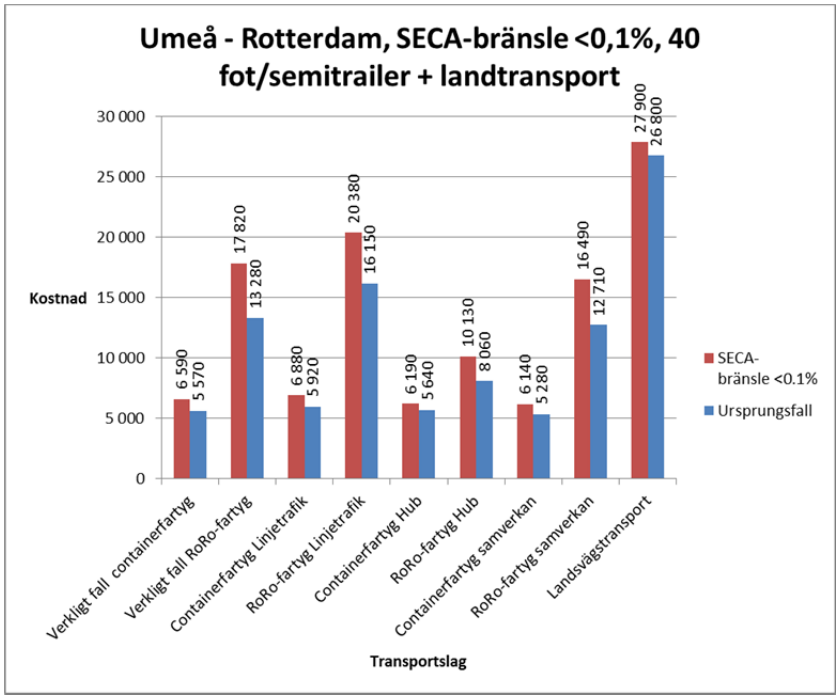
Hamnavgifter för Containerfartyg i linjetrafik 40' TEU					
	Varu-hamn-avgift	Fartygs-hamnavgift	Miljö- och avfallsavgift	Stuveri-avgift	Totala hamn-avgifter
Avgift	680 kr	340 kr	40 kr	1 520 kr	2 580 kr
% av total-kostnad	11,5 %	5,5 %	0,5 %	25,5 %	43 %

11.4.13.4 Resultat av transportsimulering med SECA-bränsle <0,1%

För att utvärdera effekterna av högre bunkerkostnader har en simulering utförts med fartygsbunker som understiger 0,1% svavel. Simuleringen grundas på de kostnadsökningar som förväntas till följd av kommande SECA-bestämmelser.

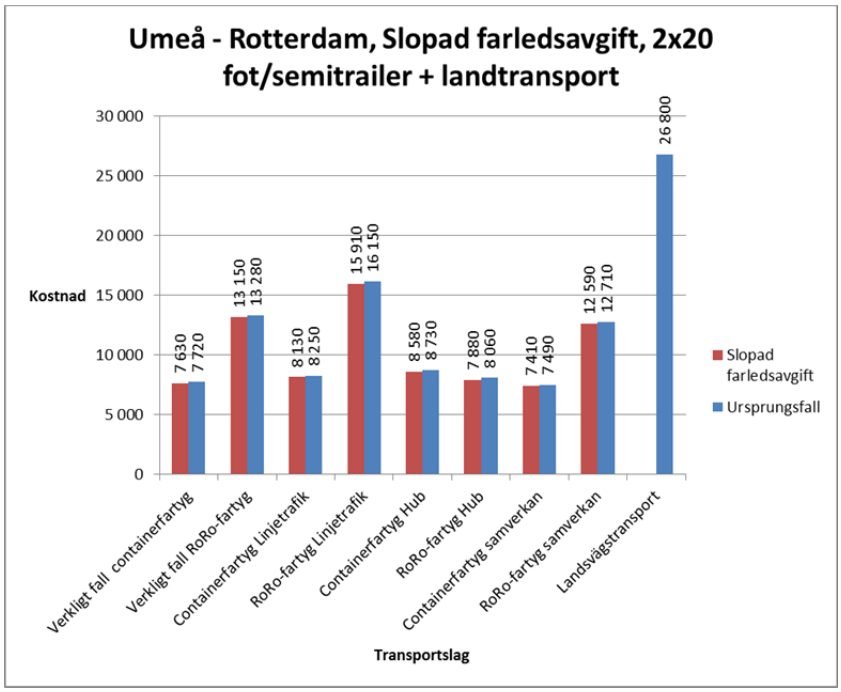
Generellt sett kommer sjötransporter inom Östersjön och Nordsjön att bli betydligt dyrare, med kostnadsökningar på upp mot 35 % för en transport mellan Umeå och Rotterdam. Motsvarande kostnadsökning för landsvägstransporter förväntas bli omkring 5 % om priset på fordonsdiesel höjs med 1,5 kr/liter. Fördyringen kommer framförallt att slå hårt mot de transportkoncept som bygger på RoRo-fartyg, främst pga. att dessa fartyg transporterar färre enheter än containerfartyg men också för att RoRo-fartyg generellt förbrukar mer bunker. I jämförelse mellan koncepten "2x20' TEU i containertrafik" respektive "semitrailer i RoRo-trafik", är kostnadsökningen för RoRo-alternativen generellt dubbelt så hög. Minst påverkan har kostnadsökningen för det containerbaserade hub-konceptet, där fördyringen beräknades till strax under 10 %.

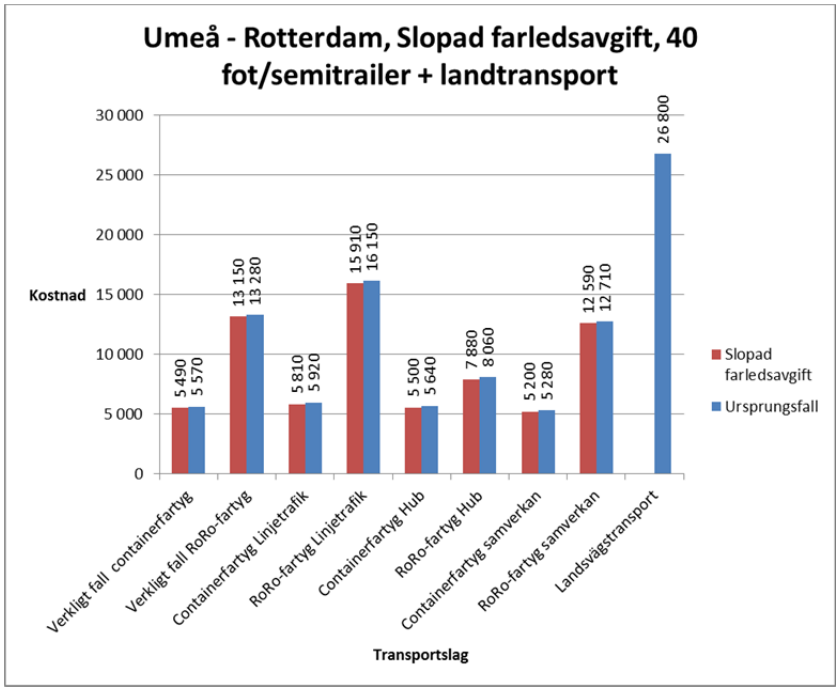




11.4.13.5 Resultat av transportsimulering med slopad farledsavgift

Transportsimuleringarna med slopad farledsavgift, både den gods- och fartygsbaserade farledsavgiften, har överlag visat sig ge mycket små förändringar på sjökonceptens kostnader för transport mellan Umeå och Rotterdam. Maximal effekt av åtgärden uppnåddes för ”Containerfartyg i Hub 40 ’ TEU”, där kostnadsminskningen uppgick till 2,5 %, motsvarande omkring 140 kr. Lägst effekt uppnåddes för ”RoRo-fartyg genom samverkan”, där kostnadsminskningen uppgick till mindre än 1 %, motsvarande drygt 120 kr av totalkostnaden. Effekten var dock omkring 0,5 % högre för transportkoncepten om landsvägstransporterna till och från hamnarna uteslöts.



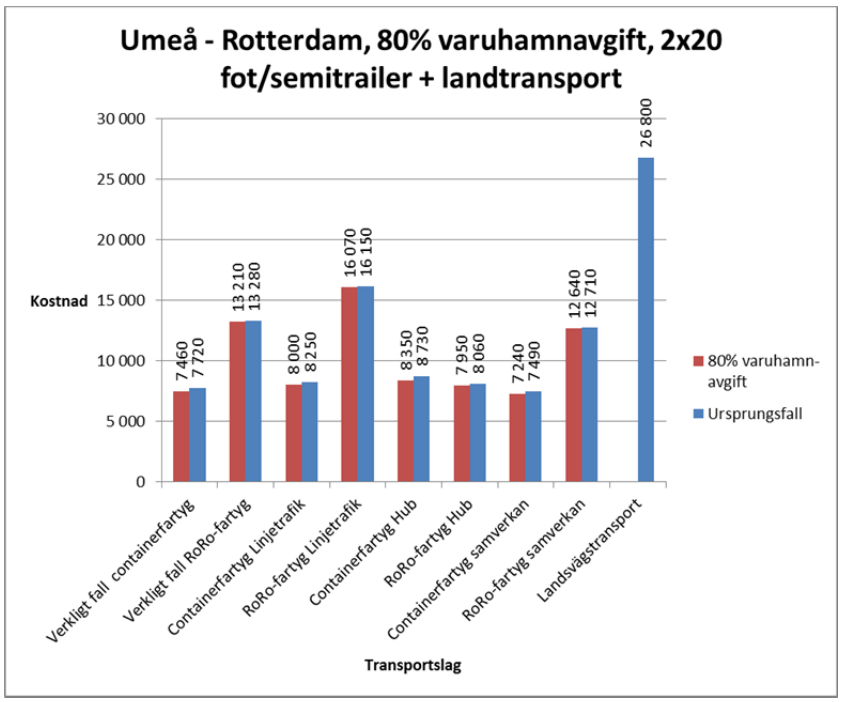


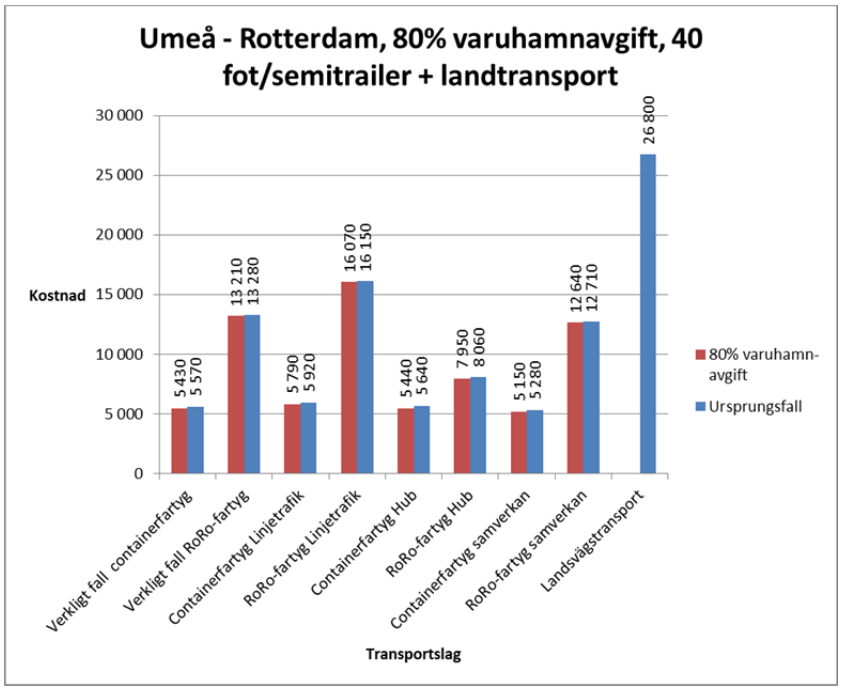
11.4.13.6 Resultat av transportsimulering med 80 % varuhamnavgift

Varuhamnavgiften utgör i genomsnitt mellan 200 kr och 300 kr prispåslag per hamn, beroende på vilken typ av enhet som avses. För en container kan denna kostnad vara betydande då transportkostnaden i övrigt är förhållandevis låg, åtminstone i jämförelse med de flesta RoRo-transporter. I ett traditionellt linjekoncept med två hamnvistelser per resa, avgångshamn respektive destinationshamn, uppgår varuhamnavgiften i genomsnitt till omkring 10 % av totalkostnaden för en 40’ TEU samt till omkring 3,5 % för en semitrailer.

För transporter i hub-nätverk är varuhamnavgiftens andel något högre, med omkring 15 % av totalkostnaden för en 40’ TEU samt 7 % för en semitrailer. Av denna anledning kan det därför finnas motiv till att reducera varuhamnavgiften, exempelvis mot bakgrund av effektivare hamnverksamhet. I följande transportsimulering har varuhamnavgiften därför minskats med 20 %.

Effekten av minskad varuhamnavgift uppgick till mellan 0,5 % och 4,4 % för transporten mellan Umeå och Rotterdam, den senare för ”containerfartyg i hub 2x20’ TEU”. Detta visar att även en mindre kostnadsreducering av varuhamnavgiften kan leda till motsvarande effekt eller till och med större effekt än slopade farledsavgifter. Störst effekt har åtgärden för containerkoncepten med 2x20’ TEU, eftersom dessa enheter debiteras dubbelt vid varje hamnvistelse, jämfört med RoRo-koncepten samt de 40’ TEU-baserade containerkoncepten.

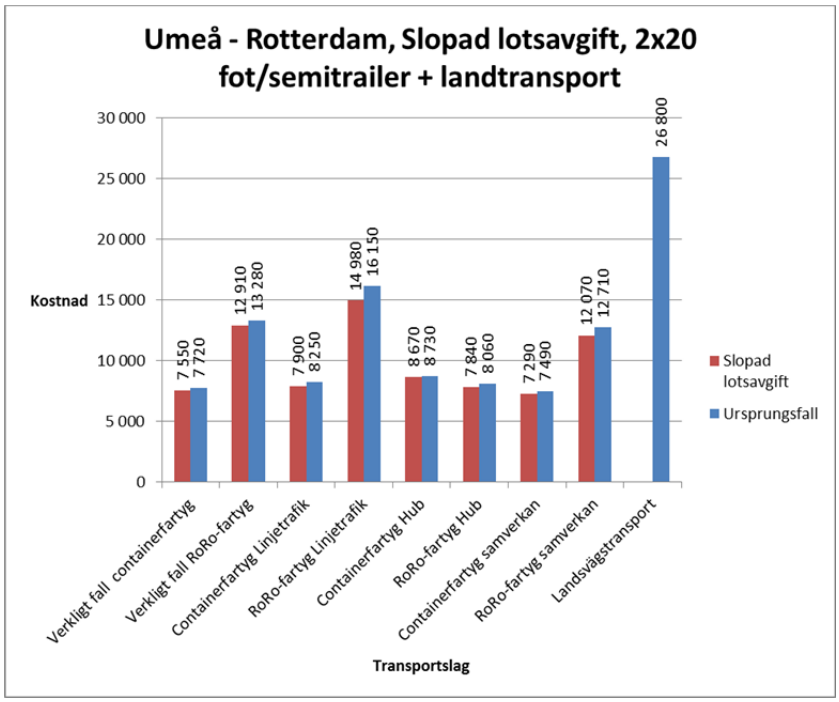


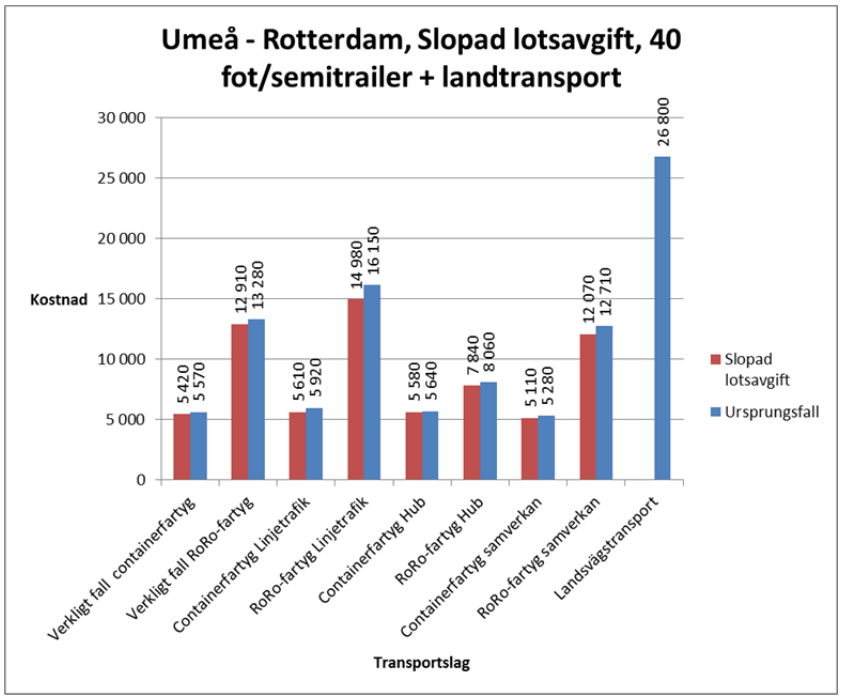


11.4.13.7 Resultat av transportsimulering med slopad lotsavgift

Lotsavgiften är en kostnad som går att undvika eftersom särskild dispens kan lämnas för befälhavare som avlagt prov hos Transportstyrelsen, alternativt uppfyller kraven för generell dispens. Av denna anledning kan det vara motiverat att undersöka vilka effekter en sådan dispens får för kostnaderna i de olika transportkoncepten.

Effekterna av slopad lotsavgift är högst för de transportkoncept som anlöper många hamnar under en rundresa, vilket är naturligt eftersom lotsavgiften tillkommer vid passage in och ut ur respektive farled. Detta är förklaringen till varför kostnadsbesparingen blir hög för linjetrafikkoncepten medan den blir lägre för exempelvis hub-trafiken. En annan faktor som går att urskilja i resultatet är att debiteringsenheten ”bruttoton” får negativ effekt för RoRo-fartyg, eftersom dessa normalt har högre bruttodräktighet per fartygslängd än motsvarande för containerfartyg. Kombinationen av dessa båda faktorer innebar att kostnadsminskningen uppgick till drygt 7 % för RoRo-fartyg i linjetrafik, vilket motsvarar omkring 1 170 kr för transporten mellan Umeå och Rotterdam. För övriga transportkoncept låg kostnadsminskningen på mellan 1 % - 5 %.



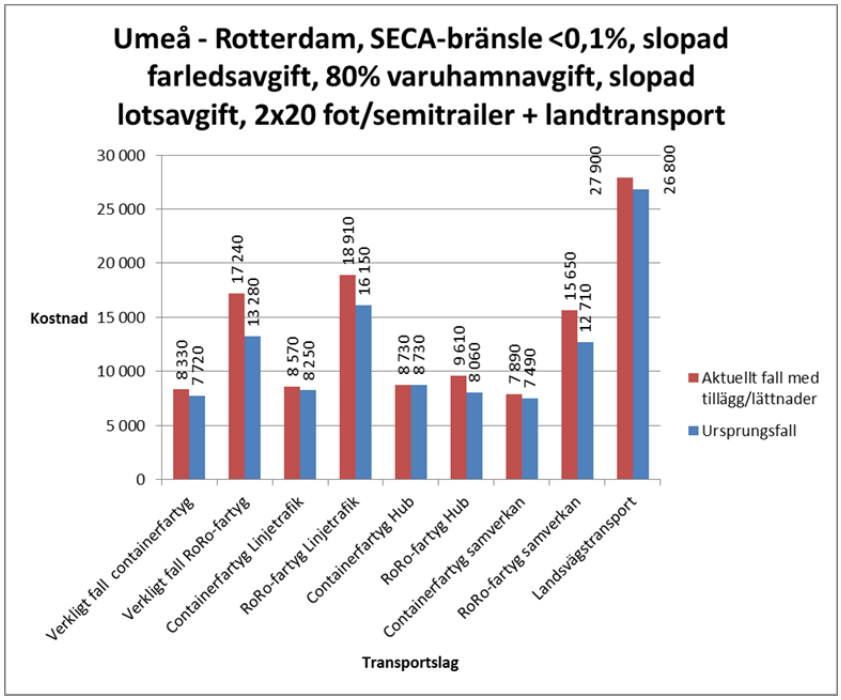


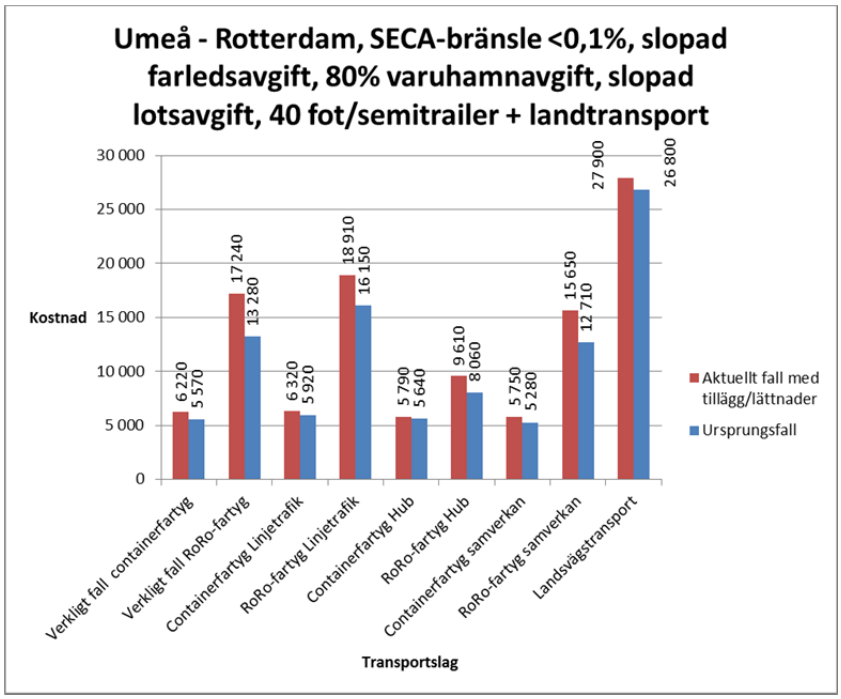
11.4.13.8 Resultat av transportsimulering med samtliga tillägg/lättnader

En sammanställande transportsimulering har genomförts i syfte att undersöka vilka effekter de ökade bränslekostnaderna kan få om samtliga beskrivna lättnader införs parallellt med de nya SECA-bestämmelserna.

Resultatet visar att endast ett transportupplägg kan uppnå kostnadsneutralisering genom att samtliga lättnader realiseras, vilket var fallet för ”container-

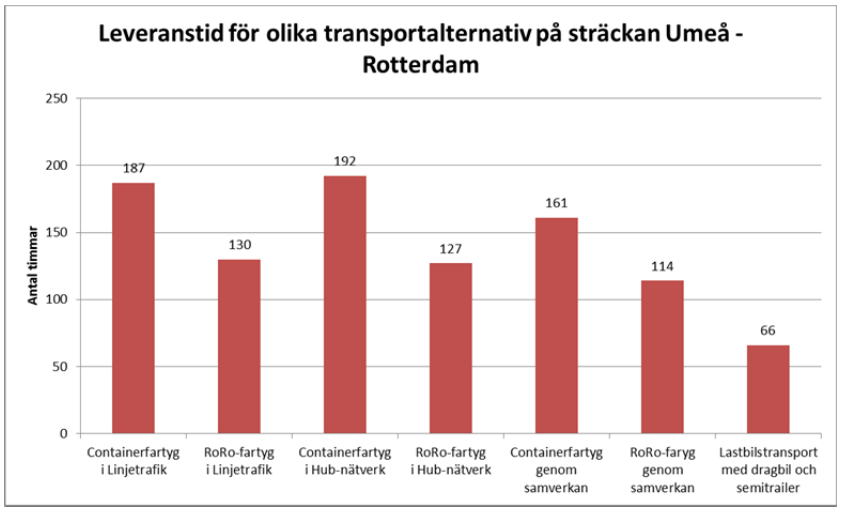
fartyg i hub 2x20’ TEU”. För resterande transportkoncept varierar den återstående effekten av högre bunkerkostnader från ett par procent upp till maximalt 30 %, det senare för ”verkligt fall med RoRo-fartyg”. Slutsatsen av detta är att sjöfarten troligtvis får svårt att minska effekterna av högre bunkerkostnader, även med stöd från myndigheter såväl som näringslivet. För samtliga RoRo-koncept kommer effekten dessutom att bli påtaglig, vilket kan utgöra en omedelbar konkurrensnackdel gentemot andra transportalternativ. Som jämförelse beräknades exempelvis landsvägens kostnadsökning till strax över 4 %, vilket endast utgör omkring en fjärdedel av RoRo-konceptens genomsnittliga kostnadsökning per enhet för transport mellan Umeå och Rotterdam.





11.4.13.9 Leveranstid i olika transportkoncept

Eftersom kostnaderna tycks vara lägre för sjöfarten än för landsvägstransporter, åtminstone på längre transporter, kan detta knappast utgöra grund för att avstå från ett distributionssystem till sjöss. För att belysa vilka övriga faktorer som kan påverka transportkundens val av transportmedel har en leveranstabell sammanställts för respektive transportalternativ. För denna jämförelse har det förutsatts att landsvägstransporten sker i ett direktflöde mellan Umeå och Rotterdam. Detta innebär att samma chaufför följer med lastbäraren från avlastare till mottagare och att transporttiden därför påverkas av gällande vilotidsregler. Med en genomsnittshastighet på 75 km/h hinner fordonet 34 mil innan den första vilotiden (ca 1 timme) aktiveras, dvs. efter 4,5 timme. Chauffören får maximalt utföra två sådana pass innan en vilotid om 11 timmar måste påbörjas. Med en total transportsträcka på 210 mil mellan Umeå och Rotterdam kan trailerekipaget därför levereras först efter 66 timmar. För sjöfartsalternativen kunde samma ekipage levereras med RoRo-fartyg inom 114 timmar genom alternativet med samverkande rederier, huvudsakligen eftersom antalet mellanliggande hamnar är mindre än för linjefartygsalternativet. Generellt är samtliga RoRo-fall tidseffektivare än containerfallen och längst tid tog containerfartyg i hub-nätverk, där motsvarande enhet skulle kunna levereras först efter 192 timmar. Anledningen till denna höga leveranstid är fartygsomlastningen i Visby, där varje fartyg från det norra respektive södra transportbenet ska omsätta den ombordvarande godsvolymen två gånger, fördelat på lastning och lossning.



11.4.14 Transportkonceptens kostnader för olika transportsträckor

En transportsimulering har genomförts i syfte att kartlägga den avståndsbaserade kostnadsutvecklingen för respektive transportkoncept. I simuleringen har samtliga koncept med 2x20’ TEU slopats eftersom dessa hade försvårat jämförelsen. Av samma anledning har även de verkliga fallen uteslutits.

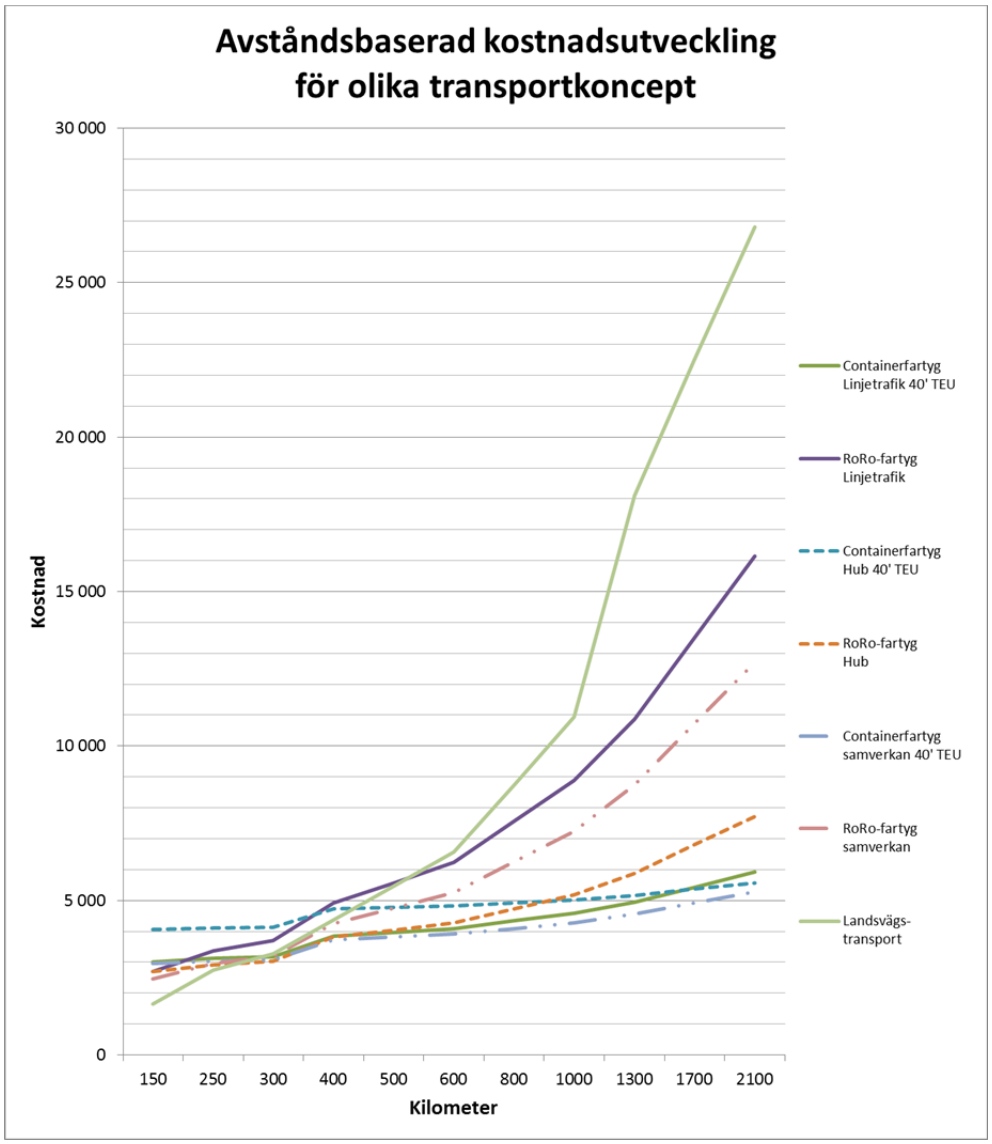
Simuleringen visar tydligt hur sjöfarten står sig i förhållande till det landbaserade transportalternativet, samt på vilka avstånd sjöfarten är konkurrenskraftig. Det ska dock påpekas att samtliga sjötransporter understigande 400 km endast belagts med 2,5 mil landtransport i respektive ändhamn, vilket bör vara rimligt med hänsyn till den korta sjötransporten. För samtliga transportsträckor över 400 km har motsvarande landtransporter däremot uppgått till 5 mil per ändhamn, totalt 10 mil per transport. Vidare har den renodlade landsvägstransporten blivit belagd med överfartskostnader för transporter mellan Helsingborg-Helsingör samt Rödby-Puttgarden, för transporter över 1300 km. Detta anses skäligt eftersom så långa landsvägstransporter rimligen bör ske till eller från destinationer utanför Sverige, åtminstone en övervägande majoritet.

Enligt gällande förutsättningar har sjöfarten visat sig kostnadsmässigt konkurrenskraftig på följande avstånd, gentemot landsvägstransporter.

SJÖFARTSKONCEPTENS AVSTÅNDSBASERADE KONKURRENSKRAFT					
Linjetrafik Container 40' TEU	**Linjetrafik** RoRo	**Hub** Container 40' TEU	**Hub** RoRo	**Samverkan** Container 40' TEU	**Samverkan** RoRo
300 km	530 km	450 km	300 km	300 km	300 km

Resultatet från transportsimuleringen indikerar att sjöfarten med rådande kostnadsstruktur kan ha svårt att konkurrera med landsvägstransporter på korta avstånd, i detta fall under 300 km. För de dyrare transportalternativen, RoRo i linjetrafik samt container i hub var minsta konkurrenskraftiga transportavstånd 530 km respektive 450 km. Anmärkningsvärt är att RoRo i Hub var ungefär lika konkurrenskraftig som de resterande transportkoncepten, trots att godset kräver omlastning i en mellanliggande hamnnod. För längre transporter har RoRo-fartyg i linjetrafik svårast att konkurrera med landsvägstransporten, tätt följt av RoRo-fartyg genom samverkan. För sådana transporter visade sig containerfartyg genom samverkan vara det kostnadseffektivaste transportalternativet. Generellt visade sig containerkoncepten ha låg kostnadsökning i förhållande till transportavståndet, åtminstone i jämförelse med RoRo-alternativen.

Ur resultatet framgår även att sjöfartens konkurrenskraft stärks kraftigt på avstånd över 1300 km, då landsvägstransporten belastas med avgifter för överfarterna mellan Helsingborg-Helsingör samt Rödby-Puttgarden. Detta avstånd är fiktivt och syftar bara till att symbolisera effekterna av transporter till eller från en utrikes ort, där någon form av sjö- eller broöverfart är nödvändig. Liknande krav på färjeförbindelser kan förekomma för andra transporter, exempelvis till eller från Baltikum. I de fall avgiften tillkommer på kortare avstånd ökar sjöfartens avståndsbaserade konkurrenskraft i motsvarande grad.

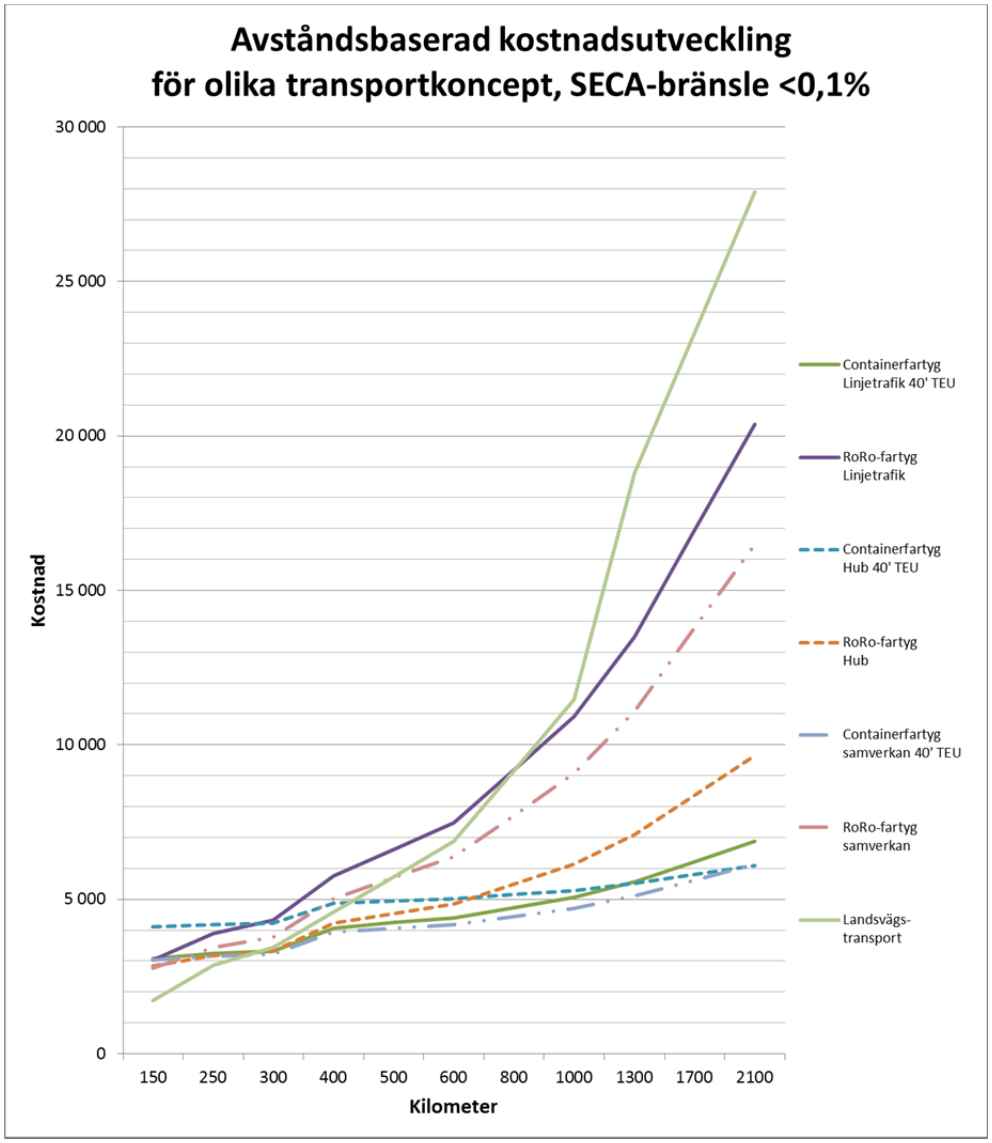


Sjöfartens avståndsbaserade konkurrenskraft har också fastställts för transporter med dyrare drivmedel, till följd av kommande SECA-bestämmelser. Under dessa förutsättningar har sjöfarten visat sig kostnadsmässigt konkurrenskraftig på följande avstånd, gentemot landsvägstransporter.

SJÖFARTSKONCEPTENS AVSTÅNDSBASERADE KONKURRENSKRAFT, SECA-BRÄNSLE <0,1 %					
Linjetrafik Container 40’ TEU	**Linjetrafik** RoRo	**Hub** Container 40’ TEU	**Hub** RoRo	**Samverkan** Container 40’ TEU	**Samverkan** RoRo
300 km	800 km	450 km	300 km	300 km	500 km

För transportsimuleringarna med SECA-bränsle <0,1 % visade sig fyra av sex transportkoncept ha bibehållen konkurrenskraft gentemot den renodlade

landsvägstransporten, trots införandet av dyrare bränslen. Anledningen till att konkurrenskraften inte försämrats nämnvärt är att kostnaden för landsvägstransporten också har ökat, i detta fall med 1,5 kr per liter. För RoRo i linjetrafik och RoRo i samverkan var effekten dock betydligt högre, där konkurrenskraften för linjetrafikkonceptet försämrades med 270 km och samverkanskonceptet med 200 km. Detta innebär att RoRo i linjetrafik saknar konkurrenskraft för transporter under 800 km och RoRo i samverkan för transporter under 500 km. Ur ett inrikes-perspektiv är det troligtvis svårt att få lönsamhet i sådana transportupplägg, förutsatt att kostnadsökningen inte neutraliseras genom särskilda insatser.



12 Tekniska förutsättningar

Den tekniska utvecklingen har stor betydelse för sjöfartens möjligheter att kunna erbjuda attraktiva transportalternativ till befintliga logistiklösningar. I jämförelse med exempelvis en direkttransport på landsväg så medför en transport till sjöss att extra moment måste utföras, med omlastningsarbetet som det mest påtagliga. Ett annat moment kan vara planeringsförfarandet som blir mer komplext i och med att fler komponenter ska sammanlänkas. För en transportköpare kan detta vara faktorer som bidrar till att skapa en negativ bild av sjöfarten som transportalternativ och sjöfarten har därför all anledning till att kontinuerligt utvärdera sin verksamhet samt att vara lyhörd för de krav som transportköparna ställer.

För en del transportköpare kan transportens ledtid vara den kritiska faktorn för valet av transportalternativ medan andra kanske värdesätter priset högre. Åtgärder för att tillgodose de godssegment som har störst attraktionskraft till sjöfarten bör därför alltid utvärderas. I följande avsnitt beskrivs ett urval av de tekniska lösningar som för närvarande finns till sjöfartens förfogande, men därutöver kan framtida lösningar och innovationer komma att få stor betydelse.

Att göra en generell bedömning av möjligheterna för innovativ teknik att öka effektiviten i kustnära sjötransporter till en försvarbar kostnad är svårt, då varje hamn, fartyg och linje har sina egna unika förutsättningar. Gemensamt för de många lösningarna är att de är kapitalintensiva och troligen endast kan tillämpas i stora hamnanläggningar med många anlöp och hög omsättning.

12.1 Lastbärare i det intermodala transportflödet

Effektiva flöden bygger till stor del på enkel hantering. Ju längre tid det tar att hantera en enhet ju färre enheter kan hanteras inom utsatt tidsintervall, vilket ökar kostnaden för det totala transportarbetet. I det intermodala transportflödet har detta stor betydelse då en lastbärare kan utsättas för ett flertal omlastningar innan den når slutkunden.

Hur en lastbärare ska dimensioneras för att fungera effektivt i det intermodala flödet, avgörs till stor del av de fysiska förutsättningar som råder inom respektive transportslag. Järnvägen är i detta perspektiv en viktig länk då tillåtna lastprofiler skiljer sig åt mellan olika länder, vilket innebär att lastbärarens maximala dimensioner kan begränsas till måtten för den profil som tillåter den snävaste dimensioneringen. I en del fall kan även vikten vara av betydelse då bärigheten i väg och järnväg avgör vilken belastning som maximalt får nyttjas. Inskränkningar av den här typen påverkar vilka tekniska möjligheter de finns för tillämpning inom hela den intermodala kedjan.

För sjöfarten föreligger inga konkreta begränsningar liknande de som finns inom väg respektive järnväg, avseende vikt och mått, med hänsyn till att fartyget kan dimensioneras efter lasten. På så sätt föreligger inte heller några yttre profilbegränsningar, vilket möjliggör att lasten kan staplas enligt de dimensioner som fartyget tillåter. Att stapla enheter kan dock endast möjliggöras om den lastbärare som avses, är konstruerad på ett sådant sätt att stap-

ling tillåts. Exempel på en lastbärare som uppfyller detta krav är containern, medan trailer och växelflak i regel inte medger sådan lasthantering. Med hänsyn till detta så transporteras trailer och växelflak huvudsakligen av RoRo-fartyg i de fall då dessa enheter ska omlastas till sjötrafik, eftersom stuvning i dessa fartyg sker i ett lager per däck. Bristen på staplingsalternativ minskar dock resursutnyttjandet jämfört med containerfartyg och någon utbredd teknik för alternativhantering av dessa enheter inom RoRo-trafik finns i nuläget inte.

12.1.1 Lasthantering

Utvecklingen av standardiserade enheter har ökat effektiviteten i de intermodala flödena betydligt. Tidigare krävdes omfattande omlastning i brytpunkten mellan olika transportslag, då den ursprungliga enheten i regel inte kunde överföras till det nya transportslaget. Hantering av det här slaget är mycket tidskrävande och kostnaden ökar kraftigt, samtidigt är risken stor för att skada uppkommer på godset under själva omlastningsprocessen.

Trots den markanta effektivitetsökningen som standardiseringen har inneburit så återstår fortfarande begränsningar i vilken hanteringshastighet som kan uppnås under omlastningen. Tidsåtgången är samtidigt en av de faktorer som transportörer i regel påpekar när de motiverar direktleveranser framför kombitransporter, vilket får större betydelse allteftersom kraven på Just-In-Time blir allt hårdare. Konsekvensen av denna distributionsmålsättning blir att företag och industrier bantar ned sina lager för att minska kostnaden, vilket i sin tur innebär att en utebliven leverans i värsta fall kan leda till försäljningsdropp och/eller produktionsstopp. Transporterna blir på så sätt mer känsliga för störningar som kan innebära extra tidsåtgång.

Även om hanteringen vid omlastning i det intermodala flödet sker utan driftstörningar är hastigheten i sig begränsad till vad varje individuell hanteringsutrustning förmår upprätthålla vid normal hantering. Begränsningar av den här karaktären kan bestå i förarens skicklighet och hur stresstålig denna person är. Därutöver kan själva hanteringsenheten vara behäftad med inbyggda begränsningar såsom begränsad hastighet vid horisontella och vertikala förflyttningar, liksom att gällande säkerhetsföreskrifter kan inskränka möjligheten till ökad hastighet. För lastning och lossning av containerfartyg är kapaciteten enligt samma princip begränsad till hur många kranar som maximalt kan nyttjas längs fartygsskrovet.

12.1.2 Hanteringsteknik

När gods är under hantering brukar man skilja mellan horisontella respektive vertikala förflyttningar. Genom att kategorisera hanteringen på detta sätt blir det möjligt att beskriva i vilken fas godset befinner sig i, vilket exempelvis kan vara till användning när underlag till skadestatistik ska tas fram. Sådan statistik brukar också belysa att risken för skada är som störst under den fas då godset förflyttas vertikalt, vilket innebär sådana rörelser som följer av lastning och lossning. Med horisontell förflyttning avses exempelvis transportarbetet.

12.2 Lastbärare i olika sjöfartskoncept

För att kustsjöfarten ska kunna attrahera en så stor marknad som möjligt är valet av sjöfartskoncept ytterst väsentligt. Med undantag från ett antal specialutvecklade fartygslösningar så är RoRo- respektive containerfartyg de mest förekommande fartygstyperna för standardiserade enheter. Syftet med en standardiserad lastbärare är att hanteringsprocessen ska kunna utföras på ett så rationellt sätt som möjligt och därmed minimera mängden speciallösningar. Beroende på vilken fartygstyp som avses så är också utbudet av tillämpbara lastbärare annorlunda. Generellt sett är RoRo-fartyg mer flexibla och därför är mängden lastbärare också större än för containerfartyg, som istället är optimerad för en specifik transportlösning – containern.

Semi-trailer

Semi-trailern är den vanligaste typen av landsvägsfordon för gränsöverskridande transporter inom EU, eftersom den utvecklats för att kunna uppnå hög mobilitetsgrad. Semi-trailern dras av en dragbil och får i dagsläget vara max 13,6 meter lång, drygt 2,55 meter bred samt ha en maxvikt av 35 ton exklusive dragbil. Med dessa dimensioner kan man lasta 11 st. längsgående Europapallar på längden samt placera 3 st. i bredd, vilket i princip täcker hela flaket.

Eftersom trailern saknar ett främre boggie måste den vila mot en stödyta, vilket vanligtvis är dragbilens bakdel. Detta gäller för ett renodlat semitrailerkoncept men i vissa länder, däribland Sverige, är det möjligt att kombinera ekipaget med en distributionslastbil eftersom regelverket tillåter så långa fordonsenheter. I dessa fall används därför istället en ”dolly” mellan lastbil och semi-trailer, som enklast kan beskrivas som ett separat boggie med en eller två hjulaxlar.

För intermodala flöden kan semi-trailern behöva modifieras så att den blir tillämpbar för såväl sjö- som järnvägstransporter. Exempelvis är det lämpligt att trailern förses med starka surrningsfästen så att enheten kan säkras mot fartygsdäcket under en sjötransport. För sådana transporter bör trailerbockens placering också märkas ut så att denna används på avsedd plats. Om enheten även ska transporteras på järnväg måste underkörningsskyddet i trailerns bakkant vara höjbart så att den inte tar skada.

Semitrailern är funktionsduglig inom de tre största transportslagen och som intermodal enhet används den i hög utsträckning. I jämförelse med en container har den dock sina begränsningar, framförallt genom bristande staplingsbarhet och högre egenvikt. Eftersom lastbäraren är förankrad i chassit går det inte att separera enheten från fordonet, vilket medför extravikt under transportarbete som inte sker på väg. Gällande oförmågan till stapling kan detta vara en stor nackdel för intermodala sjötransporter eftersom det snabbt kan uppstå platsbrist i hamnen.



Dragbil med 13,6 meter semi-trailer
(Källa lkwmodellauto)

ISO Container

ISO containern förekommer i en mängd olika varianter, bland annat för styckegods, projektlaster, bulk- och tanklaster. Hela containersystemet bygger på att enheterna ska kunna hanteras och transporteras högeffektivt i en intermodal transportkedja, utan krångliga förflyttningsmoment. Av denna anledning är ISO containerns dimensioner standardiserade och hanteringen sker ofta ovanifrån genom att lyftoket griper tag i containerns hörnlådor med hjälp av twistlocks. I särskilda fall, som vid hantering av tomma enheter, är det dock möjligt att lyfta enheten från hörnlådornas fästen på yttre långsidan. I mindre skala kan containern även hanteras med en ”Simalift”, som då lyfter enheten med kättingar kopplade till containerns nedre hörnlådor.

Containern har historiskt sett förekommit i två dimensionsutföranden, 20 fot (även kallad TEU) respektive 40 fot (FEU), där den invändiga längden för en 20 fots enhet är drygt 5,9 meter. Eftersom detta mått gör det svårt att lasta Europapallar med hög fyllnadsgrad har utvecklingstrenden dock gått mot införandet av containrar med en längd motsvarande 45 fot. Då även den invändiga standardbredden om 2,35 meter försvårar effektiv lastning med EUR-pallar förses 45 fots enheter vanligtvis med större bredd, då kallad för ”pallet wide container”. En sådan enhet är i stort sett överensstämmande med semitrailerns dimensioner och av denna anledning har 45 fots containern fått en allt större betydelse i dagens intermodala transportnätverk. En stor nackdel med 45 fots containrar är dock att äldre containerfartyg kan ha platsbrist eftersom lastrummens cellsystem är anpassade för 20- eller 40 fots enheter. Av denna anledning är det därför inte ovanligt att 45 fots containrar stuvas på väderdäck, där de exakta måtten inte är lika kritiska. 45 fots containern har i regel även twistlockfästen på samma positioner som en 40 fots container, vilket innebär att dessa kan stuvas ovanpå de större enheterna eller vice versa. Nya containerfartyg byggs dock med hänsyn till gällande marknadsbehov och det är troligt att utvecklingen mot 45 fots enheter kommer att fortsätta inom översiktlig framtid.



En 40 fots container under hantering
(Källa Sjöfartsverket)

Även containerns höjd kan ändras i förhållande till standardmåtten men detta är inte lika kritiskt som enhetens längd och bredd, eftersom höjden ej påverkar hanteringssystemens fasta infrastruktur. En version av standardcontainern, även känd som ”High- Cube”, har en höjd av 2,9 meter jämfört med den ordinarie höjden om drygt 2,6 meter. Gällande viktkapaciteten så får en 20 fots container maximalt väga 24 ton, med en lastkapacitet om 21,6 ton. För en 40 fots container är motsvarande maxvikt drygt 30,5 ton och max lastvikt ca 26,5 ton. För särskilda ändamål förekommer dock enheter med högre bruttovikter.

Av naturlig anledning fungerar flödena kring containern bäst i ett renodlat containerkoncept. Problem kan dock uppstå om enheten tvingas göra ett undantag från denna regel och istället hanteras i ett alternativt transportkoncept. Ett exempel på detta kan vara då växelflaket ska transporteras ombord på ett RoRo-fartyg, där extraarbete ofrånkomligen belastar transporten. För sådana transporter måste containern placeras på någon form av vagn, vanligtvis ett obromsat chassi.

Sett ur ett hamnperspektiv är containern effektiv eftersom den går att stapla. I jämförelse med andra lastbärare ökar detta platsutnyttjandet betydligt och detta kan ha stor betydelse i hamnar där platsbrist lätt uppstår. Särskilt i hubterminaler med hög godsomsättning är containern fördelaktig gentemot alternativa lastbärare.

Växelflak

Det mest typiska kännetecknet för växelflak är att de utrustas med utfällbara stödben i syfte att möjliggöra enkel lastning och lossning till och från lastbilsekipage. Hanteringen sker genom att tömma respektive fylla lastbilsekipagets luftbälgar för att på så sätt höja respektive sänka ekipagets höjd. Lastbilen placeras under växelflaket i nedsänkt läge och höjs därefter för att få grepp om växelflaket. Om enheten ska hanteras till eller från ett fordon som inte har möjlighet till vertikalförskjutning kan enheten dock istället lyftas med fyra stycken griparmar, två på varje sida. Sådana griparmar finns exempelvis på kombianpassade reachstackers samt på annan specifik kombiutrustning. I förekommande fall kan växelflaket även vara försett med hörnlådor avsedda för containerlyft.



Ett växelflak under hantering
(Källa Porttechnology)

Växelflaket är avsedd som en kombienhet och den används nästan uteslutande inom väg- och järnvägsnätverken. För sjötransporter är den mycket ovanlig då den är svårhanterad i dessa flöden. Växelflak kan inte placeras med utfällda ben direkt mot fartygsdäcket då dessa inte är konstruerade för de accelerationer som kan uppkomma vid sjötransport och dessutom resulterar de i höga punktlaster på fartygsdäcket. Samtidigt är friktionen mellan ben och däck väldigt låg, vilket skulle leda till omfattande lastsäkringsarrangemang. Av denna anledning placeras växelflak normalt på ett chassi med stödbenen infällda under sjötransport.

Europeiska växelflak är anpassade för att kunna lasta Europapallar med hög fyllnadsgrad och liksom för semi-trailers kan 3 st. pallar placeras i bredd, då den fria innerbredden är ca 2,42 meter. Längden kan variera något men normalt är flaket mellan 7,32 meter och 7,69 meter långt, vilket innebär att 6 st. EUR-pallar kan placeras i längsgående riktning.

Växelflaket är inte staplingsbart vilket kan vara en konkurrensnackdel gentemot containern i regionala transportflöden, framförallt i hamnterminaler där platsbrist snabbt kan uppstå. I jämförelse med containern har växelflaket också en lägre viktkapacitet och för ett 7,45 meters flak är lastvikten mellan 13,2 och 13,7 ton.[62]

Kassett

Kassetter ingår som en del i ett hanteringssystem inom RoRo-sjöfarten och används nästan uteslutande för systemtransporter med stora homogena godsflöden. Ett exempel på detta är pappersindustrins distributionsbehov av pappersrullar, som är volymkrävande samtidigt som godsvärdet är förhållandevis lågt. För denna typ av gods är det mycket viktigt med hög fyllnadsgrad och rationell hantering i syfte att minska den sammanlagda transportkostnaden. Om pappersrullar ska transporteras med traditionella containrar försvåras lastnings- och lossningsarbetet då det ur hanteringssynpunkt är fördelaktigt att lasta från sidan, vilket inte är möjligt med en sluten containerenhet där hantering uteslutande sker från kortsidan. Det är också tänkbart att containerns höjd kan påverka effektiviteten negativt ifall då rullarnas staplingshöjd är högre än containerns frihöjd, något som drar ner fyllnadsgraden då antalet lastlager får reduceras. Transporteras pappersrullarna istället direkt på en kassett så är det fartygets däckshöjd samt viktkapacitet som fastställer hur stor staplingshöjd som kan åstadkommas. Kassettens höjd från underlag till

[62] Godsskydd – Lastning och säkring av gods för ökad leveranskvalitet, s. 81

flak är dock anmärkningsvärd och detta kan begränsa utnyttjandegraden något.

Kassetten är en passiv hanteringsenhet som saknar egen mekanisk utrustning och systemet bygger på en U-formad stålkonstruktion med fyra st. stödben. Vid hantering används en s.k. ”translifter” som placeras mellan stödbenen och när transliften är i rätt position höjs hela ekipaget vertikalt till dess att kassetten lättar från underlaget. Kassetten kan då transporteras som en vanlig hjulförsedd RoRo-enhet och framdrivningen sker i regel med en terminaltruck, även känd som ”Tug master”. Noterbart gällande hanteringen är samtidigt att konstruktionen möjliggör hantering från båda kortsidorna och att fartyget då inte nödvändigtvis behöver tillåta rundkörning i för/akterskepp, som annars är vanligt för rullande laster, framförallt för semi-trailers.



Kassetter i systemtrafik
(Källa TTS Marine)

Ombord i fartyget är tanken att kassetterna inte ska behöva lastsäkras på traditionellt sätt med surrningar. Systemet bygger istället på att enheterna blockstuvas från sida till sida utmed fartygets bordläggning. Med denna tätstuvning förhindras enheterna att glida i sidled och om det återstår fritt utrymme kan särskilda spännskruvar användas för att åstadkomma den avsedda förstängningsverkan. Detta lastsäkringsarrangemang ställer krav på styrkan i fartygets bordläggning eftersom belastningen kan bli betydande. Av denna anledning bör fartyget därför utrustas med särskilda avlastningsytor mot vilka kassetterna kan vila, ytor som då ska vara dimensionerade för att kunna motstå den aktuella belastningen. Liknande princip används inte i fartygets längdriktning men eftersom undersidan av kassettens stödben är försedda med kraftigt gummi är friktionen tillräckligt hög för att undvika rörelser i längdled.

Hantering av containers i ett RoRo-koncept är långt ifrån idealiskt och det finns få rationella lösningar för hur en eventuell integrering bör utformas. Eftersom containern bygger på vertikal lastning och lossning så blir det problematiskt att hantera den i horisontalplanet, det är i princip enbart under transport som horisontell förflyttning sker. Kassetten kan i dessa fall vara en bra lösning då enheternas dimensioner är överensstämmande. Kassetten löser då både den horisontella förflyttningsrörelsen samt stuvningsproblematiken ombord i fartyget, där framförallt lastsäkringsaspekten tillgodoses på ett mycket rationellt sätt. Även i stora automatiserade containerterminaler har systemet visat sig vara tillämpligt, där kassetterna används som avställnings-

yta för containrarna. Automatiserade terminalfordon, även kallade AGV, kan då manövrera in under kassetten som därefter lyfts vertikalt på samma sätt som en vanlig translifter. Det finns även koncept som bygger på att containern placeras direkt på AGV-fordonet men nackdelen med detta är att det automatiserade flödet då inte kan upprätthållas kontinuerligt och fordonen kan behöva vänta på att containerkranen ska bli ledig. Med kassetter är det dock möjligt att ställa av enheten direkt när den nått fram till kranområdet, för att därefter omedelbart påbörja nästa sekvens. Ur automatiseringssynpunkt bör kassettsystemet också vara stabilare än ett system som lyfter containern i hörnlådorna med hjälp av twistlocks. Detta kräver ökad precision som möjligen kan ställa till med problem och kanske räcker det med kraftiga vindar för att lyftoket ska få svårt att hitta rätt. För att kassetten inte ska vara lika precisionskänslig förses den därför oftast med vinklade skenor runt flakytan, som syftar till att guida containern till rätt position utifall den av någon anledning hamnat snett.



Tillämpning av kassetter i en containerterminal (Källa TTS Marine)

Kassetten har hög viktkapacitet och normalt kan lasten väga uppemot 60 ton. Det är då möjligt att lasta 2 st. viktbegränsade 40 fots containers ovanpå kassetten, förutsatt att fartygets däckhöjd medger detta. Eftersom kassetterna är fristående kan lasten iordningställas i hamn i god tid före fartygsanlöpet och därigenom uppnås högre hanteringseffektivitet, som i förlängningen innebär en reducering av fartygets liggetid i hamn. Systemet som sådant ökar också fartygets fyllnadsgrad samtidigt som behovet av arbetsintensiv lastsäkring minskar kraftigt.

Vid obalanserade godsflöden där kassetter används i en riktning men saknar tillämpning i motsatt riktning, kan enheterna staplas ovanpå varandra för att begränsa platsutnyttjandet. På en returresa är det då möjligt att hitta annan användning för fartyget, exempelvis genom att medföra semi-trailers eller olika typer av projektlaster.

Rolltrailer

För tunga projektlaster som ej kan hanteras inom befintliga enhetskoncept används i regel en rolltrailer. I likhet med en kassett ingår rolltrailern i ett slutet transportsystem i direkt anknytning till sjötransporten, där den används för att möjliggöra hantering i hamn samt ombord i fartyget. Rolltrailern är

försedd med ett antal hjulpar i bakkant och förflyttning sker genom att ett terminalfordon lyfter trailerns främre del, som vilar mot underlaget med ett brett stödben. Rolltrailerns viktkapacitet varierar mellan 60-120 ton och med så tunga enheter är det troligtvis fartygets lastdäck som sätter begränsningen, då hela vikten punkbelastar däcket på tre ställen. I första hand är det bara biltransportfartyg av PCTC/LCTC-typ (Pure Car Truck Carrier/Large Car Truck Carrier) samt specialbyggda fartyg som är dimensionerade för att hantera enheter i dessa viktklasser.



Tillämpning av rolltrailer för en projektlast
(Källa MariTerm AB)

Ur lastsäkringssynpunkt skiljer sig rolltrailern från en kassett då den inte är avsedd för blockstuvning ombord i fartyget, vilket minskar fartygets fyllnadsgrad. Med hänsyn till detta samt mot bakgrund av de stora godsvikterna blir lastsäkringsarrangemangen många gånger omfattande, särskilt då enheter ska transporteras på fartyg i oceanfart. Grundläggande är att minska risken för glidning i sidled genom att placera friktionsmaterial under det främre stödbenet, vanligtvis en gummimatta, samt att med erforderligt antal surrningar förhindra rörelser. Projektlasten är normalt sett väl förankrad till rolltrailern men om tyngdpunkten är hög kan extra surrningar komma att krävas mellan last och fartygsdäcket. I andra fall kan det räcka med att enbart säkra själva rolltrailern mot rörelser.

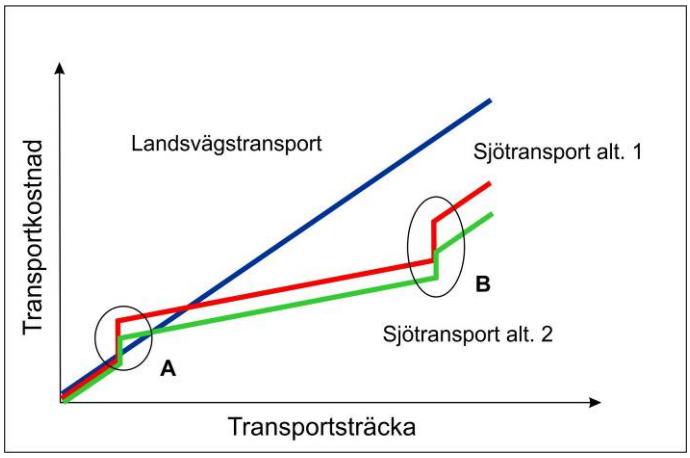
Förutom att användas till transporter av projektlaster kan rolltrailern även användas för containerhantering. Ur rationaliseringssynpunkt får detta upplägg dock betraktas som en underordnad lösning i jämförelse med ett kassettsystem, främst med tanke på lastsäkringsproblematiken som uppstår ombord. Om godsunderlaget främst består av semi-trailers, projektlaster samt enstaka containrar är detta troligtvis en tillfredsställande lösning för containerhantering, men om containerflödet utgör en större del av totalvolymen borde kassetter vara långsiktigt fördelaktigare. Rolltrailers kan dock staplas på samma sätt som kassetter och är därmed inte ofördelaktiga ur den aspekten.

12.3 Lastning/lossning

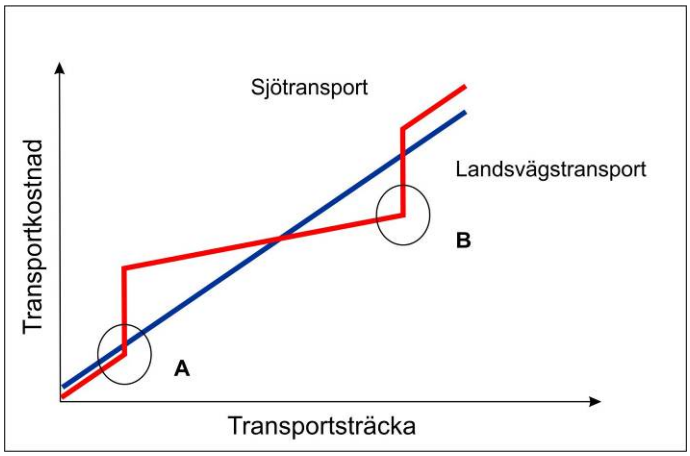
Till skillnad från direkttransporter kräver en intermodal transport till sjöss att godset passerar minst två omlastningspunkter. Ur effektivitetshänsyn påverkar detta den totala transporttiden negativt och för varje extra omlastning ökar dessutom risken för godsskador. Därutöver tillkommer ett antal utgifter som är direkt kopplade till hanteringen i hamn, såsom varuhamnavgiften för enhetslagring samt stuveriavgiften för lastning och lossning till och från de involverade transportslagen.

I nedanstående diagram illustreras omlastningspunkternas betydelse för utvecklingen av den sammanlagda transportkostnaden, med omlastningar hos avsändare respektive mottagare exkluderade. Landsvägstransportörens kostnader beskriver en direkttransport där transportkostnaden står i linjärt förhållande till transportsträckan. För sjötransportalternativen sker den initiala samt avslutande transporten med landsvägsfordon, som därmed har samma kostnadsutveckling som det renodlade landsvägsalternativet.

Omlastningspunkterna bidrar till ökad transportkostnad utan tillgodoräknad transportsträcka. Med antagandet att den mellanliggande sjötransporten sker till en lägre kostnad än motsvarande för landsvägsalternativet, blir omlastningskostnaderna och den totala transportsträckan väsentliga för sjöfartsalternativets samlade konkurrenskraft. Principen är att extrautgifterna minskar i betydelse i takt med att transportsträckan ökar. Detta innebär i förlängningen att fartyget inte kan fördela ut omlastningskostnaderna så att totalkostnaden blir lägre än motsvarande för landsvägsalternativet, i fall då transportsträckan är för kort. I sammanhanget kan det därför vara viktigt att poängtera betydelsen av en effektiv och rationell omlastningshantering, för att sjöfarten ska vara konkurrenskraftig även på kortare avstånd. Om godset passerar genom två omlastningspunkter blir effekten av en eventuell kostnadsreducering dubbelt så stor. Detta är illustrerat som ”sjöfartsalternativ 1” och ”sjöfartsalternativ 2” i nedanstående diagram, där alternativ 1 är innan kostnadsreducering.



Transportkostnad med omlastningspunkter



Transportkostnad med omlastningspunkter (reducerad transportsträcka)

I dagsläget finns det få banbrytande tekniker som till en rimlig investeringskostnad skapar rationell omlastning. Tekniskt sett går det att utveckla effektiva lösningar men vanligtvis faller eventuella idéer på att kostnaden blir för hög och tekniken alltför dedikerad, vilket försvårar en framtida försäljning på andrahandsmarknaden. För att investeringen ska kunna motiveras ekonomiskt bör tekniken därför helst vara oberoende av yttre omständigheter såsom fartygets utrustningsgrad. Det optimala skulle vara en teknik som kan tillämpas på standardiserade fartygstyper utan krav på omfattande modifieringsåtgärder.

Förutom omlastning inom ett godssegment kan det även finnas anledning att utveckla tekniker som underlättar omlastning mellan olika godssegment, exempelvis mellan RoRo- och containerenheter. För närvarande hanteras relativt små mängder containrar i RoRo-trafik, troligtvis eftersom det inte finns något effektivt sätt att hantera dessa i en RoRo-terminal. En del rederier använder sig dock av särskilda chassin på vilka enheterna kan säkras med twistlocks. Dessa är i princip byggda som en vanlig trailer men saknar ofta egen bromsförmåga, dock är stödbenen i regel betydligt kraftigare än motsvarande för en trailer och under normala förhållanden krävs därför vanligtvis ingen trailerbock.

Om containerenheter kan transporteras med hög effektivitet i ett RoRo-nätverk kan det potentiella godsunderlaget komma att öka väsentligt. Det får samtidigt anses vara otänkbart att finna liknande omlastningsmetoder som tillåter att RoRo-enheter hanteras ombord på ett vanligt containerfartyg. Ur godsunderlagssynpunkt borde RoRo-trafiken därför kunna bli den stora vinnaren till följd av en teknisk innovation som möjliggör hantering av både containrar och RoRo-enheter ombord på standardiserade RoRo-fartyg.

12.4 Teknisk kravspecifikation på lastbärare

En viktig fråga som i hög grad påverkar sjöfartens konkurrenskraft för godsflöden inom Europa, är vilka krav industrin har på lastbäraren. Lastbärarens utformning baseras bland annat på de krav industrin har rörande exempelvis volymmått, hanteringsduglighet och intermodalitet. Detta är faktorer som i stor utsträckning också avgör vilken typ av sjöfartskoncept som bäst tillgodo-

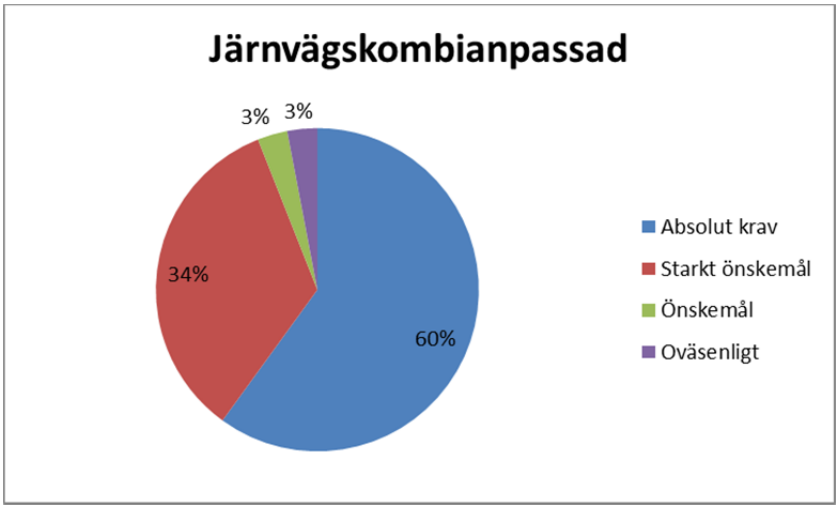
ser de uppställda kraven för Europatransporter. För att skapa en uppfattning om vilka krav svensk industri ställer på lastbärare inom dessa transportflöden har en enkätundersökning genomförts för olika industrisegment. Resultaten ingår som en del av forskningsprojektet ”Framlast”, som drivs av MariTerm AB och som syftar till att kartlägga utformningen av framtidens lastbärare. Totalt kontaktades 90 industrier och svarsfrekvensen var tämligen god då 60 representanter valde att besvara enkäten. Industrierna fick ta ställning till i vilken grad ett påstående om industrins lastbärare skulle vara relevant för den framtida Europatrafiken, genom att svara med något av följande alternativ; ”absolut krav”, ”starkt önskemål”, ”önskemål”, eller ”oväsentligt”. Svaren är vägda gentemot den transporterade godskvantiteten, så att resultaten ska bli mer representativa.

Nedan presenteras de resultat av enkätundersökningen som har bärighet på valet av lastbärare vid kustsjöfart. Resultaten i sin helhet kommer att återfinnas i slutrapporten för ”Framlast”, som beräknas publiceras i oktober 2013.

12.4.1 Järnvägskompabilitet

En stor andel av de tillfrågade industrierna svarade att lastbäraren måste vara järnvägskombianpassad och tydligast var detta för avsändare av styckegods. Nio av femton industrisegment kräver att enheten ska kunna transporteras på järnväg medan ytterligare fem segment har detta som ett starkt önskemål. Minst intresse kom från livsmedelsindustrin där en övervägande majoritet av företagen svarade att järnvägskompabiliteten är oväsentlig.

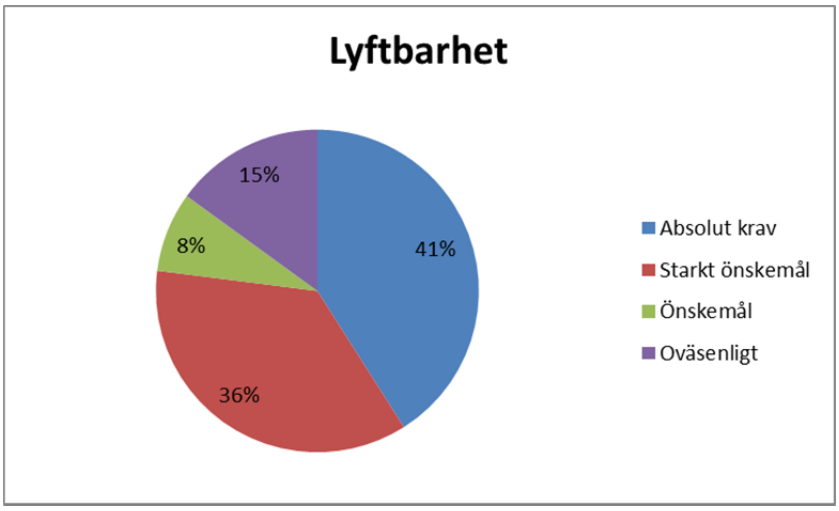
Att så många trots allt kräver eller har starkt önskemål om att lastbärare för Europaflödena ska vara kompatibla med järnvägstransporter, tyder på en genomgående positiv inställning till kombinerade transportalternativ. Detta är en inställning som också borde vara till gagn för sjöfarten, men vad som ligger bakom industrins tydliga ställningstagande är inte helt fastställt, även om den ökade miljömedvetenheten troligtvis har stor inverkan.



12.4.2 Lyftbarhet

Lastbärarens lyftbarhet har viss anknytning till hanteringseffektiviteten i intermodala transportkedjor och förhållandevis många industrier har någon form av krav eller önskemål om att enheten ska gå att lyfta. Förklaringen till detta är troligtvis att öka flexibiliteten och att inte låsa in enheten i ett fack där den enbart kan användas under vissa förutsättningar. I de flesta kombiterminaler genomförs exempelvis omlastningen genom lyft oavsett lastbärare. För ISO-containern är lyftbarheten inte något problem eftersom enheten är avsedd för lyft, annat kan det vara för växelflak och semitrailers eftersom både lyftkompatibla och icke lyftkompatibla enheter förekommer.

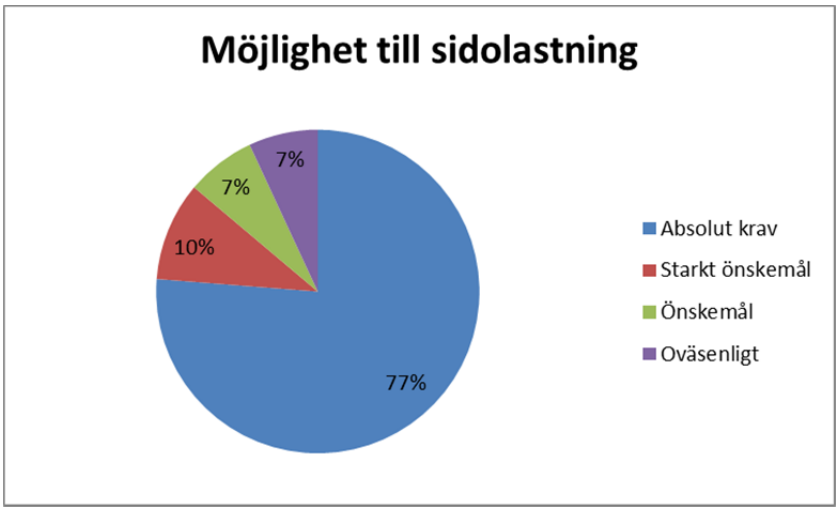
Sammantaget visar enkätsvaren att lyftbarheten har färre absoluta krav än motsvarande för lastbärarens järnvägskompabilitet och en något större andel svarade dessutom att lyftbarheten är oväsentlig. Drygt 60 % av svarsgruppen svarade att lyftbarhet är ett ”starkt önskemål”, ”önskemål”, eller en ”oväsentlig” funktion, vilket också bör motsvara användningsgraden av växelflak eller semitrailer eftersom dessa enheter går att hantera på annat sätt än genom lyft, dock ej växelflak om enheten ska transporteras på järnväg. För europeiska transportflöden tyder svaren därför på att utnyttjandegraden av containers bör vara lägre än motsvarande för växelflak och semitrailers.



12.4.3 Möjlighet till sidolastning

Sex av femton industrisegment svarade enhälligt att sidolastning är ett ”absolut krav” för lastbärare i Europatrafiken, medan endast tre segment hade representanter som ansåg detta vara ”oväsentligt”. Inom samtliga femton segment fanns det dock någon form av krav och sammantaget uppgick de absoluta kraven till 77 % av målgruppen. 10 % svarade ”starkt önskemål”, 7 % ”önskemål” och 7 % ”oväsentligt”. Den höga andelen absoluta krav på sidolastning talar starkt emot containerenheter eftersom dessa vanligtvis inte går att öppna upp längs långsidorna. Samtidigt talar svaren starkt för semitrailers och växelflak eftersom dessa i många fall är öppningsbara på ett eller annat sätt. Kraven om öppningsbar sida grundas på kraven om lastnings- och lossningseffektivitet samt att vissa godstyper helt enkelt inte går att lasta på något annat sätt än från sidan. Att en industri mot bakgrund av detta skulle

övergå till en enhet som ej är öppningsbar längs långsidan, är troligtvis orimligt att anta.



12.4.4 Dimensionskriterier

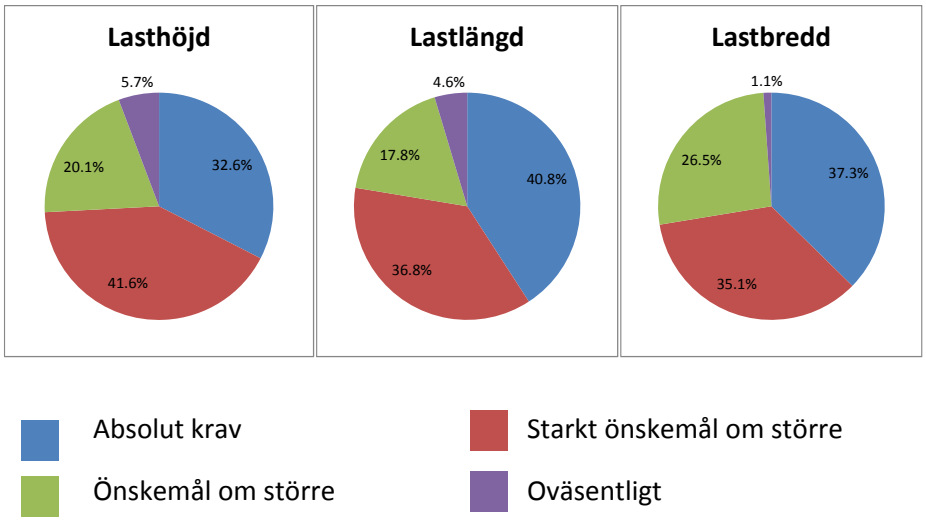
Lastbärarens dimensioner är i högsta grad väsentliga för industrin eftersom måttbegränsningarna påverkar hur mycket gods som ryms i varje enhet. Därutöver kan lastbärarens viktkapacitet ha betydelse men eftersom detta också är en fråga om olika bäddningstekniker så anses detta vara av mindre intresse för den här undersökningen. Enkätfrågorna har därför baserats på vilka höjd-, längd-, samt breddimensioner som industrin vill kunna använda för framtida transporter inom Europa. Av praktiska skäl fick de tillfrågade ta ställning till följande innermått:

- Längd *13,6 meter*
- Bredd *2,48 meter*
- Höjd *2,65 meter*

Av svaren kan man utläsa att lastlängden är den mest kritiska dimensionen då 40,8 % av målgruppen angav 13,6 meter som ett absolut krav. Endast 4,6 % svarade att längden är oväsentlig medan 17,8 % respektive 36,8 % hade önskemål eller starkt önskemål om längre enheter. Lastbredden var den näst mest kritiska dimensionen och 37,3 % svarade att 2,48 meter är ett absolut krav. Endast 1,1 % svarade att bredden är oväsentlig medan 26,5 % respektive 35,1 % hade önskemål eller starkt önskemål om bredare enheter. Minst betydelsefull av de tre dimensionsmåtten är lasthöjden, då 32,6 % svarade att 2,65 meter är ett absolut krav. 5,7 % svarade att höjden är oväsentlig medan 20,1 % respektive 41,6 % hade önskemål eller starkt önskemål om ökad lasthöjd.

Drygt två femtedelar av målgruppen svarade att ovanstående dimensioner utgör minimikravet för framtida lastbärare inom Europa. En majoritet önskade större enheter medan endast en bråkdel ansåg volymen vara oväsentlig. De flesta industrier kan därför svårligen motiveras att använda växelflak eller 20 fots containrar eftersom de helt enkelt är för små. De enda lastbärare som

i dagsläget kan tillfredsställa behovet är semitrailer eller 45 fots ”pallet wide” container, som även de är mindre än den egentliga efterfrågan. Det finns därmed tecken som tyder på att mindre enheter skulle få svårt att möta industrins behov på ett tillfredsställande sätt i framtiden.



12.4.5 Slutsats av tekniska specifikationer för lastbärare

Den samlade bilden av industrins syn på framtidens lastbärare inom Europa är att enheten ska kunna kombinera intermodalitet, flexibilitet och hög godskapacitet på ett bra sätt. Med utgångspunkt i de svar industrin lämnat framstår semitrailern som den mest lämpade lastbäraren för Europatransporter. Växelflaket uppfyller inte kapacitetskravet medan ISO-containern inte uppfyller kravet på sidolastning. Gällande containern förekommer det dock enheter som försetts med öppningsbar gardinsida, men dessa enheter har begränsad staplingshöjd och kan således inte användas fullt ut i traditionella containerflöden.[63] Ur ett generellt perspektiv har semitrailern därför störst möjlighet att attrahera gods även om både växelflak och container troligen kan vara förstahandsalternativet för specifika avsändare.

	ISO-container	Växelflak	Semitrailer
Järnvägskombi-anpassad?	JA	Kan vara	Kan vara
Lyftbar	JA	Kan vara	Kan vara
Möjlighet till sido-lastning	NEJ	JA	JA
Uppfyller kapacitets-kraven?	45 fot pallet wide	NEJ	JA

[63] Källa: Rederi AB Transatlantic (curtainsided container)

12.5 Utrustning för effektiv och hållbar hamnverksamhet

I takt med att precisionskraven ökar inom logistikkedjan så blir även sårbarheten större. Många gånger finns det inte marginaler för eventuella förseningar och uppstår det komplikationer i något led kan dominoeffekten bidra till omfattande konsekvenser, både inom och utom den egna verksamheten. Hamnen är i detta fall ett bra exempel då den skapar ett beroendeförhållande till många olika aktörer, däribland sjö- järnvägs- och lastbilstransportörer, skeppsmäklare, godsavsändare samt godsmottagare. I en vältrafikerad hamn kan en försenad fartygsavgång innebära att ett annat fartyg tvingas ankra upp i väntan på kajplats, vilket kan resultera i att tågoperatören inte får loss sitt tåg-set i tid och att komplikationer därigenom sprider sig till delar av järnvägsnätet. Samma problem kan uppstå för landsvägstransportören men effekterna i infrastrukturen blir sannolikt inte lika påtagliga som i fallet med förseningar och ompositioneringar i järnvägsnätet.

Utöver förseningar som följer av extraordinära händelser såsom skador eller olyckor, blir hamnens reella omsättningshastighet allt viktigare. Med ökade klimatmål och högre bränslekostnader har många rederier också insett att den exponentiella kurvan för fartygets bränsleförbrukning har stor inverkan på transportens utsläpp och kostnader. En hastighetsminskning med ett antal knop ger en något längre transporttid men samtidigt en tydlig reducering av både utsläpp och bränslekostnad. Den tid som ”förloras” till havs ska till viss del kompenseras av en effektivare hantering i hamn och graden av effektivitet beror till stor del på vilken utrustning hamnen förfogar över. Detta gäller för såväl fast som rörlig utrustning. Investeringar i sofistikerade logistiklösningar kan dock begränsas av höga implementeringskostnader och minimikrav rörande godsomsättning.

Utrustning för effektivisering och rationalisering av hamnens verksamhet kan delas in i två huvudkategorier, generella lösningar samt lösningar för specifika godssegment. Beroende på vilken typ av investering som avses så kan även trafikerande fartyg komma att behöva investera i teknik som hamnen ska tillämpa. Detta förutsätter dock vanligtvis att samma fartyg återkommer med regelbundna intervall och att detta är en någorlunda långsiktig lösning. Kostnadsintensiva investeringar kan därför behöva ett ömsesidigt engagemang från såväl hamn- som sjöorganisationen, innan beslut kan fattas.

12.5.1 Generella lösningar

För att öka hamnens produktivitet kan investeringar göras i generella lösningar, i syfte att exempelvis förenkla rutiner som annars kan vara tidskrävande och/eller arbetsintensiva.

12.5.1.1 Förtöjningssystem

Traditionell förtöjningsmetod

Fartyg förtöjs nästintill uteslutande med hjälp av trossar, även om tekniska innovationer för automatiska samt semi-automatiska förtöjningssystem har utvecklats på senare tid. Den största nackdelen med traditionell förtöjning är att ett antal nyckelpositioner måste bemannas, både på fartygets för- och akterskepp samt på motsvarande positioner i land. Ombord i fartyget är det

vanligt att flera personer bemannar varje position och fördelningen brukar vara att styrmän sköter kontakten med bryggan medan vinscharna manövreras av matroser eller motsvarande besättningsmedlemmar. I typfallet kräver den traditionella förtöjningsmetoden därmed en bemanning om minst 6 personer, 4 ombord i fartyget och 2 i land. Att förtöja med hjälp av trossar är samtidigt mer tidskrävande än förtöjning med automatiska eller semi-automatiska system och proceduren kan därtill försvåras av hårda väderförhållanden.

Tidsbesparing

Trots att varje fartygsanlöp kan ge en mindre tidsbesparing vid användning av automatiska eller semi-automatiska system så är det långt ifrån tillämpbart i alla hamnkonstellationer. Den avgörande faktorn för investeringens lönsamhet är nära kopplad till linjestrukturen i de tilltänkta fartygens transportsystem. Ett oceangående fartyg som tillbringar lång tid till havs kan knappast bli förtjänt av att förtöjningen i hamn reduceras med ett fåtal minuter, inte heller att de ovannämnda fartygspositionerna blir vakanta. För ett sådant fartyg har tids- och bemanningsbesparingen en ytterst liten inverkan på det totala transportarbetet. På motsvarande sätt blir besparingarna desto större för fartyg med frekventa avgångar och där även små tids- och bemanningsbesparingar kan få stora effekter i ett helhetsperspektiv. Sådana fartyg har ofta korta hamnvistelser och arbetet är i regel mycket intensivt både före, under samt efter varje anlöp. Sett ur hamnens perspektiv kan en investering i automatisk eller semi-automatisk förtöjningsutrustning dock komma att vara lönsamt i bägge fallen, både med fartyg i fjärr- samt närfart, eftersom detta är irrelevant för deras del. I deras roll är hamnens beläggningsgrad av större betydelse eftersom det är antalet fartygsanlöp som avgör vilken kapacitet som bemanningen måste dimensioneras efter.

Ökad säkerhet

Att förtöja ett fartyg med hjälp av trossar är en riskfylld aktivitet, inte minst i dåligt väder. Under normala väderförhållanden är det relativt enkelt att få kontroll över fartygets rörelser och det är då möjligt att minimera hastigheten i långskeppsled innan vinscharna drar hem trossarna. På så sätt belastas dessa enbart av kraften från respektive vinsch. Under tuffare väderförhållanden är det dock svårt att minimera fartygets rörelser och trossarna riskerar då att utsättas för hög belastning innan fartyget blivit helt förtöjt. I värsta fall kan denna belastning i kombination med slitage och försvagning medföra att trossen exploderar med stor kraft, vilket i sig kan innebära en mycket stor risk för personskada. Denna risk avtar när alla trossar är på plats och fartyget är förtöjt men risken för tross-explosioner föreligger alltid då fartyget av någon anledning kommer i rörelse, vanligtvis på grund av hårt vindtryck.

Ökat markutnyttjande

För att ett fartyg ska vara förtöjt på ett tillförlitligt sätt med den traditionella förtöjningsmetoden krävs att trossarna från för- och akterskeppet fästs en bit framför respektive bakom fartyget. I en hamn med begränsat utrymme kan detta bli ett problem eftersom trossarna på så sätt upptar större kajplats än fartygets verkliga längd. I förlängningen kan detta påverka hamnens förmåga att utnyttja kajerna på ett optimalt sätt. Med automatiska samt semi-automatiska förtöjningsanordningar är detta dock inte något problem ef-

tersom förtöjningsarmarna är vinklade 90 grader ut från kajen. Samtliga förtöjningar är då placerade inom fartygets egenlängd.

Med automatiska samt semi-automatiska förtöjningssystem är det också möjligt att förtöja fartyg som är längre än den faktiska kajytan. För ett ordinärt containerfartyg kan detta innebära att akterskeppet placeras utanför kajen då denna sektion i regel inte bär någon last och därmed inte behöver vara tillgänglig för hamnens containerkranar. För RoRo-fartyg sker lastning och lossning antingen från för- eller akterskeppet och den del som inte ingår i denna hantering kan då placeras utanför kajytan.

Stadigare förtöjning

En nackdel med den traditionella förtöjningsmetoden är att töjningsmomenten i trossarna bidrar till att fartyget reagerar lättare på vågrörelser och vindtryck. För containerfartyg kan detta vara en försvårande omständighet då lastning och lossning av containrar kräver att fartyget kan upprätthålla en vertikal hållning. Om fartyget av någon anledning börjar kränga när en container är under hantering kan enheten i värsta fall kilas fast i lastrummets ledsystem. Detta skapar komplikationer för den fortsatta hanteringen och det finns en betydande risk för att containerkranens twistlocksfästen tar skada. En fartygsavgång kan bli kraftigt försenad till följd av sådana incidenter.

Eftersom automatiska och semi-automatiska förtöjningssystem är aktiva så motverkas eventuella fartygsrörelser kontinuerligt med hjälp av systemets sensorer. Till skillnad från trossar så verkar dessa förtöjningssystem också med maximal kraft mot fartygets skrov, vilket ökar förtöjningarnas effekt. För containerfartyg kan automatiska och semi-automatiska förtöjningssystem förbättra fartygets hållning vid kaj och därigenom minska risken för onödig rullning.

Kontinuerlig övervakning

En stor fördel med de tekniska förtöjningssystemen är att förtöjningstrycket kontinuerligt anpassas till fartygets position i vattnet. För hamnar med betydande tidvatteneffekter kan vattenståndet skifta markant vid olika tidpunkter och detta påverkar förtöjningens kvalitet vid användning av trossar. Om förtöjning sker vid högvatten kan trossarna bli slacka när vattenståndet vänder mot lågvatten och i omvänd ordning finns det risk för att trossarna exploderar, vilket i bägge fallen kräver manuell justering. Med ett tekniskt förtöjningssystem elimineras denna effekt då förtöjningen följer fartygets vertikala rörelser med oförändrat tryck mot kajen.

Driftsäkerhet

Eftersom automatiska och semi-automatiska förtöjningssystem är baserade på en teknisk plattform så är de i behov av elektricitet för att fungera. Till skillnad mot den traditionella förtöjningsmetoden så innebär detta en ökad risk för driftsstörningar, antingen mot bakgrund av skada eller annan yttre omständighet som påverkar driften negativt.

Platskrävande

I motsats till trossar som kan fästas i relativt små i pollare på kajen så kräver de tekniska förtöjningssystemen betydligt större kajyta. Olika system kräver olika mycket plats men gemensamt är att den effektiva kajytan minskar med någon av dessa system installerade. Med större platsutnyttjande och en fast konstruktion blir kajen också mindre flexibel, vilket kan innebära begränsningar för vilka godsslag som kan hanteras.

Förtöjningsprocedur i hårt väder

Under dåliga väderförhållanden kan det vara svårt att få stopp på fartygets rörelser i längd- och sidled, vilket till stor del beror på vilka manöversystem fartyget har tillgång till. Med tross-förtöjning är detta ett litet problem eftersom trossarna kan kastas ut även om fartyget befinner sig i fel position i förhållande till kajlängden. Efter att trossarna spänns gradvis bromsas rörelserna upp och mindre positionsjusteringar kan därefter göras. Med ett tekniskt förtöjningssystem är detta dock betydligt svårare eftersom systemen inte har någon möjlighet att förskjutas i längdled. Från sina fasta positioner måste förtöjning i praktiken ske när fartyget är fullt centrerat framför förtöjningsarmen. Detta är särskilt påtagligt för förtöjningssystem som bygger på griparmar, vilka ska fästas runt avsedda pollare i fartygets skrov. Med en sådan lösning är den exakta positionen av fartyget en absolut förutsättning. För system som istället bygger på vakuumplattor som sugs fast mot skrovet är flexibiliteten större vad gäller fixeringspunkter på fartyget, men utrustningens egenförskjutning längs kajen är ändå begränsad till den fasta kajpositionen. Detta innebär att vakuumplattan inte kan sugas fast då fartyget är under rörelse i längdled, vilket i så fall skulle kunna skada enheten. Därmed kan det konstateras att fartyget måste manövreras med ökad precision vid användning av tekniska förtöjningssystem än vid förtöjning med trossar.

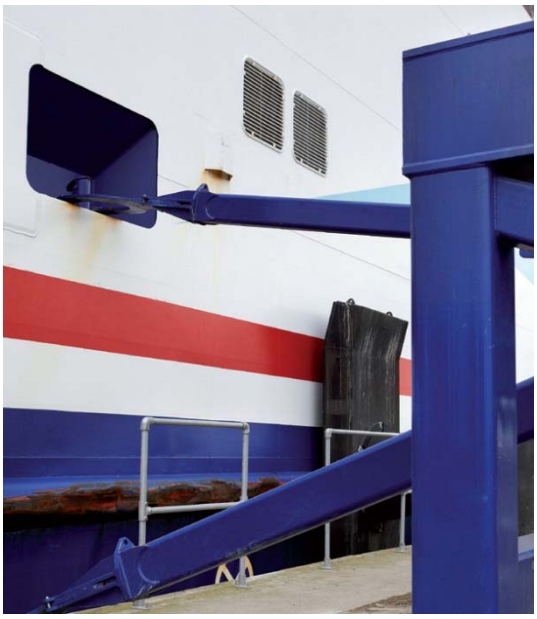
Semi-automatiska förstöjningssystem - griparm

De semi-automatiska griparmarna som beskrivs i detta exempel är utvecklade av teknikföretaget TTS – Port Equipment. Förtöjningssystemet är något enklare till utförandet och kräver därför bemanning av utrustningens manöverbord på kajen. Tekniken bygger på att fartyget utrustats med pollare i skrovet, placerade på de positioner som motsvarar förtöjningsanordningarnas placering på kajen. När fartyget är centrerat framför respektive griparm manövreras denna manuellt från manöverbordet. Efter att armen fått fäste kopplas automatiken in och förtöjningen följer då aktivt fartygets rörelser. Vid avgång sker lossningen på motsvarande sätt med manuell betjäning.

För att öka säkerheten utrustas fartygets brygga med ett alarm som tjuter ifall förtöjningen av någon anledning skulle tappa trycket. All manövrering måste dock fortfarande ske på kajen.

Eftersom systemet inte är anpassningsbart till fartyg med olika kvalifikationer så är det också olämpligt att använda som primär förtöjningsutrustning i en hamn med varierad flotta. Systemet lämpar sig bäst till kajer som specialanpassas för en särskild trafik med en begränsad fartygsflotta. Samtliga av dessa fartyg ska då kunna utnyttja systemet, vilket kräver att fartygens pollare placeras på samma avstånd i förhållande till varandra, oavsett övriga dimensioner. Anlöpsfrekvensen på en sådan linje är troligtvis medellång eftersom

förtöjningssystemet hanteras manuellt. Vid högfrekventa anlöp är det mer troligt att investering görs i ett helautomatiskt system som kan kontrolleras direkt från bryggan, utan assistans från land.



Tillämpning på RoRo-fartyg
(Källa TTS Group)



Platsutnyttjande på kajen
(Källa TTS Group)

Automatiska förtöjningssystem - griparm

De automatiska griparmarna som beskrivs i detta exempel är liksom föregående system utvecklade av teknikföretaget TTS – Port Equipment. Precis som för det semi-automatiska systemet så bygger denna teknik på att fartyget är utrustat med pollare i skrovet, i vilka griparmarna får fäste. Systemet kontrolleras direkt från fartygets brygga via ett särskilt manöverbord men precis som för det semi-automatiska systemet så krävs det att fartyget är på exakt rätt position då griparmen aktiveras. I förtöjt läge kopplas utrustningens sensorer in och anpassar då förtöjningsläget efter fartygets rörelser i vattnet. Skulle förtöjningstrycket av någon anledning minska tjuter ett larm på bryggan. Systemet är bäst tillämpat på kajer med frekventa avgångar och där det finns en stor besparingspotential för hamnbemanningen. Systemet används exempelvis för Scandlines kajer i Helsingborg samt Trelleborg.



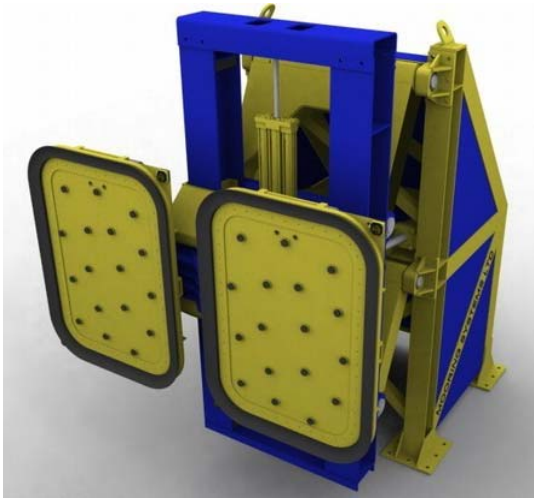
Tillämpning på RoRo-fartyg
(Källa TTS Group)

Automatiska förtöjningssystem – vakuumplattor

Det vakuumbaserade förtöjningssystemet som beskrivs i detta exempel kallas för ”MoorMaster” och är utvecklat av företaget Cavotec. Systemet bygger på att ett antal plattor fästs med vakuumtryck direkt mot fartygets skrov och anordningen i land kan vara inbyggd, påhängd eller placerad ovanpå kajen. Systemet kan manövreras antingen från land eller från fartygets brygga men när förtöjningsplattan är på plats sker all kompensering för fartygets rörelser automatiskt.

Den största fördelen med systemet är att det inte kräver att fartyget är utrustat med någon särskild utrustning för att systemet ska kunna användas. Detta kan jämföras med de system som bygger på griparmsförtöjning, där skrovet måste vara försett med pollare på exakt rätt positioner i förhållande till griparmarnas placering på kajen. Systemet kan därför användas på alla typer av fartyg och är således mer universellt tillämpbart än systemen för griparmsförtöjning. Problem kan dock uppstå om systemet används i hamnar som är utsatta för minusgrader under vintersäsongen. I dessa fall är det troligt att fartygens skrov är nedisade, vilket innebär att vakuumplattorna inte kan användas förrän isen avlägsnats. Detta är en mycket tidskrävande process som försvåras av att fartyget inte är förtöjt och i en sådan situation skulle även extra-

kostnader tillkomma i form av bl.a. ökade bränslekostnader och förseningar. För hamnar i vinterklimat är systemet därför mindre användbart även om problemen med nedisning kan avhjälpas med installation av värmeslingor i skrovet. Investeringar i sådan utrustning kräver dock att fartyget inom överskådlig framtid kommer att trafikera hamnar med vakuumförtöjning installerat, för att investeringen ska vara tillräckligt lönsam. I en sådan situation tappar MoorMaster dock sitt ursprungliga syfte, att vara ett fungerande alternativ till traditionell förtöjning med trossar, vilket förutsätter att fartyget inte har tillgång till någon särutrustning för automatisk förtöjning. MoorMaster är därför bäst lämpat för hamnar utan märkbar vintersäsong samt på kajer där fartygsflottan varierar, vilket medför att skrovinvesteringar är uteslutna.





Tillämpning av MoorMaster
(Källa Cavotec)

12.5.1.2 Land-el

Under det senaste decenniet har diskussionerna kring fartygens utsläpp i hamn blivit allt hetare. Eftersom fartyg är självförsörjande krävs kontinuerlig

drift av fartygets systemfunktioner för vatten, hydraulik samt elektronik, även under ett hamnanlöp. Energin till dessa system produceras vanligtvis i fartygets hjälpmaskiner där förbränning sker under hela hamnvistelsen. Till skillnad från de landbaserade transportmedlen är drivmedlet av sämre kvalitet samtidigt som den tekniska utvecklingen av framdrivningssystem för lastbilar och tåg nått mycket längre än motsvarande för sjöfarten. Luftemissionerna från sjöfarten är särskilt påtagliga rörande partiklar samt svavel- och kväveoxider, trots nya regelverk för maximal svavelhalt samt krav på installerad katalysatoranläggning. För partiklar finns i dagsläget ingen teknik som är direkt tillämpad ombord i fartyg och det är partikelutsläppen som till stor del bidrar negativt på människors hälsa.

Problematiken kring fartygens utsläpp under hamnvistelse är svårlöst då kraven om minskning oftast kommer från lokala och regionala intressen. Sjöfarten är samtidigt internationell och i många länder är utsläppen höga även från de landbaserade transportslagen, till följd av sämre teknik och färre regelverk. Av denna anledning kan det vara svårt att få globalt gehör för denna typ av förbättringsåtgärder. För en del hamnar har lösningen därför varit att erbjuda land-el direkt från kajen, vilket både eliminerar utsläppen och bullret från hjälpmaskinerna. Trafikeras hamnen av mycket internationell trafik kan det dock vara svårt att få systemet utnyttjat då fartyget måste vara utrustat med rätt teknik. Av denna anledning används land-el huvudsakligen av rederier med regelbunden linjetrafik mellan förutbestämda hamnar.

Fram tills oktober 2011 beskattades land-el med omkring 28 öre per kilowattimma[64] i energiskatt, vilket är samma som för annan el. Problemet med denna beskattning var att övergången till land-el innebar en fördyring av redarens driftskostnader i hamn. Detta var en konsekvens av att sjöfarten enligt internationella konventioner är befriad från drivmedelsbeskattning på bränsle. Av den anledningen var det ekonomiskt fördelaktigt för rederierna att lösa energibehovet med elektricitet från hjälpmaskinerna. Regelverket för energibeskattning av land-el förändrades dock av ett regeringsbeslut den 17:e oktober 2011, efter godkännande från EU om att Sverige har rätt att göra undantag från energiskattedirektivet. Enligt de nya bestämmelserna beskattas land-el därför endast med 0,5 öre per kilowattimma, vilket ökat konkurrenskraften för land-el väsentligt. Regeringen uppskattar att de nya bestämmelserna kommer att minska utsläppen av svaveldioxid med 76 ton per år, kväveoxider med 830 ton per år samt koldioxid med 42 000 ton per år[65], vilket skulle motsvara en halvering av sjöfartens utsläpp i Göteborg.

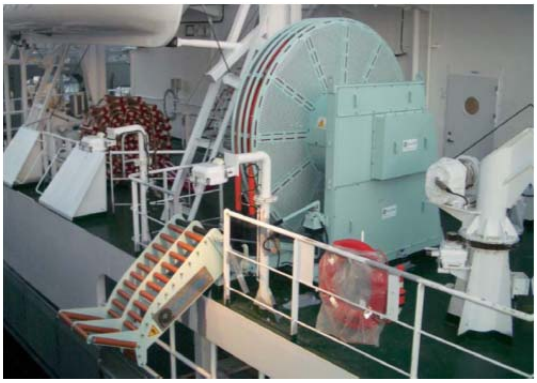
År 2000 var Göteborgs Hamn först i världen med att erbjuda land-el till lastfartyg, men utvecklingen mot att fler hamnar erbjuder samma service har sedan dess varit mycket blygsam. Land-elen i Göteborgs Hamn produceras av två vindkraftverk och i genomsnitt har vart tredje fartyg möjlighet att i dagsläget använda elnätet vid hamnanlöp, eftersom dessa har utrustats med den erforderliga tekniken.

Tidigare förekom ett flertal olika lösningar för land-el men under 2012 fastställdes en standard som kommer att underlätta övergången till elanslutna

[64] Billigare el för fartygen, Göteborgsposten oktober 2011
[65] Billigare el för fartygen, Göteborgsposten oktober 2011

fartyg. Standarden initierades av en underkommitté till det internationella sjöfartsorganet IMO men utarbetades och godkändes av den internationella elektrotekniska kommissionen IEC samt den internationella standardiseringsorganisationen ISO. Standarden går under beteckningen ISO/IEC/IEEE 80005-1.

”Alternative Maritime Power Supply” är en lösning som utvecklats av företaget Cavotec. I detta system utrustas kajen eller fartyget med en kabeltrumma och en transformatoranläggning medan uttaget till elnätet byggs in direkt i kajen. Fördelen med att ha enheterna monterade på fartyget är att kabelhanteringen underlättas väsentligt eftersom kabeln i praktiken endast behöver släppas ner över kajen. Nackdelen är att systemet kräver relativt stort utrymme och att detta kan vara svårt att friställa ombord, varför det kan finnas anledning att istället montera systemet på kajen. Nackdelen med en sådan lösning är dock att kabelhanteringen försvåras av att kabeln måste lyftas till uttaget ombord och med tanke på kabelns tyngd måste en kran eller liknande utrustning sannolikt användas.



Cavotecs AMP-system monterad ombord
(Källa Cavotec)



Cavotecs AMP-system monterad på kaj
(Källa mynewsdesk.com)

Vid nybyggnation av fartyg är det vanligtvis inte något problem att skapa det utrymme som krävs för ett fartygsinstallerat AMP-system, desto svårare är det för befintliga fartyg som ska konverteras. Av denna anledning har Cavotec utvecklat ett flexibelt alternativ som framförallt är riktat mot container-

fartyg. Denna lösning består av en standardiserad 40 fots container som utrustats med den tillämpbara AMP-tekniken och den största fördelen är att enheten kan förflyttas vid behov. Som alternativ till en 40 fots container kan två 20 fots containrar användas. Nackdelen är att antalet containerslots minskar, vilket kan medföra en extrakostnad på en del transporter.



Flexibelt AMP-system monterat i en 40 fots container (Källa Cavotec)

12.5.2 Godsslagsspecifika lösningar

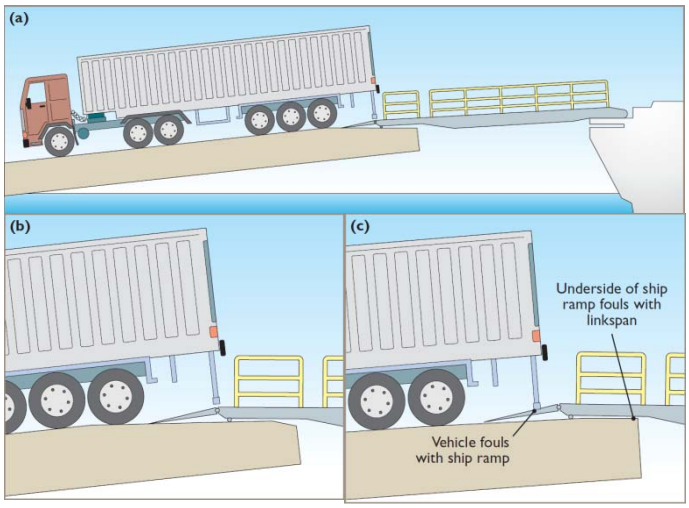
12.5.2.1 Ramper

Godsramper används för rullande enheter i ett RoRo-system där lastning och lossning sker från fartygets förskepp, akterskepp eller via en sidoöppning. Det förekommer att dessa alternativ kombineras med varandra men vanligast är att enhetshanteringen sker från en bred akterramp. Det är framförallt i RoPax-konceptet som fartyg är utrustade med ramper i samtliga riktningar eftersom kraven på snabb lastomsättning är höga. Detta följer av att det vanligtvis är passagerare som lastar och lossar enheterna, vilket innebär att lastnings- och lossningsproceduren kan upprätthållas kontinuerligt då alla enheter har tillgång till varsin chaufför. För traditionell RoRo-trafik är detta mer tidskrävande då endast ett fåtal stuveriarbetare sköter fartygets lastning och lossning. Detta leder till tomtransporter eftersom dragbilen vanligtvis enbart arbetar i en riktning, vilket i teorin innebär att dragbilen utnyttjas endast 50 % av tiden. Beroende på om fartyget lastas eller lossas så är det samtidigt svårt att hantera enheter i bägge riktningar då detta kräver att dragbilen kan lasta i ena riktningen och lossa i motsatt riktning. Eftersom lastplanen varierar från gång till gång så kan detta vara logistiskt svårgenomförbart, även om vissa lastplaner kan vara mer gynnsamma för effektivisering än andra.

Linkspan

”Linkspan” är samlingsnamnet för landbaserade RoRo-ramper som är avsedda att sammanlänka fartyg och kaj på ett effektivt och smidigt sätt. Denna integrering är mycket viktig eftersom lastnings- och lossningsarbetet är beroende av en god och fungerande förbindelse, såväl säkerhetsmässigt som driftsmässigt.

Linkspanets huvudsakliga uppgift är att försöka utjämna de nivåskillnader som naturligt uppkommer vid tidvattenskiftningar och variationer i fartygsdimensioner. I många europeiska hamnar kan nivåskillnaden uppgå till flera meter och ur lasthanteringssynpunkt ska vinklarna till och från rampen vara så små som möjligt, för att inte försvåra hanteringen. Problemet med alltför branta vinklar är att fordonsdelar med låg frihöjd riskerar att slå i underredet, vilket i värsta fall kan medföra att sådana enheter varken kan lastas eller lossas. Idealet är därför att uppnå ett horisontalplan mellan kaj, ramp och fartygets lastdäck, även om svårigheterna ökar i länder med stora tidvatteneffekter. För att lösa dessa problem finns ett antal olika konstruktionslösningar, vilka är närmare beskrivna nedan.



a) Exempel på god övergång mellan fartyg och Linkspan
b) Lastenhetens underrede går fritt över rampen
c) Lastenhetens underrede slår i rampen till följd av dålig vinkel
(Källa ice)

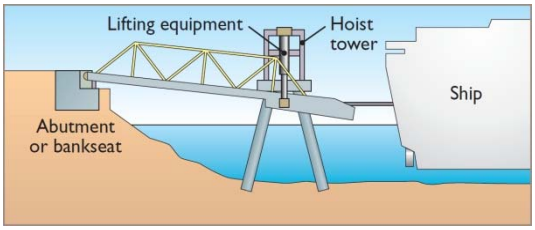
Linkspanet används oftast i kombination med fartygets egen ramp och fungerar då som viloyta för denna, vilket innebär att fartygsskrovet aldrig behöver komma i kontakt med Linkspanen utan kan angöra några meter ifrån denna. Detta har stor betydelse för hur Linkspanet ska dimensioneras eftersom den kan vara klenare byggd då den inte är avsedd att ta upp fartygets rörelsekrafter vid anlöp. Det förekommer också att en del fartyg saknar egna ramper och i dessa fall kan Linkspanet kompletteras med en sådan, som då på omvänt sätt vilar mot fartygsdäcket.

Mekaniskt Linkspan

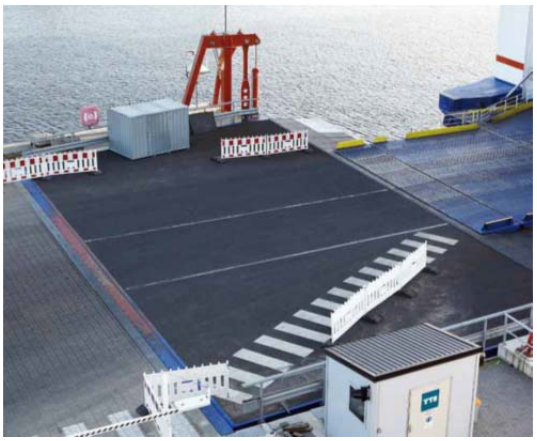
Ett mekaniskt Linkspan manövreras vanligtvis med någon form av hydraulik eller elmotorer, antingen med eller utan motvikter. Att utrusta rampen med motvikter kan vara ett sätt att minska tryckkapaciteten i det aktiva systemet, vilket kan vara fördelaktigt ur kostnadssynpunkt.

De mekaniska ramperna har ingen kontakt med vattnet och måste därför justeras manuellt för att fungera tillfredsställande vid olika tidvattennivåer, vilket kan skötas automatiskt av en del system. I områden med små tidsvatten-

skillnader kan rampen dock ställas in i ett fixt läge som baseras på medelvattenståndet och vanligtvis går det att programmera in olika lägen för olika fartyg. Att systemet är friställt från vattnets rörelser är samtidigt en fördel ur lasthanteringssynpunkt då det hjälper till att stabilisera fartyget. Nackdelen är att kostnaderna kan bli högre än för passiva Linkspan-system.



Schematisk bild av ett mekaniskt Linkspan
(Källa ice)



Exempel på ett mekaniskt Linkspan med relativt enkelt utförande
(Källa TTS Port and Logistics)



Exempel på ett mekaniskt Linkspan i avancerat utförande med två lastnivåer
(Källa TTS Port and Logistics)

Flytande Linkspan

Principen för flytande Linkspan är att de ska kunna deplacera den mängd vatten som motsvarar pontonens egenvikt samt lastvikt, utan att vinklarna till och från ramperna blir ofördelaktiga ur lasthanteringssynpunkt. Trots att konstruktionen är relativt enkel så är de bakomliggande beräkningarna relativt komplicerade och det är många faktorer som ska kombineras för att funktionsdugligheten ska kunna optimeras.

Konstruktionen bygger på ett samspel mellan tre oberoende länkar; fartyget, flytpontonen samt rampen mellan kaj och flytponton. Till skillnad från andra typer av Linkspan så kan den mellanliggande flytpontonen fungera som extra kajyta, där dimensionen i praktiken är helt anpassningsbar till det aktuella behovet. Detta är möjligt eftersom pontonens ovansida är parallell med vattenlinjen och att nivåskillnaden mellan fartyg och kaj utjämnas med de tillkopplade ramperna. Fördelen med att kunna förfoga över en större yta precis i anknytning till fartyget är att risken för trängsel minskar samtidigt som hanteringshastigheten därmed kan öka, vilket förbättrar effektiviteten. Det förekommer också att flytande Linkspan dimensioneras för att kunna hantera flera fartyg samtidigt, vilket då kan innebära ekonomiska storskalefördelar. Ett exempel på en sådan anläggning är flytpontonen vid DFDS Nordenterminal i Immingham, som är tillverkad av företaget Cargotec och dimensionerad för att kunna serva tre fartyg parallellt. Anordningen är utrustad med två kajramper om vardera tre fordonsfiler, vilket medger hög effektivitet.

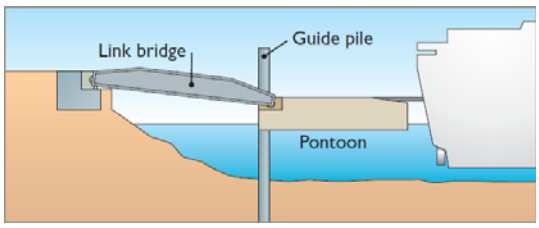


Flytande Linkspan vid DFDS terminal i Immingham,
med kapacitet för parallellhantering av tre fartyg (Källa Cargotec)

Flytpontonen är vanligtvis inte avsedd för att ta upp rörelsekraften från ett fartyg som smäller i med för hög hastighet eftersom det då finns risk för omfattande skador. För att minimera effekterna av mindre smällar är pontonen dock oftast ledad över ett antal pålar som är stadigt förankrade på havsbottnen. Detta tillåter pontonen att röra sig fritt i vertikalled samtidigt som den förhindras att röra sig i horisontalplanet. Vid hårt väder kan våghöjden dock medföra att vertikalrörelserna blir påtagliga, men risken för driftsstörningar får ändå betraktas som låga.

Flytande Linkspan är bäst lämpade för traditionella RoRo-fartyg som lastas och lossas från en bred akterramp, även om systemet går att använda vid såväl för- som sidohantering. Det är dock ovanligt att systemet används för fartyg med parallellhantering i flera nivåer, exempelvis från två däck samtidigt. I dessa fall finns det andra lösningar som kan vara mer lämpliga att använda.

För att nivån mellan kaj, pontonens ovansida och fartygets lastdäck ska bli så optimal som möjligt kan pontonens djupgående behöva justeras. Detta är följden av olika vattenstånd samt att fartygets fribord kan variera beroende på aktuell lastkondition, alternativt då olika fartyg trafikerar samma kaj. Linkspanets vertikalhöjd kan kontrolleras genom att pumpa in respektive pumpa ut ballastvatten ur pontonen, vilket kan ske antingen manuellt eller automatiskt. Eftersom syftet med vertikaljusteringen är att minska vinklarna till och från pontonen så måste justeringen baseras på hela Linkspan-arrangemanget. Det är således meningslöst att eftersträva ett horisontalplan på en sida om detta medför att vinkeln på motsatt sida blir högre. I dessa fall är det bättre att sprida ut den totala nivåskillnaden på bägge ramperna, vilket får till följd att hela Linkspanet får en jämnare lutningsvinkel, som i sin tur underlättar hanteringen.

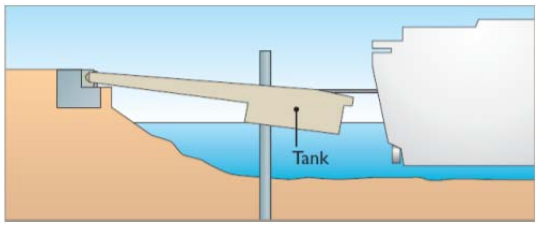


Schematisk bild av ett flytande Linkspan
(Källa ice)

Integrerat Linkspan

Ett integrerat Linkspan påminner om ett flytande Linkspan men skiljer sig genom att enbart vara ledad på en position, intill kajen. Detta innebär att hela rampen kan tillverkas i ett stycke och antalet vinklar mellan fartyg och kaj kan således begränsas, från fyra för ett flytande Linkspan till tre för ett integrerat Linkspan. Färre vinklar kan i förlängningen även leda till ökad effektivitet.

Till skillnad mot flytande Linkspan används integrerade Linkspan i huvudsak för lastning och lossning av ett enskilt fartyg och parallellhantering förekommer troligtvis endast i enstaka fall. Däremot är det relativt vanligt att det integrerade Linkspanet utrustas med två rampnivåer så att fartyget kan lasta och lossa två däck samtidigt. Det övre däcket justeras då i vertikalled med hjälp av någon slags mekanisk anordning.



Schematisk bild av ett integrerat Linkspan
(Källa ice)



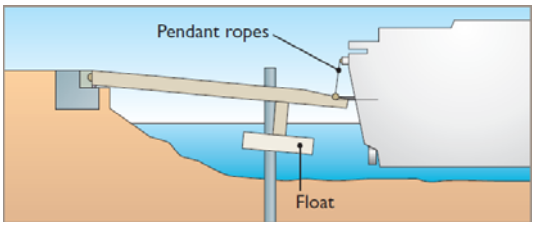
Exempel på ett integrerat Linkspan
(Källa Marad)

Semiflytande Linkspan

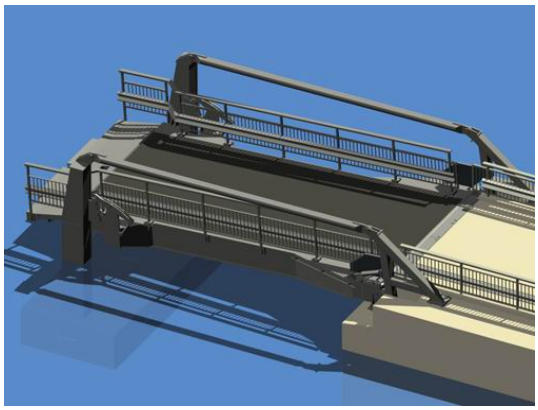
Semiflytande Linkspan används huvudsakligen för mindre fartyg där lastenheternas vikter är begränsade. Konstruktionen påminner om ett integrerat Linkspan men skiljer sig genom en annorlunda utformning av rampens undervattenskropp. Bakgrunden till detta är att det semiflytande Linkspanet bara är dimensionerat för att kunna bära sin egen vikt, vilket medför att volymen av det undanträngda vattnet kan reduceras kraftigt. Fördelen är att systemet blir billigare än ett integrerat Linkspan samtidigt som det blir mindre självständigt och därmed mindre flexibelt.

Eftersom det semiflytande Linkspanet inte har kapacitet för att uppbära last måste rampen stöttas upp av fartyget. Särskilda avlastningsytor måste därför finnas på korrekta platser ombord, vilket normalt kräver någon form av integrering och specialanpassning. Till detta hör att fartyget inte bör vara utrustat med traditionella ramper eftersom dessa vanligtvis ska vila mot kajen och inte tvärtom. Som ett resultat av detta måste exempelvis en akterport öppnas uppåt för att på så sätt ge utrymme för Linkspanet att komma åt lastdäcket, mot vilket det ska vila. Detta medför att den påliggande delen av Linkspanets ramp måste begränsas i längdled eftersom enheter kan vara lastade långt akteröver ombord i fartyget. Således kan rampen inte ta alltför mycket plast i anspråk. Detta problem existerar inte för fartyg med traditionella ramper då viloytan alltid finns utanför fartyget.

Som en konsekvens av att den påliggande delen av det semiflytande Linkspanet är längdbegränsat måste ett antal säkerhetsåtgärder vidtas. En sådan åtgärd är att fysiskt sammankoppla Linkspanet till fartyget. Detta följer av att det föreligger risk för att rampen faller av lastdäcket om fartyget av någon anledning kommer i rörelse. En sådan incident kan medföra mycket allvarliga olyckor särskilt om rampen faller av precis i samband med att en lastenhet befinner sig på Linkspanet. I det fallet är det troligt att Linkspanet sjunker och då drar med sig lastenheten. Den fysiska sammankopplingen mellan ramp och fartyg är därmed mycket viktig men för kommersiell linjetrafik leder detta till onödigt arbete och ökad tidsåtgång, vilket kan vara förklaringen till att konstruktionen är ovanlig i sådana trafiksystem.



Schematisk bild av ett semiflytande Linkspan (Källa ice)



Exempel på ett semiflytande Linkspan med begränsad undervattenskropp (Källa TTS Group)

Flexibelt Linkspan

För hamnar där fartygstrafiken varierar kan det vara svårt att finna en lämplig konstruktion i någon av de fasta Linkspan-lösningarna. En investering av den här karaktären kan vara förhållandevis kostsam och det kan då vara en nackdel att låsa sig fast vid utrustning som inte kan tillämpas fullt ut för alla tänkbara fartygsanlöp. För dessa situationer kan ett flexibelt Linkspan-system vara den bästa lösningen.

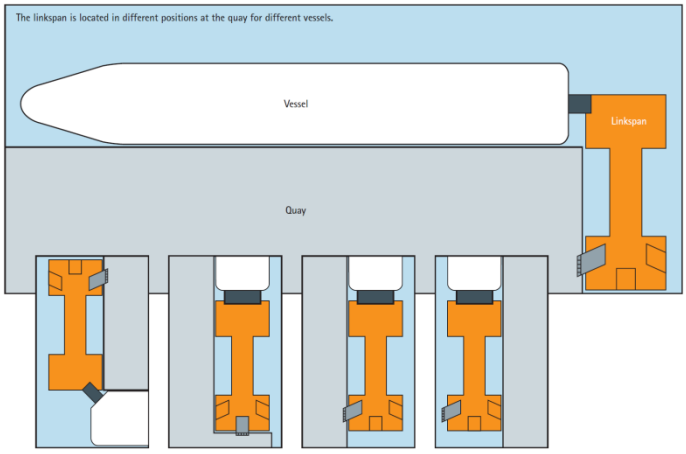
Flexibla Linkspan-system förekommer i många olika utföranden men vanligast är att konstruktionen bygger på en flytande ponton med horisontell ovansida och olika rampkonfigurationer. Fördelen med den vattenburna konstruktionen är att anordningen kan förflyttas relativt enkelt inom hamnområdet samtidigt som man sparar värdefull yta på land. Det är även tänkbart att andrahandsmarknaden för flexibla Linkspan är bättre än för fasta system eftersom de är lättare att konfigurera vid ändrade förutsättningar. Ett fast system är oftast special-utvecklat utefter särskilda omständigheter såsom kajdjup, vattenstånd, kajkonstruktion mm. och det är osannolikt att systemet skulle kunna användas i dess helhet på en ny plats med liknande omständigheter. Liksom för andra flytande pontonramper kan ett flexibelt Linkspan justeras i vertikalled för att på så sätt optimera lutningen för olika tidvattennivåer. Denna reglering sker genom att pontonen fylls respektive töms på ballastvatten.

Företaget TTS Port Equipment har utvecklat ett flexibelt Linkspan som bygger på två flytpontoner som sammanlänkas via en horisontalramp. Principen för detta system är att fartyget hanteras från den ena pontonen medan transporterna till och från kajen sker från motsatt ponton. Transporterna däremel-

lan sker via den horisontella rampen. Att dela upp Linkspanet på detta sett gör att kostnaden kan reduceras jämfört med en konstruktion med en sammansatt ponton, då mindre stål krävs. Att ha full bredd över hela pontonen är samtidigt relativt oanvändbart då det endast är vid ändarna närmast fartyg och kaj som extra plats krävs för fordonsmanövreringen.

Linkspanet säkras mot kajen med hjälp av kättingar som kan fästas i befintliga pollare på land. Dessa måste justeras allteftersom tidvattennivån ändras, vilket i annat fall kan leda till mycket starka påfrestningar som i förlängningen kan leda till kättingexplosion. I avancerade system övervakas detta vanligtvis automatiskt och kräver då inte någon manuell hantering.

Nedan följer ett urval av de konfigureringsalternativ som kan tillämpas med det flexibla Linkspanet från TTS Port Equipment.



Exempel på olika konfigurationer med ett flexibelt Linkspan från företaget TTS Port Equipment (Källa TTS Group)

Konfigurationen i det övre exemplet är lämpligt för fartyg som fyller ut en stor del av kajytan och då begränsar möjligheten att placera ett Linkspan parallellt med kajlängden, akter om fartyget. Genom att istället placera det flexibla Linkspanet på en 90 gradig tväryta kan hela kajlängden utnyttjas samtidigt som man gör en utrymmesbesparing för den ponton som är närmast fartygets akterskepp. I ett vanligt upplägg där Linkspanet används parallellt med kajlängden, se exempel 3 i den undre bildraden, gör hela Linkspanet anspråk på kajlängden.

12.5.2.2 Hanteringsutrustning

I takt med att kraven på effektivitet ökar inom transportsektorn så blir det allt viktigare att snabbt kunna anpassa sin verksamhet mot nya utvecklingstrender. Den som agerar för långsamt eller väljer att hålla fast vid gamla logistiklösningar riskerar att bli utkonkurrerad av företag med bättre anpassningsförmåga. En sådan utvecklingstrend är exempelvis den gradvisa övergången mot allt större fartyg och precis som för andra verksamhetsområden så innebär större enheter också att storskalefördelar uppstår. Transportkostnaden för varje enskild enhet blir således lägre då de gemensamma kostnaderna kan slås ut på en större mängd transporterat gods. I och med detta har konkurrensen också blivit allt hårdare och många rederier bedriver idag sina

verksamheter med ytterst små marginaler. I detta sammanhang blir varje effektivitetsåtgärd därmed betydelsefull för den långsiktiga förmågan att överleva en sviktande transportmarknad.

I och med att fartygets dimensioner ökar så ställs hamnen inför nya logistiska utmaningar. En sådan utmaning är bland annat hur markarealen ska utnyttjas på bästa sätt för att både tillgodose optimerad lagring och effektiv hantering. Att kombinera dessa bägge faktorer kan vara mycket komplext då förbättringsåtgärderna till viss del motverkar varandra. Exempelvis skulle det ur lagringssynpunkt vara en fördel med djuplagring där enheter kan stuvas tätt intill varandra på längden, bredden och på höjden. Detta ger maximalt utnyttjande av hamnens markområden men det sker på bekostnad av en kraftigt minskad hanteringseffektivitet. På omvänt sätt innebär maximal åtkomst till godset att markutnyttjandet minskar. Ett exempel på en sådan åtgärd kan vara att enbart stuva containrar i ett lager och enkla rader, vilket skulle kräva flerdubbelt större markareal gentemot den normala tillämpningen med flerstaplade enheter i höjd, bredd och längd. Svårigheten ligger därmed i att försöka finna en balans som i så stor utsträckning som möjligt tillgodoser kraven på både hanteringseffektivitet och markutnyttjande.

En viktig komponent som hamnen bör studera med stor noggrannhet är utformningen av hamnens hanteringsutrustning. Detta är särskilt betydelsefullt för containerterminaler där olika typer av enhetshanterare kan ha olika stor inverkan på hamnens markutnyttjande och hanteringseffektivitet. De vanligaste typerna av enhetshanterare finns beskrivna i följande avsnitt.

Ship-to-Shore kran, STS

”Ship-to-Shore” kranar används för lastning och lossning av containrar och förekommer nästintill alltid i renodlade containerterminaler. Kranen placeras i 90-gradig vinkel mot fartygsskrovet och kan förskjutas i sidled utefter den integrerade rälsen på kajen. I större hamnar är det inte ovanligt att kajen utrustas med ett flertal kranar i följd för att möjliggöra parallell hantering av längre containerfartyg. Kranarmens längd är dimensioneringsgrundande för hur breda fartyg som kan hanteras och maximal bredd är för närvarande omkring 22 containerrader.

Ur effektivitetssynpunkt är det en fördel att Ship-to-Shore kranen endast behöver arbeta i två riktningar under själva containerhanteringen, tvärs ut från fartyget samt i vertikalled. Förflyttning i längdled behöver endast ske då lastning och lossning ska utgå från en ny lastsektion ombord i fartyget. Detta är en viktig skillnad mot andra typer av kranar som vanligtvis även har en rotationsrörelse mellan fartyg och kaj, vilket kan förklara att de sällan används i renodlade containerterminaler.



Exempel på ”Ship-to-Shore”kran
(Källa Helsingborgs Hamn)

För att undvika onödiga transportförflyttningar för Ship-to-Shore kranens lyftok så är det viktigt att containerhanteringen på kajsidan sker så nära fartyget som möjligt. Kranens markkonstruktion är därför ofta öppen i längdled för att på så sätt tillåta att transportfordonen kan operera mellan kranens stödben, utmed kajen. Detta är en viktig effektivitetsfunktion som minskar de horisontella förflyttningsrörelserna men för mindre kranar är det inte alltid genomförbart. Valet av transportfordon har även betydelse för huruvida detta är möjlig, exempelvis är höga grensletruckar olämpliga att hantera på detta sätt. Därutöver finns det dock andra effektivitetsåtgärder att vidta, såsom att öka traversvagnens förflyttningshastighet eller att installera lyftok som har kapacitet att hantera containrar från två parallella lastrader samtidigt, antingen två 40 fots eller fyra 20 fots containrar, s.k. ”Tandem lift”. Detta är dock en investering som kräver relativt hög godsomsättning eftersom systemet blir obrukbart vid hantering av enskilda lastrader, vilket är mer troligt för mindre fartyg som i regel omsätter färre enheter vid varje hamnanlöp.



Tandem lift som tillverkats av företaget ”Bromma”
(Källa Bromma)

Mobilkran

För hamnar som inte har tillräckligt godsunderlag för att avsätta mark för renodlad containerverksamhet, kan investering i konventionella mobilkranar vara ett bra alternativ. En mobilkran är i hög grad anpassningsbar till rådande omständigheter, exempelvis går den att konfigurera med skopa för bulklaster, krok för styckegods samt lyftanordning för containerhantering. Flexibiliteten gör den lämpad för hamnar utan tydliga nischer, eftersom flexibiliteten

sker på bekostnad av effektiviteten. En mobilkran är kanske därför mindre lämpad i renodlade containerflöden med frekventa fartygsanlöp i linjetrafik.

Det som framförallt försvårar effektiv containerhantering med mobilkran är det tillkommande rotationsmomentet. En traditionell containerkran låser sin position till en specifik containerstack ombord i fartyget och arbetar därefter tvärs ut från fartyget, medan mobilkranen måste arbeta runt sin egen axel för motsvarande moment. Den största nackdelen med detta är tidsaspekten, eftersom varje lyft tar längre tid att genomföra. Samtidigt är det viktigt att poängtera skillnaden i investeringskostnad, som kan innebära att mindre hamnar får bättre avsättning för en mobilkran än för en traditionell containerkran, då investeringskostnaden vanligtvis är lägre.



Mobilkran med containerkrok
(Källa Sitekreator)

Reach Stacker

För små och medelstora hamnar samt kombiterminaler kan det vara svårt att få ekonomi i alltför dedikerad hanteringsutrustning eftersom dessa i regel har högre hanteringskapacitet än vad som genereras via godsnoden. För sådana hamnar och terminaler är det samtidigt viktigt med flexibilitet eftersom verksamheten kontinuerligt måste anpassas till rådande omständigheter. Exempelvis kan lagringsytorna för containers behöva utökas för att möjliggöra en spontant ökad enhetsvolym, alternativt ompositioneras för att ge plats åt en tillfällig bulklast. Liknande anpassningsbehov finns för större hamnar men eftersom dessa vanligtvis har separata terminalområden för respektive godsslag så blir det gränsöverskridande intrånget troligtvis mindre kännbart. För att små och medelstora hamnar samt kombiterminaler ska kunna tillgodose kraven på flexibilitet är ”reach stackers” lämpliga ur flera hänseenden.

I intermodala godsnoder hanteras i huvudsak containers och kombianpassade trailers men omfattningen av respektive enhet varierar beroende på terminalens fokusområde. För gods som ska transporteras i översjötrafik är containern i regel dominerande medan trailerekipage normalt används för

regionala transporter där ett betydande transportarbete utförs på järnväg, dock med inslag av sjö- och landsvägstransporter. För sjöfarten delas detta flöde upp i RoRo- respektive containertrafik och för denna kombination är reach stackers särskilt lämpliga eftersom de möjliggör hantering av bägge typerna. Lyftoket kan bytas ut vid övergång från den ena godstypen till den andra men eftersom detta är tidskrävande tillämpas denna metod troligtvis endast vid lågfrekventa byten. Det kan samtidigt vara en nackdel att under sådana förhållanden behöva tillhandahålla dubbel lyftoksuppsättning och ett kombinerat system kan i många fall vara ett bättre alternativ. Sådana kombinationssystem är utrustade med både twist lock arrangemang samt griparmar för kombianpassade trailerekipage. För containers är lyftoket teleskoperat i sidled så att 20 och 40 fots containrar ska kunna hanteras växelvis. Dock kan man normalt inte lyfta två 20 fots containrar samtidigt då anordningen saknar twist lock-fästen i centerpositionen.



Reach stacker vid lyft av 40 fots container
(Källa Joost J. Bakker)



Reach stacker vid lyft av en semi-trailer
(Källa Cargonet)

En stor fördel med reach stackers är att framdrivningen sker på gummidäck, vilket bidrar till den höga flexibiliteten och undvikandet av dyra rälsinvesteringar. Ur effektivitetssynpunkt är det samtidigt bra att trucken inte behöver vara centrerad framför lastbäraren för att fungera, lyftdonet är nämligen roterbart 90 grader från utgångspositionen. Därav blir det möjligt att hantera enheter från vinklade positioner och i förlängningen innebär detta att hanteringshastigheten kan optimeras. För traditionella system som saknar denna funktion kan arbetet med att ställa trucken i centrerat läge medföra onödig tidsåtgång.

Reach stackers är främst avsedda för lyft men kan även användas för mindre transportsträckor inom hamn/terminalområdet. I små till medelstora hamnar är det dock vanligt att olika hanteringssystem kombineras för att på så sätt optimera den sammanlagda effektiviteten. I en containerterminal kan en lämplig uppsättning då bestå av Ship-to-Shore kranar, terminaltraktorer samt reach stackers. Med denna layout begränsas reach stackerns roll som transportör eftersom den kontinuerligt förses med enheter från terminaltraktorerna. För att få bra effektivitet i detta upplägg krävs dock omkring 3-4 reach stackers samt 4-5 terminaltraktorer för varje installerad Ship-to-Shore kran.[66] I alltför små hamnar kan det därför bli aktuellt att hitta andra lösningar som bättre tillgodoser det fysiska godsunderlaget, för att därigenom minska den överkapacitet som en Ship-to-Shore kran ger upphov till. I många fall är reach stackern då en bra utgångspunkt som komplement till en kajkran med lägre kapacitet än en Ship-to-Shore kran. I hamnar av den här storleken är det även tänkbart att det saknas en särskild kajkran eftersom lastning och lossning istället sker med fartygets egen utrustning.

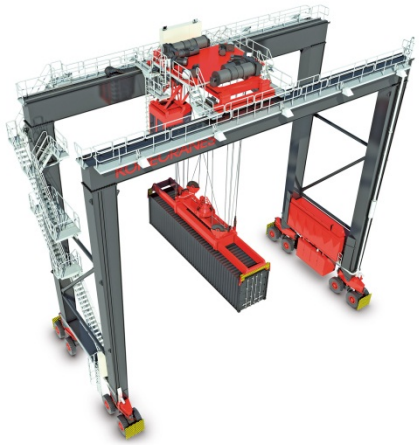
Reach stackerns arm är teleskoperad för att öka staplingshöjden för containers samt för att möjliggöra lyft från den bortre av två parallella tågset. För de största truckenheterna är det i dagsläget möjligt att djuplagra containrar i fyra rader med max 4-5 containrar i höjd. Eftersom lyftarmen arbetar i diagonal vinkel kan maxhöjden endast erhållas i den innersta raden. För varje ny rad i riktning mot trucken måste höjden minskas med en container för att full åtkomst ska vara möjligt. Om de innersta enheterna inte behöver vara tillgängliga är det dock möjligt att stapla containrarna till maxhöjd längs samtliga rader. Med 3 containers i höjd och 4 på djupet beräknas lagringskapaciteten till drygt 500 TEU per hektar.[67]

Rubber Tired Gantry, RTG/ Rail Mounted Gantry, RMG

Gantrykranar används i huvudsak av stora hamnar och kombiterminaler eftersom de förutsätter relativt hög godsomsättning för att vara lönsamma. De sysselsätts i containerterminalens lagringsområde och lyften sker vertikalt från en tvärliggande balk som täcker hela containerstackens bredd, vilket medför att stapelhöjden är högre än för exempelvis en reach stacker. En stor fördel med denna konstruktion är att containerstacken inte behöver utformas med diagonala sidor för att möjliggöra åtkomst till de inre containerraderna, alla rader kan således staplas till maximal stapelhöjd. Vilken höjd som kan erhållas beror framförallt på två faktorer, gantrykranens höjd samt containerstackens godsomsättning. Även om kranens höjd i praktiken är dimensioneringsmässigt obegränsad kan det vara en hanteringsmässig nackdel att stapla alltför många enheter ovanpå varandra. Detta beror på risken för dubbellyft i takt med ökad stapelhöjd. Med ökad stapelhöjd ökar sannolikheten för att en eller flera containrar behöver flyttas för att på så sätt ge åtkomst till en underliggande enhet. Av denna anledning brukar terminaloperatörerna i de flesta fall begränsa höjden till omkring 4 enheter i aktiva containerstackar. I särskilda fall och framförallt för stackar med tomma containrar tillverkas gantrykranar med kapacitet för upp till 8 enheter. Lagringskapaciteten vid 4

[66] Kalmar container handling systems – Complete range of products and knowhow s.4
[67] Kalmar container handling systems – Complete range of products and knowhow s.4

containrar i höjd samt 6 containrar i bredd beräknas till omkring 1 000 TEU per hektar, vilket är dubbelt så mycket som för reach stackers.[68]

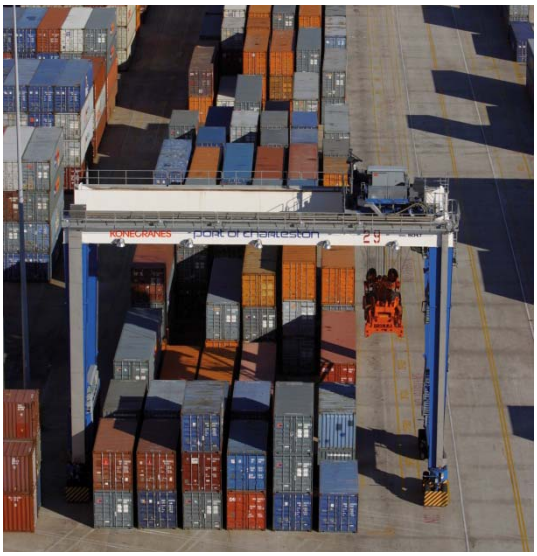


Gantrykran på gummidäck (Källa Konecranes)

Gantrykranens framdrivning kan ske antingen på gummidäck (Rubber Tired Gantry, RTG) eller över räls (Rail Mounted Gantry, RMG). Gummidäcksalternativet är mer flexibelt och används troligtvis främst i terminaler där områdets logistiklayout kan behöva modifieras allteftersom verksamheten utvecklas. Kapitalkostnaden kan vara ett annat argument för att använda däckbaserade gantrykranar eftersom kostnaden för det rälsgående alternativet är högre till följd av de tillkommande investeringarna i fast infrastruktur. Precisionsmässigt är det även tänkbart att ett rälsburet koncept ger högre förflyttningshastighet eftersom det inte föreligger någon risk för avvikelse från körriktningen, samtidigt kan eventuell förskjutning i ett däckbaserat koncept troligtvis kompenseras automatiskt av systemet.

Oavsett vilken framdrivningsmetod som används så bygger konstruktionen på att gantrykranens ben omfamnar hela containerstackens bredd från sida till sida, vilket för de flesta kranar innebär en maximal bredd på cirka 7 st. enheter. En containerrad måste dock lämnas tom eftersom detta är matartruckarnas körfält. Hanteringen till och från truckarna sker därigenom på samma sätt som lyften till och från containerstacken. Med hantering som utgår från samma förflyttningsrörelse kan hastigheten sannolikt också höjas eftersom risken för manövreringsfel därmed bör minska. För utrustning som är helt mobil kan detta dock vara ett problem eftersom manövreringsflexibiliteten leder till att enheten kontinuerligt placeras i unika positioner som måste korrigeras manuellt. I ett gantrykransystem sker dock alla förflyttningar utifrån fasta rörelsescheman i samtliga riktningar, såväl vertikala som horisontella.

[68] Kalmar container handling systems – Complete range of products and knowhow s.6



Användning av gantrykran för containerstack (Källa Konecranes)

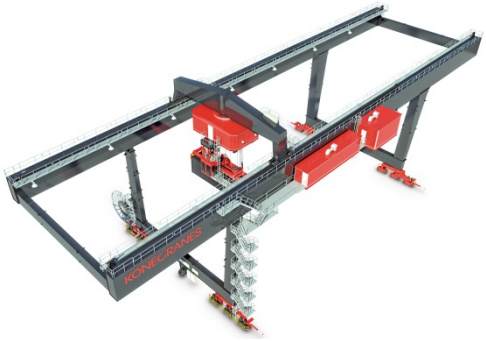
Det är osannolikt att gantrykranar används för containerstapling i hamnar med alltför låg godsomsättning och troligtvis är det endast stora samt mycket stora hamnar som tillämpar tekniken fullt ut. Det är framförallt kravet på hög lagringskapacitet som talar för att genomföra en sådan investering och den stora volymvinsten ligger i att containrarna kan blockstuvas mot varandra, både i sidled och längdled. En annan avgörande faktor kan vara transportavståndet mellan fartyg och lagringspositionerna. Med ökade transportsträckor kan det vara effektivare och mer lönsamt att förfoga över separat utrustning för transport och containerstapling, mot bakgrund av att få maximalt utnyttjande av respektive enhet. Uppskattningsvis krävs det omkring 2-3 gantrykranar samt 4-5 terminaltruckar för varje installerad STS-kran.[69]

För kombiterminaler är det troligt att gantrykranar används i större omfattning även för medelstora anläggningar, då främst för omlastning mellan tåg och terminaltruck alternativt mellan tåg och landsvägsfordon. En förklaring till detta kan vara dess förmåga att innesluta flera parallella järnvägsspår utan att begränsa hanteringstillgängligheten till respektive tåg-set. I mindre kombiterminaler är det å andra sidan vanligt att motsvarande hantering sker med hjälp av reach stackers, en utrustning som har begränsat upptagningsområde och som vanligtvis endast har kapacitet för hantering av två parallella järnvägsspår. Om antalet spår ökar måste lyften i praktiken göras från ett horisontalplan för att hanteringen inte ska bli alltför ineffektiv och tidskrävande. Av denna anledning är gantrykranen ett bra system som både har stor breddkapacitet men också färre rörelsemoment än exempelvis reach stackers.

Konstruktionen för kombiterminalanpassade gantrykranar skiljer sig i regel en aning från kranar som uteslutande används för containerstapling. Den största skillnaden är att all hantering till och från tågseten vanligtvis sker innanför kranens stödben medan lyften mellan kran och terminalfordon sker utanför. Detta medför att de horisontella tvärbalkarna, från vilka lyften sker, sträcker sig en bit ut från stödbensytan i riktning mot det spårfria området, vilket ställer nya krav på kranens dimensioner med tanke på de påfrestningar som

[69] Kalmar container handling systems – Complete range of products and knowhow s.6

detta ger upphov till. En annan skillnad är att lyftoket kan vara försett med griparmar för trailerhantering, vilket inte är tillämpbart för andra typer av gantrykranar som uteslutande används för containerstapling.



Gantrykran för kombiterminal (Källa Konecranes)

Eftersom den kombiterminalanpassade gantrykranen stationeras i ett område där investeringar redan gjorts i fast infrastruktur är det inte ovanligt att kranen förses med rälsbunden framdrivning, som då benämns ”Rail Mounted Gantry”, RMG. Detta följer av att området sannolikt inte kommer att användas till annat ändamål inom en överskådlig framtid och med detta som säkerhet kan tilläggsinvesteringen troligtvis vara berättigad. Kombiterminalen i Göteborgs Hamn är en av få svenska anläggningar som har investerat i tekniken.

Trots att vissa konstruktionslösningar är vanligare än andra för specifika användningsområden så kan gantrykranen alltid konfigureras för optimering i den aktuella verksamheten. Det är därför tänkbart att lösningarna för containerstapling (utan sidoarmar) och kombilyft (med sidoarmar) kombineras för varje individuellt ändamål, de beskrivna konfigurationerna är därför endast avsedda som exempel på vanliga uppsättningar. Nedan är ett exempel med en gantrykran som konfigurerats för att kunna hantera terminalfordon innanför samt utanför kranens stödben, där de utvidgade sidoarmarna används för lyft i ett område mellan två parallella gantrykranar.



Gantrykranar för användning i en kombiterminal (Källa Konecranes)

Straddle carrier – Grensletruck

Grensletruckar är en kombinerad transport- och staplingssenhet för containers som är vanligt förekommande i större hamnanläggningar, antingen som fristående enhet eller som ett komplement till annan utrustning. Den största fördelen med systemet är att det inte krävs någon omlastning till och från containerstacken, oavsett om transporten sker mot uppställningsytan intill ett fartyg, ett tåg-set eller till ett tomt trailerekipage. Grensletrucken är nämligen byggd enligt samma princip som en gantrykran, dvs. tillräckligt hög för att kunna stapla containerenheterna direkt från horisontalplanet ovanför containerstacken. Trucken behöver därför endast positioneras över containerstapeln för att lyftet ska kunna genomföras. Det krävs således inte några komplexa manövreringsåtgärder för att styra in fordonet i en lämplig hanteringsvinkel, likt de som krävs för bl.a. reach stackers. I terminalkoncept där förflyttningen mellan extern transportör och terminalens containerlager istället sker med fordon som endast kan utföra horisontell förflyttning, krävs ett kompletterande hanteringsarrangemang vid lagringspunkten, exempelvis en gantrykran.

Grensletrucken har kapacitet för att lyfta 20 samt 40 fots containers med hjälp av det teleskoperade lyftoket. Till skillnad från en gantrykran som har möjlighet till sidoförflyttning av containers så är grensletrucken begränsad till lyft i vertikalled och bredden mellan stödbenen är därför minimerad för att motsvara bredden av containern. Med hänsyn till detta kan grensletrucken endast operera i enkla containerrader vilket medför att markutnyttjandet minskar i förhållande till blockstuvning med gantrykran. Staplingshöjden brukar normalt uppgå till 3-4 containrar och det är troligtvis svårt att öka antalet utan att framkalla stabilitetsproblem vid kurvtagningar, även om containern kan placeras i en låg position under själva transporten.



Exempel på grensletruck
(Källa Konecranes)

Grensletruckens framdrivning sker på gummidäck och för att öka manöverdugligheten är trucken försedd med fyra vridbara axlar, normalt med två däck på varje axel. Möjligen kan detta innebära täta serviceintervall samt höga driftskostnader eftersom sådana funktioner kontinuerligt måste underhållas.

Automatic Straddle Carrier/Automated Guided Vehicle, AGV/Automated Shuttle Carrier/Automatic Stacking Crane, ASC

Det primära syftet med investeringar i automatisk utrustning är vanligtvis att försöka minska verksamhetens personalkostnader. Trots att hanteringsteknologin har utvecklats kraftigt sedan styckegodsfartygens tid arbetar många hamnar idag under mycket hårda konkurrensförhållanden. Hamnbolag måste kontinuerligt skära i kostnadsmarginalerna för att på sikt undvika att bli utkonkurrerade.

Med traditionell hanteringsutrustning krävs normalt en driftsoperatör per hanteringsenhet och i en större hamn kan kostnaden för dessa operatörer bli betydande. Enligt Kalmar Industries kan personalkostnaden uppgå till så mycket som 50 % av terminalens totalkostnad.[70] Personalkostnadsminskningen som följer av en övergång till ett automatiskt hanteringssystem beror samtidigt till stor del på automatiseringsgraden. I vissa system kan en del hanteringsmoment behöva utföras av en fysisk person, såsom lastning och lossning från trailerflak, medan andra system är helt automatiserade. För transport och containerstapling används i huvudsak automatiserade grensletruckar, kallade Automatic Straddle Carrier, medan renodlade transporter inom hamnområdet sker med automatiserade terminalfordon, kallade Automated Guided Vehicle (AGV) respektive Automated Shuttle Carrier. För stora containerterminaler med särskild utrustning för stapling finns även automatiserade gantrykranar, mer kända som Automatic Stacking Crane (ASC).



Exempel på automatiserade grensletruckar
(Källa Cargotec)



Exempel på automatiserad gantrykran
(Källa Terex Gottwald)

[70] Kalmar Container Handling Systems – Complete range of products and knowhow, p.7

Automatisk hanteringsutrustning innebär en stor investeringskostnad och i dagsläget är det endast mycket stora hamnar som beslutat sig för att installera tekniken, såsom Hamburg och Rotterdam. Utöver kostnadsaspekten kan detta troligen förklaras med att godsunderlaget i dessa hamnar är så stort att det motiverar ett automatiskt system. För att den tekniska utnyttjandegraden ska bli tillfredsställande krävs nämligen att enheterna kan användas kontinuerligt, hela dygnet under samtliga 365 dagar. Om denna utnyttjandegrad kan upprätthållas börjar systemet bli lönsamt eftersom merkostnader såsom övertidsersättning då kan undvikas. Det automatiska systemet är även punktligare än en fysisk förare eftersom det är programmerat för att kunna ta hänsyn till andra förflyttningsrörelser inne på hamnområdet. Alla rörelser övervakas av en kontrollavdelning medan transportenheternas order ges av tekniska operatörer. En annan aspekt kan vara systemets precision då det utför själva hanteringen. En fysisk förare kan alltid begå misstag, exempelvis genom att vara okoncentrerad, trött eller stressad. När föraren i varierad utsträckning pendlar mellan dessa olika tillstånd kan hanteringseffektiviteten bli lidande, antingen genom att varje moment tar längre tid eller att direkta felhanteringar utförs. En stressad förare kan exempelvis försöka få grepp om en container trots att han ställt trucken i en dålig hanteringsposition, i syfte att spara tid och att minska behovet av att rätta upp trucken. Att hantera enheten från den ogynnsamma positionen kan i sig vara tidskrävande så oberoende av vilken lösning föraren väljer i ett sådant läge bidrar dessa händelser till minskad effektivitet. I detta avseende har ett automatiskt hanteringssystem en klar fördel eftersom hanteringsmönstren i princip blir identiska varje gång en viss förflyttningsrörelse utförs. Detta innebär paradoxalt att hanteringshastigheten blir förutsägbar på ett sätt som inte är möjligt genom manuell hantering. Genom att hamnen erhåller en direkt avstämning mot verkligheten kan fartygets avgångstid även fastställas med ökad noggrannhet. Därtill är systemet helt okänsligt för mörker och klimatologiska effekter såsom tät dimma. Detta innebär att en hög hanteringshastighet kan upprätthållas även under ofördelaktiga omständigheter, vilka troligen hade påverkat en fysisk förare negativt.

Till skillnad från automatiserade grensletruckar och gantrykranar så kan automatiserade terminalfordon, Automated Guided Vehicle (AGV), även konverteras till transportenhet för RoRo-enheter såsom kassetter och rolltrailers. I kommersiell drift har detta dock inte fått någon större genomslagskraft och i dagsläget används systemet nästan uteslutande för containertransporter. Enheterna drivs ofta på diesel och de känner själv av när bränslenivån börjar bli låg, vilket de löser genom att åka till en förprogrammerad plats för automatisk påfyllnad.

Transporterna inom hamnområdet sker utefter slingor som installerats i marken och detta påverkar möjligheten till flexibla lösningar. För att enheterna inte ska behöva vänta på att staplingskranen ska bli ledig kan särskilda ställningar placeras intill staplingsområdet, på vilka containrarna kan ställas. Terminalfordonet kan på så sätt frigöras mycket tidigare i transportcykeln vilket möjliggör ökad hanteringseffektivitet.



Automatiserat AGV-fordon med avställningsyta
(Källa Dredging today)

Som alternativ till AGV-fordon finns Automated Shuttle Carriers. Dessa är designmässigt jämförbara med grensletruckens konstruktion men skiljer sig genom att ha en betydligt lägre maxhöjd. Detta innebär att de inte är avsedda att användas för containerstapling och normalt lyfts containern inte högre än någon halvmeter ovanför marknivån. En fördel med dessa enheter i jämförelse med ett AGV-fordon är att containern kan placeras direkt på marken utan krav på någon särskild avställningsanordning.



Automatiserat shuttle-fordon under hantering
(Källa Cargotec)

Automatisk hanteringsutrustning kan sammanfattningsvis vara ett bra alternativ i hamnar med hög godsomsättning medan det i andra hamnar är mindre lämpligt. Den största anledningen till detta är den kostnadströskel som måste passeras innan systemet börjar bli ekonomiskt försvarbart. Förenklat innebär detta att en stor del av investeringskostnaden ligger i initialskedet då bl.a. IT-system måste utvecklas och den fasta infrastrukturen installeras, såsom transportslingor i marken. Kostnaderna för de mobila enheterna är samtidigt något högre än motsvarande för manuella modellversioner, men kostnadsökningen får dock anses ha en underordnad roll gentemot den totala investeringskostnaden. Därutöver förutsätts att ett automatiskt system är i kontinuerlig drift eftersom det är genom detta som systemet kapar merkostnaderna för bland annat övertid- och tilläggsersättningar, vilket kan vara svårt att uppnå i hamnar med för låg godsomsättning. I regel kan mindre hamnar även behöva vara mer flexibla eftersom en sviktande marknad kan få stora konsekvenser för verksamheten, särskilt i fall då godssegmentet utgör en betydande del av hamnens totala omsättning. Vid en tillfällig omställning kan vissa terminalområden då behöva anpassas för att kunna ta emot alter-

nativa godsslag, tills dess att marknaden återhämtat sig. Med ett automatiskt system är terminalen dock låst på ett icke önskvärt sätt, inte minst ekonomiskt med tanke på det kapital som ligger bundet i infrastruktur som inte kan utnyttjas fullt ut. Även för stora hamnar kan en sviktande marknad leda till dåligt resursutnyttjande men räddningen kan då vara att balansera eventuella förluster mot andra affärsområden inom den befintliga verksamheten. Automatiska hanteringssystem får därför inom överskådlig framtid anses vara avsedda för stora terminaler där systemet verkligen kan utnyttjas till fullo.

Empty Container Handler

Förutom lagring av aktiva containrar har hamnen normalt sett även en lagringsdepå för tomma enheter. Eftersom dessa är förhållandevis lätta kan de hanteras på hög höjd direkt från markplan, utan att orsaka stabilitetsproblem för trucken. En särskild typ av truck har därför utvecklats för detta ändamål, en så kallad ”Empty Container Handler”. Till skillnad från en reach stacker har denna truck en vertikal lyftarm och en lättare konstruktion som därigenom medger lägre egenvikt. Lyftarmens twistlocks kan fästas på yttersidan av containerns hörnlådor, vilket möjliggör lyft av två enheter samtidigt.

I en hamn är markutnyttjandet väsentligt och ju fler enheter som kan staplas på varandra ju fler enheter kan hanteras. Staplingshöjden begränsas dock vanligen av att containrarna behöver vara lättillgängliga samtidigt som stapelvikten kan ha betydelse för stabiliteten. För tomma enheter är dessa aspekter dock av mindre betydelse och förutsättningarna för högstapling är därför goda. Det finns inget som direkt kan motivera ompositioneringar inom en befintlig containerstack och valet faller oftast på den enhet som är mest lättillgänglig. Detta kan vara en förklaring till varför fryscontainers vanligtvis inte kombineras med standardcontainers inom samma depå.

I en depå för tomcontainers kan staplarna placeras tätt intill varandra, både i sidled samt längdled och maximal höjd är omkring 8 st. enheter. Om två containrar hanteras över varandra vid lyftet av den 8:e containern kan höjden dock uppgå till 9 st.[71]

[71] Kalmar container handling systems – Complete range of products and knowhow, p. 10



En empty container handler under hantering
(Källa Sany Group)

Eftersom truckar för tompositionering av containers i regel inte används för andra ändamål krävs förhållandevis stora godsvolymer för att investeringen ska anses vara motiverad. För mindre hamnar med relativt få tomcontainers kan behovet likväl tillgodoses med en vanlig reach stacker, som kan stapla omkring 4-5 enheter i höjd. Om markutnyttjandet är av stor betydelse kan incitament dock finnas för att genomföra en investering även för hamnar med färre tomcontainers än vad som annars skulle varit motiverat. I dessa fall är det då även möjligt att komplettera trucken med hanteringsutrustning för andra ändamål, såsom truckgafflar.

Terminal Tractor - Terminaltruck

För hantering av renodlade RoRo-enheter används nästintill uteslutande någon form av terminaltruck, med undantag för lastbilsekipage med medföljande framdrivningsenhet. Konstruktionsmässigt påminner terminaltrucken om en vanlig landsvägsdragbil och är därför försedd med en lyftplatta som är direkt anpassad till semi-trailerns kingpinfäste. Detta innebär att tillkoppling och frånkoppling sker snabbt och effektivt utan onödig tidsåtgång. Vad som dock drar ner effektiviteten är hanteringen av trailerbocken som är placerad vid trailerns framkant, som används för att hålla ekipaget upprätt när dragbilens stöd försvinner. Eftersom denna vanligtvis hanteras manuellt påverkas hanteringstiden negativt, såvida föraren inte får assistans och måste sköta detta på egen hand. Därutöver dras effektiviteten ned av att trailerekipaget måste sammankopplas med dragbilens tryckluftssystem för att lossa på trailerns bromsar. I bägge fallen måste föraren lämna förarhytten, förutsatt att han inte får någon hjälp.



Terminaltruck
(Källa Port strategy)

Terminaltrucken används inte enbart för lastning och lossning av semi-trailers utan även för hantering av kassetter, containers samt roll-trailers. Beroende på enhet krävs dock någon form av extrautrustning i tillägg till terminaltrucken.

Vid transporter av kassetter förses terminaltrucken med en låg vagn som placeras under kassettens chassi och därefter lyfts horisontellt med hjälp av tryck (även känd som ”translifter”). Detta är nödvändigt eftersom kassetten saknar egna hjul och därför måste vila på den underliggande enheten. Ur hanteringssynpunkt är detta den främsta skillnaden gentemot roll-trailers, som alltid är försedda med hjul och därför enbart behöver lyftas i den främre delen. En särskild lyftanordning krävs dock för att terminaltrucken ska kunna gripa tag i trailerfästet, om en sådan inte är monterad direkt på roll-trailern (även känd som ”gooseneck”).



Translifter för kassetter
(Källa FIMA)



Terminaltruck med ”gooseneck” för lyft av roll-trailer
(Källa Terberg)

För containertransporter inom hamnområdet används terminaltrucken främst i kombination med ett chassi, som då enbart kan utföra horisontella förflyttningar. Detta upplägg tillämpas i huvudsak då containerstapling sker med annan utrustning och terminaltrucken endast fungerar som länk mellan fartygskran och containerlagring. Att terminaltrucken inte kan lyfta containern med egen kraft kan samtidigt vara en nackdel då trucken inte blir friställd från övrig hantering, utan snarare starkt beroende av denna. Exempelvis måste chassit vara på plats vid fartygskranen då ett aktuellt lyft genomförs, vilket annars leder till att enheten måste placeras på marken i väntan på att ett chassi blir tillgängligt. Detta medför att kranen måste genomföra ett onödigt lyft som därigenom drar ner hanteringseffektiviteten. På motsatt sätt blir terminaltrucken låst om kranen för tillfället är sysselsatt med ett annat lyft, vars resonemang även är tillämpbart för avställningsytan intill staplingskranen. Av denna anledning är upplägget med terminaltruck och chassi därför mindre lämpligt för hamnar med krav på hög hanteringseffektivitet. Ett alternativ för sådana hamnar kan istället vara en hjulförsedd ställning som placeras över containern, även känd som ”containermover”. Med hjälp av hydrauliktryck kan denna ställning lyfta containern tillräckligt högt för att enheten ska kunna lastas till och från ett trailerfordon. Med denna teknik kan enheterna dock inte staplas och det är därför tänkbart att systemet är bäst lämpat för hamnar med begränsad containerhantering. För aningen större hamnar bör reach stackers vara effektivare.



Terminaltruck med chassi för containertransport
(Källa Helsingborgs Hamn)



Terminaltruck med containermover
(Källa Port Technology)

12.5.2.3 Lastsäkring

Under en transport utsätts gods för accelerationskrafter som varierar beroende på vilken typ av transport som utförs. Särskilt vid intermodala transporter är detta viktigt att känna till eftersom lastsäkringen måste dimensioneras för alla tänkbara påkänningar som kan uppkomma under transporten. Det är samtidigt viktigt att skilja mellan lastsäkring i en lastbärare och lastsäkring av en lastbärare, eftersom ansvaret vilar på olika aktörer. För fartygstransporter tar rederiet exempelvis bara hänsyn till hur lastbäraren ska lastsäkras i fartyget och förutsätter därmed att avsändaren har säkrat godset på ett sätt som tillgodoser kraven för sjötransport. Rutinerna för hur lastbäraren ska säkras till fartyget framgår av fartygets lastsäkringsmanual, som är individuellt framtagen med hänsyn till fartygstyp och aktuella godstyper.

Trailerbock

Trailerbocken är ett nödvändigt redskap som krävs vid sjötransporter av semi-trailers, i syfte att öka enhetens stabilitet. En standardiserad semitrailer har normalt 2-3 hjulaxlar samt ett stödbenspar placerade vid enhetens främre del. Stödbenens primära uppgift är att hindra semi-trailern från att tippa framåt när enheten inte längre får stöd från dragbilen, exempelvis på en terminal i samband med omlastning. Stödbenen är därför inte dimensionerade för att kunna stå emot krafter utöver trailerns last- samt egenvikt och de kan därför inte användas som stöd under en eventuell sjötransport. Förutom att benen troligtvis skulle kunna skadas vid onormala påfrestningar är de också placerade en bit in från trailerns långsidor. Beroende på trailerns tyngdpunktsläge och vikt kan det då även finnas risk för tippning i sidled, om benen mot förmodan skulle hålla för påfrestningarna. Av dessa anledningar används stödbenen därför inte under en sjötransport och istället placeras en trailerbock under trailerns framkant. Vanligtvis hanteras denna manuellt, antingen av dragbilens förare eller av någon annan. Likaså krävs manuella moment för att fälla upp stödbenen samt för att koppla in trailern till dragbilens tryckluftssystem.



Semi-trailer med trailerbock
(Källa TTS-marine)

Trailerbockens bredd minskar risken för tippning i sidled och för att motverka glidning är det inte ovanligt att bockens över- och underdel förses med trä eller gummi, som har hög friktionskoefficient. Detta är dock ingen garanti för att trailerns framdel inte börjar glida och enheten måste därför i regel kompletteras med surrningar till fartygsdäcket. I farvatten med begränsade våghöjder är det möjligt att fastställa antalet surrningar för olika signifikanta våghöjder, vilket i så fall ska framgå ur fartygets lastsäkringsmanual. Av säkerhetsskäl är det dock inte ovanligt att rederiet kräver minst ett surrningspar per semi-trailer, även om beräkningar skulle visa att ekipaget kan transporteras utan.

Eftersom det kan vara tidskrävande att tillämpa kombinationen av trailerbock och vanlig surrningsutrustning har ett antal automationskoncept utvecklats. Ett sådant koncept är ”SAT Autotrestle” som marknadsförs av företaget Scandinavian RoRo Construction i Göteborg. Med deras automatiska trailerbock sköts all hantering av bocken direkt från dragbilens förarhytt, vilket dock inte underlättar övriga manuella moment såsom att fälla upp stödbenen samt till- och frånkoppling av tryckluftssystemet.

SAT-tekniken bygger på att bockens undersida är försedd med ett kingpinfäste som möjliggör enkel hantering till och från dragbilens lyftplatta. På liknande sätt är bockens ovansida försedd med en koppling för semi-trailerns kingpinfäste. Att hantera bocken på detta sätt kan vara tidsbesparande men den stora tidsvinsten görs troligtvis i samband med att det efterföljande surrningsarbetet undviks. Systemet är nämligen försett med en twistlockliknande låsanordning under bockens stödbensyta, som fälls ut och aktiveras i samband med tillkopplingen mot dragbilens tryckluftssystem. För att detta ska vara tillämpbart krävs dock att fartyget är anpassat för systemet och att däcksfästen finns utplacerade på korrekta positioner, baserade på semitrailerns standarddimensioner. För RoRo-fartyg av standardstorlek kan tekniken användas utan surrningar i sjögång med signifikanta våghöjder upp till 4,5 meter, varefter arrangemanget måste kompletteras med 2 st. surrningar i trailerns bakkant.[72] Genom att trailerbocken fastlåses mot fartygsdäcket förhindras glidning och tippning mycket effektivt, dock förekommer det liknande trailerbockar utan denna låsfunktion, som troligtvis är ett bra alternativ för fartyg som inte anpassats för den helintegrerade tekniken.

[72] Scandinavian RoRo Construction



Semi-trailer med SAT-bock
(Källa MariTerm AB)

Surrningar, spännband/kätting

För majoriteten av allt RoRo-gods som transporteras till sjöss används konventionella lastsäkringsarrangemang med manuell hantering. Tyngre enheter som transporteras i oceanfart brukar normalt säkras med kätting medan lättare enheter i närfart i första hand använder spännband. Surrningskätting undviks så långt det är möjligt eftersom vikten försvårar snabb hantering. Dock har det utvecklats särskilda kättingspännare som drivs med tryckluft, som underlättar arbetet med att uppnå rätt förspänningskraft.



Dragbil med spännbandssurrning
(Källa MariTerm AB)



Reachstacker med surrningskätting
(Källa MariTerm AB)

Twistlocks

Effektiv hantering av twistlocks är en förutsättning för att fartyget ska kunna lastas och lossas med hög omsättningshastighet. Från hamnens sida innebär detta att arbetet med att plocka av och sätta fast twistlocks måste ske med minsta möjliga tidsåtgång. I många hamnar sker detta manuellt av hamnens stuveriarbetare, ett arbete som kan vara mycket farligt med tanke på den trafik som sker inom kranområdet samt genom kranförarens avlägsna position till det som händer på markplan. Ur effektivitetssynpunkt är det samtidigt viktigt att komma ihåg att containerkranen är låst till den aktuella containern fram till dess att twistlockshanteringen är avslutad. Containern måste hållas svävande på en förutbestämd arbetshöjd innan containerhanteringen kan fortsätta, detta för att stuveriarbetarna ska kunna utföra sitt arbete på ett säkert och arbetsmiljöriktigt sätt. Liknande problematik anses dock inte föreligga ombord i fartyget eftersom twistlocken inte nödvändigtvis behöver hanteras just i anknytning till det aktuella lyftet. Det finns inga direkta hinder mot att twistlocken lossas i god tid före det att enheten tas iland, även om detta troligtvis är den vanligaste arbetsrutinen. Oavsett så blir containerkranen inte låst under twistlockhanteringen ombord, eftersom detta sker före eller efter det att kranen har kontakt med enheten. Det förekommer också att semiautomatiska twistlock används, vilka enbart behöver manuell hantering under lossningen eftersom de är självlåsande vid lastning.

För att ytterligare öka hanteringseffektiviteten kring twistlocks finns det numera automatiska system som ersätter stuveriarbetarnas uppgifter i kranområdet. Genom en teknik som kallas för ”Automatic Lashing Platform” placeras containern på en plattform som sköter twistlockens montering och avmontering. Under tiden kan fartygskranen vara sysselsatt med ett annat lyft och den aktuella enheten är då färdig när kranen är redo för lyftet. På så sätt undviks det ofrånkomliga tidspåslagen som följer av den manuella hanteringen. Plattformen placeras direkt på marken nedanför containerkranen och har ett magasin av twistlocks som kan uppgå till så mycket som 2400 st[73]. Eftersom plattformens höjd motsvarar höjden för en standardcontainer fungerar systemet bäst i kombination med grensletruckar, som då enkelt kan integreras med tekniken. Teoretiskt skulle det även vara möjligt att använda plattformen för annan lyftutrustning såsom reachstackers, men detta får anses otänkbart eftersom reachstackern i sig har effektivitetsbrister som svårligen skulle kunna motivera investeringen.

[73] ALP – The Automatic Lashing Platform p. 6



Automatic lashing plattform
(Källa Portstrategy)

Eftersom den automatiska plattformen kräver att containern kan lyftas till och från plattformen är tekniken olämplig om hamnen enbart förfogar över transportenheter som utför horisontella förflyttningar mellan fartygskran och containerdepå. Visserligen kan containerkranen utföra detta lyft men då tappar systemet samtidigt en del av sitt syfte. Ett av de främsta motiven till att investera i ett automatiskt system är att fartygskranen kontinuerligt ska kunna hållas sysselsatt med lyft till och från fartyget. Om kranen måste gå omvägen via plattformen påminner detta om arbetsgången för det traditionella upplägget med stuveriarbetare, även om arbetsmomentet i sig utförs snabbare. För hamnar som använder terminaltruckar med transportchassi eller automatiska terminalfordon såsom AGV är det istället bättre att satsa på en alternativ konstruktion med tvådelad hantering av fartygskranens rörelser. Detta förutsätter dock att terminalen förfogar över en fartygskran med en integrerad mellanliggande plattform och separata kranar för lyft mellan fartyg/plattform samt mellan plattform/markplan. Med en sådan kran kan den automatiska twistlocksenheten placeras på plattformen och lyften till och från fartyget upprätthålls då kontinuerligt. Samtidigt matar den andra kranen kontinuerligt plattformen respektive transportenheterna med containers. Detta alternativ tillämpas dock troligtvis enbart i mycket stora hamnar med höga krav på snabbhet i hanteringen.

12.6 Bränslealternativ för fartygsmotorer

Sjöfarten står för en stor del av det globala transportarbetet, vilket till stor del beror på den förmåga som fartyg har att hantera stora godsvolymer till förhållandevis låga kostnader. Detta är av stor betydelse för transporter över längre avstånd, då konkurrensen mot andra transportslag blir marginell för gods som inte är alltför högvärdigt, där krav på snabb leverans kan förorda annat transportupplägg än transport med fartyg.

Transportkostnaden är en av sjöfartens främsta konkurrensmedel, som i jämförelse med andra transportslag är märkbart lägre och där en betydande del utgörs av kostnaden för bränsle, som kan variera brett beroende på valet av bränsletyp. Historiskt så har bränslen med låg kvalitet till låg kostnad kännetecknat sjöfartens val, men det är trots detta inte ovanligt att bränslekostna-

den står för upp till 47 procent av den totala transportkostnaden[74]. Kostnaden per transporterad enhet får dock anses som låg, mätt i tonkilometer. Det ställs samtidigt allt tuffare krav på att begränsa sjöfartens miljöpåverkan, vilket på senare tid inneburit att andra bränslealternativ har blivit aktuella, något som kan antas få konsekvenser för den framtida transportkostnaden med fartyg. Ett logistiksystem för framtida transporter måste samtidigt bygga på en teknik som är långsiktigt hållbar och fördelar/nackdelar med respektive bränsletyp bör därför vägas mot varandra.

12.6.1 Tjockolja

Tjockolja är den vanligaste benämningen på det bränsle som huvudsakligen förbränns i dagens fartygsmotorer. Innehållet utgörs av en restprodukt från raffineringsprocessen och oljan kännetecknas av att den är uppenbart trögflytande, vilket innebär att kontinuerlig värme i regel måste tillföras under fartygets drift för att kunna upprätthålla pumpbarhet. Det är också känt att tjockolja innehåller större mängder miljöförorenande ämnen än bränslen av högre kvalitet, som exempelvis används av transportfordon på land. Särskilt påtaglig är den mängd svavel som är bundet i bränslet, där halterna är många gånger större än för något annat jämförbart bränsle. Även utsläppen av kväveoxider är betydande och ökad motoreffekt med höga förbränningstemperaturer, ger i många fall också ökade utsläppsnivåer.

12.6.2 Lågsvavlig bunkerolja

Lågsvavlig bunkerolja förekommer huvudsakligen i två olika utföranden, kallade Marine Gas Oil (MGO) och Marine Diesel Oil (MDO), där mängden bundet svavel varierar inbördes.

12.6.3 Naturgas – LNG

Naturgas är ett fossilt bränsle som ombildats från organiskt material under mycket lång tid. Små mängder gas har med tiden ansamlats i hålrum nere i jordskorpan, hålrum som i dag lagrar stora volymer utav gas. I regel återfinns dessa fyndigheter i anknytning till platser där det även förekommer ansenliga mängder råolja. Förekomsten av naturgas har därför varit känd under lång tid men det är först under de senaste decennierna som kunskapen om energikällan blivit så stor att den industriella utvinningen tagit fart. Tidigare fanns det inte några direkta incitament för att ta tillvara den energi som fanns lagrad i berggrunden och det utvecklades således inte någon teknik för att tillgodose sådan utvinning. Av denna anledning förbränndes gasen vanligtvis direkt i samband med utvinningen, vilket till viss del förekommer än idag. I takt med ökade oljepriser och förbättrad kunskap om den positiva miljönyttan har naturgasen dock blivit ett alltmer attraktivt energialternativ till andra fossila energikällor. Efter kol och olja är naturgasen i dag den tredje största lagrade energikällan i världen.[75]

Eftersom naturgas till största delen består av metan är den i jämförelse med bland annat kol och andra petroleumprodukter betydligt mer miljövänlig. Liksom för andra gaser förekommer tungmetaller och andra orenheter i mycket

[74] Stopford, Maritime Economics, 2009
[75] Energimyndigheten - Naturgas

små mängder och naturgasen har därför även positiva effekter på hälsan. I jämförelse med tjockolja, som är sjöfartssegmentets huvudsakliga energikälla, uppskattas utsläppen av svaveloxider samt partiklar att reduceras med 100 %, kväveoxider med 90 % och koldioxid med 20-25 %, vid en övergång till naturgas.[76] Antalet fartyg som i dagsläget kan drivas av naturgas är dock starkt begränsat, men utvecklingen går i positiv riktning. En av de viktigaste anledningarna till detta tros vara de nya SECA-bestämmelserna som kommer att träda i kraft vid årsskiftet 2014/2015, då svavelutsläppen i bland annat Östersjön ej får vara högre än vad som motsvarar 0,1 procent svavelinnehåll i bränslet. Att raffinera nuvarande bränsletyper till denna nivå bedöms bli kostsamt och det finns i dagsläget inte heller tillräckligt med infrastruktur för att genomföra denna tilläggsprocess i raffineringskedjan. Det är samtidigt osäkert om priset för tilläggsraffinering av befintliga produkter kommer att bli lägre än motsvarande kostnadsökning för att driva fartyget med naturgas. Mycket talar därför för att naturgasen kommer att få en allt större utbredning som primär energikälla i framtida fartyg som trafikerar SECA-området. För fartyg i global fart bör en sådan omställning ta betydligt längre tid.

En av nackdelarna med naturgas är att energiinnehållet per kubikmeter är lägre än motsvarande för flytande petroleumprodukter såsom diesel och tjockolja. För att det överhuvudtaget ska vara möjligt att få en fungerande drift vid förbränning av naturgas krävs åtminstone någon form av komprimering under högt tryck, även kallat CNG (Compressed Natural Gas). Med denna teknik komprimeras naturgasen till omkring 1 % av dess ursprungliga volym men det resulterande energiinnehållet per kubikmeter är fortfarande lägre än för flytande bränslen. Denna teknik används i huvudsak för industrier och andra anläggningar som är inkopplade på ett gasnät där det kontinuerligt tillförs ny energi. Inom transportsektorn används naturgasen framförallt som fordonsgas inom kollektivtrafiken, där det finns möjlighet till frekventa tankningstillfällen. För sjöfarten är detta inte en lämplig lagringsform, dels för att det skulle kräva alldeles för stort utrymme ombord men också för att möjligheterna till bunkring är starkt begränsade. Ett fartyg i närfart måste kunna vara självförsörjande under drift för åtminstone ett antal dagar, vilket troligtvis skulle kräva ett mycket stort lagringsutrymme ombord. För fartyg är det därför mer lämpligt att tillämpa tekniken med flytande naturgas, även känd som LNG (Liquefied Natural Gas).

Det huvudsakliga syftet med flytande naturgas är att minska volymen och därigenom öka energidensiteten. Genom att kyla ned gasen till -162 grader Celsius övergår den i flytande form och volymen minskar därmed till 1/600-del av ursprungsvolymen.[77] Den största nackdelen med denna process är att det går åt ansenliga mängder energi för att kyla ned gasen till en så låg temperaturnivå. Eftersom den flytande naturgasen måste bibehålla den låga temperaturen även efter nedkylning måste lagringstanken vara mycket välisolerad så att den inte läcker värme. Om temperaturen skulle öka förångas gasen och trycket stiger. För att undvika överbelastning måste den förångade gasen därför återkylas eller ventileras ut, vilket i annat fall kan medföra att tanken exploderar av det stegrande trycket. Varje enhet som transporterar LNG, antingen som last eller som energikälla, bör därför vara försedd med

[76] Göteborg Energi – Gas i fartygstanken, ett lyft för miljön
[77] Swedegas – LNG ersätter tjockolja

någon typ av kylningsutrustning. I flytande form är naturgasen dock svårantändlig till följd av den låga temperaturen men vid ett större läckage där uppblandning sker med syre blir explosionsrisken mycket stor. Med hänsyn till den stora mängden energi som ligger bundet i den nedkylda produkten kan en explosion också få betydligt allvarligare konsekvenser än om motsvarande skulle inträffa med komprimerad naturgas, där energiinnehållet är lägre. Hantering av LNG är därför förenligt med stränga säkerhetsföreskrifter, framförallt avseende övervakningen av eventuella läckage.



Exempel på LNG-tanker
(Källa LNG World News)

Att installera ett framdrivningssystem med LNG i befintliga fartyg är mycket kostsamt och systemet lämpar sig ur flera hänseenden bäst för nybyggnationer. Mot bakgrund av att bränslet är betydligt renare än motsvarande för tjockolja måste stora delar av den bakomliggande tekniken bytas ut om konvertering ska göras för ett fartyg med traditionell framdrivningsutrustning. Motorer, bränslepumpar och bunkertankar är några exempel på system som måste vara helt anpassade för gasdrift. Viking Lines ”Viking Grace” är det första fartyg i Östersjötrafik som är försett med ett helintegrerat LNG-system och ett antal hamnar för LNG-lagring planeras på många platser kring Östersjön, bland annat i Helsingborg, Malmö/Köpenhamn, Århus, Stockholm, Helsingfors, Åbo och Tallinn.[78] Östersjöns första LNG-terminal invigdes i Nynäshamn år 2011.[79]

12.6.4 Biogas - LBG

Biogas består liksom naturgas till största delen av metan, vilket gör den till en mycket miljövänlig energikälla. Biogas framställs i särskilda rötningsanläggningar där matavfall och annat organiskt avfall får genomgå en rötningsprocess för att med tiden bilda metangas. Liknande process sker på naturlig väg under framställningen av naturgas, som då sker djupt ner i berggrunden över en tidsperiod på flera miljoner år.

Till skillnad från naturgas så tillförs inte någon koldioxid till atmosfären[80] vid förbränning av biogas och detta tillsammans med att den inte framställs av en ändlig produkt gör den till en förnyelsebar energikälla. I Sverige används

[78] LNG in Baltic Sea Ports – About the project
[79] AGA – Öppet hus på LNG-terminalen i Nynäshamn
[80] NSR – Biologisk behandling

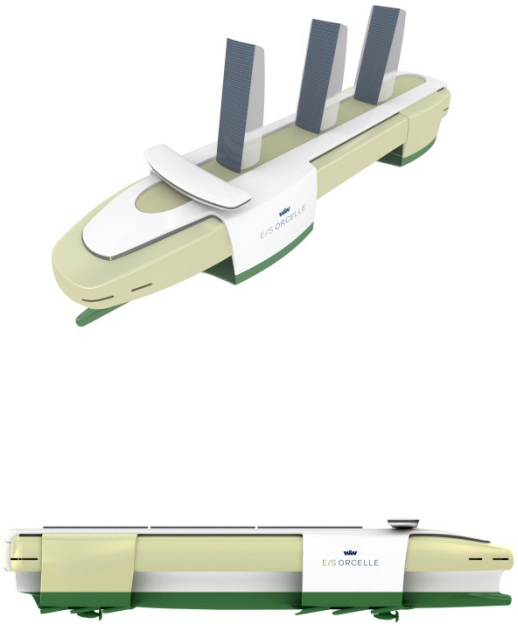
den utvunna biogasen i dagsläget främst som biobränsle för landsvägsfordon samt för uppvärmning i städer. En av anledningarna till att biogasen inte fått större kommersiell genomslagskraft kan bero på svårigheterna med att få igång en storskalig utvinning. Eftersom biogasen måste framställas ur en basprodukt så är råvarutillgången avgörande för anläggningens möjligheter till stor produktionsvolym. För naturgasen är det annorlunda eftersom gasen redan är producerad och detta skapar helt andra möjligheter att tillgodose marknadens behov. Det ska också påpekas att gaskvalitén har stor betydelse för i vilken grad den färdiga produkten kan komma att utnyttjas inom respektive användningsområde. I många fall krävs ett förutbestämt metaninnehåll och enbart genom rötningsprocessen uppgår biogasens metanhalt till maximalt 40-60 %[81], varav resterande andel till största delen består av koldioxid. För att gasen ska kunna användas som drivmedel i en förbränningsmotor krävs att metanhalten uppgår till minst 97 %[82], vilket innebär att koldioxiden måste avlägsnas via en särskild separationsprocess. Med ny uppgraderad teknik är det i dagsläget dock möjligt att nå metanhalter uppåt 98-99 %[83], men detta innebär å andra sidan att mer råvara går åt. För den färdiga produkten är biogasen dock ett likvärdigt alternativ till naturgas som genomgått liknande uppgraderingsprocess och det är därför möjligt att blanda dessa två i samma tank.

Liksom för naturgas kan biogas kylas ned till -162 grader Celsius för att anta vätskeform, då kallad LBG (Liquefied Bio Gas). Det är även möjligt att lagra den i komprimerad form men då under benämningen CBG (Compressed Bio Gas).

Eftersom fartyg gör av med stora mängder energi krävs en stabil produktionsförsörjning som inte riskerar att resultera i bristande tillgång. Av denna anledning är biogasen alltför småskalig i dagsläget och det är därför tänkbart att LNG till en början kommer att behövas för att bygga upp den infrastruktur som krävs. Naturgasen ger också ett betydligt stabilare produktionsflöde när infrastrukturen väl är på plats och i takt med att biogasens kapacitet ökar kan det förnyelsebara bränslet gradvis introduceras på den nya marknaden, först genom utblandning med naturgas för att med tiden helt ersätta densamma. Det är även tänkbart att biogasen i framtiden kommer att utgöra ett komplement till andra typer av energikällor, såsom exempelvis bränsleceller samt sol- vind- och vågenergi. Sådana koncept har bland annat utvecklats av Wallenius Wilhelmsen Marine som också presenterat ett antal fartygsprototyper, varav den mest omnämnda är E/S Orcelle. Rederiet marknadsför E/S Orcelle som ett utsläppsfritt fartyg som till stor del ska vara självförsörjande på solvind- och vågenergi. Fartyget ska dock utrustas med ett antal backupsystem som kan kopplas till framdrivningen under särskilt ogynnsamma förhållanden. Den primära energin ska då utvinnas från bränsleceller men eftersom denna teknik har lång väg kvar till kommersiell tillämpning är det därför troligt att biogasen kan komma att få en betydande roll som backupsystem för fartyg

[81] NSR – Nu uppgraderar vi vår deponigas, Typiska gaskvaliteter – inkommande gas
[82] NSR – Biogas blir fordonsbränsle
[83] NSR – Nu uppgraderar vi vår deponigas, Typiska gaskvaliteter - Terracastus uppgraderad LBG

likt E/S Orcelle. Enligt rederiet bör fartyget kunna levereras omkring år 2025[84].



E/S Orcelle från Wallenius Wilhelmsen
(Källa Wallenius Wilhelmsen Logistics)

[84] Wallenius Wilhelmsen Marine – Green flag ship, s.6

13 Informationssystem

Den ständiga utveckling som sker kring informationshantering och informationsteknologi har de senaste decennierna inneburit en förändrad bild kring hur och på vilket sätt som processer och flöden administreras. Denna utveckling har, likt inom de flesta branscher, påverkat transport och logistikbranschen från grunden.

Informationshantering via IT-stöd är dock fortfarande under uppbyggnad och den fulla potential som systemhanterade informationsflöden kan ses som oändlig och därmed outnyttjad med dagens systemlösningar.

Flertalet av dagens system är oftast organisatoriskt knutna och anpassade till respektive aktörs behov. Detta ger en komplicerad och fragmenterad hantering och är därmed svår att överblicka. Tendenser leder dock mot en ökad integration av system för informationshantering, främst styrd från myndighetshåll, i vilken gemensamma plattformar skapas för att öka transparens i informationshanteringen och därtill minskad administration vid inmatning och uttag av information. I denna förbindelse är det främst den s.k. ”Single-window” principen som gett genomslag via exempelvis SafeSeaNet.

Utvecklingen av s.k. ”molnbaserade” (eng. Clouds) är dock på frammarsch och skapar helt nya förutsättningar kring ägandeskap och sättet som organisationer sänder och tar emot information. Genom en ökad vinst genom tvåvägskommunikation där den rapporterande parten även kan få tillbakakoppling förväntas ett ökat intresse att leverera korrekt data vilket ger en ökad tillförlit till den information som är till gagn för hela transportnätverket.

13.1 Inledande kommentarer

De system och flöden av information som detta kapitel förväntas ge är kopplade till intermodala kustpendlar. Genom en minskad administration samt ökad planerbarhet vid och i förbindelse med sjötransport förväntas att transportköparen dels ges möjlighet att skapa en bättre tilltro till sjötransporten som alternativ till landtransporter längs Sveriges kuster likväl som en potentiellt minskad transportkostnad.

En kartläggning och genomlysning av befintliga informationssystem för hantering av gods- och trafikinformation har genomförts inom ramen för detta projekt. En diskussion kring pågående och framtida utveckling inom informationssystem med relevans till projektets syfte innefattas även under detta kapitel. Informationssystem som kartläggs innefattar stöd för alla involverade trafikslag dvs. fartyg, tåg samt lastbil med möjlighet för tillämpning i stora såväl som små flöden av gods.

Kartläggningen syftar till att ge en bild av de obligatoriska rapporteringssystem som myndigheterna driver. Vidare innefattas ett antal system, i drift eller under utveckling som aktörer inom sjöfarten, järnvägen samt hamnar/terminaler använder i sina kapacitets- och beslutsstödsystem. Syftet är att visa på hur de olika systemen kan främja samarbetet mellan de, i transportkedjan, innefattade aktörerna. Vidare eftersöks hur ett utökat informat-

ionsutbyte mellan transportens olika aktörer kan främja effektiviteten vid den fysiska hanteringen.

I sammanhanget läggs främst vikt vid transportköparens behov då det är de som generar det faktiska flödet av gods och utgör ingången till de befintliga (och potentiella) stöd som genomlyses.

Kapitlet bygger på en kartläggning av de informationssystem vilka i dagsläget används i förbindelse med hamnkopplade transportnätverk för gods. Vidare innefattas en kartläggning av komponenter som används vid andra former av transporter vilka har direkt eller indirekt koppling till gods hanterat i en hamn.

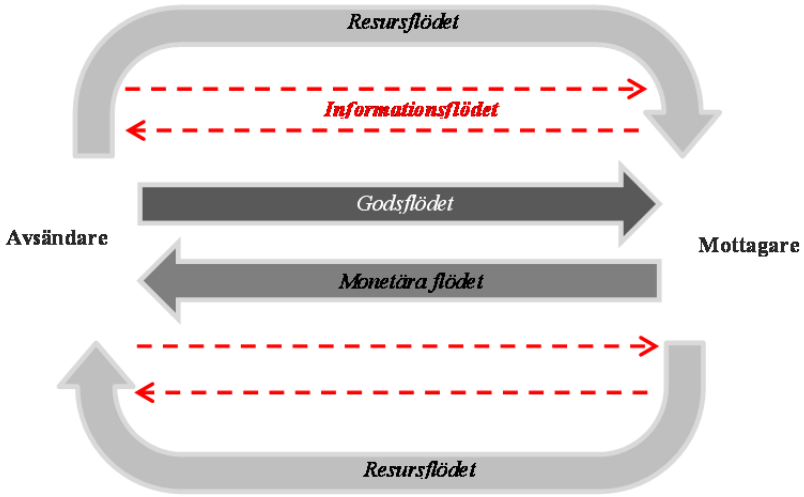
Avslutningsvis ges en diskussion kring framtida utvecklingsområden vilka kan ha påverkan kring att stödja utvecklandet av intermodala kustpendlar. Monetära besparingar vid ökad effektivitet i informationshantering ges inte i föreliggande analys då dessa är svårberäknade. Dock genomförs en diskussion kring vad minskad administration samt ökad transparens i transportnätverket kan innebära i vilket en besparingspotential kan förutsättas.

13.2 Informationsflöden

Den grundläggande principen vid införande av ny informationsteknik syftar till att öka effektiviteten genom en process, exempelvis i en fysisk försörjningskedja.

I en försörjningskedja innefattande transport av en fysisk vara återfinns förenklat fyra flöden som uppstår mellan avsändare och mottagare (samt potentiella mellanled).

Det fysiska flödet består av *godsflödet* dvs. den fysiska förflyttningen av den produkt som efterfrågas av mottagaren samt det flöde som benämns *resursflödet* vilket innefattar förflyttningen av den transporterande enheten, exempelvis i form av enhetsbered försändelse såsom pall, container, trailer etc.) samt dess returflöde. Utöver det rent fysiska flödet uppstår ett flöde som hanterar betalningen för den transporterade varan. Detta flöde, det s.k. *monetära flödet* sker generellt i motsatt riktning från mottagare till avsändare. Det *informationsflöde* som krävs för att delge instruktioner samt följa upp status i de gods-, resurs- samt monetära flödet sker i båda riktningar.



Information som en del av flödesstrukturen vid en transport

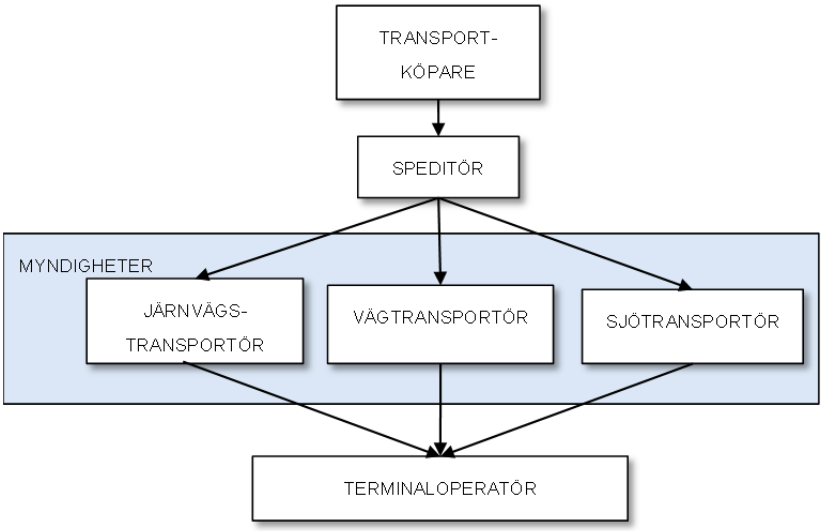
Värt att poängtera är att hård- och mjukvara samt telekommunikation endast är de tekniska komponenterna i ett informationssystem. Det är den information som systemet förses med i form av indata som styr framgången och värdeutbytet av ett informationssystem.

Utvecklingen inom informationsteknologin har ändrat på förhållningssättet kring hur information hanteras och presenteras. Vidare har frekvensen och mängden av information som delas mellan aktörer accentuerat vilket i stor omfattning skapar ett positivt värde i form av högre transparens i systemet. Dock kan det leda till ett negativt utfall i de fall då informationen inte struktureras och värderas för att säkerställa att den mest relevanta informationen kan urskiljas i mängden av data.

13.3 Informationsflödets intressenter

I en generell transportkedja återfinns ett antal aktörer vars roller leder till värdeskapande i förbindelse med förflyttning av en fysisk vara. I följande avsnitt ges en kortfattad beskrivning av deras roller samt hur deras behov av information generellt ser ut med hänsyn till planering och styrning av flödet från avsändare till mottagare.

De aktörer som är involverade i den kedja av information som flödar i förbindelse med en transport av gods via en hamn är beskrivna i nedan figur utefter en hierarkisk uppbyggnad med transportköparen som den styrande aktören.



Förenklad bild över aktörshierarkin i informationskedjan

13.3.1 Transportköpare

Transportköparens roll i informationskedjan är ytterst väsentlig då det är den aktör som initierar behovet av en transport. Transportköparens inflytande på transportens utformande samt behov av information kring transporten är dock varierande utefter en rad parametrar såsom andelen interna resurser som avsätts för planering, hantering av information.

Generellt så ökar transportköparens eget inflytande kring planering, styrning och uppföljning av transporten med storlek och frekvens på godsflödet, värdet på godset samt insatta resurser i form av specialiserade lastbärare samt specifika egenskaper på godset.

Det är viktigt att understyrka att det är transportköparen som alstrar efterfrågan direkt (eller indirekt via speditör) och att grundläggande parametrar såsom kapacitet, tillförlitlighet, frekvens samt inte minst kostnadsbild styr val av transportupplägg.

13.3.2 Speditör

Speditörens roll i transport- och informationskedjan är att sammanföra transportköparens behov av transport med lämplig transportör. Detta kan ske inom speditörens eget nätverk av egna eller tillknutna transportutövare alternativt genom serviceutbudet på den öppna transportmarknaden.

Speditören fyller en viktig funktion genom att tillgodose transportköparens krav på leveransprecision, transparens i transportkedjan, förflyttning av gods samt myndighetsrapportering. Genom anlitandet av en speditör minskar det administrativa arbetet för transportköparen då kommunikation gällande transporten endast kräver en kontaktyta och att endast en monetär transaktion krävs. Vidare ger ofta speditörens specialisering möjlighet till mer fördelaktiga fraktpriser på transportmarknaden utefter den volym av gods som de sammantaget sänder genom transportnätverket för sina kunders räkning i kontrast till enskilda transportköpare.

Vid de fall en transportköpare anlitar en speditör minskar behovet av operativ transportplanering inom den egna organisationen. Detta har ett pris både i form av pengar men även i minskat inflytande i val av transportör. Generellt är det storleken och volymen av transporten som avgör beslutet för transportköparen gällande egen transportplaneringsfunktion kontra anlitandet av en speditör. Då transportköparens lokala kännedom i en specifik geografisk marknad är begränsad kan en viss trygghet i att anlita en speditör med kunskap om den lokala transportmarknaden vara en avgörande aspekt.

13.3.3 Transportörer

Transporten mellan avsändare och mottagare sker främst med hjälp av tåg, vägtransport eller fartyg eller genom en kombination, intermodala transporter. Operatörerna av respektive transportslag har olika fysiska samt administrativa begränsningar och därmed skiljer sig informationsbehovet sinsemellan transportslagen.

13.3.3.1 Järnvägstransportörer

Järnvägsoperatörer innefattar organisationer som transporterar gods per järnväg. Transport per järnväg är traditionellt bunden till inlandsdragningar av större volymer av lågvärdigt gods. Dock har en strukturell omvandling skett, främst under det senaste årtiondet, mycket på grund av nationell marknadsanpassning för järnvägen där privata järnvägsoperatörer har getts möjlighet att konkurrera med tidigare statsägda operatörer.

De nya operatörerna, tillsammans med terminaloperatörer (*hamnar samt intermodala terminaler*) har startat upp linjebundna transporttjänster med så kallade järnvägspendlar.

Genom ett nätverk av lastnings/lossningspunkter har tillgänglighet för mindre transportköpare att transportera via järnväg ökat då frekvensen, prisnivån samt effektiviteten i hantering ger ökad konkurrenskraft för järnvägen i relation till konventionell vägtransport.

För att järnvägstransport via exempelvis tågpendlar ska kunna ske måste en förtransport utföras. Främst sker förtransport med hjälp av matartrafik med lastbil alternativt via hamnens hanteringsutrustning vid hamnarnas terminaler.

Viss järnvägstransport till hamnarna sker med så kallade vagnslaster. Då godsvagnen är själva lasten och då hela vagnsätt lastas på fartygen krävs generellt någon form av rangering. Sekvens vid lastning samt karaktäristika av vagnslasternas innehåll måste här kommuniceras i god tid till terminalernas rangeringsfunktion.

13.3.3.2 Vägtransportör

Vägtransportörer innefattas i olika konstellationer av lastbilstransportörer med egna alternativt inhyrda fordon. Genom egen transportorganisation med egna fordon, alternativt via lastbilscentraler där enskilda åkare samlas

under en paraplyorganisation, erbjuds transportmarknaden ett stort utbud av transporttjänster. Flertalet vägtransportorganisationer är i dagsläget knutna till större speditörsorganisationer.

Vägtransporter kan genomföras med fulla ekipage med fasta lastanordningar till vilken chauffören följer lasten från start till slutpunkt i transportrelationen. I dessa fall är informationshanteringen sammankopplad med chauffören då denne har full kontroll över vart godset befinner sig i transportkedjan. Dess motsats är dragbil med släp, s.k. trailer, i vilken dragbilen kan särskiljas från den lastade enheten. Den senare varianten är vanligt förekommande vid internationell trafik där faktorer såsom nationell tillhörighet, organisatorisk tillhörighet samt ekonomiska parametrar styr. En stor andel av de RoRo-fartyg samt containerfartyg som trafikerar Sverige ger inte möjlighet att ta medföljande chaufförer utan lastar och fraktar endast lastenheten.

13.3.3.3 Sjötransportör

Sjötransportörer (dvs. rederier) har till uppgift i transportkedjan att ombesörja transport sjöledes. Sjötransportbranschen är i hög grad differentierad och innefattar transport av en stor variation i typ av gods med hjälp av ändamålsenligt byggda fartyg.

I gällande studie innefattas främst de rederier som erbjuder transport av rullande last, så kallade Ro/Ro fartyg samt containerfartyg. Vidare avgränsas storlek samt transportservice avhandlad i studien i att främst hantera den trafik som går i närsjöfart mellan fasta hamnterminaler.

Sjötransportavtal mellan rederi och transportköpare/speditör vid linjesjöfart baseras på pristariffer samt tillgänglighet i kapacitet på respektive avgång enligt seglingsscheman. Större transportköpare ges i många fall en möjlighet att platsreservera kapacitet då sjötransporten är en vital del i deras försörjningskedja.

En parallell mellan tidigare nämnda tågpendlar och linjesjöfart ges i att transportservicen kan ge möjlighet för mindre transportörer att utnyttja viss kapacitet och därmed undviker krav på att handla upp hela transportfordonet/fartyget alternativt transport med lastbil.

Med stora volymer är planering av kapacitet vitalt för sjötransportörer och därmed tätt kopplat till hamnterminalernas information. För att ge en effektiv hantering av enheter så är främst lokalisering samt sekvensering av lastning ytterst viktig information som delges från hamnen.

13.3.3.4 Myndigheter

Myndigheternas roll i informationsflödet innefattar styrning samt kontroll över transporter och det medföljande godset. Myndigheterna har ett ansvar för nationell infrastruktur, säkerhet, skatte- och avgiftshantering samt övervakning av transporter vilket innefattar parametrar såsom säkerhet, miljö samt uppföljning av infrastrukturutnyttjande.

I förbindelse med en transport har flera olika myndigheter krav på insyn för att dels stödja i fråga om tillgänglighet till infrastruktur, likväl som att styra och säkerställa att lagar och regler efterföljs.

13.3.4 Terminaloperatör

I föreliggande fall innefattas främst hamnterminalen, ofta knuten till hamnmyndigheten i begreppet terminaloperatör. Dock ges även en kortfattad beskrivning av intermodala terminaler gällande informationshantering.

Hamnens roll i en maritim transportkedja innefattar en sammankoppling av information från flera olika aktörer gällande alla former av transportörer som ankommer och avgår från hamnterminalen.

Hamnens primära funktion är att hantera gods vilket mellanlandas för vidare transport inom hamnens område och kan likställas med den funktion som en kombiterminal innehar. Faktorer som precision och spårbarhet är ytterst viktiga för att hanteringen av enheter sker så tids- och kostnadseffektivt som möjligt.

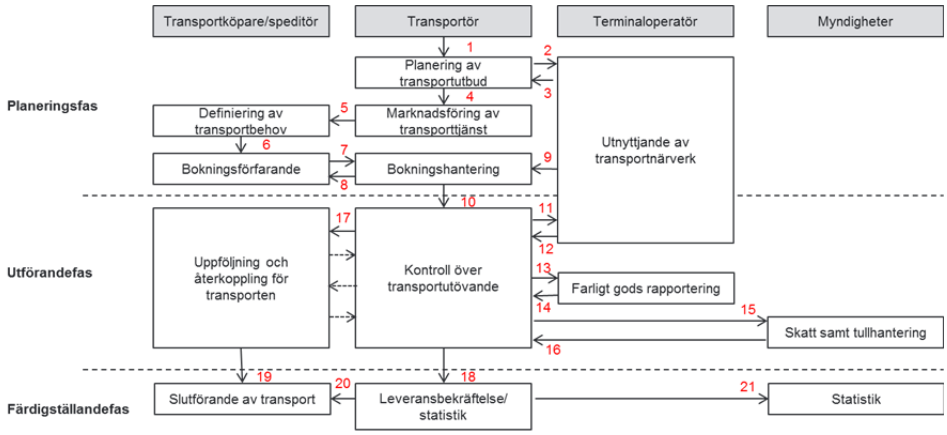
Med hamnens centrala läge i transportnätverket som del uppsamlande och distribuerande funktion för större godsvolymer skapar ett behov av effektiv insamling och delning av information. Sjötransportörers bokningssystem ger hamnen möjlighet att planera de interna resurserna för att motta större volymer av godsenheter. För matartrafik till hamnen med vägtransport respektive järnväg är det främst frekvensen av in- och utpassager som ställer krav på hamnens informationsupphämtning.

Processen för informationshantering är i stort kopplat till behov kring tidspassning, ytplanering samt skade- och säkerhetshantering och ger upphov till ett komplext nätverk av informationsbehov.

13.4 Informationshantering

Informationshantering i förbindelse med uppkomst, genomförande samt avslut av en transportrelation är kopplat till de behov på information som var och en av de, i föregående kapitel listade, aktörerna har. Med utgångspunkt i aktörshierarkin ovan beskrivs de moment och behov av information som krävs för att alla inblandade aktörer kan tillgodose transportköparens önskan om en effektiv (och transparent) genomförd transport.

Informationshantering som beskrivs i detta kapitel innefattar en genomlysning av det övergripande informationsflöde som innefattas i en transportrelation där sjötransporten är det dominerande transportslaget. Dock kan, med vissa modifieringar, denna informationsgång översättas till transport med övriga transportslag vilket i sig bidrar till en generell översikt av en transportrelations informationshantering i ett transportnätverk.



Förenklat informationsflöde inom transportnätverket (Freightwise , 2006)

De aktiviteter som sker i ett transportnätverk med avseende på informationsdelning mellan aktörerna är beskrivna nedan, kopplat till den schematiska uppställning som getts ovan.

#	Aktivitet	Beskrivning
1	Resursdisponering	Transportören genomför en översyn gällande de resurser som kan ställas till transportmarknadens förfogande i specifik transportrelation
2	Infrastrukturtillgång	En förfrågan gällande specifik tillgång till infrastruktur sänds till relevant terminaloperatör
3	Infrastrukturkapacitet	Då kapacitet finns tillgänglig till specifik infrastruktur översändes information kring tid samt plats för transport.
4	Marknadsföring av transporttjänst	Transportören erbjuder sin tjänst till transportmarknaden.
5	Definition av transportbehov	Vid ny transportservice ges transportköparen möjlighet att avgöra sitt befintliga transportbehov.
6	Beslut för transport	Gällande parametrar huruvida transportköparen tar beslut för val av transportservice ligger främst i tidsåtgång, frekvens, tillförlitlighet samt huruvida transportmedlet möter potentiellt uppsatta miljömål.
7	Bokningsförfrågan	En bokningsförfrågan sänds till transportören innehållande kvantitet samt godsets sammansättning och karaktär.
8	Bokningsbekräftelse	Vid tillgänglig kapacitet ges en bokningsbekräftelse från transportören innehållande specifika uppgifter kring föreliggande transport.
9	Återkoppling till terminaloperatören	En återkoppling ges till transportören med avseende på specifik uppdatering kring tillgänglighet till specifik infrastruktur (ex. vis tillgänglighet till kajer, kranar, spår).
10	Utförande av transportuppdrag	Initiering av transportuppdrag genomförs vilket inkluderar instruktioner till specifikt transportfordon/fartyg.
11	Transportspecifik information	Transportören informerar terminaloperatören med avseende på bokad/förväntad kvantitet samt förväntad ankomsttid samt Instruktioner kring lastnings-/lossningssekvens och om det innehåller farligt gods.
12	Lastnings-/lossningsbekräftelse mot terminaloperatör	Efter genomförd hantering av godsenheten ges en klarställanderapport från terminaloperatören.
13	Farligt gods avisering	Transportören ansvarar för att rapportera eventuellt transporterat farligt gods till terminaloperatören.
14	Kvittens med avseende på farligt gods avisering	Berörd myndighet återkopplar till transportören gällande farligt godsaviseringen inklusive specifika restriktioner/riktlinjer.
15	Underlag för skatte- samt tulldeklaration	Data kring lastat gods översänds till berörda myndigheter för beräkning av skatt samt tullavgifter.
16	Återkoppling gällande skatte-/tulldeklaration	Berörda myndigheter återkopplar med kostnadsberäkning samt godkänd deklaration.
17	Transportuppdatering mot transportköpare	Transportören tillgodoser transportköparens behov gällande lastnings-/lossning bekräftelse samt uppdaterar löpande lokalisering av lastat gods. Vidare översänds underlag för betalning av transport för lastad volym.
18	Slutförande av transport	Transportören mottar information från transportfordon/fartyg att lasten har blivit lossad på, enligt avtalet angiven leveransposition.
19	Leveransbekräftelse	Transportköparen delges information att lasten har blivit avlastad hos mottagare.
20	Avrapportering samt statistik	Transportören översänder en bekräftelse till transportköparen att lasten har lossats och mottagits. Vidare översänds transportspecifik statistik gällande lasten.
21	Myndighetsrapportering	Transportören förser berörda myndigheter gällande transportspecifik statistik utefter uppsatta rapporteringskrav.

Aktiviteter kopplade till informationsflödet i ett transportnätverk

Med beskrivningen av informationsflöde som grund kommer fortsatt i kapitlet en redogörelse för dels planering, utförande samt färdigställande ges samt, för var fas, en redogörelse för de informationskopplingar som respektive aktör delger eller mottar.

13.4.1 Transportens planeringsfas

Initieringen av en transport sker med att transportköparen definierat sitt behov av transport. För att transporten ska bli en realitet krävs att transportörerna kan motsvara efterfrågan i form av transportkapacitet. Även infrastrukturhållare såsom terminaloperatörer samt myndigheter behöver säkerställa kapacitet att facilitera transportvolymen i respektive infrastrukturell anläggning (terminaler alternativt väg/järnväg/sjöfartsled).

I planeringsfasen definieras dels transportköparens (alt. via speditören) behov av transport. Parallellt gör transportören upp en kapacitetsplan som kommuniceras till marknaden. I denna förbindelse krävs att transportören har kontinuerlig kontakt med terminaloperatören för att säkerställa att kapacitet, såsom kajer/kranar, personal och övriga resurser finns tillgängliga vid de planerade anlöpstiderna.

Bokning genomförs mellan transportör samt transportköpare och därigenom är de främsta förberedelserna inför transporten genomförda.

13.4.1.1 Affärssystem

De beslut och planeringsförfaranden som respektive aktör behöver genomföra i förbindelse med initieringen av ett transportuppdrag sker manuellt alternativt via ett systematiserat förfarande. För att stödja organisationerna i dess planering och beslutsfas används i stor utsträckning ett affärssystem.

Affärssystem är en allmän beteckning av de samlade informationssystem som återfinns inom organisationer vars uppgift är att samla samt distribuera information internt samt externt på ett sammanhållet sätt.

Ett affärssystem eller ett så kallat ERP- system (Enterprise Resource Planning) är enligt litteraturen beskrivet såsom *”ett centralsystem för organisationen som möjliggör att information kan delas över all företagsfunktioner samt alla ledningsnivåer för att styra och säkra ledning och drift av verksamheten”* (Ralph Stair, 2008).

Affärssystem är idag mer eller mindre en standard i producerande såväl som tjänsteorganisationer och anses som kritiska för att uppnå exempelvis kvalitetsmål och upprätthålla transparens och struktur i de interna informationsflödena.

ERP-system är oftast baserat på moduler för olika affärsfunktioner och ger en möjlighet att anpassa systemet utefter var enskild organisations behov. Systemen kan innefatta enklare separata funktioner för exempelvis orderhantering, produktion, uppföljning, fakturering, kunddatabaser, lönehantering etc.

Systemen kan vidare utvecklas separat per modul eller genom uppgradering av hela systemet. Exempelvis är så kallade kundhanteringssystem (CRM),

ekonomissystem samt produktionssystem ofta moduler som innefattas i ERP systemet.

Utefter moduluppbyggnaden i ett ERP utvecklas i allt högre grad dagens system utefter denna princip. Flertalet av de, i studien beskrivna exempel över IT-system bygger på denna modulprincip och ger även en möjlighet att översiktligt beskriva dess innehåll utefter en tydlig nätverksstruktur.

13.4.1.2 Transportköparens planeringsverktyg

Valet av transportmedel för transportköparen baseras i stor omfattning av den planerade försändelsens karaktär och innefattar parametrar såsom godsets beskaffenhet såsom vikt, volym och huruvida godset kan/får transporteras med planerat transportmedel (exempelvis farligt gods), godsets värde och tidskänslighet.

Inom kategorin transportköpare kan en särskiljning göras mellan de organisationer som ”sporadiskt” upphandlar transporttjänster och de företag vars produktionssystem innefattar s.k. industriella flöden innefattande en regelbunden transport av flöden, ofta mellan bestämda avsändnings- och slutpunkter.

Behovet av kontinuerlig uppdatering är ofta kopplat till godsets tidskänslighet samt värde vilket leder till att transportköparens krav gällande avrapportering ökar med känsligheten i transporten. Tillgången till kapacitet är högst väsentligt i valet av transport vilket leder till en tät sammankoppling mot speditör/transportör vid industriella flöden.

Informationsbehovet för transportköparen, vid beslut för transport samt således initiering av bokningsprocessen, är baserat på kapacitet tillgänglig i den planerade transportrelationen, kostnadsbild samt tidsåtgång. Utefter transportköparens involvering vid planeläggning av transport innefattas även informationsbehov kring specifika begränsningar i form av tullregler samt övriga begränsningar och avgifter vilka uppkommer specifikt i respektive transportrelation. Denna information leder i sin tur till att transportköparen, beroende på dess avtal med mottagaren av godset, ges möjlighet att fakturera extra kostnader som uppstår vid transport till tredje part.

Transportköparen, och i detta sammanhang främst större producenter av fysiska varor, har ofta egna affärssystem i vilka främst produktionssystemen är av yttersta vikt för att styra organisationens behov av transporter. Systemen kopplas mot exempelvis kundavtal, ekonomisystem, tidsplanering av interna resurser och inte minst mot speditör alternativt transportör.

Sistnämnda koppling mot en extern part är i flertalet fall endast hanterat via konventionella kommunikationskanaler (e-post, telefon/fax) vilket leder i ett flertal fall mot en administrativt betungande process. Dock har utvecklingen av kommunikation via teknologier såsom EDI (EDIFACT), XML möjliggjort en automatisk koppling mellan transportköparen/speditören och transportören genom integrering av affärssystem.

Med hjälp av EDI meddelanden mellan transportköparen och transportören sänds information mellan produktionssystem samt transportörens boknings-

system vilket leder till att antalet manuella bokningshanteringar minskar. Detta innebär även att antalet fel minskar och därigenom en mer enhetlig och säkrare dataöverföring.

Det finns flertalet system för transportköpare för att styra organisationens externa flödeskedja. Ett exempel är exempelvis INTTRA (Inttra, 2013) som erbjuder en plattform för e-handel av sjötransporttjänster. En grundläggande orsak till bildandet av e-handelssystemet var att minska betungande administrativt arbete för de, i transportkedjan involverade aktörerna och därmed eliminera upprepning i informationsdelning. Genom EDI skapas koppling mellan rederier via en gemensam e-handelsplattform och ger därmed en möjlighet för transportköpare att söka transportservice samt boka last på en önskad transport.

Transportköparen ges möjlighet att hantera en rad processer förbundna med planeringfasen men även i de efterföljande aktiviteterna i transporten såsom genomförande och avslut av transport.

Med utgångspunkt i ett planeringssystem såsom INTTRA förutses följande fördelar med EDI koppling gentemot traditionell hantering för transportköparen:

- ***Minskad tidsåtgång*** vid administrering av transporten genom minskat behov av dokumentering i pappersform, fax-, e-post- samt telefonkommunikation

- ***Ökad kvalitet vid informationsöverföring*** då dubbel inmatning av data elimineras. Vid mottagande av information via systemen genomförs en automatisk validering av inmatad information för att öka kvaliteten i mottagen data

- ***Ökad spårbarhet och styrning*** i en strukturerad systemmiljö i förbindelse med bokningsförfarandet

- Systemet ger transportköparen en ökad möjlighet att ***fokusera på kärnverksamheten*** och därmed minimera tidskrävande och kostsam administration

- ***En standardiserad åtkomst*** till ett stort antal rederier och sjötransportrelaterade tjänster

Ökande konkurrent inom transportsektorn har inneburit marknadskonsolidering där större speditörer sökt innovativa lösningar för att möta de marknadsutmaningar som de ställs inför. Genom differentiering av tjänsteutbud samt fokusering på vinstmarginalen har ett ökat behov av fokusering på kärnverksamheten och strömlinjeformning av organisation blivit gällande.

Likväl som för transportköparen finns flertalet tillgängliga planeringsystem för speditörer. Större speditörer utvecklar oftast egna, organisationsbundna system, för att kommunicera internt samt till anslutna transportörer. Fokus ligger i att standardisera affärsprocesserna och därmed skapa extra värde

mot transportköparen. I detta sammanhang är information, i förbindelse med kostnadsbild, faktorer som efterstävas från kundens perspektiv.

Genom tätare systemsammankoppling mellan transportköpare, speditör samt transportör ges möjlighet att stärka informationsflödet och därmed effektivisera transportplaneringen och dess genomförande och uppföljande. De fördelar som föreligger för speditören vid införande av ett affärssystem är således;

- ***Differentiera serviceutbudet*** genom värdeskapande tjänster mot transportköparen

- ***Förbättra intern effektivitet*** genom användande av systemfunktioner för att hantera bokningar, skeppningsinstruktioner och konossement, fartygsdeklarationer, seglingsscheman, checklistor och dylikt.

- Minskade direkta kostnader genom ***reducering av manuell hantering***, förenklad utveckling och hantering av interna mjukvarulösningar

- ***Ökad kvalitet vid informationsdelning*** då dubbel inmatning av data elimineras. Vid mottagande av information via systemen genomförs en automatisk validering av inmatad information för att öka kvaliteten i mottagen data

- ***Ökad spårbarhet och styrning*** genom en strukturerad systemmiljö i förbindelse med bokningsförfarandet

13.4.1.3 Transportörers planeringsverktyg

Transportörers möjlighet att effektivt planera och styra transporter är avgörande för att leverera god kvalitet i de åtaganden som utlovats gentemot transportköparen. Vid planering av en transportservice är dels åtkomsten av interna resurser väsentlig likväl som att den infrastruktur som förväntas utnyttjas är tillgänglig.

För respektive transportslag är behov av detaljplanering skiftande. Detta kan bero på dels storlek på transportenheter, volym, frekvens samt längd på transportrelationen. Vidare är planeringsgraden skiftande mellan transport i linjetrafik och s.k. beställningstrafik baserat på specifika transportuppdrag. Exempelvis är det en väsentlig skillnad i planering gällande transport med lastbil jämfört med en tidtabellsbunden sjötransport. Kraven på framförhållning och kapacitetsplanering är vitt skilda, främst med avseende på storlek men även, i de fall transporten sker över nationsgränser, administrativt.

13.4.1.4 Planeringsverktyg vid vägtransporter

En vägtransportörs behov gällande planering av kapacitet är beroende på dels antalet enheter som kan ställas marknaden till förfogande samt enheternas geografiska positionering. För att kunna erbjuda marknaden konkurrenskraftiga priser är tompositioneringar därför fördelaktigt att undvika. En

strävan att undvika dels tompositionering men också för att finna möjligheter till samlastning av gods har inneburit att olika system för kapacitets- och ruttplanering har utvecklats. Systemen är kopplade dels till företagets bokningssystem samt chaufförernas informationssystem monterade i vart enskilt fordon.

Genom möjligheten att koppla transportköparens produktionssystem mot vägtransportörer ges möjlighet att direkt erhålla information gällande bokningar via automatiska systemkopplingar. Bokningar kopplas mot kapacitets- och ruttplaneringssystem för att därigenom effektivt kunna genomföra transporten.

I flertalet transportrelationer, främst då vägtransporten är en del av en intermodal transportkedja, kan information gällande godsets beskaffenhet och status i transportnätverket sändas vidare till nästkommande transportör i transportkedjan. Dessa funktioner är oftast hanterade via en speditör.

Informationsöverföring från vägtransportör till en terminal, exempelvis en hamn, innefattar ankomstaviseringar samt information kopplat till godsets beskaffenhet. Informationen är ofta kopplad direkt via nästföljande sjötransportörs bokningssystem vilket samkörs med terminaloperatörens planerings- och kapacitetssystem.

Planeringsverktyg möjliggör en automatisk uppdatering till terminalen gällande planerade transportuppdrag via förhandsaviseringar. Terminalen återkopplar till vägtransportör och informerar i de fall då fel uppstår gällande exempelvis felaktiga mått på lasten, oförutsedda förseningar i nästkommande transport eller om det finns felaktigheter i transportdokumenten. Genom den direkta återkoppling kan kvaliteten i hela planeringen och schemaläggningen öka samtidigt som tomma eller inkorrekta transporter kan undvikas.

Den vidare processen i förbindelse med transport till terminal innefattar information från vägtransportören gällande specifika enheter såsom planerad ankomsttid samt registeringsnummer för lastbilen. Denna information möjliggör en snabbare hantering när väl lastenheten når terminalen då endast en konfirmering av tidigare sänd bokningsinformation krävs.

13.4.1.5 Planeringsverktyg vid järnvägstransporter

Införandet av intermodala godstågspendlar har inneburit en ökad frekvens av avgångar mellan intermodala terminaler samt hamnterminaler med försändelser med ett generellt högre värde (och tidskänslighet) än vad som historiskt har sänts via järnväg. Med ökat värde och ökad tidskänslighet medföljer ett ökat planerings- och uppföljningskrav från järnvägens kunder.

I de fall då järnvägen är en del i förtransport för vidare sjötransport ställs även höga krav från hamnens terminal samt rederiet på precisa statusuppdateringar gällande lastat gods. Vice versa är krav på information och planering ställda från vägtransportören vid leverans alternativt upphämtning av lastenheter vid de intermodala terminalerna.

Traditionellt har järnvägsbranschen, och främst vid godstransporter, karaktäriserats av en avsaknad av IT-baserade planeringssystem. Den ökande kon-

kurrensen samt krav ställda från övriga intressenter i transportnätverket har inneburit en svängning mot ett ökat utnyttjande av planerings- och uppföljningssystem.

Vid planläggning av järnvägstransporter är flera faktorer viktiga att beakta. I motsats till främst vägtransport är tillgång till infrastruktur kritisk. Lastning och lossningssekvenser vid terminal måste anpassas för att möte de tidsfönster s.k. *slots* som tilldelas av infrastukturhållaren. Dessa tidsfönster är gällande för transportslaget då järnvägsinfrastukturen till dess karaktär är långt mindre flexibelt och begränsat än för övriga transportslag.

Tidskänsligheten vid järnvägstransporter är en ytterst viktig faktor och för att undvika förseningar i järnvägsnätverket ställs höga krav på information från transportköparna/förtransportörer gällande ankomsttider för gods samt vid slutdestination där nästföljande transportör har behov för information gällande ankomst- och avlastningstider.

Likväl som för övriga transportslag är informationsöverföring via automatiska meddelanden att föredra för att minska antalet felkällor i information samt minskat administrativt arbete.

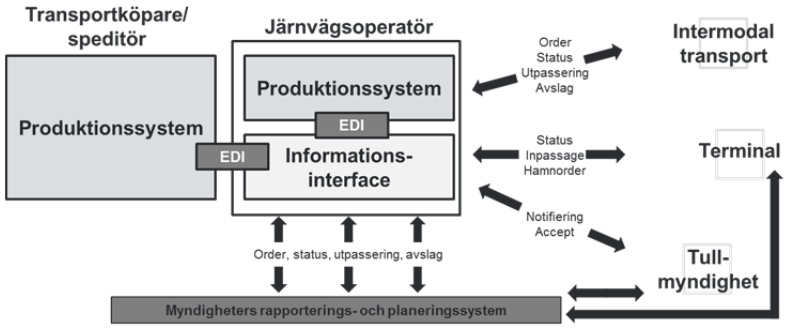
Med hjälp av InPorts IT-system ”*Rail*” beskrivs de generella behov samt potentiella lösningar som kan assistera järnvägstransportören för ökad styrning och uppföljning av dess transporter (InPort, 2012).

Ruttplanering av järnvägstransporten är ofta styrt av den kapacitetsdelning som ges av infrastukturhållaren. I detta sammanhang är det viktigt för järnvägstransportören att systematiskt tillhandahålla informationen och säkerställa att de tidsfönster som tilldelats efterföljs. För att säkerställa att bokningar som inkommer från transportköparen kapacitetsplaneras på korrekt transport medföljer ett automatisk meddelande från exempelvis containeroperatörer eller direkt från speditör/transportköpare via EDI alternativt via en webbplats. Informationen från respektive bokning planeras på respektive tågsätt samt utefter tilldelad infrastrukturstilldelning.

Information som sänds via bokningssystemet kopplas till terminaloperatörens affärssystem för att därigenom ges information gällande fysisk ankomst/avgångsvisering, så kallade *Gate-in/Gate-out* meddelanden.

Moderna planeringssystem innefattar även funktioner för hantering av import/exportflöden och därigenom förtullning av gods.

En schematisk sammanställning kring de informationskopplingar som hanteras via järnvägstransportörers planeringsystem mot externa intressenter i transportkedjan exemplifieras i efterföljande figur baserat på systemet *UNIKAT* (Dakosy, 2010)



Informationskopplingar vid järnvägstransport

13.4.1.6 Planeringsverktyg kopplat till sjötransporter

Ökande globalisering påverkar transportköparens organisation varvid komplexiteten i försörjningskedjorna ökar och sträcker sig mellan globalt vitt skilda start och slutpunker. Organisationer på den globala marknaden har därmed ett behov av att anpassa sig till ett snabbt växlande affärsklimat med krav på flexibla distributionsprocesser, ökad kontroll av lagernivåer samt effektiva kommunikationslösningar. Detta har inneburit ett ökat behov av affärssystem för att underlätta planering och styra utförandet av en distribution av gods längs hela försörjningskedjan.

Sjötransporter är en vital del av den totala transporten i större globala transportflöden för att binda samman produktions- och konsumtionsområden. I föreliggande studie är dock endast transport i ett regionalt perspektiv hanterat och därmed utesluts längre transoceana transporter från resonemanget.

Med systembaserade verktyg som sparar tid samt genom användande av elektroniska sammankopplingar mellan transportör, transportköpare samt terminaloperatörer ges möjlighet att skapa en effektiv och enhetlig transportplanering, bokning och genomförande av transportuppdraget.

Med utgångspunkt i resurs- och kapacitetsplaneringen så krävs en sammanställning från sjötransportören gällande vilka transportenheter som kan ställas marknaden till förfogande samt vilka möjligheter till tillgång av sjöinfrastruktur som kan erbjudas vid hamnterminaler. Informationen kommuniceras främst via rederiets egna affärssystem samt via kommunikation med de berörda terminaloperatörerna.

Marknadsföring av transportservicen sker, vid så kallad *trampsjöfart* sker via lokala sjöfartsagenturer i motsats till linjesjöfart i vilket en specifik transportrelation trafikeras utefter en förutbestämd tidtabell. I föreliggande studie fokuseras främst på linjesjöfart och därmed sker marknadsföring främst direkt från sjötransportör mot marknaden.

Kapacitetsplanering sker genom att bokningar på respektive avgång stäms av med fartygets kapacitet utefter godsets beskaffenhet. Bokningar sker från transportköparen alternativt via en speditör med hjälp av telekommunikation, webbaserad bokningssidor eller via automatiska informationskopplingar såsom EDI.

Det finns i dag ett stort antal transportörsbundna system för att styra kapacitets-, marknadsförings- samt bokningsprocesserna. Generellt innefattas följande funktioner som har som mål att stödja planering och utförandet av sjötransporten;

- System för planläggning, kommunikation samt uppdatering av ***seglingsscheman*** (tidtabeller)

- ***Hantering av transportrelaterad dokumentation elektroniskt*** vilket minskar administrativ hantering och manuell lagring av information. Detta förutser en ökad transparens inom och emellan organisationer. Data distribueras elektroniskt via exempelvis EDI koppling till andra transportörer eller direkt till transportköpare, terminaloperatör eller berörda myndigheter.

- Effektivare ***hanteringsprocess för bokningar, skeppningsinstruktioner samt*** utkast för konossement internt och till externa intressenter.

- Genom EDI-kopplingar mot ett affärssystem kan en ***direkt integration med transportköparens försörjningskedja*** implementeras

- Standardisering av interna transportrelaterade processer vilket leder till ***minskade kostnader, och tidsåtgång samt ökad säkerhet i transporten***

En slutsats till vad de förväntade fördelar ett IT-verktyg förutspås att uppnå är möjliggörandet av ökad kontroll och transparens i administrativt intensiva processer vilket i sin tur ger transportören möjlighet att fokusera på att ge ökad service till dess kunder och därmed dess kärnverksamhet. Denna form av minskad administrationsbörda inom transportslaget kan ställas i direkt relation till de mål som återfinns inom det tidigare omnämnda ”Blue Belt”.

Värt att poängtera är att för de fall i vilket en standardlösning för kommunikation i försörjningskedjan eftersträvas så minskas alternativt minimeras behovet av flera EDI-kopplingar vilket i sin tur leder till minskade kostnad för installation och serviceunderhåll.

Vidare exempel på hur informationsteknologi har påverkat den traditionellt konservativa sjöfartsbranschen är utvecklingen av elektroniska konossement (eng. Bill of Ladings).

Bill of Lading Electronic Registry Organisation – *BOLERO* (Business Directory, 2013) är en internationell organisation skapad av ett antal internationella bankorganisationer, rederier, speditörer och handelshus för att erbjuda säker distribution av kommersiella handlingar över internet inklusive digitala konossement. Associerade dokument såsom certifikat, tulldokument, försäkringsbevis och övriga relaterade transportdokument är övriga exempel på typ av dokument som kan distribueras via Bolero.

Systemet är baserat på öppna standarder (EDIFACT, XNL) och baseras på en patenterad legal infrastruktur vilket ger ett system för säker hantering av meddelanden mellan organisationer.

System, såsom BOLERO leder till en drastiskt minskad osäkerhet i både det fysiska och informationsknutna flödet mellan avsändare och mottagare av en transport/försändelse. Detta genom att främst den administrativt betungande process som traditionella, pappersbaserade konossement historiskt sätt har karaktäriserats av.

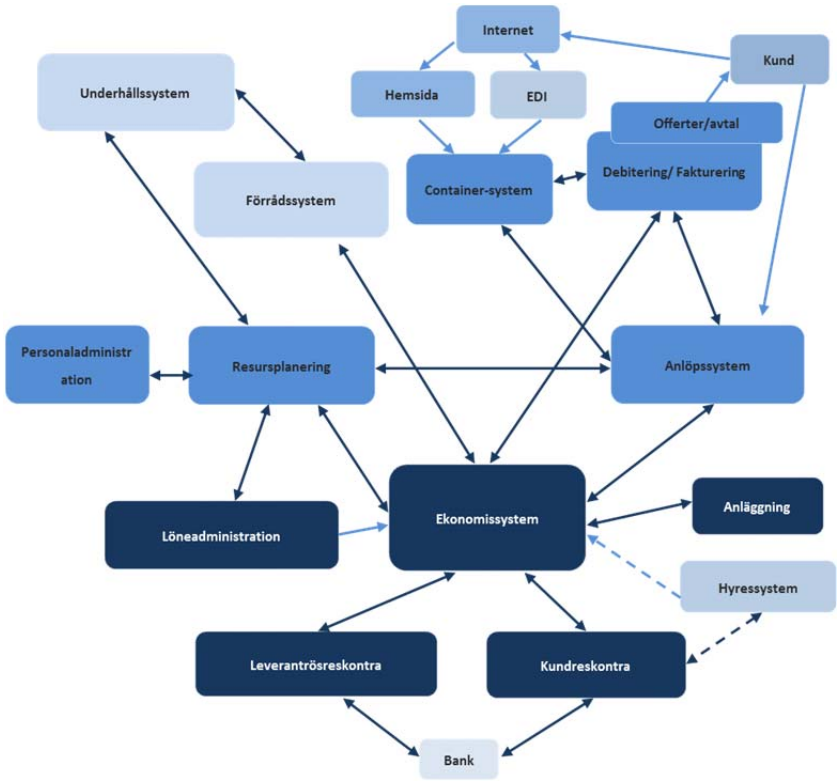
13.4.1.7 Terminaloperatörer

Terminaloperatörernas förmåga att planera och styra inkommande och avgående gods är en essentiell del i terminalens verksamhet då hantering av lastenheter är den centrala funktionen som erbjuds transportmarknaden.

Planering gällande kapacitet i hanteringsutrustning samt uppställningsytor ställer krav på korrekt information från de kunder som utnyttjar terminalens tjänster. En väl fungerande kommunikation mellan transportör och terminal är av yttersta vikt gällande bokning, avisering och ankomst-/avhämtningstider för att få till stånd en hög omsättning samt ett fullgott användande av terminalens resurser.

Det finns ett relativt stort utbud av terminalssystem, vilka kan likställas med ett produktionssystem, vars funktioner och verktyg har till uppgift att styra och övervaka driften av terminalen och dess operationella och administrativa processer. I vissa tillkopplade moduler finns även funktioner för att styra lagerverksamhet för kort-, alternativ med långsiktig lagerhållning av gods för terminalens eller dess kunds räkning.

Genom nedan exempel på funktioner i terminalsystem ges i nästkommande figur en sammanställning av Helsingborgs hamns systemstruktur samt hur de olika funktionerna hänger samman.



Systemsamband i en hamns affärssystem, (Cronsioe, 2011)

Likt ovan figur beskriver, är det ett stort antal processer som sker i hamnen kopplat till den fysiska hanteringen av gods transporterat via land- respektive sjötransporter. Vidare hanterar systemet ett stort antal övriga funktioner såsom ekonomi, bokningar samt intern resursplanering av personal, terminalytor samt hanteringsutrustning.

Mot bakgrund av transportnätverkets informationsflöden har ett stort antal av de processer som är ålagda och hanteras av terminalen, fångats i Helsingborgs hamn.

Systemsamband ger en schematisk bild över komplexiteten i en hamnterminals verksamhet. Informationssystemen är kritiska för verksamheten och förutsätter att gränssnitten mellan de olika systemen är effektiva för att inte skapa störningar.

För att förenkla datafångst och rapportering till och från affärssystem går fler och fler systemutvecklingar mot så kallade *”Single-windows”* där all information kan hanteras för de olika innefattade modulerna utan att separata åtkomster krävs (exempelvis olika åtkomster för respektive modul). Innebörden av Single-Windows beskrivs mer utförligt i avsnitt gällande MarNIS (13.5.1.1).

13.4.1.8 Informationssystem i hamnar

Med en utgångspunkt i de funktioner som tillhandahålls av system som förnärvarande finns på marknaden kan en kartläggning av information som är gällande för en terminaloperatör sammanställas.

I flertalet hamnar, exempelvis Göteborgs hamn (”CATOS - Truck Pre-Notification”) (Skandia Container Terminal - APM, 2009) föranmäler vägtransportörer, chaufförer eller speditörer, leverans eller upphämtning av lastenheter via en IT-portal. System för förhandsavisering ger möjlighet att både ur ett säkerhetsperspektiv samt i kapacitetssynpunkt övervaka trafiken till, från samt inom terminal alternativt hamnområdet och därigenom ge värdefull information gällande resursplanering av ytor samt hanteringsutrustning.

Förhandsavisering kan med fördel göras via en hamns internet hemsida eller via EDI koppling mellan terminal och transportör. Vidare kan koppling mellan förhandsavisering göras mot bokningar genom tidigare sända EDI-meddelande vilket ger en mindre mängd data att hantera vilken kan hantera både fulla och tomma lastbärare (InPort, 2012). En specifik kod blir sänd till vägtransportörens trafikplanerare vilket i sin tur går ut till berörd chaufför och är den åtkomstkod som krävs för in- alternativt utpassage från terminalen.

Information kring vägfordonets ankomst till terminalen blir automatiskt sänt till terminalens personal och till den truckoperatör som ska hantera den specifika lastenheten.

Fördelen med en utbyggnad av ett automatiskt, EDI-kopplat system för förhandsavisering leder till att tiden för in- respektive utpassage från terminalen minimeras vilket i sin tur leder till mindre spillotid och köbildning och en tidseffektiv hantering för lasthantering (InPort, 2012).

I de fall då motpartnern inte har möjlighet att ta emot eller sända information via EDI finns möjligheter att omvandla informationen till ett eget terminalhanteringssystem genom exempelvis XML för att därigenom sända informationen. Detta ger möjlighet för ökad grad av integration mellan terminal och externa organisationer även då EDI inte är implementerat.

Fysisk resursplanering och uppföljning
För den fysiska planeringen av terminalens område och dess ytor krävs en god spårbarhet i vart respektive enhet är lokaliserad och till vilken avgång med fartyg respektive järnväg som de är bokade mot. Terminalssystemets uppgift är att planera, styra samt rapportera status mot transportören samt i nästa led transportköparen/speditören utefter krav på uppföljning. De funktioner som innefattas i flertalet av terminalssystem är följande;

- Koppling av bokning mot fysisk enhet
- Visualisering av terminalyta samt befintlig kapacitet och utnyttjande
- Status från gatesystem inklusive identifikation kring enhetens status (exempelvis kan skador på enheten automatiskt rapporteras)
- Rapportering, statistik och övriga förfrågningar angående specifika enheter till externa intressenter

- Fysisk laststatus via terminalens truckoperatörers handburna enheter kopplade mot terminalssystemet

Vidare innefattas även system för planläggning av hanteringsutrustning och därtill knuten personal. Här innefattas funktioner såsom schemaläggning och motrapportering från personal, individuella arbetsscheman, hantering av skiftarbete, användarvänliga funktioner för koppling av uppgift/hanteringsutrustning samt personal. Dessa system är i de flesta fall kopplade mot terminalens övergripande affärssystem samt lönesystem.

Lagersystem
Lagerssystemet eller så kallade tredjepartslösningar är ofta en fristående modul då lagerverksamhet vid en terminal kan ses som en fristående tjänst vilket inte direkt kopplas till den fysiska transportkedjan. Dock utnyttjar flertalet transportköpare, i de fall en terminal erbjuder lagerkapacitet, möjligheten så som ett externt mellanlager för dess gods i väntan på vidare distribution.

Det finns traditionellt ett stort utbud av informationslösningar gällande lagerverksamhet då producerande företag under en lång period har utvecklat verktyg för att styra och kontrollera dess lagernivåer. Generellt kan följande funktioner innefattande i lagrets flödesprocess sammanfattas i följande delar (InPort, 2012);

- Reservation av lagerkapacitet
- Aviseringar om godsenheter ankommande till lagret
- Mottagande och hantering av godsenheten
- Spårnings- och lokaliseringsfunktioner för enheter inom lagret
- Förflyttningsorders internt inom lagret
- Leverans från lager inklusive hanteringsorder
- Lagerförteckning och status med avseende på kapacitet och omsättningshastighet

13.4.1.9 Myndigheter

Nationella myndigheters delaktighet i själva planeringsfasen av en transport är relativt begränsad. Det innefattar främst planering av hur infrastrukturen ska användas och då främst i förhållande till kapacitetsplanering för järnvägsinfrastuktur samt vid transport av anmälningspliktiga/reglerade transporter av skrymmande respektive farligt gods.

Tullmyndigheter ställer dock krav gällande planering och rapportering gällande gränsöverskridande transporter. I förbindelse med transport utanför Sveriges eller den Europeiska Unionens tullområde upprättas en exportdeklaration samt en anmälan gällande farligt gods. Vid transport inom EUs tullunion krävs ingen exportdeklaration men var medlemstat har rätt att i vissa fall stoppa varor med hänsyn till hälsa, miljö och säkerhet.

Information kring godsets destination, innehåll samt huruvida godset är klassat såsom farligt gods ska deklareras från transportköparen alternativt via fullmakt från speditören. Till skillnad mot den traditionella fysiska dokumenthanteringen görs i dagsläget en ökad andel deklarationer elektroniskt via tullverkets Tulldatasystem (TDS) via Tullverkets internetdeklaration *TID* (Tullverket, 2013). Framöver kommer användande av TID för exportdeklarationer bli obligatoriskt vid alla exporter.

Det finns ett antal generella tidsfrister i vilket exportdeklarationen senast ska vara insänt till Tullverket via TID. Tiderna är skilda utefter vilket transportsslag som avses.

För *sjötransport* gäller 24 timmar innan godset lastas i sista EU[85] hamn för container och 4 timmar vid bulk alternativt partilast. Vid *vägtransport* ska deklaration vara Tullverket till handa 1 timme före utförsel från EUs tullområde. *Järnvägstransport* ska deklareras 2 timmar före utförsel från området.

I de fall transport företas med en så kallade *kombinerad transport* i vilken flera transportmedel är inbegripna i transporten ska tidsfristen beräknas utifrån det transportmedel som lämnar EUs tullområde.

En effektiv tullhantering ställer krav på snabb och tillförlitliga IT-struktur. Systemet måste vara utrustat med B2B gränssnitt till tullmyndigheten för att därigenom möjliggöra en elektronisk, och tätt på automatiserat utbyte av data. Genom införande av ett tillförlitligt IT-system kan bidra till att göra stora monetära besparingar och betydande tidsvinster. Vidare ställs krav på att tullmyndighetens mjukvara skall vara så pass kompatibel mot transportköparens övriga system uppströms i organisation, speciellt i de fall då verksamheten har en betydande volym av import/export.

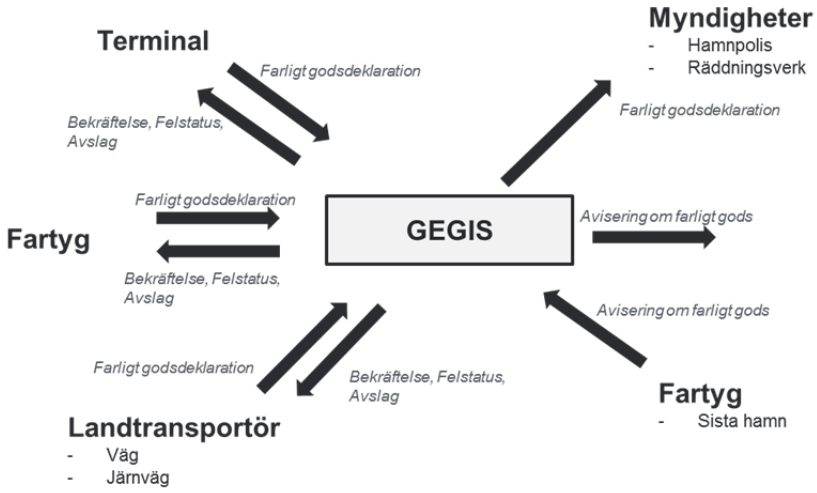
Via de system som idag finns tillgängliga, likt DAKOSY *Customs Handling* (Dakosy, 2010) finns stora möjligheter för organisationer att göra betydande besparingar i främst administrativt tidskrävande tulldeklareringar. Detta främst via EDI alternativt XML kopplingar.

Vid rapportering av transport för farligt gods finns i dagsläget liknande system. För Hamburgs hamn har systemet *GEGIS - the dangerous goods information system* utvecklats (Dakosy, 2010).

Systemet är specifikt utvecklat för att öka säkerhet samt övervaka transport i förbindelse av förflyttning och hantering av farligt gods ger hamnpolis samt räddningstjänst en uppdaterad och tillförlitlig översikt över all rörelse inom samt in och ut från en hamnterminal.

Informationsflödet mellan rapporterings- och uppföljningssystemet för farligt gods är schematiskt beskriven med hjälp av GEGIS enligt nedan.

[85] Sändningar till ***Norge*** och ***Schweiz*** är undantagna kravet på föranmälan genom ett avtal som slutits mellan EU och Norge respektive EU och Schweiz. Avtalen innebär att Norge och Schweiz ingår i den så kallade säkerhetszonen.



Informationskopplingar mellan GEGIS och respektive intressent i transportnätverket

Datauppfångsten blir strukturerad vid användande av system likt GEGIS och ger även möjlighet att kontinuerligt följa försändelsen med farligt gods under transport och föravisera i en gemensam informationsstruktur.

13.4.2 Information kopplat till transportens utförandefas

Efterföljande planeringsfasen ställs krav på informationsdelning löpande under transportens utförande.

13.4.2.1 System för spårning och uppföljning av enheter

Det finns ett antal system vars syfte ligger i att kunna identifiera, spåra och följa upp försändelser och enheter. Dessa system är globalt spridda och ger användaren möjlighet att på ett globalt plan lokalisera exempelvis ett fartyg eller en viss försändelses status i rörelse.

13.4.2.2 GPS – Global Positioning System

GPS teknologin är den enskilt mest använda teknik för positionering inom transportbranschen. Genom användande av GPS teknologi kan realtidsinformation med en högst tillförlitlig position av fordon/fartyg och enheter ges.

GPS eller NAVSTAR GPS (*Navigation Signal Timing and Ranging GPS*) utvecklades av det amerikanska försvaret och bygger på ett nätverk av satelliter vars position ger mottagaren möjlighet att bestämma position i longitud respektive latitud samt höjd (altitud) utefter de mottagna signalerna (kowoma.de, 2009).

För att kunna erhålla position i ett tvådimensionellt plan krävs signaler från minst tre satelliter vilka genom triangulering ger möjlighet till en avståndsmätning. Genom mottagande av en fjärde satellits signal kan även höjd beräknas för mottagarens enhet.

Då förluster i noggrannhet samt signalernas styrka från satelliterna varierar kan felkällor och därigenom felaktigheter i positionsangivelse förekomma. För att motverka felkällor har landbaserade stationer utplacerats vilka sänder en rättelsesignal till mottagande enhet. Tekniken, som benämns Differentiell

GPS (*DGPS*) uppges ge en noggrannhet i position på upptill en centimeter (Sjöfartsverket, 2010)

Användning av GPS inom transportbranschen
GPS mottagare blir alltmer förekommande inom transportbranschen och används i förbindelse med ruttplanering och framförsel av fordon. Vidare utrustas terminalers hanteringsutrustning med enheter, exempelvis terminaltruckar för att ge positionsangivelser för vart enheter är placerade samt ge statusuppdatering kring specifika hanteringsmoment såsom när ett *twistlock* släpper från containern. Dess aktuella position lagras i detta exempel i en databas via en handburen GPS-enhet. GPS positionering leder således till fördelar i statusuppdatering vid hantering (InPort, 2012);

- Områdesplanering och allokering av enheter
- Spåra alla rörelser för en specifik truck
- Spåra alla rörelser för en specifik container eller trailer
- Spåra alla rörelser för en specifik godsenhet
- För statistik och uppföljning för specifik trucktyp/märke

Utöver de ovan nämnda användningsområden som generellt är kopplade till GPS positionering kan ett antal övriga fördelar ges, främst kopplat till säkerhet i transportkedjan. Med hjälp av lokaliserings och positioneringsangivelser som GPS:en delger kan stölder, olyckor samt sabotage övervakas och motarbetas. Tullmyndigheter kan använda GPS informationen för att upptäcka och utreda potentiellt illegala verksamheter i transportnätverket.

Intuitivt skulle informationen vara värdelös för dess användare i förbindelse med styrning av försändelser. Dock sker olika störningar i förbindelse med transporten och transportörer kan vid dessa tillfällen inte ha kapacitet eller förmåga att upptäcka detta inom sina egna system. Att transportköparen har möjlighet att följa och spåra sina respektive försändelser så kan informationen som delges med hjälp av positioneringssystem ge möjlighet att anpassa sin egen verksamhet, såsom produktionsplanering baserat på den förväntade ankomsttiden.

Genom mobila enheter, såsom s.k. ”smartphones” eller liknande handburna enheter med GPS funktion ges nya användningsområden för spårnings- och lokaliseringsfunktionerna. Informationen kan spridas till respektive aktör i transportkedjan, såsom lastbilschaufförer, lokförare eller fartygspersonal och därmed ge möjlighet till en ökat operativ styrning. Som exempel kan nya uppgifter eller potentiella ändringar i befintliga uppdrag sändas till respektive transportenhet och därmed ge möjlighet till mer flexibel ruttning av enheterna. Detta i sig leder till nya möjligheter att optimera fordonens användning under färd.

13.4.2.3 AIS - Automatic Identification System

Med hjälp av GPS teknologin har ett flertal transportbundna system för positionering och identifiering av transportenheter utvecklats. Vid sjötransport är det främst AIS (*Automatic Identification System*) som har lett till ökad kontroll och säkerhet vid framdrift av fartyg.

Utvecklingen av AIS har benämnts som det viktigaste framsteget inom säker navigering inom sjöfarten sedan införandet av radarn. AIS bygger på en teknik som tar hjälp av digitala sjökort samt GPS-positionering för att via ett grafiskt gränssnitt lokalisera andra sjökort. Verktyget var främst tänkt som ett verktyg för att undvika kollisioner mellan kommersiella fartyg i alla typer av väderförhållanden och därmed ge rorgängaren utökade möjligheter att ”se” sin omgivning.

AIS systemet ger, genom en kontinuerlig uppdatering kring fartygets operation möjlighet att dela information kring identitet, position, hastighet samt kurs. Vidare ges möjlighet att delge ytterligare information till övriga AIS-utrustade fartyg.

Utöver fartyg-till-fartygskommunikation kan landbaserad AIS-utrustning möjliggöra utökad information och spårbarhet för hamnar samt sjöräddningscentraler vid exempelvis trafikstyrning samt vid räddningsinsatser.

År 2002 infördes ett internationellt krav gällande obligatorisk AIS-utrustning för passagerar- och fraktfartyg över 300 bruttoton vilket inneburit en markant ökning av tillgänglig data kring sjötrafik via GPS-mottagning (SRT Marine, 2012).

Utöver de data som erhålls via en AIS-mottagare ges möjlighet att samman koppla utrustningen andra IT-system för att automatiskt ge ökad precision i exempelvis förväntade ankomst tider (ETA, ATA) och därmed ge möjlighet för allokering av resurser till fartyget vid hamnterminalen och övriga transportörer innefattade i vidaretransport till slutpunkt.

13.4.2.4 Tekniker för fysiskt avgränsad spårning och lokalisering

Utöver teknologi vilka använder sig av GPS positionering finns ett antal övriga teknologier för spårning och lokalisering av enheter. Systemen är främst anpassade för att användas inom ett geografiskt begränsat område, exempelvis inom ett terminalområde eller lager och bygger på viss fysisk närvaro mellan sändare och mottagare.

13.4.2.5 Streckkoder

Den enklaste och äldsta formen av digital avläsning av enheter i vilka data finns lagrad är via streckkoder. Med en streckkod ges en metod att avläsa information automatiskt med automatiska bildanalysmetoder. Avläsningen sker vanligtvis med en streckkodsläsare. Genom exempelvis EAN-standarden märks varor och artiklar samt enheter i hela försörjningskedjan. Data som lagras i streckkoden är statisk och innehåller en begränsad mängd information, exempelvis start- och slutpunkt för enheten samt vikt och volym.

En vidareutveckling av streckkoden har skett i form av QR-koder vars teknik innebär att en ökad mängd data kan innefattas i själva etiketten. QR-koden har i många fall ersatt traditionella streckkoder då de kan avläsas via applikationer i exempelvis så kallade ”smart-phones” och inte kräver en specifik avläsare. QR-koden kan, utöver vanlig text även innefatta symboler och vid en transport kan utöver tidigare nämnd information innefattad i traditionella streckkoder även innefattas exempelvis adress till avsändare och mottagare

samt via applikationer som automatiskt länkas till andra IT-system (What is a QR code?, 2012).

En påfallande positiv aspekt gällande streckkoder generellt är deras låga kostnad och i det sammanhanget tillämpbara vid transport av lågvärdiga, mindre försändelser.

13.4.2.6 RFID - Radio Frequency Identification

RFID är en spårningsteknik som används för att på avstånd avläsa information via transponders, så kallade ”taggar”.

Utbud av RFID-taggar sträcker sig från mycket simpla varianter som i princip endast innefattar ett unikt nummer med begränsad räckvidd till de taggar som kräver en egen energikälla och främst används för att ge möjlighet att kommunicera på ett längre geografiskt avstånd.

Teknologin bygger på radiovågor och avläsaren består av ett oscillerande kraftfält vilket inducerar en tillräcklig spänning i dess antenn för att taggen ska sända sitt innehåll.

För passiva taggar är energikällan lokaliserad till avläsaren. De passiva taggarna kan göras mycket små och används i förbindelse med exempelvis passerkort, kollektivtrafikkort, stöldskydd, märkning av husdjur och dylikt.

De aktiva taggarna är betydligt större och har en separat energikälla kopplad till sig. På grund av dess betydligt mer avancerade teknik så är kostnaden för denna typ av RFID tag avsevärt högre än för de passiva taggarna. De aktiva taggarna har fördelen att deras inbyggda minne kan lagra ny information och därmed ger möjlighet att tillfoga ytterligare data om, exempelvis en containers innehåll, destination eller dylik dynamisk information som påförs under transportens utförande.

Utöver passiva samt aktiva RFID taggar finns semipassiva taggar i vilken den integrerade energikällan endast driver mikrochipet men inte själva sändningen av signaler. De semipassiva taggarnas främsta fördel är den betydligt lägre energiåtgången och kan därmed sända under en längre period utan underhåll (IDTechEx , 2002).

13.4.2.7 Spårning och lokalisering via EDI och Internet

Med utgångspunkt i de data som insamlas via ovan nämnda teknologier kan informationsdelning till transportörens eller terminaloperatörens intressenter ske automatiskt via exempelvis EDI-meddelanden alternativt på webbsidor via Internet.

Uppdateringarna gällande fartygets- alternativt lastenhetens lokalisering kan ske i realtid alternativt vid specifika händelser som uppkommer vid hantering.

Vanliga funktioner som erbjuds via befintliga system är exempelvis;

- Depåstatus (fyllda alternativt tomma lastenheter)

- Status per avgång
- Dagliga lägesrapporter för enhet alternativt fartygs position
- Utförlig information angående enhetens status, exempelvis gällande kylaggregat, farligt gods-hantering, tullstatus, skador på last/enhet etc.
- Vidare kan motkommunikation inklusive ändringar från transportköpare uppdateras direkt till transportoperatören alternativt terminaloperatören genomföras.

De vanligaste referenserna som kopplas mot enheterna för spårning är bokningsnumret alternativt ett referensnummer (vanligtvis utfärdat av speditör alt. direkt av huvudtransportören). På samma sätt hanteras fartygets resenummer vilket är den mest använda kopplingen mot bokade och lastade godsenheter.

13.4.2.8 Realtidsinformation vid järnvägstransport

För järnvägen är det främst infrastrukturhållarens krav på rapportering och uppföljning från järnvägens transportörer som styr informationsteknologin.

Trafikverket har infört järnvägsradiosystemet GSM-R enligt europeisk standard och är specifikt anpassat för järnvägstransporter. Genom införandet av GSM-R underlättas kommunikationen mellan förare och trafikledning.

Det nuvarande ATC-systemet (*Automatic Train Control*) finns installerad på nästan alla svenska järnvägar med persontrafik och har till uppgift att övervaka att tågen håller rätt hastighet och förhindrar att en stoppsignal passeras i det fall lokföraren inte skulle ingripa.

ETCS (*European Train Control System*) är en europeisk standard för ATP (Automatic Train Protection). ETCS utgör tillsammans med GSM-R, eurobaliser och radioblockcentraler det europeiska trafikstyrningssystemet ERTMS (*European Rail Traffic Management System*). ETCS tillsammans med STM (*Specific Transmission Module*) ersätter ATC-utrustningen i fordonen och medger att fordonen kan framföras överallt på det svenska järnvägsnätet, oavsett om infrastrukturen är konstruerad för ERTMS eller det äldre ATC-systemet (Trafikverket, 2012).

Järnvägssystemet GSM-R är i Sverige benämnt såsom MobiSIR. Systemet effektiviserar och framtidsanpassar radiokommunikationen för järnvägens operativa drift- och underhållsorganisation. Framför allt är det kommunikationen mellan tågförare och driftledning som har förbättrats. Systemet har ersatt de radio- och mobiltelefonsystem som hittills använts vid järnvägen.

De flesta funktioner som finns i publika GSM-nät finns i MobiSIR, eftersom det är baserat på GSM-standarden. Utöver dessa funktioner finns järnvägsspecifika funktioner som funktionsnummeradressering, nödsamtal och automatisk samtalsstyrning till rätt driftledningscentral.

Dåvarande Banverket var den första järnvägsförvaltningen i Europa som började införa GSM-R. Systemet täcker numera huvuddelen av det svenska järnvägsnätet och omfattar omkring 1 100 radiomaster, både nya och befintliga.

MobiSIR kommer att vara bärare för den radioburna datatrafiken för ETCS, som är det kommande Europastandardiserade trafikstyrningssystemet som kommer att införas i Europa och efterträda ATC i Sverige.

Utefter det system av effektiv informationsinsamling som ges via järnvägens kommunikationssystem ges möjlighet till ökad kontroll, spårning samt lägesrapportering i järnvägssystemet för att undvika driftsstörning. Med minskad störning ges en högre pålitlighet för transport av gods per järnväg och därmed en ökad precision i hela transportkedjan och dess innefattade aktörer (terminaler, transportköpare och övriga transportörer). MobiSIR uppfyller därmed de höga krav på funktionalitet, säkerhet och tillgänglighet som järnvägens aktörer ställer.

13.4.3 Avslut samt rapportering

Rapportering samt uppföljning efter slutförd transport har flera funktioner i transportnätverket. Dels ställs krav från myndigheter gällande statistiska data som underlag för dels avgifter men även som ett grundunderlag för framtida kapacitets- och infrastrukturplanering.

För transportköparen är det främsta intresset kring behov av avrapportering att säkerställa att den tjänst som avtalats är uppfylld samt att godset har anlänt till avtalad destination. För transportören är grundförutsättningar likvärdiga, dels då undertransportörer har ingått som en del i transportrelationen. Vidare är uppföljning en grundförutsättning för transportören att säkerställa kvalitén i transportservicen och att en kontinuerlig uppföljning och förbättring kan ske.

Terminaler använder sig av rapportering och uppföljning såsom ett verktyg för att kapacitetsplanera och anpassa sin fysiska hanteringsförmåga. Vidare är uppföljning efter genomförda hanteringsuppdrag väsentligt för att minimera skaderisker för gods samt för personal.

13.4.3.1 Betalning samt fakturering

Som en konsekvens av en genomförd transport så är oftast betalning av transporttjänst inkluderad i vid avslut.

I tidigare nämnda ERP-system är ett generellt ekonomisystem tillknytet vars uppgift är att hantera betalning samt fakturering mot kunder. Systemen är i olika grad automatiserade och digitala men i allt högre grad så går organisationer mot elektronisk hantering av fakturor vilket i sig minskar administrativt arbete.

För att ett ERP-system ska vara funktionellt och välfungerande krävs att ekonomisystem är sammankopplade med övriga operativa och strategiska funktioner. Automatisk fakturering kan ske vid transaktioner såsom:

- Fartygs-, tåg- samt lastbilsanlöp

- Enhets- och bulklast
- Hyra
- Terminal- samt depåhantering
- Integrering till offert och avtalsdokument
- Förhandsvisning av faktura
- Nekande av fakturor

13.4.3.2 SafeSeaNet (FRS)

SafeSeaNet är den, för EUs medlemsstaters, gemensamma databas i vilket faktiska ankomst- och avgångstider (ATA respektive ATD) ska inrapporteras. Den svenska benämningen för systemet är SafeSeaNet Sweden eller Fartygsrapporteringssystemet (FRS). Kravet på rapportering av ATA och ATD är helt nytt och är styrt genom EU-direktiv 2009/16/EG och infördes den 12 januari 2011.

Fartyg som är på väg till en svensk hamn eller ankarplats på svenskt sjöterritorium ska lämna vissa uppgifter till Sjöfartsverket. Uppgifterna är obligatoriska och ska lämnas elektroniskt i Fartygsrapporteringssystemet.

Syftet med informationsinhämtningen är att räkna ut hur många utländska fartyg som anlöper svenska hamnar för att därigenom avgöra hur många hamnstatskontroller som ska genomföras för att möta EUs krav.

SafeSeaNet Sweden (FRS) tillhandahåller tre alternativa rapporteringsmöjligheter:

- manuell inmatning via webbapplikation på Sjöfartsverkets hemsida,
- automatisk överföring via XML-gränssnitt, eller
- automatisk överföring via EDIFACT-gränssnitt.

Då bestämmelserna kring inrapportering till SafeSeaNet från respektive stat härrör från ovan nämnda EU-direktiv så kan var stat åläggas böter om de inte kan uppfylla uppställda krav kring hamnstatskontroller (Sjöfartsverket, 2012).

13.4.3.3 Uppföljning och återkoppling

Uppföljning är en organisatorisk skyldighet. Det är speciellt viktigt för transport och logistikföretag som i grunden arbetar på en internationell marknad där säkerhetsrelaterad rapportering kopplat till gällande anti-terror lagstiftning, likväl som statistik- och kvalitetsuppföljningar är krav.

Likväl är system för intern uppföljning väsentligt i kvalitetsprocessen för att minska risken för återkommande person och godsskador vid utförande i en transporttjänst. Rapporteringssystem för kvalitetssäkring och uppföljning inom en organisation har till uppgift att säkra en strukturerad insamling av data och är därmed en viktig del i det återkopplande arbete som krävs för alla former av organisationer.

13.5 Utveckling

Informationshantering generellt är ett område där utvecklingstakten är mycket hög och där stort fokus ligger i att utveckla och förfina befintliga rutiner och system.

Detta avsnitt kommer att ge en kortfattad beskrivning kring pågående projekt samt verktyg som är initierade för att förfina och ytterligare finna potential i de möjligheter som IT kan ge för transportbranschen med fokus på hamn/sjöfartsrelaterade transportrelationer.

13.5.1 Harmoniserad informationshantering

Ett antal EU-finansierade projekt söker finna svar på kring hur en harmonisering av främst system kopplat till sjösäkerhet och rapportering kan skapas. Vidare är flertalet projekt kopplade till en ökad effektivisering av rapportering och uppföljning.

Nedan ges ett axplock av dessa system.

13.5.1.1 MarNIS

MarNIS är ett 4-årigt EU-projekt inom 6:e ”Frame Work Programme” och slutrapport levererades 2009 (MarNIS, 2009).

Projektet baserades på att utreda hur användning av informationsteknologi kan leda till ett organiserat samarbete inom EU kring frågor gällande sjösäkerhet. För att kunna implementera föreslagna åtgärder identifierades i projektet ett behov av harmonisering av lagstiftning och dess tillämpning i medlemsländerna.

Grundidén i projektet var att bygga på befintlig teknologi och baseras på AIS-teknologin (Automatic Identification System) med vars hjälp fartygsspecifik data såsom position, mål/startpunkt, hastighet samt övrig relevant data åskådliggörs. Förslaget inom MarNIS-projektet innebär en vidareutveckling av befintlig struktur för hantering av sjötrafikinformation med syfte att utöka graden av automatisering. Vidare är målet att skapa ett institutionaliserat samarbete mellan medverkande länder inom unionen för att ytterligare ge möjlighet till proaktiv övervakning av fartygstrafiken.

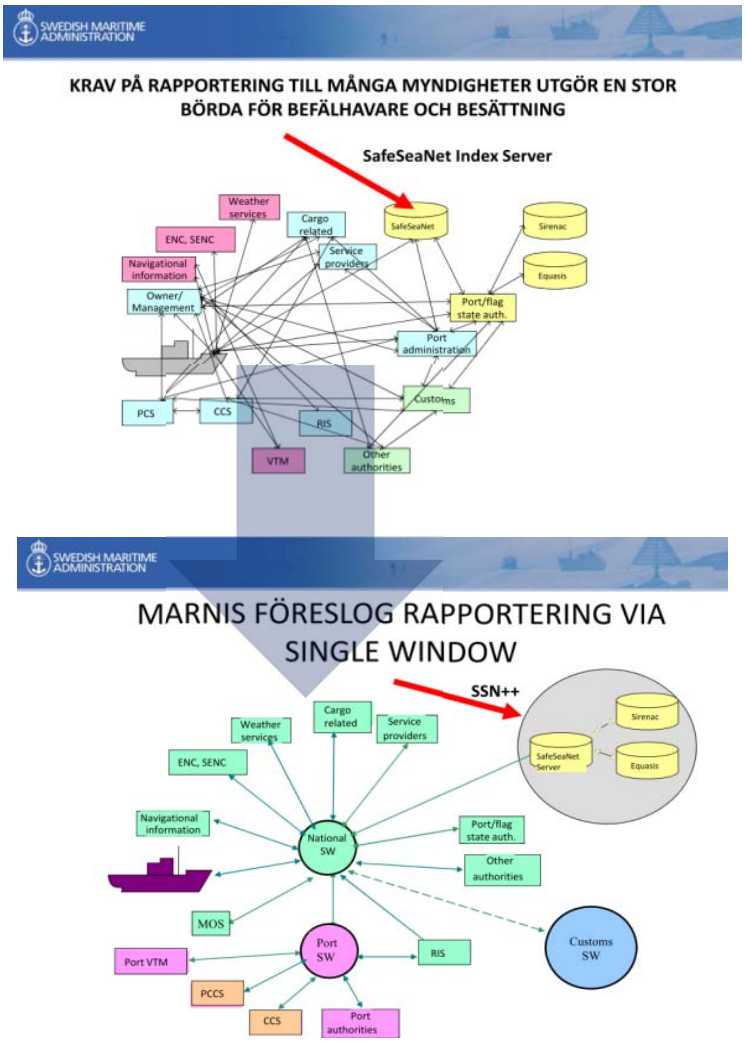
Den framtida visionen ligger i att att fartygets befälhavare ska ha minimerad rapporteringsbörda och därmed ges möjlighet att endast rapportera in information före ankomst via en central kanal. Information ska i sin tur kopplas mot befintlig information lagrad i databaser och automatiskt sändas till berörd myndighet eller övriga intressenter som i dagsläget blir informerade genom åtskilliga informationskanaler. I projektet diskuteras tillämpning av ”Single Window” vilket beskrivs som en central rapporteringskanal i vilken alla ankomstanmälningar inrapporteras från berört fartyg. I ett vidare koncept talas det om ”National Single Window” vilket beskriver ambitionen att vart land administrerar respektive rapporteringskanal vilket i sin tur inregistreras i EUs fartygsdatabas SafeSeaNet.

I samband med den fartygsspecifika delen av MarNIS föreslogs inom projektet ett antal utökade funktioner. ”Port Single Window” är tilltänkt för

hamnverksamheten varvid ankomstanmälningar kompletteras med information från hamnverksamheten. Funktionen är tänkt att kopplas mot de olika serviceverksamheter som i hamnen utefter behov och kan genom en ”gateway”-funktion kopplas till de skilda system som flertalet hamnar har investerat i, så kallade ”Port Community System”

Genom att, i förbindelse med utvecklandet av MarNIS, planera för ett ”Maritime Operational Services” (MOS) kan en sammanslagning av sjöräddningscentraler (MRCC), trafikledningscentraler (VTS), oljeskyddscentra och dylika verksamheter genomföras och därigenom bilda en gemensam plattform vilken förväntas leda till en mer proaktiv trafikledningsfunktion i kontrast mot dagens traditionella trafikövervakningar. I likhet med MarNIS är rapporteringsbördan en viktig fråga att utreda och vid införande av funktioner för automatisk rapportering och standardiserade formulär och procedurer är tanken att ombordpersonalen ska kunna fokusera mer på primära sysslor ombord och inte distraheras av administrativa rutiner.

Nedan figurer visar på exempel hur dagens informationsflöde sker mellan fartyg och land samt hur ett system med ”Single Window” skulle minska befälhavarens rapporteringsbörda.



Systemstruktur enligt Single-windows principen (Sjöfartsverket 2011)

Via en åtkomstpunkt ges en möjlighet för användaren att rapportera in i ett flertal system som historiskt har varit separata. Därigenom minska behovet och kravet på flera inmatningar av data.

13.5.1.2 Mona-Lisa

Mona-Lisa är ett flerårigt EU-finansierat projekt inom ramen för ”EUs strategi för östersjöregionen” vars mål är att stödja utvecklingen kring ”Motorways of the Sea” (MoS[86]) konceptet inom regionen. Vidare är visionen att sprida projektets erfarenheter och lärdomar inom EU för en möjlig implementering i EUs initiativ ”e-Maritime”.

Syftet med projektet är att via MoS definiera och ge kunskap kring vad en vidareutveckling av integrerade system mellan sjöfarten och den landbaserade infrastrukturen kan ge i form av transparens och minskade kostnader.

[86] *Inte att förknippa med tidigare nämnda Maritime Operational Services (MOS)*

Nyckelord i beskrivningen av projektet är förenklade administrativa procedurer för sjöfart, utveckling och tillämpning av e-Navigationssystem, förbättrad vinternavigering samt möjlighet för fartyg att minska marina transporters miljöpåverkan (Sjöfartsverket, 2012).

13.5.1.3 Mona-Lisa 2.0 – Leonardo

Med bakgrund till de tankar och förväntade resultat som ges via Mona-Lisa har Sjöfartsverket lagt grunden till en fortsättning – Mona-Lisa 2.0 ”Leonardo (Sjöfartsverket, 2012). Projektet, och den grundläggande tanken bakom Mona-Lisa 2 bygger i stora delar på informationshantering inom SESAR – flygindustrins projekt som baseras på en flytande pool av information.

Inom ramen för Mona-Lisa 2.0 finns ett mål att skapa ett gemensamt system för sjötrafikövervakning och därmed öka sjösäkerhet, öka effektiviteten i sjötransporter samt en minskad belastning på klimatet.

För CombiPort är det främst den planlagda kunskapsöverföringen mellan SESAR och Leonardo som är av intresse för att ge en bild över hur ett framtida informationssystem för sjöfartens aktörer skulle kunna se ut. SESAR’s koncept innebär att möta de krav som finns inom civilflyget gällande effektiv informationshantering. Med denna bakgrund så förväntas Leonardo att leda till ett paradigmskifte för informationshantering inom sjöfartsindustrin genom att introducera ”Reserelaterade” flöden av information (vilket kan jämföras med dagens ”Ytbaserade” informationshantering).

Genom att gå mot en ”SWIM” - *System Wide Information Management* process i kombination med en resebaserad informationshantering så förväntas många av de hinder som återfinns idag inom sjöfarten lösas.

Grunden ligger i att hantera information som en process, dvs. från långsiktig planering till operationell hantering genom hela transportkedjan. Genom att alla involverade aktörer ges tillgång till ett resespecifikt referensnummer kan informationskedjan hålla kontakt samt ge information under hela utförandet av en transport. Planeringen sträcker sig över flera år för landbaserade intressenter till den faktiska, fysiska minutplaneringen för aktiviteter som sker ombord på fartyget.

13.5.1.4 e-Freight

Visionen inom e-Freight (e-Freight, 2012), EU-finansierat projekt inom 7:e ramprogrammet, ligger i att hela processen kring planering, genomföra samt avsluta en transport inom EU ska vara helt papperslös. Detta ska vara gällande helt oberoende tillhörighet till organisation, typ av gods, transportrelation eller transportslag.

Målet med projektet är att minimera väntetider vid gränspassager och samtidigt skapa förutsättning för ett system vilket är teknologiskt oberoende. Implementering av eFreight förutses leda till mer effektiva, miljövänliga, säkra och kostnadseffektiva transporter.

Konkret uppställda mål inom projektet är följande:

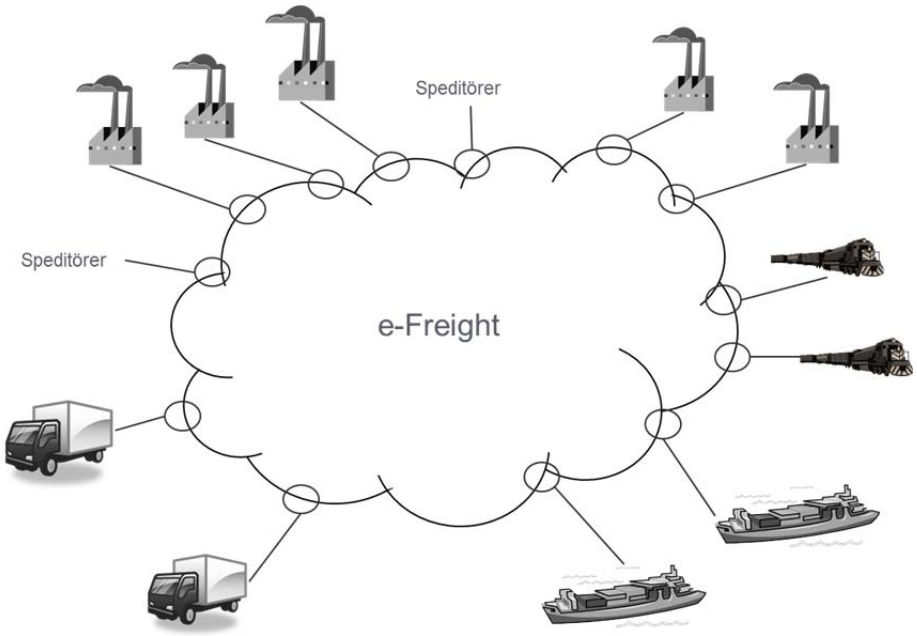
- Ett standardiserat ramverk för informationsdelning mellan alla transportslag samt alla aktörer i transport från dörr-till-dörr
- En fraktsedel för alla typer av gods helt oberoende av transportslag
- En ankomstpunkt för interaktion gällande administrativ rapportering med myndigheter för alla transportslag
- En harmoniserad hantering för gränsöverskridande transporter i Europa för alla transportslag
- Skapa enkla rutiner för infrastrukturen för att skapa säkra och effektiva transportkorridorer mellan Europa, USA samt Asien.

Utefter de fem målen inom eFreight har tre implementeringsfaser utkristalliserats:

1. Utveckla samt skapa acceptans för målen för de olika aktiviteterna – *”det handlar om att koordinera allt pågående arbete samt inkludera intressenter i hela transportnätverket”*
2. Implementera utfallet i alla EU’s medlemstater samt skapa möjlighet att även utanför unionen få genomslag. Detta är ytterst relevant i samband med utvecklandet av en gemensam fraktsedel i transportrelationer för alla transportslag.
3. Stödja och utveckla resultaten efter implementering

eFreights vision är beskriven såsom att all information relaterad till det fysiska flödet av gods ska hanteras elektroniskt samt kunna spåras via ICT-teknologi såsom exempelvis RFID teknik

Kopplingen mellan e-Freight och övriga, organisationsbundna affärssystem är beskriven enligt nedan figur;



e-Freight uppbyggnad med transportkedjans aktörer

Genom ovan uppbyggnad av systemstruktur inom e-Freight möjliggörs kommunikation mellan parter i transportkedjan utan behov av en centraliserad plattform. Denna uppbyggnad är, till skillnad från uppbyggnaden av ett informationsnätverk baserat på single-windowprincipen inte beroende av en centralt styrande organisation.

13.5.2 Webbaserade tvärorganisatoriska informationssystem

Utvecklingen mot effektivare nätbaserade system för att stödja terminalers drift har inneburit ett steg mot mer kostnadseffektiva och transparanta system.

Med användande av effektivare rapporteringssystem för inmatning av data, likt smartphoneappar eller dylikt samt system som ger möjlighet att följa de olika momenten under anlöpet skapas möjlighet att utvärdera och effektivisera den operationella verksamheten.

Grundtanken är att, via en mer öppen IT struktur med minimerad kostnad för dyrbara mjukvaror skapa möjlighet för ett flertal hamnar att kopplas samman rent systemmässigt. Detta i sin tur ger underlag för en mer effektiv kommunikation kring ett anlöp såsom beräknade och faktiska anlöps och avgångstider från föregående hamn. Exempelvis kan direkt information från nästkommande gällande upptagna kajplatser, söndrig hanteringsutrustning eller liknande återkopplas via systemet och därmed ge signal till fartyget att planera hastighet på rutt mellan hamnarna. Detta föranleder dels en miljömässig likväl som ekonomisk vinst i form av minskad bunkerförbrukning.

13.5.3 En ruttplanerare för godstransporter

Centrum för Trafik och Transport vid Danmarks Tekniska Universitet (Technical University of Denmark, Centre for Traffic and Transport, 2005) ger

förslag på en ruttplanerare för godstransporter vilket förväntas ge en mer effektiv struktur och minskade barriärer för transportköparen att aktivt välja transportservice.

Ruttplanering i förbindelse med kollektivtrafik har gett resande en möjlighet att planera och besluta över resval utifrån egna preferenser och specifika enskilda förutsättningar.

Ett liknande system för transportköpare skulle i teorin även vara intressant vid godstransporter. Öppenheten och valmöjligheterna som ges skulle öka transparens i transportsystemet.

Europeiska Unionen stödjer utformningen av FTMS; *Freight Transport Management Systems* vilket ses som en grundförutsättning för att öka effektivitet, tillförlitlighet samt graden av mottaglighet i transportsystemet. FTMS är främst riktat mot intermodala tågoperatörer men kan i förlängningen utökas till att omfatta övriga transportslag. Utrycket ”*freight interactors*” (sv. aktör inom transportnätverket vars mål är att överbygga den traditionella barriären mellan de olika transportslagen) har myntats och ligger till grund för att ersätta den traditionella syn som har kopplats till speditörens.

En ruttplanerare som agerar helt oberoende av transportslag och som har ett intermodalt synsätt kan därmed skapa möjligheter och ge transportköparen en holistisk bild över transportmöjligheter inklusive den fulla kostnadsbilden (inklusive kostnader för överflyttning och hantering av enheter).

Om denna typ av system ska bli möjligt krävs att möjligheter till kortsiktig planering, vilket inkluderar kapacitetsbegränsningar för de involverade transportslagen hanteras. I dagsläget hanteras begränsningar i kapacitet till stor del av lastbilstransporter. För att få till stånd ett transportnätverk i vilket även intermodala lösningar med övriga transportslag kan användas vid kortsiktig underkapacitet krävs att ruttplaneringen kan ge förslag på fungerande intermodala alternativ till grundupplägget.

En förutsättning som krävs för att en ruttplanerare, helt oberoende av transportslag, ska fungera till sin fulla potential krävs att transportköparen endast specificerar start/slutpunkt för transport samt inom vilken tidsram som gäller för den totala transporten. Transportmedelsval samt rutt är i detta läge inte intressant och är endast ett verktyg för att färdigställa transporten. Detta ställer höga krav på involverade transportörer och att en ökad integration mellan enskilda planerings- och kapacitetsverktyg kan åstadkommas.

Ett paradigmskifte inom transportbranschen krävs i vilket ökat samarbete krävs gällande informationsdelning. En parallell mot flygbranschens koncept gällande samarbete över organisatoriska gränser krävs. Långsiktiga kontrakt mellan transportör, speditör samt kund kan i en framtid behöva rivas upp och anpassas till en mer dynamisk planläggning av transportnätverket. I ett längre perspektiv kan även enskilda transportörers möjlighet att enskilt lägga upp kör/seglingsscheman oberoende av dess konkurrenter minska eller helt upphöra.

En övrig aspekt som ett framtida planeringssystem innefattar är en mer enhetlig hantering av skeppningsdokument. Här kan även en parallell låta sig göras mot flygbranschen där ett gemensamt system för boardingkort möjliggör en enhetlig hantering vid flygplatser över hela världen. Samma standardisering skulle vara fördelaktigt vid transport av gods med övriga transportslag. Standardisering av generella villkor för transport skulle underlätta för transportköparen att fritt välja transportör som är mest lämpad för enskilda transportuppdrag.

Med dagens informationsteknik samt system finns grundförutsättningar för att skapa ett organisationsöverskridande verktyg för att öka effektivitet i transportnätverk med hjälp av information. Den främsta barriär som gång på gång är beskriven i förbindelse med skrotade initiativ och projekt ligger i en ovilja att dela information som anses vara företagskänslig.

De data som krävs för att ge möjlighet att skapa ett system likt en ruttplanerare för godstransporter är grovt indelade i avgångs/ankomsttider, kapacitet, kostnad, data kring tillförlitlighet och säkerhet samt priser mot kund. Information kring tider anses generellt inte som kritiskt att dela och finns ofta publikt tillgängligt via seglingsscheman eller via förfrågan direkt med transportör. Dock anses kostnads/prisbilder för transporten som företagskänslig information vilket inte till fullo görs publikt. Detta i grundval i att olika kunder har olika avtal med transportören. Transportörer anser ofta att de mister konkurrenskraft om deras kostnader och pristariff skulle göras offentliga och därmed minskar möjligheten till att skapa ett gemensamt planeringsverktyg för hela transportbranschen för rutt- och bokningsplanering.

En annan viktig aspekt i att skapa ett homogent system för att därmed öka effektiviteten inom transportbranschen innefattar ägandet av ett dylikt system. För att skapa en samkänsla kring ett liknande system kan krävas att systemet ägs av dess medlemmar. Genom att gemensamt skapa en organisation som driver och utvecklar systemet skulle kunna ge fördelar såsom 1) attrahera trendsättande transportörer och därmed dela kunskap över hela transportbranschen; 2) attrahera transportörernas kunder samt partners att använda systemet samt 3) motverka en utveckling mot att endast ett fåtal transportföretag skapar sig kontroll över systemet.

14 Diskussion

I detta projekt har utgångspunkten varit att försöka kartlägga vilka förutsättningar sjöfarten har för att kunna utvecklas till ett effektivt och fungerande komplement till etablerade transportflöden på land. I takt med att belastningen på väg- och järnvägsnäten blir allt högre är det samtidigt viktigt att utvärdera nya transportsätt, både ur samhällsekonomisk synvinkel men också utifrån ett miljöperspektiv. Det kan dock vara svårt att sätta nya trender i system då industrin till stor del byggt upp sin distribution kring lastbilen som huvudsaklig transportör. På senare tid tycks intresset för kombitrafik dock ha ökat och många företag är idag inte främmande för att överföra alltmer gods till kombitrafiken. Detta har lett till att det svenska järnvägsnätet i dagsläget utsätts för stor belastning och med en positiv utvecklingskurva kommer nya investeringar troligtvis att behöva genomföras. Kapacitetsbristen leder i förlängningen till förseningar som påverkar effektiviteten i hela systemet.

14.1 Geografiskt läge

Sverige har mycket goda förutsättningar för att kunna utveckla ett sjöfartsbaserat transportsystem utefter landets kustremsa. Det är framförallt den geografiska profilen som talar för det gynnsamma läget att införa ett alternativt distributionsnätverk till sjöss. Eftersom en fartygstransport kan innebära krav på omlastning är transportavståndet dock av stor betydelse för huruvida transportmetoden kan tjäna som komplement till andra transportsätt. Skulle omlastningen innebära en betydande del av den sammanlagda transporttiden är det troligtvis effektivare att finna ett alternativt upplägg för den aktuella transporten, både avseende transportekonomi och leveranstid. Med tanke på Sveriges avlånga struktur är det dock troligt att en viss godsmängd skulle kunna attraheras till en eventuell sjöresa, förutsatt att infrastrukturen samt erforderlig avgångsfrekvens finns tillgänglig.

14.2 Befintlig infrastruktur

En inventering av svenska hamnar har genomförts i syfte att belysa hur den sjöfartsbaserade infrastrukturen är uppbyggd. Enligt denna inventering har det framgått att Sverige har relativt god tillgång på hamnar, varav en del stora. Att investera i ny infrastruktur är samtidigt kostsamt och upprustning av befintlig infrastruktur minskar troligtvis kapitalintensiteten. Det har dock varit svårt att i detalj kartlägga kvalitén i de inventerade hamnanläggningarna och det bör därför förutsättas att full driftsfunktionalitet troligtvis endast kan uppnås i de större anläggningarna. Detta avseende både farledsdjup och erforderlig hamnutrustning.

Av inventeringen har det dock framkommit att en stor andel av hamnarna är utrustade med någon form av RoRo-anläggning, antingen fasta eller flytande. För hanteringsutrustning av containers är det dock endast ett fåtal som kan erbjuda renodlade containerkranar, vilket anses vara en förutsättning för en effektiv och fungerande omlastning. Majoriteten av hamnarna har dock tillgång till mobila kranar som teoretiskt skulle kunna använda för lastning och lossning, förutsatt att antalet enheter är förhållandevis lågt.

Ett hinder för expansion av befintliga hamnanläggningar kan vara deras lokalisering i relativt centrala delar av staden. Trenden går mot ökad bebyggelse i havsnära områden och detta utgör därmed ett hot för den verksamhet som hamnen bedriver. Buller och damm-drift kan i ett sådant perspektiv medföra att verksamheten begränsas eller tvingas till nedläggning.

14.3 Informationssystem

Informationsteknologins utveckling har på många sätt revolutionerat samhällets strukturer och paralleller har gjorts emot industrialiseringens påverkan på produktionens och konsumtionens utveckling under 1800-talet.

Utnyttjandet av informationssystem inom transport- och logistikbranschen har stadigt ökat och i dess spår har ökad insyn i organisationers interna processer samt effektivare kommunikationskanaler åstadkommits.

Utvecklingen av informationssystem har inneburit ett brett utbud av olika tillämpningar inom branschen och ger därmed en mycket komplex bild. Olika angreppssätt och filosofier ligger bakom utformandet av systemen likväl som organisatoriskt anpassade affärsfunktioner.

Skilda behov av information för transportnätverkets intressenter har tidigare lett till ”egoistiska” system. Detta kan förklaras av att informationsflödet har karaktäriserats av envägskommunikation i vilken en effektiv återkoppling saknats. Trenden visar dock på att denna utveckling är på väg att förändras och ett ökat antal system bygger på att öka värdet i informationen genom effektivare tvåvägskommunikation. Detta ställer dock krav på att gamla strukturer rivs och att informationen får en ökad transparens. Företag har tendens till att klassa information som affärskritisk och konfidentiell och är därmed inte villiga att sända över information som principiellt skulle stödja hela transportnätverket.

För terminalverksamhet, inte minst för hamnterminaler, har en ökad implementering av affärssystem för att stödja den fysiska hanteringen inneburit en effektivare struktur. Flertalet interna processer styrs via planerings- och kapacitetssystem vilket inneburit en ökad insyn. Vidare har en ökad systemintegrering mot kunder samt transportörer inneburit en minskad administrativ börda. Likväl har rapportering mot myndigheter i hög grad systematiserats och minskat administrationen.

Trenden mot ökad systemintegration förväntas innebära att även mindre kunder samt transportörer implementerar IT-struktur för automatiserad överföring av information.

En frågeställning som ofta kommer upp i frågan kring informationssystem, och inte minst gällande informationen i sig, är vem som är ansvarig för insamling och distribution av densamma. Utvecklingskostnader samt implementeringskostnader för nya informationssystem åläggs i stor grad enskilda organisationer och utgår i många fall från de enskilda behoven. Bakomliggande filosofin kring Single-windows är att använda endast en åtkomstpunkt, som t.ex. SafeSeaNet, som hanterar myndighetsrapportering på en central nivå. Samma synsätt skulle i praktiken även kunna hantera information som

är av en kommersiell natur. E-Freight är exempel på en it-struktur av ”moln”-karaktär där IT-strukturen är organisatoriskt obunden och delas av alla intressenter i transportnätverket. För en organisation att koppla in sig mot IT-systemet kräver inga kostsamma installationer då det är nätbaserat och endast kräver åtkomst till Internet. Detta leder i sin tur till att antalet åtkomster till transportnätverkets informationsflöde minskar och därmed osäkerheten i att finna information.

Ledord som detta kapitel vill framhålla är att utvecklingen av informationssystem för transport- och logistikbranschen inte ska låsa sig fast i en struktur av organisatoriskt bundna system där vinsten av att dela ut information inte ges. IT-system ska ge möjlighet till transportkedjans alla aktörer att koppla in sig mot dem, förslagsvis nätbaserade system med minimerat underhåll och drift som ger möjlighet för alla att dela med sig och inhämta information.

Informationsinhämtning som görs mer transparent och är inkluderande kan i förlängningen leda till att gamla transportsstrukturer bryts upp. En diskussion kan ges gällande speditörers nuvarande roll såsom informationsbrygga mellan transportör och transportkund. Likt många andra branscher ges kunden en ökad medvetenhet kring valmöjligheter på transportmarknaden och därmed kan kostnad för mellanhänder vara svårare att motivera. Speditionsbranschen kan stå inför ett vägval där deras tjänsteupplägg kan behöva omprioriteras och fokusera på att förädla informationen. Detsamma är gällande för exempelvis sjöfartsagenturer där systemintegration mellan rederi och transportkund förutspås öka.

Med en ökad öppenhet kring information kritisk för planering och uppföljning kan möjligheter för ökad överföring mellan transportsslag ges, till förmån för intermodala kustpendlar. Detta ställer dock krav på en acceptans från näringslivet vilket inte endast ökad information kan åstadkomma.

Utvecklingen mot och förbi ”single-window” principen har en stor påverkan för en potentiell framtida utveckling av intermodala kustpendlar. Likt myndigheters utveckling av SafeSeaNet, som är relaterat främst till sjösäkerhet samt myndighetsrapportering, är utveckling för kommersiell information av stor vikt. Bakomliggande principer från exempelvis e-Freight skapar förutsättningar för främst transportköparna att fritt välja transportslag utefter en ökad tillgång till parametrar som styr val av transport, från prisuppgifter till miljöprestanda. Att styra utvecklingen av informationssystem kräver även en ökad involvering av transportköparna för att därigenom baseras på det behov som efterfrågas vid avtal om transportservice sjöledes. Behovsdriven informationshantering från transportköparna, gemensamt med övriga aktörer i transportnätverket, kan leda till en ökad standardisering och färre organisatoriskt bundna informationssystem.

Den ”ultimata” lösningen kan inte ges via en effektivare informationshantering. Dock kan en minskad kostnad för administration samt ökad tillförlitlighet, vilket därigenom ökar konkurrensfördelar för sjöfartsbaserade system. Genom ökat samarbete samt system som skapar värde för transportnätverkets aktörer ges ökade möjligheter till ett effektivare infrastrukturanvändande. Att transportköparen serveras valmöjligheter i fråga om transport-

möjligheter är A och O och kan ge en ökad balans igenom hela transportnätverket där ”rätt” transportmedel används till ”rätt” försändelse.

14.4 Politiska ambitioner

I motsats till sjöfartens verkliga utnyttjande som ett komplement till övriga transportslag så finns det politiska ambitioner för att öka närsjöfartens konkurrenskraft, både på nationell och europeisk nivå. Genom Europakommissionen är detta uttryckt i unionens vitbok, som syftar till att fastslå de övergripande transportpolitiska visionerna inom regionen. I denna framgår det att de samhällsekonomiska kostnaderna är högre för vägtrafik än för närsjöfarten samt att trängseln på vägarna medför negativa hälsoeffekter, både genom buller samt genom utsläpp. Vitboken poängterar även att gällande avgiftssystem snedvrider konkurrensen mellan transportslagen, till nackdel för sjöfarten.

På nationell nivå har Sjöfartsverket kritiserat regeringen för att lägga ett orimligt lönsamhetskrav på myndigheten genom att all verksamhet ska vara självfinansierad. För väg- och järnvägstransporter utgår statliga anslag till infrastrukturutbyggnad, vilket ej sker för sjöfarten. Bristerna i att kostnadsneutralisera avgifterna mellan olika transportslag leder i praktiken till att sjöfarten får svårare att vara konkurrenskraftig och ur Trafikverkets kapacitetsutredning framgår det att sjöfarten har stor potential till att avlasta den landfasta infrastrukturen. Genom denna utredning är det troligt att de politiska motiven ökar för en översyn av transportslagens avgiftssystem.

14.5 Tekniska innovationer

Tillgången på tekniska innovationer beror i huvudsak på vilket transportupplägg som avses och i detta projekt har marknaden uteslutande inriktats på container- respektive RoRo-trafiken.

Det står klart att ett containerbaserat transportupplägg kräver betydligt större investeringar i hamnens infrastruktur, främst avseende erforderlig hanteringsutrustning. Vid större godsvolymer och krav på hög omsättningshastighet ökar även kraven på utrustningen. I de transportsimuleringar som genomförts inom projektet har det förutsatts att containerfartyget i samtliga fall kan lastas och lossas med en hastighet av minst 3 min. per containerenhet. För att denna hastighet rimligen ska kunna uppnås krävs någon form av ”Ship-to-Shore kran” som endast har till uppgift att hantera fartyget. Detta system kräver dock investeringar i tilläggsutrustning för transport samt lagring inom hamnområdet, antingen som separata komponenter eller i form av en kombinationslösning för funktion inom bägge fälten. För en mellanstor hamn kan reach stackers vara ett bra alternativ för containerstapling medan terminaltruckar används för transporten mellan fartyg och lagringsposition. I mindre hamnar är det tänkbart att reach stackern används för bägge ändamålen trots att den är mindre lämplig för långa transportsträckor.

För stora hamnar finns i huvudsak två investeringsalternativ. Grensletruckar är en kombinationslösning som används både för containerstapling samt för transport mellan fartyg och lagringsposition medan gantrykranar används i

kombination med terminaltraktorer. Gantrykranarna sysselsätts då för stapling medan terminaltraktorerna utnyttjas för områdestransporterna.

En stor nackdelen med ett containerbaserat koncept jämfört med ett RoRo-koncept är hanteringshastigheten. Vanligtvis har små till mellanstora hamnar endast tillgång till en Ship-to-Shore kran per kajsida vilket innebär en hastighetsbegränsning på omkring 3 min per enhet. Viss effektivitetspotential finns då flera enheter kan lyftas samtidigt, vilket kan ske genom ”twin-lift” (2st. 20 fots containrar) eller ”tandem-lift” (4 st. 20 fots containrar). Det är dock otänkbart att dessa system, och i synnerhet den sistnämnda, skulle ge någon större effektivitetsökning i ett sjöfartssystem som bygger på begränsade omsättningsmängder i ett närsjöfartsupplägg. Särskilt svårt är det att se effektivitetspotentialen i ett tandem-lift eftersom detta i praktiken kräver att fyra st. 20 fots containrar ska kunna lyftas simultant från samma horisontella läge i fartyget. Detta kan troligtvis endast utnyttjas effektivt då hela fartyget ska omlastas.

För RoRo-konceptet är kraven på hamnutrustning i viss mån lägre än för container-konceptet. Det är framförallt två komponenter som krävs för att ett RoRo-fartyg ska kunna hanteras effektivt i hamn, en tillämpbar ramp samt avsedda terminaltruckar. Rampens konstruktion är i huvudsak beroende av vattenståndet och eventuella tidvatteneffekter som innebär att rampen måste korrigeras allteftersom nivån ändras. För att RoRo-enheterna ska kunna hanteras effektivt är det viktigt med utjämning av nivåskillnader och rampens uppgift är att försöka skapa en så horisontell yta som möjligt. I Sverige är tidvatteneffekterna relativt små och därmed behöver konstruktionen förmodligen inte vara alltför komplicerad. I många fall kan det troligtvis räcka med en fast kajyta som dimensioneras efter det aktuella fartyget, såvida inte flera olika fartyg ska angöra samma kaj. För dessa situationen kan det vara bättre att installera en höj- och sänkbar ramp som kan anpassas individuellt för respektive fartyg.

För att underlätta fartygets anlöp och avgång kan investeringar göras i någon form av automatisk förtöjningsutrustning, vilket både ökar säkerheten och minska bemanningskravet. Dessa system kan opereras antingen från fartygets kommandobrygga eller direkt från kajen. Beroende på vilka krav som ställs kan förtöjningssystemet special-anpassas om de trafikerande fartygen är kända och är långsiktigt kontrakterade för linjetrafiken. Dessa system kräver vissa installationsåtgärder ombord på fartyget. Om fartygsflottan däremot varierar kan investeringar istället göras i ett system som bygger på att vakuumplattor sugs fast mot skrovet, vilket är oberoende av fartygets konstruktion.

Tekniska innovationer kan även innebära att fartyget utrustas med de hanteringsmedel som hamnen normalt sett tillhandahåller. Från tidigare studier finns exempel på självlossande fartyg som bygger på komplicerad hanteringsteknik. I ett fullt optimerat system kan detta troligtvis vara intressant men det kräver samtidigt att godsunderlaget är stort och att den aktuella fartygslinjen kan vara i drift under en långsiktigt hållbar tidsperiod. För transportbranschen, och sjöfartssektorn i synnerhet, är det svårt att uppnå denna nivå av förutsägbarhet eftersom det är en industri i kontinuerlig förändring. Ett special-anpassat fartyg kan troligtvis inte sysselsättas på en ny linje utan att

betydande investeringar behöver genomföras och ett sådant koncept bör därför ses som ett ambitiöst och svårfinansierat förslag. Ett sjöfartsbaserat transportsystem längs den svenska kusten måste sannolikt byggas upp med en fartygsflotta som kan bytas ut allteftersom godsunderlaget varierar. Det är så rederinäringen fungerar generellt och det är svårt att tänka sig en speciallösning just för detta specifika fall.

14.6 Kostnadsstrukturer för närsjöfart

En stor del av det arbete som utförts inom detta projekt har fokuserats till att försöka kartlägga vilka kostnader sjöfarten belastas med i dagsläget. För att åskådliggöra detta har en kostnadsmodell sammanställts baserad på rådata från ett rederi med verksamhet både inom container- och RoRo-segmenten. Från denna kostnadsmodell har sedan ett antal transportsimuleringar genomförts i syfte att försöka belysa vilka kostnadsskillnader som uppstår för olika transportupplägg. Dessa transportsimuleringar bygger på följande koncept:

- *Container/RoRo-fartyg i befintlig rederiverksamhet, 5 hamnar*
- *Container/RoRo-fartyg i linjetrafik, 11 hamnar*
- *Container/RoRo-fartyg i Hub-nätverk, 3 hamnar*
- *Container/RoRo-fartyg genom samverkande rederier, 7 hamnar*
- *Landsvägstransport*

Kostnadsresultaten från respektive transportsimulering har använts i ett praktikfall för en transport mellan Umeå och Rotterdam, både för de sjöfartsbaserade koncepten men också för en direkttransport med lastbil. Kostnadsbilden antyder att sjöfarten är klart billigare än landsvägsalternativet, oavsett vilket sjöfartsalternativ som väljs. Kostnaden kan i en del fall bli mindre än hälften av landsvägstransportens, trots att sjöfartens avgiftssystem är ofördelaktigt gentemot de landbaserade transportmedlen. Den högsta kostnaden för sjöfartstransporten uppkommer för RoRo-fartyg i linjetrafik och det billigaste alternativet utgörs av RoRo-fartyg i Hub-nätverk. Dessa simuleringar inkluderar även 5 mils landtransport för respektive ändhamn, avsett i syfte att beskriva kostnaden till och från kund.

Transportkalkylerna har även tagit hänsyn till de tilläggskostnader som förväntas efter att de nya SECA-bestämmelserna träder i kraft år 2015. Bunkerkostnaderna har därför ökats från $555 till $934 per ton, plus prishöjning pga. av ökad efterfrågan med 1,5 kr/liter. För transporten mellan Umeå och Rotterdam indikerar resultaten en total kostnadsökning med mellan 5 % och 35 %. Lägst blev uppgången för containerfartyg i Hub-trafik och högst blev uppgången för RoRo-fartyg i befintlig rederiverksamhet. Inget av sjöfartsalternativen blev dyrare än landsvägstransporten till följd av kostnadsökningen.

För att belysa vilka effekter farledsavgifterna har för den totala kostnadsbilden så har ett transportfall beräknats utifrån att avgiftssystemet slopas helt. Beräkningarna visar att farledsavgiften har en marginell påverkan på total-

kostnaden, i samtliga fall under 2,5 %. Farledsavgifternas påverkan för valet av transportmedel får därför anses som lågt.

Ett beräkningsfall har genomförts för att beskriva hur stor inverkan en minskning av varuhamnavgiften har på transportens totalkostnad. Kostnadsminskningen bygger på någon form av teknisk innovation som leder till en besparingspotential om 20 %. Resultatet blev en kostnadsminskning på upp mot 4,5 %.

Samtliga transportsimuleringar bygger på att fartyget kommer att behöva lots vid varje anlöp respektive avgång. Då det är möjligt att få dispens från lotsplikten genom att avlägga prov hos Sjöfartsverket så har ett beräkningsfall gjorts utan lotsavgift. Resultatet visade att den utelämnade lotsavgiften uppgick till mellan 0,7 % och 7,2 % på totalkostnaden.

Av dessa beräkningar kan man dra slutsatsen att farledsavgifterna inte har någon större genomslagskraft avseende sjötransporternas totalkostnad. Lotsavgiften kan bli hög i en del fall, framförallt för RoRo-fartyg eftersom avgiften baseras på fartygets bruttoton. Varuhamnavgiften reducerades enbart med en procentsats och kan därför inte jämföras med de övriga två reduktionskomponenterna. Bunkertillägget hade å andra sidan större genomslagskraft, vilket var särskilt ogynnsamt för ett flertal RoRo-linjer.

Transportkalkylerna visar att fartygets fasta kostnader, hamnavgifter, stuveriavgifter samt bunkerförbrukning utgör de stora kostnadsposterna för rederiverksamheten. Det är särskilt anmärkningsvärt att hamn- respektive stuveriavgifterna i många fall är de största kostnadsposterna i sammanställningen. För ett RoRo-fartyg blir fartygshamnavgiften betydande eftersom denna beräknas utifrån fartygets bruttoton, medan stuverikostnaden är betydande för containerfartyget med ett kostnadspåslag på mellan 710 kr och 760 kr per enhet, mot RoRo-fartygets 360 kronor per enhet. Detta innebär bland annat att containerfartyg i hub-nätverk får en extra avgift för omlastningen i Visby, vilket minskar de kostnadsfördelar som ett hub-koncept annars bygger på. Samtidigt ska det poängteras att samtliga infrastrukturavgifter för hamnen åläggs fartyget och att inga avgifter åläggs den landsvägstransportör som trafikerar anläggningen. Detta snedvrider konkurrensen på ett icke önskvärt sätt.

I samtliga transportsimuleringar är den genomsnittliga kostnaden per enhet lägre för containeralternativen än för RoRo-alternativen, med undantag för RoRo i hub, även om 2 st. 20 fots containrar transporteras för varje semitrailer i syfte att uppnå en likställd transportvolym. Även då godsunderlaget baseras på vikt är containern fördelaktigare eftersom den genomsnittliga kostnaden per ton är lägre än motsvarande för ett trailerekipage.

Sjöfartens ökade leveranstider gentemot landsvägstransportörens kan vara en förklaring till att sjöfarten i dagsläget inte används i högre utsträckning, vilket är tätt sammankopplat med de krav som industrin har avseende låga ledtider. Om detta är den verkliga förklaringen till sjöfartens låga utnyttjandegrad så kommer omställningsprocessen troligtvis att ta mycket lång tid eftersom en sådan omställning kräver en fundamental förändring av industrins synsätt på produktionen.

En viktig aspekt som inte berörts i transportkalkylerna är den prisdumpning som sker då utländska landsvägstransportörer utför transporter till priser som understiger deras fasta kostnader. Detta sker framförallt för returlaster till deras respektive hemländer och med sådana villkor är det troligtvis svårt för sjöfarten att konkurrera. En annan viktig faktor som kalkylerna inte tar hänsyn till är de avtal som utländska åkerier arbetar under. Kalkylerna bygger på ett svenskt åkeri med svenska löner och det är därför troligt att kostnaderna är högre än vad industrin i genomsnitt betalar. Om villkoren hade varit mer balanserade hade närsjöfartens konkurrenskraft troligtvis varit betydligt bättre än i dagsläget och för att komma till rätta med denna konkurrensskevhet måste politiska åtgärder sannolikt verkställas. Ett sådant alternativ skulle kunna vara någon form av skattelättnad för svenska åkerier, motsvarande de lättnader som finns inom sjöfarten genom den s.k. nettomodellen. Eftersom detta är en metod för att utjämna en konkurrensskevhet så borde det inte finnas några hinder utifrån EU's synsätt, då en sådan "lättnad" inte kan anses utgöra ett hot mot "den fria rörligheten" inom regionen.

14.7 Transportupplägg, container/RoRo?

Valet av transportbärare är i stor utsträckning en konsekvens av industrins kapacitetsbehov samt i vilka led transporten ska utföras. För gods som ska transporteras till en slutdestination som kräver omlastning till fartyg i översjötrafik lastas godset troligtvis i en container redan hos avsändaren. För gods som endast ska gå inom Europa används semi-trailern sannolikt i större utsträckning, främst eftersom få containrar transporteras på landsväg. Det är således svårt att förutse vilket upplägg som är mest fördelaktigt för ett nytt sjöfartsbaserat transportsystem längs den svenska ostkusten. Utifrån perspektivet att kraven varierar så är det även tänkbart att finna en kombinationslösning likt de som återfinns i Transfennicas "Trafa-koncept". Detta koncept bygger på att en viss del av fartyget avsätts för containerenheter som ska kunna lastas och lossas via en Ship-to-Shore kran, den andra delen av fartyget avsätts för RoRo-enheter som lastas och lossar akterifrån.

Transfennicas Trafa-koncept är fördelaktigt eftersom det riktar sig mot två olika kundkategorier, både de som har gods för översjötransport i containers samt de som har regionalt gods i semi-trailers för Europatrafiken. Det är dock tänkbart att trailer-ekipagen är mer tidskänsliga och då kan det vara en nackdel att transportera dessa tillsammans med containers eftersom containerhanteringen sker i lägre hastighet än motsvarande för RoRo-enheter, under förutsättning att endast en kran används i containerfallet och att ett flertal terminaltraktorer används i RoRo-fallet (vilket är normalfallet). I ett linjekoncept med mellanliggande hamnar medför detta att transporttiden därav blir längre än för ett renodlad RoRo-koncept.

Valet av transportslag kan även baseras på eventuella viktklasser. Genomsnittskostnaden per ton är lägre för containern än för en semi-trailer och det är tänkbart att detta kan ha effekt även på Europaflödena om leveranskedjan blir tillräckligt effektiv för distribution med container. I annat fall framstår RoRo-sjöfarten som det troligaste transportkonceptet inom rimlig framtid, främst med hänsyn till att de flesta Europaflöden i dagsläget sker med semi-

trailers. Semitrailern har dessutom ett antal egenskaper som industrin värdesätter, bl.a. sidolastningsmöjlighet, som är svårt att tillgodose med container.

14.7.1 Sjötransporter med semitrailer kan ge upphov till platsbrist i hamnen

För att ett sjötransportsystem ska kunna fungera effektivt måste hamnen ha förmåga att lagra enheter utan att detta har negativ påverkar på hanteringen. Många gånger har hamnar dessutom begränsade möjligheter att utöka uppställningsytorna, i synnerhet i hamnar med centralt läge såsom exempelvis Helsingborgs Hamn. För sådana hamnar har markutnyttjandet stor betydelse eftersom detta i viss mån utgör taket för godsomsättningen och räcker marken inte till kan gods i värsta fall behöva avvisas. Av denna anledning har containern en stor fördel eftersom den är konstruerad för stapling och av samma anledning har semitrailern en stor nackdel då den inte är möjlig att stapla. Sjötransportsystem som bygger på distribution av semitrailers har därför högre krav på hamnens markareal än motsvarande för containers och är hamnens ytor begränsade kan RoRo-systemet i värsta fall ge upphov till platsbrist.

14.8 Statlig infrastruktur till sjöss, ett komplement till övrig infrastruktur

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv kan det vara intressant att utvärdera vilken roll staten kan ha som infrastrukturhållare i ett framtida sjöfartskoncept utmed Sveriges kust. I dagsläget finansieras investeringar i det nationella vägnätet genom anslag från staten och tillsammans med järnvägens infrastruktursatsningar blir infrastrukturposten en betydande kostnad i statens årliga budgetproposition. Trafikverket är sedan år 2010 den myndighet som ansvarar för den svenska infrastrukturen, efter att Regeringen bedömde det vara nödvändigt att fusionera de fyra fristående myndigheterna Vägverket, Banverket, Sjöfartsverket samt Luftfartsverket. Trots att samtliga transportmyndigheter nu har en gemensam plattform för den helhetsövergripande bilden av svensk infrastruktur så är det fortsatt väg och järnväg som dominerar avseende beviljade infrastruktursatsningar. För järnvägens del är det samtidigt en ytterst marginell del av drift- och infrastrukturkostnaderna som finansieras genom avgifter från tågoperatörerna. För väg-delen står användarna för en större del av drift- och infrastrukturkostnaderna men dessa avgifter täcker inte hela samhällskostnaden. Det kan i sammanhanget också påpekas att utländska åkerier inte beskattas för utnyttjandet av det svenska vägnätet, annat än med skatt på drivmedel i de fall de tankar fordonet i Sverige. Detta kan vara problematiskt vid principen att ”användaren betalar”. För sjöfartens del är det däremot annorlunda eftersom varje fartyg som anlöper svensk hamn, oberoende av flaggstat, är tvingade att erlägga den obligatoriska farledsavgiften till Sjöfartsverket. Denna avgift har samtidigt god finansieringsgrund då den till största delen uppbär Sjöfartsverkets verksamhetskostnader, utan behov av betydande anslag från staten. Det råder således en skevhet mellan hur Trafikverket planerar landets infrastruktursatsningar och hur sjöfarten måste bibehålla sin självfinansiering. Ur samhällsekonomisk synpunkt bör staten ha ett intresse i att tillgodose bästa möjliga transporteffektivitet med så få statliga medel som möjligt. Ur ett sådant perspektiv borde det fin-

nas anledning att utreda vilken betydelse sjöfarten kan få i ett koncept där syftet är att avlasta övrig infrastruktur på land – Kustsjöfart.

”Färjerederiet” är en särskild avdelning inom Trafikverket som ansvarar för driften av landets vägfärjor. Syftet med dessa förhållandevis enkla fartyg är att fungera som substitut för en fast förbindelse. Eftersom investeringskostnaden för en bro många gånger uppgår till höga belopp är ”vägfärjan” många gånger en samhällsekonomiskt mer lönsam investering. I dessa situationer råder principen om att uppnå högsta möjliga effektivitet till en så låg samhällkostnad som möjligt. Om Trafikverket arbetar utifrån denna princip då överväganden sker mellan fasta förbindelser kontra fartygsalternativ för landets skärgårds- och inlandsöar, kan det finnas anledning att även bibehålla detta perspektiv på nationell basis. I detta perspektiv kan man dra parallellen mot transporter över större distanser och varför den primära utgångspunkten i regel är att sådana transporter bör ske på väg alternativt järnväg. I ett alternativscenario borde det vara rimligt att även utvärdera sjöfarten för sådana transporter och att då ställa kostnaden för denna infrastruktur mot drift- och infrastruktursatsningar för väg kontra järnväg. I förlängningen innebär detta att man som i fallet med en vägfärja ställer de samhällsekonomiska kostnaderna för bro- och fartygsalternativen mot varandra. Vad är samhällsekonomiskt mest lönsamt, en väg mellan Gävle och Norrköping eller en fartygslinje över samma avstånd? I en sådan jämförelse är det samtidigt nödvändigt att ta hänsyn till de kapacitetsbrister som uppstår i flaskhalsar och därtill de negativa miljö- och hälsoeffekter som uppkommer till följd av trafikbelastningen. Troligtvis kommer det alltid att finnas underlag för vägnät mellan olika regioner så problematiken ligger snarare i att försöka belysa vilka transporter som möjligen skulle vara samhällsekonomiskt mer lönsamma att överföra till ett annat transportslag. Det är kombinationen av transportslag som bygger ett hållbart transportsystem och varje transportslag bör ses som ett komplement till andra transportmetoder, allt för att bibehålla en hög samhällsekonomisk effektivitet.

Om den samhällsekonomiska effekten skulle påvisa att sjöfarten har en positiv kostnadsbild i jämförelse med väg och järnväg återstår frågan vilka delar som bör finansieras med anslag och vilka delar som bör finansieras genom avgifter. Rimligen borde fartyg och farleder kunna ses som analoga transformationer av väg- kontra järnvägsnätet och för denna infrastruktur borde staten därför kunna bistå med anslag. Ett privat bolag kan då med fördel ansvara för fartygslinjens kommersiella drift, likt den uppgörelse som träffats med Gotlandstrafiken. Det är samtidigt rimligt att anta att en viss del av all transportinfrastruktur finansieras genom anslag eftersom samtliga medborgare drar nytta av ett välfungerande distributionsnätverk, inte enbart de som direkt utnyttjar densamma.

Sjöfarten är kostnadsmässigt konkurrenskraftig redan i dagsläget men med ett nytt synsätt på transportinfrastrukturen bör sjöfartens kostnader kunna minska till en prisnivå som även attraherar industrin. Den nya prisbilden bör då rimligen hamna på en nivå som kompenserar för den förlängda transporttiden, först då finns det förutsättningar för att skapa ett nationellt och långsiktigt hållbart transportnätverk. För att möta framtidens utmaningar måste ett transportslagsövergripande synsätt genomsyra samtliga investeringar i svensk infrastruktur, både till sjöss och på land.

I sammanhanget kan det vara värt att nämna Europakommissionens åtgärdsprogram för hållbara och effektiva trafikomställningar inom Europa, från väg till alternativa transportmedel, kallat Marco Polo. Inom ramarna det första programmet, som utlystes mellan 2003 och 2006, var det möjligt att ansöka om bidrag för sådana trafikomställningsprojekt. Bidraget beviljades med upp till 30 % av projektets totalkostnad och ersättningsnivån baserades på antal omställda tonkilometer. För 500 tonkilometer omställt gods utbetalades 1 euro och vid utgången 2006 hade totalt 73,7 miljoner euro beviljats inom programmets ramar. Av analyser har det senare framkommit att den europeiska unionen undvikit kostnader motsvarande 1 miljard euro till följd av de åtgärder som verkställdes, vilket motsvarar en avkastning på 1300 %. Detta visar att det finns god potential för att nå positiv samhällsekonomisk effekt genom olika typer av trafikomställande åtgärder.

14.9 Satsning på kustsjöfart kräver gränsöverskridande samarbeten

I dagens produktionssamhälle ställs höga krav på en snabb och effektiv transportsektor, med låg acceptans för avsteg från inarbetade rutiner. Att i detta klimat försöka etablera ett helt nytt transportkoncept där en majoritet av transportsträckan sker till sjöss, kan på många sätt framstå som en svår utmaning. När kraven på leveranshastighet blir så höga att minsta störning kan få dramatiska konsekvenser för den industriella produktionen, framstår sjöfarten som ett koncept omgärdat av hinder. För att överbrygga dessa hinder och för att stärka kustsjöfartens konkurrenskraft i riktning mot ett hållbart transportsystem, kommer gränsöverskridande samarbeten därför att behövas. Ingen aktör kommer att kunna införa kustsjöfart på egen hand.

Ur industrins synvinkel är det många aspekter som talar för fortsatt användning av de landbaserade transportslagen, i synnerhet bruket av landsvägsfordon. En fullastad semi-trailer kan bokas med kort varsel och inom Europa kan försändelsen vanligtvis levereras inom ett par dagar. För kombinerade intermodala transporter blir den administrativa bördan betydligt tyngre och därigenom ökar också kraven på framförhållning och planering, i synnerhet med tanke på att transporten tar längre tid. För brådskande transporter är kombinerade lösningar självklart inget lämpligt alternativ men problemet avser egentligen de transportbehov som teoretiskt sett går att förutsäga med rimlig framförhållning. Den stora frågan är varför dessa transporter inte attraheras i högre grad av de kombinerade transportlösningarna. På senare tid har utvecklingstrenden för kombitransporter på järnväg dock visat sig vara positiv och många företag har uppfattningen att de i framtiden kommer att använda järnvägen i större utsträckning.[87] En trolig förklaring till detta kan vara det ökade miljömedvetandet men det är osäkert huruvida företagen är villiga att betala extra för en miljövänlig lösning. Aspekter som dock fortsatt talar emot en ökning av de kombinerade logistiklösningarna är risken för godsskador i anknytning till omlastning samt eventuell prisbild. I dagsläget betalar svensk industri relativt höga priser för transporter med semi-trailer från Europa medan priserna i motsatt riktning är hårt pressade. Detta i kombination med att

[87] Resultat från enkätundersökning i projektet FRAMLAST, MariTerm AB 2012

utländska åkerier har helt andra avtal än svenska medför troligtvis att skillnaden mellan intermodala transportlösningar och direkttransporter blir förhållandevis låg, där flexibiliteten talar till semi-trailerns fördel. Mot bakgrund av detta är det troligt att industrin fortsatt kommer att prioritera landsvägstransporter så länge prisskillnaden gentemot alternativa transportlösningar inte blir större. Sjöfarten måste således ge en tydlig kostnadsbesparing för att industrin ska välja att lägga om sina befintliga logistiknätverk. I detta perspektiv är det viktigt att staten ser över kostnadsstrukturerna för respektive transportslag och i synnerhet fördelningen av statliga anslagsmedel till infrastruktursatsningar. För svensk industris konkurrenskraft är det dock viktigt att eventuella justeringar inte genomförs till industrins nackdel. Ändrade synsätt får således inte leda till en kostnadsfördyring av framtida transporter, oavsett vilket transportslag som utnyttjas. Tänkbart är dock att staten ser över möjligheten att öka anslagen till sjöfarten för att därigenom minska kostnadströskeln mot en eventuell trafikomläggning. Med hänsyn till sjöfartens låga infrastrukturkostnader generellt kan detta möjligen ge goda samhällsekonomiska effekter. En förståelse mellan stat och transportköpare är därför högst väsentligt för att kustsjöfartens kostnader ska bli så attraktiva som möjligt.

Förutom en attraktiv prisbild måste en framtida fartygspendel erbjuda god anlöpsfrekvens, optimerad leveranstid och effektiv hantering. Utan tillfredsställande frekvens kommer det vara svårt att tillgodose de krav som idag ställs på transportsektorn, vilket kan bli problematiskt med ett större antal anlöp per rundresa. Eftersom kustsjöfarten bygger på att fartyget ska göra många korta hamnanlöp är det därför troligt att nya samarbetsformer kommer att behövas, både för att upprätthålla en tillfredsställande anlöpsfrekvens men också för att kunna öka fartygens fyllnadsgrad. Genom ett rederisamarbete fördelas också den risk som är förbunden med en eventuell nyetablering, vilket troligtvis kan öka intresset för konceptet gentemot alternativet med en ensam aktör. Det är också tänkbart att ett sådant samarbete kan inledas med en gemensam affärsplan som i slutändan leder till en projektansökan till Marco Polo-programmet för framtida sjömotorvägar. Ett samarbete kan sannolikt även medföra positiva effekter på leveranstiden då konceptet möjligen kan innefatta en större fartygsflotta, anpassningsbar efter gällande förutsättningar. Med fler fartyg kan kapaciteten omdisponeras efter behov och genom förflyttning av resurser kan den sammanlagda fyllnadsgraden påverkas i positiv riktning. Risken med en begränsad flotta kan vara att rederiet får avstå från gods vid hög efterfrågan och begränsad fartygskapacitet medan tompositioner blir konsekvensen av låg efterfrågan och stor fartygskapacitet. Ett rederisamarbete som leder till fler fartyg borde således gynna utvecklingen av den framtida kustsjöfarten.

Det är inte bara rederier som behöver samarbeta för att öka kustsjöfartens attraktivitet, även hamnorganisationen har här en betydande roll. Den sammanlagda leveranstiden är summan av väntetider, hantering samt transportarbete, vilka alla är väsentliga vid ett eventuellt tidsoptimeringsarbete. På senare tid har rederier dock blivit allt mer medvetna om relationen mellan fartygets servicefart och bränsleförbrukning, där kostnaden ökar exponentiellt i takt med ökad hastighet. Att påverka leveranstiden genom att påskynda transportarbetet leder därmed konsekvent till en högre transportkostnad. Högre servicefart kan då innebära att nytt gods med låg priskänslighet attraheras till konceptet medan annat gods förloras till följd av det högre priset,

varvid relationen mellan pris och leverenstid måste därför balanseras noggrant. Desto bättre effektiviseringspotential kan istället finnas iland där mängden passiva tidsmoment är större, moment där inget arbete utförs. Ett exempel på detta är väntetiden som påbörjas när enheten inkommer till hamnen och som avslutas då hanteringen inleds, samt från tidpunkten då enheten förts ombord tills dess att fartyget avgår. Väntetiden är en direkt konsekvens av vilken typ av lastbärare som används då containrar överlag har längre väntetider än enheter av RoRo-typ. Till att börja med måste containern inkomma till terminalen drygt 12 timmar innan fartyget anlöper kaj medan RoRo-enheter i bästa fall måste checkas in senast 4 timmar innan. Detta är följden av att hamnen måste planera sina resurser i god tid och trots att transportköparen avgett en bokningsbekräftelse innebär inte detta nödvändigtvis att enheten kommer att vara på plats. Inställelsetiden är med andra ord hamnens tidsbuffert för att kunna planera anlöpet på ett smidigt och effektivt sätt. Ur tidseffektivitetssynpunkt är det dock tänkbart att ett ökat samarbete mellan hamn, rederi samt transportköpare skulle kunna minska denna tidsbuffert och kanske även möjliggöra incheckning redan under enhetens transport till hamn, vilket framförallt är intressant för containern där inställelsetiden är längre. Om enheten kan checkas in redan då transporten avgår från avlastaren kan hamnen troligtvis planera arbetet samtidigt som den fysiska väntetiden i hamn reduceras. En viss tidsbuffert kommer dock alltid att behövas för att minska konsekvenserna av eventuella förseningar eller trafikstörningar. En reducerad väntetid borde kunna uppnås genom bättre informationsdelning mellan hamn, rederi och transportköpare, där hamnen är länken mellan dessa aktörer. Samma resonemang bör gälla i lossningshamnen, där rederi och hamn i god tid före anlöpet informerar landtransportören om när godset kommer att vara tillgängligt för hämtning. Genom detta tillvägagångssätt har väntetiderna reducerats i bägge ändar och den sammanlagda transporttiden har därmed blivit förkortad.

För att få igång en livskraftig kustsjöfart är det viktigt att attrahera någon form av basflöde för att på så sätt få en ingångsvolym som grund för den fortsatta utvecklingen. För att detta ska vara möjligt krävs ett nära samarbete mellan företrädare för konceptet och företrädare för transportköparna. I det sistnämnda fallet har branschorganisationerna en viktig roll eftersom de har möjlighet att se fördelarna ur industrins perspektiv, där chansen för gehör är bättre än om konceptets förespråkare driver frågan enskilt. Att få med branschorganisationerna för olika industrigrupper i ett framtida samarbete bör därför ses som en mycket viktig nyckelfaktor.

15 Slutsatser

För att en utökad intermodal sjöfart skall kunna bli verklighet längs Sveriges kust finns ett antal hinder som först måste övervinnas, varav transportköparnas önskemål om låga ledtider framstår som ett av de svårare. Korta ledtider borde samtidigt inte gälla för alla typer av gods och för merparten är det kanske snarare ett tecken på problem med framförhållningen och den interna planeringen.

Sverige har ett gynnsamt geografiskt läge för utveckling av ett kustnära sjötransportsystem. Landet förfogar därtill över många hamnanläggningar, varav en stor mängd har kapacitet för någon form av enhetshantering. Av totalt 56 inventerade hamnar har 36 st. bedömts kunna hantera RoRo-enheter medan 27 st. har bedömts kunna hantera containers. Av dessa hade 24 st. kapacitet för både RoRo- och containerhantering. Hamnarna är väl spridda över landet.

Rörande leveransprecisionen kan det konstateras att sjöfarten står sig väl i jämförelse med direkttranporter på landsväg, även om extra omlastningar utgör en förseningsrisk som är svårfrånkomlig vid intermodala sjötransporter.

Sjöfart med fartyg av den storlek som kan bli aktuell för intermodal kustsjöfart har större miljöpåverkan i form av svavel- och kväveutsläpp än motsvarande för landsvägstransporter. Dock ger sjöfarten mindre klimatpåverkan i form av lägre koldioxidutsläpp. Sjöfarten har också mindre påverkan på närmiljön då buller och utsläpp av partiklar sker längre från tätbefolkade områden.

Denna studie har visat att kustsjöfart kan utgöra ett ekonomiskt lönsamt alternativ för transportköparen, främst för containerbaserade trafikkoncept. Sjöfarten är också samhällsekonomiskt lönsam.

På det hela taget utgör samhället en av de stora vinnarna vid växling av godstransporter från landsväg till intermodal kustsjöfart. Detta är också en förutsättning för att målsättningarna enligt EU:s Vitbok 2011 skall kunna uppfyllas. Uppskattningsvis skulle tre RoRo-fartyg med en kapacitet om 2250 lanemeter vardera och med sysselsättning i ett linjetrafikkoncept, transportera en godsmängd som motsvarar ca **0,15%** av det totala godsflödet på landsväg i Sverige, ca **1,5%** av det långväga godsflödet över 300 km och ca **10%** av flödet mellan nord- och sydöstra Sverige samt Skåne.

Innan effektiva kustnära sjötransporter kan komma till stånd måste fartygslinjer etableras som kan konkurera med landsvägstransporter, både ekonomiskt och kvalitetsmässigt. Det tar tid att etablera en linje och att attrahera gods som ger god fyllnadsgrad och lönsamhet. För detta krävs uthållighet och engagemang från samtliga inblandade aktörer. Framtida fartygslinjer bör därför baseras på ett basflöde från en eller flera större avsändare. Därefter kan även mindre transportköpare tänkas bli attraherade av kustsjöfarten.

För att näringslivets aktörer ska våga investera i framtidens kustsjöfart måste de känna trygghet över att rådande förutsättningar inte förändras inom över-

skådlig framtid. För detta krävs ett statligt engagemang som verkar för kustsjöfartens långsiktighet, bl.a. genom att upprätthålla god kvalitet i hamnarnas kringliggande infrastruktur.

De kostnadsuppskattningar som har utförts inom projektet har visat att sjötranporter i container är betydligt billigare än motsvarande landsvägstransporter, så mycket billigare att om priset varit avgörande skulle containersjöfarten vara det dominerande transportslaget. Det kan därför konstateras att det finns andra faktorer som styr valet av lastbärare och transportslag, såsom ledtider, lastbärarens dimensioner och möjlighet till sidolastning. 45 fots pallet wide container har en kapacitet som motsvarar trailerns och utgör därför ett praktiskt alternativ till trailertransporter, men dessa enheter saknar i dagsläget sidolastningsmöjlighet. Dessutom är få fartyg och flöden anpassade för enbart 45 fots enheter. Bedömningen är därför att containern även fortsättningsvis kommer att ha störst potential för globala godsflöden, med mindre tillämpning för närsjöfart i Europatrafik. Trailerbaserad RoRo-trafik utgör därför det troligaste alternativet på kort sikt för nyetablerad kustsjöfart.

Kostnadsuppskattningarna har visat att RoRo-sjöfarten kan vara billigare än transporter på landsväg, förutsatt att fyllnadsgraden är god. För att RoRo-sjöfarten ska kunna konkurrera med landsvägen behöver kostnaderna troligtvis sänkas markant, eftersom andra faktorer måste uppvägas. Kostnadsberäkningarna visar samtidigt att ingen enskild kostnadspost utgör ett huvudsakligt hinder. Kostnaderna måste skäras på ett flertal ställen.

Kustsjöfartens kostnadsmässiga konkurrenskraft har visat sig vara låg på transportavstånd understigande 300 km. Svårast konkurrenssituation har RoRo-baserad linjesjöfart och containerfartyg i hub, som blir kostnadsmässigt konkurrenskraftiga först vid transportavstånd över 530 km respektive 450 km. Efter år 2015, då de nya SECA-reglerna träder i kraft, minskar RoRo-alternativets konkurrenskraft ytterligare gentemot landsvägstransporter, då positiv konkurrenskraft uppstår först vid transportavstånd över 800 km. Trots detta resultat är RoRo i linjetrafik troligtvis det transportalternativ som är mest intressant ur ett kustsjöfarts-perspektiv, främst med hänsyn till upptagningsområde. Fokus bör därför vara att utvärdera alternativ för att öka RoRo-alternativets kostnadsmässiga konkurrenskraft efter 2015.

Trots att samhället potentiellt är en av de stora vinnarna på utökad sjöfart, bär sjöfarten en stor del av sina kostnader i jämförelse med andra transportslag. I gällande infrastrukturproposition har inga medel avsatts till sjöfartens infrastruktur.

Det kan konstateras att fartygshamnavgiften samt lots- och farledsavgifterna beskattar gods i RoRo-trafik hårdare än gods i containertrafik, eftersom avgifterna baseras på fartygens bruttodräktighet. Enligt resultaten från genomförda transportanalyser utgör farledsavgiften en marginell del av den totala transportkostnaden, med en andel på mellan 1-2,5 %, medan lotsavgiften utgör mellan 1-7 % av transportens totalkostnad. Effekten beror på valet av transportalternativ. Detta innebär att åtgärder som slopad farledsavgiften inte räcker som statlig insats om syftet är att öka kustsjöfartens utbredning. Fler åtgärder krävs.

Marco Polo-programmet har genom ett flertal lyckade projekt visat att det går att etablera en fartygslinje och att detta är samhällsekonomiskt lönsamt. Om det inte blir någon fortsättning på Marco Polo rekommenderas därför svenska myndigheter att fundera på en liknande nationell finansieringsmodell. En sådan finansieringsmodell skulle möjligen kunna motsvara steg två i Trafikverkets fyrstegsprincip, dvs. utgöra en prioriterad och kostnadseffektiv åtgärd. Alternativet till Marco Polo-liknande insatser kan vara att betrakta fartyget som en del av den nationella infrastrukturen och därför införa statlig finansiering av fartyg, vilket förmodligen skulle utgöra en mindre gångbar finansieringsform.

Införandet av de nya SECA-bestämmelserna (2015) kommer att påverka priset på både landsvägs- och sjöfartstransporter negativt till följd av högre bränslekostnader, men då sjöfarten dessutom måste byta till ett renare bränsle påverkas kostnaden i högre grad. Extrakostnaden för detta byte plus ett efterfrågepåslag på 1,50 kr per liter ger större påverkan på transportkostnaden än slopad lots- och farledsavgift, mellan 5-35 % av totalkostnaden i de fall som har omfattats av studien. Generellt sett är kostnadsökningen för bunker ca 2 gånger högre för RoRo-fartyg än för container-fartyg.

EU-finansiering av infrastruktur genom TEN-T-bidrag skulle kunna vara till hjälp för att minska hamnarnas omlastningskostnader, men möjligheterna att på detta sätt påverka den totala transportkostnaden är små. En sänkning av varuhamnavgiften med 20 % ger endast marginell påverkan. Dock kan det vara läge att hamnarna funderar över sina avgiftsstrukturer och utvärderar vilken part som skall betala vilken del av hamnavgiften. Särskilt vid transportupplägg där intermodala enheter lastas om från fartyg till fartyg får sjöfarten en konkurrensnackdel gentemot exempelvis landsvägstransportörerna, då de senare inte betalar för att få tillgång till hamnen.

En integration av befintliga informationssystem kan effektivisera omlastningsprocessen och minska ledtiderna genom spridning av väsentlig information till berörda aktörer. Dessutom kan detta bidra till att minska den administrativa bördan genom att eliminera dubbelarbete vid inmatning av information.

Speditörerna har lite att tjäna på växling av transportslag, vilket kan tvinga rederierna att marknadsföra mer heltäckande logistiklösningar. Ett gemensamt bokningssystem med tydlig och enkel ruttplanering skulle vara en möjlig lösning för att förenkla för mindre transportköpare, vilket förutsätter samarbete mellan olika aktörer.

Hamnavgifterna utgör en betydande andel av de totala transportkostnaderna. För containertrafiken rör det sig om mellan 35 – 47 % vid linjetrafik medan motsvarande siffra för RoRo är 18 – 28 %. Att minska dessa avgifter vore gynnsamt för kustsjöfarten men i dagsläget bedöms få innovationer kunna ge upphov till en betydande minskning av hamnens kostnader, åtminstone på kort sikt. Därför är det mer intressant att försöka optimera utnyttjandet av de resurser som i dagsläget finns till hands. Till exempel borde det finnas god potential till att optimera flödena vid lastning och lossning av RoRo-fartyg, exempelvis genom effektivare sysselsättning av hamnens terminaltruckar.

Under normala förhållanden utnyttjas terminaltraktorn endast i en riktning, beroende på om fartyget lastas eller lossas, vilket innebär att resursutnyttjandet enbart uppgår till omkring 50 %. Om terminaltraktorn kan hantera enheter i bägge riktningarna kan stora tidsvinster göras. För detta krävs att enhetsplaneringen samt fartygets lastnings- och lossningssekvenser sker på liknande sätt som för dagens containertransporter. Därtill bör fler ramper övervägas på RoRo-fartyg för att minska omlastningstiden och öka flexibiliteten, vilket kan ske till en i sammanhanget låg kostnad.

Ett anmärkningsvärt resultat är att RoRo-baserade hub-koncept visat sig vara ekonomiskt och tidsmässigt effektivare än motsvarande koncept med containerfartyg.

En viktig slutsats att dra från det Marco Polo-finansierade initiativet ”RoRo past France” är att den kustnära sjöfarten kan ställas inför nya utmaningar rörande logistiken kring ensamma trailers. I fallet med RoRo past France saknade många åkerier rutiner för hur löstrailers skulle kunna transporteras till och från hamnen på ett ekonomiskt och miljömässigt hållbart sätt. Resultatet blev en förbättring av kunskapsnivån där ökad samverkan mellan åkerier var en av nyckelfaktorerna bakom lösningen. Genom gränsöverskridande samarbeten kunde åkerierna uträtta transportarbete åt varandra, vilket minskade mängden tompositioneringar på ett för sjöfarten gynnsamt sätt.

16 Referenslista

16.1 Litteratur

Andersson P, Ronge L, Andersson N, *Godsskydd – Lastning och säkring av gods för ökad leveranskvalitet,* MariTerm AB, 6:e upplagan 2001

Andreasson L, Liu S, *European RoRo Short-sea Shipping – What can Ship Operators do to Unleash its Potential*? University of Gothenburg – School of business, Economics and Law, 2010

Antonson M, Antonsson E, Olsson M, *Marine fuels – a comparative study, Master Thesis in Logistics*, Göteborgs Universitet – Handelshögskolan, Göteborg, 2009

Aspholmer L, *Kostnadsberäkning i åkeriverksamhet – Grunder,* Sveriges åkeriföretag

Casaka A.P. & Marlow P, *The impact of the Trans-European Transport Networks on the Developement of Short sea shipping,* Transport and Shipping Research Group, Cardiff Business School, Published by Maritime Economics & Logistics, Vol. 9, 2007

Europeiska Unionens Råd, 2772:e mötet i rådet, Transport, telekommunikation och energi, Bryssel 11-12 december 2006

Fridell E, *Anslutning av fartyg till landel i Sverige – En kortfattad miljönyttoanalys,* IVL – Svenska Miljöinstitutet, 2009

Jegou I, *Hur påverkar internationell handel klimatet genom transporter?* Kommerskollegium – Handel och hållbar utveckling, Stockholm 2008-08-27

Mikkelsen M, Nilsson A, Westberg J, *Bränsleövergångar – Miljölagstiftningarnas inverkan på fartygsdriften*, examensarbete, Sjöfartshögskolan Linnéuniversitetet, Kalmar, 2010

Nelldal B, Sommar R, *Utvärdering av intermodala transportkedjor – sammanfattande rapport* 2010-06-01, SIR-C, Stockholm, 2010

Nilsson R P, *Sjöfartens bok,* Svensk Sjöfarts Tidning nr 7, Göteborg 2010-09-24

Osborn S, *The design of ship-to-shore linkspans for ro-ro terminals*, Institution of Civil Engineers, 2010

Pedersen M. B. *Optimization models and solution methods for intermodal transportation*, Centre for Traffic and Transport Technical University of Denmark, report 2005-3

Statens Offentliga Utredningar *SOU 2004:76,* Stockholm, 2004

Stopford M, *Maritime Economics*, London, 2009

Svensk Åkeritidning Nr. 5 2011, *Nya Vitboken*

The Institute of Shipping Analysis, BMT Transportsolutions GmbH, Centre for Maritime Studies, *Baltic Maritime Outlook 2006 – goods flows and maritime infrastructure in the Baltic Sea Region*, 2006

Wiklund M, *Marco Polo ur ett svenskt perspektiv – En studie av EU:s Marco Polo-program för främjande av intermodala transporter,* Magisteruppsats, School of Business, Economics and Law, Göteborg Univeristy, 2007

16.2 Internet

AGA *Öppet hus på AGA-terminalen i Nynäshamn,* Hämtad 2012-11-21
http://www.aga.se/international/web/lg/se/like35agase.nsf/docbyalias/news_openhouse_lng

Avgiftsfinansiera kommunala gator och vägar, Sveriges Kommuner och Landsting (SKL), Hämtad 2011-05-23,
http://www.skl.se/press/nyheter_2/nyheter_2007/avgiftsfinansiera_kommunala_gator_och_vagar

Business Directory. (2013). *Bill of Lading Electronic Registry Organization (BOLERO)*. Hämtat från http://www.businessdictionary.com/definition/Bill-Of-Lading-Electronic-Registry-Organization-BOLERO.html

Bunkerindex, *MGO prices,* Hämtad 2013-01-14
www.bunkerindex.com/prices/bixfree_1212.php?priceindex_id=5

Cargotec *Automatic Straddle Carrier,* Hämtad 2012-11-28
http://www.cargotec.com/en-global/newsroom/media-bank/solutions/HighResolutionImage/Kalmar%20History%202000%27s_Original.jpg

Cargotec, *Autoshuttle,* Hämtad 2012-11-28
http://www.cargotec.com/en-global/PS/shuttle-carrier/autoshuttle/Pages/default.aspx

Dakosy. (2010). *Customs Handling*. Hämtat från Dakosy:
http://www.dakosy.de/en/solutions/customs-handling/

Dakosy. (2010). *GEGIS, the dangerous goods information system*. Hämtat från Dakosy: http://www.dakosy.de/en/solutions/dangerous-goods/gegis/#ixzz21AVzpQf1

Dakosy. (2010). *UNIKAT*. Hämtat från Dakosy:
http://www.dakosy.de/en/solutions/carrier-handling/unikat/?tx_powermail_pi1%5BmailID%5D=99&cHash=a9367bfccf74812fea9cc8e09c804958

Dollargraf, *Dollarkurs historic,* Hämtad 2013-01-14
http://www.dollargraf.se/dollarkurs+historik/

Dredging today *The Netherlands: APM Terminals orders 36 Lift-AGVs*, Hämtad 2012-11-28

http://d1j01gsz6hg963.cloudfront.net/wp-content/uploads/2012/06/APM-Terminals-Orders-36-Lift-AGVs.jpg?2bf7cb

e-Freight. (2012). *e-Freight Capabilities for Co-modal Transport*. Hämtat från e-Freight: http://www.efreightproject.eu/

Energimyndigheten *Naturgas*, Hämtad 2012-11-21 http://www.energikunskap.se/sv/FAKTABASEN/Vad-ar-energi/Energibarare/Fossil-energi/Naturgas/

EU's "Blue Belt" project, Hämtad 2011-07-05, http://www.rederi.no/nrweb/english.nsf/($All)/84533B3D3CB7586FC125785B003EAAB0?OpenDocument

European Central Bank, *Statistics.* Hämtat från http://www.ecb.int/stats/exchange/eurofxref/html/eurofxref-graph-sek.en.html

EU support enhances credibility- RoRo Past France, Trans- European Transport Network Executive Agency – European Commission, Hämtad 2011-08-08 http://tentea.ec.europa.eu/download/MoS/marcopolo_mos.pdf

Facilitating Short Sea Shipping: customs authorities informed of ship movements by Blue Belt pilot project, Hämtad 2011-07-05, http://www.emsa.europa.eu/news-a-press-centre/press-releases/download/1170/724/23.html

FIMA – Forum for Intelligent Machines, *TTS Liftec,* Hämtad 2012-11-28 http://www.hermia.fi/fima/news/tts_liftec/

Freightwise . (2006). *Management Framework for Intelligent.* Rom: DITS.

Göteborg Energi *Gas i fartygstanken – ett lyft för miljön*, Hämtad 2012-11-21 http://www.goteborgenergi.se/Foretag/Projekt_och_etableringar/LNG_GOT/Flytande_naturgas_(LNG)

Göteborgs Posten, Ulf Nyström, Hämtad 2011-10-17 http://www.gp.se/ekonomi/1.747504-billigare-el-for-fartygen

Helsingborgs Hamn, *Terminaltraktor med vagn,* Hämtad 2012-11-28 http://www.flickr.com/photos/helsingborgshamn/6430896715/in/photostream

IDTechEx . (2002). *RFID Explained.* Hämtat från IDTechEX: http://www.idii.com/wp/IDTechExRFID.pdf

InPort. (2012). *GPS Positioning*. Hämtat från InPort Intelligent Interfaces: http://www.inport.com/Terminals/GPSPositioning.aspx

InPort. (2012). *PortIT*. Hämtat från InPort Intelligent Interfaces: http://www.inport.com/Terminal.aspx

InPort. (2012). *RailIT*. Hämtat från InPort Intelligent Interfaces: http://www.inport.com/Rail.aspx

Inttra. (2013). *The Inttra Portal*. Hämtat från www.inttra.com

Kalmar Container Handling Systems *Complete range of products and knowhow,* Hämtad 2012-11-27
http://www.portmizer.com/download/Container%20Handling%20Systems%20brochure.pdf

Konecranes, Hämtad 2012-10-23
http://www.konecranes.com/equipment/port-cranes/rubber-tired-gantry-cranes

Konecranes, Hämtad 2012-10-24
http://www.konecranes.se/files/attachments/media/tiedotteet/konecranes_rtg.jpg

Konecranes, Hämtad 2012-10-24
http://www.konecranes.com/sites/default/files/gallery/rmg_small_photo.jpg

Konecranes, Hämtad 2012-10-24
http://www.konecranes.com/sites/default/files/gallery/rmg_xxl_final_medium.jpg

Konecranes, Hämtad 2012-10-24
http://www.konecranes.com/sites/default/files/gallery/straddle_carrier_final_low.jpg

kowoma.de. (2009). *History of NAVSTAR GPS*. Hämtat från The GPS System:
http://www.kowoma.de/en/gps/history.htm

Lkwmodellauto, *Börje Jönsson,* Hämtad 2012-12-11
http://www.lkwmodellauto.de/joenssonFoto028.html

LNG in Baltic Sea Ports, *About the project,* Hämtad 2012-11-21
http://www.lnginbalticseaports.com/en/about

LNG World News, *Stena considers ordering five LNG tankers,* Hämtad 2012-11-27
http://d1dep6bscgu00w.cloudfront.net/wp-content/uploads/2012/01/Stena-Considers-Ordering-Five-LNG-Tankers.jpg

Marad BVBA, Hämtad 2012-09-27
http://www.marad.be/page/calais2006.html

MarNIS. (2009). Maritime Navigation Information Services. *Container Security Conference.* Bremen: MarNIS.

Motorways of the sea: Still long way from reality, Europolitics – The European affairs daily, Hämtad 2011-08-10
http://www.europolitics.info/dossiers/integrated-maritime-policy/motorways-of-the-sea-still-long-way-from-reality-art272244-112.html

mynewsdesk, Hämtad 2012-09-10
http://www.mynewsdesk.com/se/pressroom/cavotec/pressrelease/view/cavotec-amp-systems-officially-opened-at-stena-line-ferry-berths-in-hoek-van-holland-omx-ports-781727

Norfolkline, *Fuel surcharge, English channel,* Hämtad 2013-01-14
https://www.norfolkline-ferries.co.uk/NR/rdonlyres/FA4FA9DB-F1F1-4BF5-8BC7-E49DE374EB9E/0/EnglishChannel2009FuelSurchargeUpdate170809.pdf

NSR, *Nu uppgraderar vi vår deponigas*, Hämtad 2012-11-22
http://www.biogasost.se/LinkClick.aspx?fileticket=9I_P0eb1LTM%3D&tabid=85

NSR, *Biogas blir fordonsbränsle,* Hämtad 2012-11-22
http://www.nsr.se/Default.aspx?ID=853

NSR, *Biologisk behandling,* Hämtad 2012-11-22
http://www.nsr.se/Default.aspx?ID=864

Petromedia, *Preparing for the ECA,* Hämtad 2013-01-15
http://www.pmsaship.com/pdfs/Unni%20Einemo%20-%20Petromedia,%20Panel%201.pdf

Port strategy, *Automation gives Cargotec a lashing,* Hämtad 2012-11-30
http://www.portstrategy.com/news101/products-and-services/automation-gives-cargotec-a-lashing

Port Strategy, *Taking responsibility,* Hämtad 2012-11-28
http://www.portstrategy.com/__data/assets/image/0007/745009/Terberg-new-RoRo.jpg

Port Technology, *Containermover,* Hämtad 2012-11-28
http://www.porttechnology.org/images/sized/images/uploads/equipment_directory/DSC_0023_-_resized1-600x0.JPG

Porttechnology, *Terberg special vehicles,* Hämtad 2012-12-11
http://www.porttechnology.org/directory/terberg_benschop_bv

Posten Logistik, *Vardagslogistik*, Hämtad 2013-02-04
http://www.postnord.com/PageFiles/3077/Vardagslogistik%20Svenska.pdf

Ralph Stair, G. R. (2008). Principles of Information Systems. Massachusetts: Thomson Learning Inc.

Sany group, *Construction cases,* Hämtad 2012-11-28
http://www.sanygroup.com/abroad/singapore/en-us/media/24103_for_case_text.htm

Ship & Bunker, *Bunker prices,* Hämtad 2013-01-14
http://shipandbunker.com/prices/emea/nl/rtm-rotterdam#LS380

Shipspotting.com, M/S Timca, Dave Van Spronsen (7/6- 2011), Hämtad 2012-02-02
http://www.shipspotting.com/gallery/photo.php?lid=1465419

Sitekreator, *Cranes*. Hämtat från http://sitekreator.bg/cranebg/cranes.html

Sjöfartsverket. (2010). *IALA/DGPS.* Hämtat från Sjöfartsverkets referensstationsnätverk: http://www.sjofartsverket.se/upload/Pdf-Gemensamma/IALA-DGPS.pdf

Sjöfartsverket. (2012). *About Mona Lisa*. Hämtat från Mona Lisa - Motorways & Electronic Navigation by Intelligence at Sea: http://www.sjofartsverket.se/en/MonaLisa/EU-project-for-the-Baltic-Sea/

Sjöfartsverket, *Bildsida,* Hämtad 2012-12-11 http://www.sjofartsverket.se/sv/e-bibliotek/Bilder--logo/Sjofartsverkets-bilder/Bildsida/?filid=34

Sjöfartsverket. (2012). *Fartygsanmälan*. Hämtat från Sjöfartsverket: http://www.sjofartsverket.se/sv/e-tjanster/Fartygsrapportering/

Sjöfartsverket. (2012). *Mona Lisa 2.0 Securing the Chain by Intelligence at Sea*. Hämtat från Mona Lisa Motorways & Electronic Navigation by Intelligence at Sea: http://www.sjofartsverket.se/en/MonaLisa/MONALISA-20/

Sjöfartsverket, *Sjöfartsverkets föreskrifter om tillhandahållande av lots, lotsbeställning, tilldelning av lots och lotsavgifter SJÖFS 2012:3* Hämtad 2012-11-22 http://www.sjofartsverket.se/upload/SJOFS/2012-3.pdf

Skandia Container Terminal - APM. (2009). *Tjänster - Information CATOS*. Hämtat från Nordic Gateway - Skandia Container Terminal: http://www.skandiacontainer.se/prod/hamnen/ghab/dactsve.nsf/994cad692268989ac1257227002bd9c1/c5314b9808fffafec125768e004678b5?OpenDocument

Skogsindustrierna *Farledsavgifterna är felkonstruerade – missgynnar godstrafiken,* remissvar, Hämtad 2012-10-25 www.skogsindustrierna.org/vi_tycker/remissvar_arkiv/remissvar_16/farledsavgift

SRT Marine. (2012). *Products Explained*. Hämtat från SRT Marine: http://www.srtmarine.com/products-explained.php

Sveriges Åkeriföretag, *SÅCalc – Kostnadsberäkning i åkeriverksamhet,* Hämtad 2012-01-08 http://www.akeriekonomi.se/Sacalc/ScBas.htm

Swedegas *LNG ersätter tjockolja,* Hämtad 2012-11-21 http://www.swedegas.se/gas/LNG/klimat_och_miljo

TEN-T & Sjömotorvägarna. Sjöfartsverket, Hämtad 2011-05-20 http://www.sjofartsverket.se/sv/Sjofartssektorn/Transportpolitik/Aktuella-EU-fragor/TEN-T--Sjomotorvagarna/

Technical University of Denmark, Centre for Traffic and Transport. (2005). *Optimzation models and solution methods for intermodal transportation.* Kgs. Lyngby: Atkins Denmark A/S.

Terberg, *Terminal tractor,* Hämtad 2012-11-28 http://www.terbergbenschop.nl/uk/terminal-tractor-tt183.php

Terex Gottwald *Photos of automated port equipment,* Hämtad 202-11-28
http://www.gottwald.com/gottwald/site/gottwald/en/news/gallery/agv.html

The Ferry Site, M/S Genca, Dominik Klaus Seigell (Hangö 9/7– 2009), Hämtad 2012-02-02
http://www.ferry-site.dk/ferry.php?id=9307372&lang=en

Trafikverket. (2012). *Järnvägsnätbeskrivning 2012.* Hämtat från Trafikverket:
http://www.trafikverket.se/PageFiles/27681/kapitel_3_2012_110405.pdf

Transfennica, Services – The developement of new vessels, Hämtad 2012-02-01
http://www.transfennica.com/Index.aspx?pgeId=309

Transfennica, Services – Fleet, Hämtad 2012-02-01
http://www.transfennica.com/Index.aspx?pgeId=214

Transportesenegocios, *ConRo freight connection Zeebrugge-Bilbao.* Hämtat från
http://www.transportesenegocios.com.pt/seminarios/2009/maritimo/Kris_Caren.pdf

Transportstyrelsen, *Generell lotsdispens* Hämtad 2012-11-22
http://www.transportstyrelsen.se/sv/Sjofart/Sjotrafik/Lotsning/Generell-lotsdispens/

Transportstyrelsen, *Ledanknutna lotsdispenser* Hämtad 2012-11-22
http://www.transportstyrelsen.se/sv/Sjofart/Sjotrafik/Lotsning/Ledanknuten-lotsdispens/

Transportstyrelsen, *Lotsdispenser* Hämtad 2012-11-22
http://www.transportstyrelsen.se/sv/Om-oss/Finansiering/Avgifter/Sjofart/Lotsdispenser1/

Transportstyrelsen, *Lotstaxa* Hämtad 2012-11-22
http://www.sjofartsverket.se/pages/1792/Lotstaxa2011.pdf

Transportstyrelsen, *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om lotsning* Hämtad 2012-11-22
http://www.transportstyrelsen.se/Global/Regler/TSFS_svenska/TSFS%202012/TSFS_2012_38.pdf

TTS Group, Hämtad 2012-09-27
http://www.ttsgroup.com/Pressroom/Press-release-archive/TTS-awarded-Semi-Submerged-Linkspan-contract1/

TTS Marine, *Cassette for container terminal,* Hämtad 2012-12-12
http://www.ttsgroup.com/Products/Cassette1/

TTS Marine, *Cassette systems for RoRo shipments,* Hämtad 2012-12-12
http://www.ttsgroup.com/PageFiles/1198/Cassette%20systems%20for%20RoRo%20shipments.pdf?epslanguage=en

TTS Marine, *Liftec terminal trailer trestle,* Hämtad 2012-11-30
http://www.ttsgroup.com/PageFiles/1208/Liftec_trailer_trestle.pdf?epslanguage=en

Tullverket. (2013). Hämtat från Tullverkets internetdeklaration, TID: http://www.tullverket.se/innehallao/t/tid/tullverketsinternetdeklarationtid.4.4ab1598c11632f3ba9280002734.html

Väglängder – enskilda vägar, Trafikverket, Hämtad 2011-05-23 http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-och-jarnvagar/Enskilda-vagar/Vaglangder/

Wallenius Wilhelsen Logistics, *About us,* Hämtad 2012-11-27 http://www.2wglobal.com/www/aboutUs/companyFacts/images_of_vessels/index.jsp

Wallenius Wilhelmsen Marine, *Green flagship* Hämtad 2012-11-22 http://www.2wglobal.com/www/pdf/Green_Flagship.pdf

What is a QR code? (2012). *What is a QR code?* Hämtat från http://www.whatisaqrcode.co.uk/

16.3 Presentationer

Cargotec, *ALP – The Automatic Lashing Platform, full automation of the landside twistlock handling process,* 2012

Christóbal Millán de la Lastra, *The Marco Polo programme: key for sustainable mobility,* Konferencja w Ministerstwie Infrastruktury Warszawa, 7 listopada 2008 r. 2008-11-07

Euromediterranean Transport Project, EuropeAid/121468/C/SV/Multi, *MEDAMos MOTORWAYS of the SEA,* July 2010

Kalmar container handling systems – *Complete range of products and knowhow*, Kalmar 2012

16.4 Statliga publikationer

Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 1382/2003 av den 22 juli 2003, *om beviljande av ekonomiskt gemenskapsstöd till förbättring av godstransportsystemets miljöprestanda ("Marco Polo- programmet")*

Europaparlamentets och Rådets Förordning (EG) nr 1692/2006 av den 24 oktober 2006, *om inrättande av det andra Marco Polo- programmet om beviljande av ekonomiskt gemenskapsstöd till förbättring av godstransportsystemets miljöprestanda (Marco Polo II) och om upphävande av förordning (EG) nr 1382/2003*

Europeiska Kommissionen KOM(2011) 144 slutlig, *VITBOK, Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem*

Näringsdepartementet, Regeringsbeslut III 2, N2011/5221/TE, *Utvidgning av uppdrag för ökad kapacitet i järnvägssystemet,* Stockholm2011-09-08

Sjöfartsverket, avdelning samhälle, yttrande, *Yttrande över Kommissionens vitbok – Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem,* Norrköping 2011-05-19

Trafikutskottet, utlåtande 2010/11:TU22, *Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde,* Stockholm den 31 maj 2011

16.5 Tidningar

Svensk Åkeritidning, nr 12, 2012

The Scandinavian Shipping Gazette, Gothenburg, April 21, 2006

16.6 Muntliga källor

Anders Hernebrant, Börje Jönssons Åkeri AB

Cronsioe, L. (den 25 03 2011). Administrativ Chef. (K. Persson, Intervjuare)

Lars Petersson, Malvina Services AB, Höganäs 2011-11-09

Styrgruppsmöte, CombiPort, Göteborg 2011-01-24

Styrgruppsmöte, CombiPort, Göteborg 2011-10-27

Styrgruppsmöte, CombiPort, Stockholm 2012-03-05

Styrgruppsmöte, CombiPort, Göteborg 2012-11-06

Styrgruppsmöte, CombiPort, Göteborg 2013-03-15