M4Traffic

REVIDERING AV KALKYLVÄRDEN FÖR SJÖFART, ASEK OCH SAMGODS

Version 1.1

2015-08-28

M4Traffic

Denna rapport är framtagen av trafikanalysföretaget M4Traffic AB på uppdrag av Trafikverket. Underkonsulter till M4Traffic har HSAB och Maritime-Insight varit.

Beställare Trafikverket:

Gunnel Bångman, gunnel.bangman@trafikverket.se

Rapportförfattare:

Henrik Swahn, HSAB, henrik.swahn@telia.se

Magnus Kjellman, M4Traffic, magnus.kjellman@m4traffic.se

Joakim Swahn, M4Traffic, joakim.swahn@m4traffic.se

Sammanfattning

Denna rapport syftar till att redovisa den översyn och revidering som gjorts avseende nu gällande kalkylvärden för sjöfart i ASEK och Samgods. Revideringen omfattar samtliga kalkylparametrar respektive fartygskategorier listade i ASEK/Samgods-bilagan "Vehicles".

Dagens kalkylvärden, ASEK 5.2, är baserade på den rapport Grønland tog fram 2005. I ASEK 4 (2006 års prisnivå) gällde Grønlands värden i princip såsom han presenterade dem. Till ASEK 5 (prisnivå 2010) räknades kalkylvärdena upp med producentprisindex (faktor 1,106). I de efterföljande ASEK-versionerna har kalkylvärdena lämnats oförändrade. Farhågor och indikationer har därför funnits på att dagens kalkylvärden inte på ett rättvisande sätt återspeglar den utveckling som skett inom sjöfarten.

Resultatet av revideringen visar att befintliga kalkylparametrar inte på ett tillfredställande sätt återspeglat den teknikutveckling som skett i branschen. Särskilt gäller detta lastförmågan i förhållande till bränsleförbrukningen där den utveckling mot större fartyg som kunnat iakttas i verkligheten inte återspeglats i sjöfartens kalkylparametrar.

Vidare konstateras att de distansberoende och de tidsberoende kostnaderna generellt sett sjunker markant jämfört med befintliga i ASEK, även om vissa undantag finns. Orsaken till detta är i huvudsak den utveckling som skett mot större fartyg vilka har bättre bränsleeffektivitet per transporterat ton gods. Samtidigt slås även försäkringskostnader, kostnader för besättning etc. ut på en större mängd gods i och med ökningen i fartygsstorlek, vilket påverkar de tidsberoende kostnaderna.

Även lastnings- och lossningskostnaderna har justerats och där har samtliga kostnader ökat jämfört med befintliga i ASEK 5.2.

Lastnings- och lossningstiderna har även de justerats, i vissa fall är skillnaden mot befintliga värden betydande. De reviderade lastning- och lossningstiderna baseras i huvudsak på AIS-data och den tid som fartygen ligger i hamn. Underlagsdatan är dock inte helt konsistent eller heltäckande, varför osäkerheter föreligger.

Avseende de operativa hastigheterna har en tydlig sänkning av dessa identifierats jämfört med tidigare värden. Denna sänkning gäller samtliga fartygskategorier.

Positioneringskostnaderna har även de reviderats, och dessa har både sjunkit och stigit beroende på vilken fartygsstorlek som avses.

Även farledsavgifterna har justerats. Denna justering beror direkt av de avgifter för sjöfarten som beslutas av Sjöfartsverket, och de nya avgifterna har därför hämtats direkt från Sjöfartsverket.

Innehåll

1 Bakgrund 6
1.1 Inledning 6
1.2 Bakgrund befintliga kalkylvärden 6
1.3 Syfte 7
1.4 Omfattning och avgränsningar 7
1.5 Rapportens struktur 8
2 Distansberoende kostnader 9
2.1 Sammanfattning 9
2.2 Beräkningsförutsättningar och metod 10
2.3 Containerfartyg 13
2.4 Other vessels 15
2.5 Ro/Ro-fartyg 22
2.6 Road ferry 24
2.7 Rail ferry 27
3 Tidsberoende kostnader 29
3.1 Sammanfattning 29
3.2 Beräkningsförutsättningar, metod och data 30
3.3 Redovisning av skattningar av de tidsberoende kostnaderna per fartygstyp 34
4 Lastnings- och lossningskostnader 62
4.1 Sammanfattning 62
4.2 Beräkningsförutsättningar och metod 63
4.3 Containerfartyg 66
4.4 Other vessels 67
4.5 Ro/Ro-fartyg 70
4.6 Road Ferry 71
4.7 Rail Ferry 72
5 Lastnings- och lossningstider 73
5.1 Sammanfattning 73
5.2 Beräkningsförutsättningar och metod 74
5.3 Containerfartyg 74
5.4 Other vessels 75
5.5 Ro/Ro-fartyg 76
5.6 Road Ferry 77
5.7 Rail Ferry 77

6 Farledsavgifter 78
7 Positioneringskostnader 79
8 Operativa hastigheter 80
8.1 Containerfartyg 80
8.2 Other vessels 81
8.3 Ro/Ro-fartyg 83
8.4 Road Ferry 84
8.5 Rail Ferry 85
9 Sammanställning 86
10 Avslutning 89
10.1 Resultat 89
10.2 Fortsatt arbete 90
Referenser 93
Appendix A 94
Appendix B 95

1 Bakgrund

1.1 Inledning

Transportpolitikens övergripande mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning. Som en del i detta nyttjas samhällsekonomiska analyser som beslutskriterium för att hjälpa till att bedöma om en investering är effektiv eller inte, i princip att bedöma om nyttorna överstiger kostnaderna eller tvärtom.

För att kunna avgöra om investeringar inom sjöfartssektorn är lönsamma eller inte behöver underlagsmaterialet och de kalkylvärden som beräkningarna baseras på vara aktuella och på ett så korrekt sätt som möjligt återspegla verkligheten.

Vid samhällsekonomiska kalkyler för infrastrukturinvesteringar och i samband med analyser och prognoser av totala godsflöden och deras fördelning på trafikslag och olika transportkedjor spelar de företagsekonomiska kostnaderna för olika transportlösningar en stor roll. Om man har kännedom om dessa kostnader blir det t ex möjligt att beräkna hur den samlade transportkostnaden för en transportuppgift påverkas av att välja alternativa transportkedjor med olika fartygstyper och fartygsstorlekar. Detta kan t ex i Samgods ligga till grund för beräkning av kostnadsminimerande transportlösningar vilket i sin tur kan användas för att bestämma hur de samlade godsflödena fördelas på olika transportkedjor.

När det gäller sjöfart specificeras de företagsekonomiska kostnaderna för olika fartygstyper och inom varje fartygstyp för olika fartygsstorlekar. I Samgods och ASEK används idag fem olika fartygstyper nämligen containerfartyg (fyra fartygsstorlekar 5 300 dwt-100 000 dwt), other vessel (innefattar general cargo, dry bulk och liquid bulk och omfattar 10 fartygsstorlekar 1 000 dwt-250 000 dwt), Ro/Ro-fartyg (tre fartygsstorlekar 3 600 dwt till 10 000 dwt), vägfärjor (tre storlekar 2 500 dwt, 5 000 dwt och 7 500 dwt) samt järnvägsfärjor (en storlek 5 000 dwt). När det gäller kategorin "other vessel" pågår en diskussion om att eventuellt dela upp denna i de tre underkategorierna general cargo, dry bulk och liquid bulk.

Då dagens kalkylvärden ursprungligen baseras på material från tidigt 2000-tal (se följande stycke) har dessa börjat ifrågasättas. I en tidigare samhällsekonomiska kalkyl över utbyggd farled till Luleå[1] framkom bl.a. att befintliga kalkylvärden inte på ett rättvisande sätt återspeglar den utveckling som skett inom sjöfarten, t.ex. mot större och större fartyg. I syfte att undersöka detta närmare genomfördes ett uppdrag där grunddata samt data kring aktivitet för bulkfartyg i storleksordningen 40 000 – 250 000 dwt samlades in och kontrollerades[2]. Resultatet från denna studie visade att befintliga kalkylparametrar avseende sjöfart generellt skulle behöva ses över.

1.2 Bakgrund befintliga kalkylvärden

Dagens kalkylvärden, ASEK 5.2, är baserade på den rapport Grønland tog fram 2005, bl.a. till ASEK 4. Grønlands värden baserades på ett datamaterial omfattande fartyg trafikerande norska och svenska hamnar.

[1] ÅVS Malmporten Luleå, 2014-03-24
[2] Revidering av distans- och tidsberoende kostnader för bulkfartyg, Sweco, 2014-09-11

I ASEK 4 (2006 års prisnivå) gällde Grønlands värden i princip såsom han presenterade dem. Till ASEK 5 (prisnivå 2010) räknades kalkylvärdena upp med producentprisindex (faktor 1,106). I de efterföljande ASEK-versionerna har kalkylvärdena lämnats oförändrade.

Sjöfart är en internationell bransch och traditionellt sett drivs fartyg på bunkerolja. Då denna handlas på världsmarknaden anges dess pris i USD, varför även dollarkursen mot kronan påverkar fartygens distansberoende kostnader

När Grønland 2005 tog fram kalkylvärdena var bränslepriset på bunkeroljan på helt andra nivåer än vad de är idag. Då bunkerolja handlas på världsmarknaden gäller USD som valuta, vilket gör att även valutakursen mellan USD och SEK får en påverkan på listade kalkylvärden. Det är därför vanskligt att jämföra dagens kalkylvärden med de i denna rapport reviderade kalkylvärdena. Främst är det de distansberoende samt de tidsberoende kostnaderna som har ett beroende till bränslepriset samt dollarkursen.

1.3 Syfte

Denna rapport syftar till att redovisa den översyn och revidering som gjorts avseende nu gällande kalkylvärden i ASEK (ASEK 5.2) och Samgods.

1.4 Omfattning och avgränsningar

Denna rapport går igenom de kalkylvärden listade i ASEK/Samgods-bilagan ”Vehicles”. Denna bilaga återfinns som Appendix B till denna rapport. För respektive fartygskategori redovisas reviderade värden avseende:

- Distansberoende kostnader
- Tidsberoende kostnader
- Lastnings- och lossningskostnader
- Lastnings- och lossningstider
- Positioneringskostnader
- Operativa hastigheter
- Farledsavgifter

De fartygskategorier som omfattas är de som listas i ASEK/Samgods, nämligen:

- Containerfartyg
- Torrbulksfartyg (Dry bulk)
- Våtbulkfartyg (Liquid bulk)
- Styckegodsfartyg (General cargo)
- Ro/Ro-fartyg
- Vägfärjor (Road ferries)
- Järnvägsfärjor (Rail ferries)

Avseende fartygskategorierna dry bulk, liquid bulk samt general cargo klumpas dessa ihop till kategorin ”other vessels” i ASEK/Samgods.

Övriga bilagor till Samgods gällande sjöfart inkluderas inte i denna revidering.

Som grund för föreliggande revidering har en betydande mängd fartygsspecifik underlagsdata inhämtats från AIS-systemet (genom sjöfartsanalysföretaget Maritime-Insight) för perioden 2011-2013. En närmare specifikation över vilken data som inhämtats finns listad i Appendix A. Datamaterialet omfattar totalt ca 25 500 fartygsobservationer från såväl Europeiska som Nordamerikanska hamnar fördelat på:

- 3 700 Containerfartyg
- 7 500 Torrbulkfartyg
- 5 600 Våtbulkfartyg
- 6 800 General cargo-fartyg
- 1 300 Ro/Ro-fartyg
- 500 Road ferries
- 50 Rail ferries

Reviderade kalkylvärden baseras i huvudsak på observerade data från AIS-systemet, på officiell statistik för svenska hamnar (t.ex. om hanterade godsmängder) samt på officiella prislistor/-uppgifter från svenska hamnar. Endast i de fall när observerade data saknas har antagande gjorts. Syftet med detta är att, i största möjliga utsträckning, basera de reviderade kalkylvärdena på verkligheten istället för antaganden och beräkningar.

1.5 Rapportens struktur

Rapporten inleds med en genomgång avseende de distansberoende kostnaderna. Därefter följer de tidsberoende kostnaderna, samt kostnader för lastning och lossning. Dessa tre kapitel är de mest omfattande och redovisade kalkylvärden baseras såväl på observerad och insamlad data som analyser, beräkningar och vissa antaganden.

Efter dessa tre avsnitt följer avsnitt om lastnings- och lossningstider, positioneringskostnader, farledsavgifter samt operativa hastigheter. Dessa kalkylvärden baseras i huvudsak endast på observerade data, med undantag för positioneringskostnaderna som krävt vissa antaganden kring vänteplatser för olika fartygskategorier.

Rapporten avslutas med ett sammanställningsavsnitt samt förslag på fortsatta arbete såsom t.ex. utveckling av ASEK/Samgods med en finare indelning av fartygskategorier, diskussion kring gällande fartygsstorlekar etc.

2 Distansberoende kostnader

Detta kapitel inleds med en sammanfattning av de nya kalkylvärden avseende de distansberoende kostnaderna. De följande avsnitten ägnas sedan åt en närmare beskrivning av metodiken som används samt en mer detaljerad beskrivning av resultaten uppdelat efter fartygskategori.

2.1 Sammanfattning

I Tabell 2.1 listas de nya distanskostnaderna för samtliga fartygskategorier. Jämfört med tidigare kalkylvärden har särskilt det större tonnage lägre kostnader per kilometer vilket visar på tydliga skalfördelar av användningar av större fartyg. En detaljerad jämförelse med befintliga ASEK-värden återfinns i Tabell 9.1.

Tabell 2.1 Sammanställning över uppdaterade distanskostnader, SEK/km

DESCRIPTION	KM_COST (exkl. SECA)	KM_COST (inkl. SECA)
Container vessel 5 300 DWT	45,5	51,4
Container vessel 16 000 DWT	101,7	114,8
Container vessel 27 200 DWT	151,9	171,4
Container vessel 100 000 DWT	418,1	472,0
Other vessel 1 000 DWT	10,8	12,1
Other vessel 2 500 DWT	21,4	24,2
Other vessel 3 500 DWT	25,7	29,1
Other vessel 5 000 DWT	31,6	35,7
Other vessel 10 000 DWT	53,1	60,0
Other vessel 20 000 DWT	82,8	93,5
Other vessel 40 000 DWT	126,9	143,3
Other vessel 80 000 DWT	194,9	220,0
Other vessel 100 000 DWT	215,8	243,6
Other vessel 250 000 DWT	368,9	416,4
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	53,8	60,7
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	78,7	88,8
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	107,2	121,0
Road ferry 2 500 DWT	76,3	86,2
Road ferry 5 000 DWT	138,0	155,8
Road ferry 7 500 DWT	177,6	200,5
Rail ferry 5 000 DWT	111,7	126,0

2.2 Beräkningsförutsättningar och metod

Fartygens distansberoende kostnader beror av avståndet fartygen färdas och i uttrycks i ASEK och Samgods i enheten kr/km. De distansberoende kostnaderna består i all väsentlighet av bränsleförbrukningen, vilket har påvisats bl.a. genom Grønland 2005 samt Swahn 2013. Detta väl kända beroende har utgjort utgångspunkten avseende beräkningarna av de distansberoende kostnaderna i denna studie.

Bränsleförbrukningen, uttryckt i kg/km, beror i sin tur av typ av fartyg samt storlek, där ett större fartyg har en högre bränsleförbrukning jämfört med ett mindre fartyg. För att erhålla de distansberoende kostnaderna tas sedan enkelt det aktuella bränslepriset, uttryckt i kr/kg, multiplicerat med bränsleförbrukningen. Då sjöfarten är internationell handlas fartygsbränslen i regel på världsmarknaden, varför priset vanligtvis anges i USD/ton. Detta introducerar, för svenska aktörer, en valutarisk samt att växelkursen mellan USD och SEK får en inverkan på kostnaderna och därmed även kalkylvärdena listade i ASEK/Samgods.

Genom att särskilja på bränsleförbrukningen respektive bränslepriset kan olika bränsletyper ansättas utan att behöva räkna om de distansberoende kostnaderna från grunden. Detta lämpar sig väl, särskilt med tanke på SECA-direktivets inträde 2015-01-01, vilket tydligt påverkar valet av bränsle.

Genom att fokusera på bränsleförbrukningen som angreppssätt, fäster detta vikt vid det centrala sambandet avseende bränsleförbrukningen och dess variation mellan olika fartygstyper och -storlekar.

Det optimala hade varit att kunna observera den faktiska bränsleförbrukningen för fartygen i dataunderlaget, för att därefter ansätta lämpligt bränslepris samt växelkurs för att erhålla de distansberoende kostnaderna. Detta har dock inte varit möjligt då dataunderlaget från AIS-systemet inte tillhandahåller fartygens bränsleförbrukning.

Utifrån litteraturen samt tidigare skattningar av bränsleförbrukningen har två ansatser att skatta densamma identifierats. Den första som analyserats är från Grønland 2011, vilken bygger på Grønland 2005 och baserades på ett datamaterial av norska och svenska fartyg i storleksordningen upp till 20 000 DWT. Det är denna ansats som nyttjades vid beräkningen av de första ASEK-värdena. Det samband Grønland kom fram till beskriver förbrukning (liter) per kilometer och uttrycks:

$$z = \frac{(0{,}15 * x \ * e^{3{,}5867 - 0{,}4422 \ln(x)})}{1{,}852 * V_d}$$

där

z = liter per kilometer
x = fartygets storlek i DWT
v_d = fartygets designhastighet i knop

Då Grønlands samband ursprungligen bygger på ett datamaterial på fartyg endast upp till 20 000 DWT, samt att detta samband i tidigare projekt (Swahn, 2013) visat sig överskatta bränsleförbrukningen för större fartyg (50 000 DWT och uppåt) har istället ett alternativt samband framtaget av sjöfartsanalysföretaget Maritime-Insight[3] (MI) nyttjats.

[3] www.Maritime-Insight.com

Detta samband tar hänsyn till fler parametrar såsom huvudmaskinens effekt, observerad hastighet, normalt pådrag etc. Sambandet[4] ser ut enligt följande:

$$\frac{kg}{km} = Huvudmaskinens\ effekt * Pådrag * \left(\frac{V_0}{V_d}\right)^{2,5} * \frac{Specifik\ förbrukning}{(V_0\ *\ 1{,}852)}$$

Där:

- Huvudmaskinens effekt beror på fartygets storlek och typ, och behöver därför analyseras och skattas
- Effektuttaget är normalt 85 procent
- Designhastigheten (V_d) beror på fartygets storlek och typ, och behöver därför analyseras och skattas
- Faktiskt observerad hastighet (V_0), beror på fartygets storlek och typ, och behöver därför analyseras och skattas
- Den specifika förbrukningen beror på fartygets storlek och typ, och behöver därför analyseras och skattas
- Faktorn 1,852 är en omvandling från knop till km/h.

Utifrån dataunderlaget för respektive fartygstyp har samtliga ovanstående parametrar kunna observerats, analyserats och skattats.

Även avseende huvudmaskinens effekt förutsätts det att denna är känd, vilket gör att ett tidigare känt samband (Swahn, 2013) behöver nyttjats, vilket är att huvudmaskinens effekt är beroende av fartygets storlek, uttryckt i DWT. Grundsambandet är linjärt och har formen:

$$Ln(Huvudmaskinens\ effekt) = a * Ln(fartygs\ storlek[dwt]) + b$$

Vilket omskrivet blir

$$Huvudmaskinens\ effekt = b * (fartygs\ storlek[dwt])^a$$

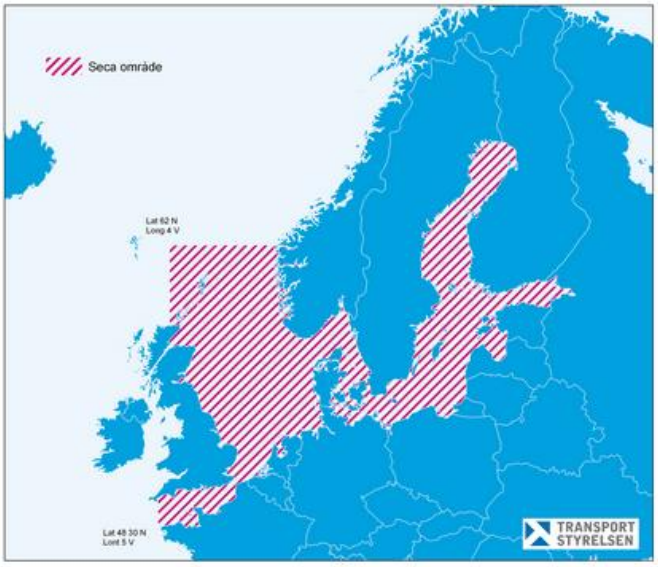
Parametrarna *a* och *b* har, för respektive fartygskategori, skattats med hjälp av regressionsanalys. Sammansatt ger detta följande funktion för ett fartygs bränsleförbrukning:

$$\frac{kg}{km} = b * (fartygs\ storlek[dwt])^a * Pådrag * \left(\frac{V_0}{V_d}\right)^{2,5} * \frac{Specifik\ förbrukning}{(V_0\ *\ 1{,}852)}$$

Ovanstående ger ett samband vilket, för respektive fartygskategori, är beroende av fartygsstorleken, vilket är precis så som ASEK och Samgods är uppbyggt.

[4] I ursprungssambandet från Maritime-Insight finns även fartygets hjälpmaskiner med. Dessa analyseras i detta PM dock under de tidsberoende kostnaderna och tas därför inte upp här då de då skulle riskera att dubbelräknas

För att beräkna distanskostnaderna behöver slutligen ett bränsle och bränslepris ansättas. Nuvarande ASEK-värden är baserade på bunkerolja IFO380. I och med införandet av SECA-direktivet är dock denna bränsletyp inte längre godkänd inom det s.k. SECA-området, se Figur 2.1. Detta gör att två värden på de distansberoendekostnaderna har behövt beräknas, en exkl. SECA vilka följer tidigare ASEK/Samgods-värden, och en inkl. SECA.



Figur 2.1 SECA-områdets utbredning. Källa Transortstyrelsen

Då sjöfarten är en internationell bransch och fartygsbränsle handlas på världsmarknaden anges dess pris i USD, varför även dollarkursen mot kronan påverkar fartygens distansberoende kostnader. Sambandet för att beräkna de distansberoende kostnaderna utifrån bränsleförbrukningen visas nedan:

$$Distansberoende\ kostnader\left[\frac{SEK}{km}\right] = Bränsleförbrukning\left[\frac{Kg}{km}\right] * Bränslepris\left[\frac{USD}{kg}\right] * valutakurs\left[\frac{SEK}{USD}\right]$$

I Tabell 2.2 redovisas vilket bränslepris samt vilken växlingskurs som nyttjats vid beräkningarna av de distansberoende kostnaderna. För kostnaderna redovisade i kolumnerna ”exkl. SECA” har bränslet och bränslepriset för IFO380 nyttjats. För kostnaderna redovisade i kolumnerna ”inkl. SECA” har bränslet och bränslepriset för MGO/MDO nyttjats.

Tabell 2.2 Nyttjade bränslepriser samt växelkurs USD/SEK

IFO380, USD/MT*	558	Årsmedelvärde 2014
MGO/MDO, USD/MT*	630	Spotpris 2015-05-11
SEK/USD	7,619	Årsmedelvärde 1994-2014
kr/ton IFO380	4 253	
Kr/ton MGO/MDO	4 800	

* MT = Metric tonnes, dvs. ton

I respektive delavsnitt nedan presenteras värden på de olika parametrar som erhållit utifrån datamaterialet och vilka sedan nyttjats i beräkningarna av de reviderade distansberoende kostnaderna.

I syfte att försöka jämföra de befintliga kalkylvärdena med de nya från denna rapport, samt se om någon teknikutveckling skett inom sjöfarten, har en baklängesräkning gjorts utifrån Grønlands distansberoende kostnader. Utifrån dessa samt då nyttjat bränslepris och valutakurs som Grønland redovisar, har bränsleförbrukningen i kg/km som ligger till grund för Grønlands värden räknats fram. Denna kan sedan jämföras med de reviderade värdena från föreliggande studie. Skiljer sig värdena åt visar detta att en teknikutveckling skett sedan Grønlands studie. Skulle istället jämförelser och analyser göras direkt på kostnaderna per kilometer kan skillnader i bränslepriser och/eller valutakurser påverka resultatet.

2.3 Containerfartyg

Antalet containerfartyg i datamaterialet uppgår till ca 3 700 fartyg. För dessa fartyg har såväl grunduppgifter om fartygen som data om dess aktivitet inhämtats. Avseende de distansberoende kostnaderna är uppgifter kring effektuttag, de specifika förbrukningen, designhastighet, observerad hasighet samt huvudmaskinens effekt av intresse.

Baserat på insamlat och analyserat dataunderlag, sammanfattas i Tabell 2.3 de parametervärden som nyttjats vid beräkningarna gällande de distansberoende kostnaderna för containerfartygen. I Tabell 2.4 sammanfattas de värden som använts för observerade hastigheter och designhastigheter för olika storleksklasser.

Tabell 2.3 Parametervärden för bränslekonsumtion, containerfartyg

Effektuttag	0,85
Den specifika förbrukningen, kg/kWh	0,172
Observerad hastighet, v_0	= 1,9891ln(x)-6,8626
Designhastigheten, v_d	= 3,2211ln(x)-11,98
Huvudmaskinens effekt = b * fartygets storlek i DWT^a	
Parameter *a*	0,926
Parameter *b*	1,434

Tabell 2.4 Observerade hastigheter och designhastigheter i knop, containerfartyg

DWT	Observerad hastighet (V0)	Design-hastighet (Vd)
5 300	10,19	15,64
16 000	12,39	19,20
27 200	13,45	20,91
100 000	16,04*	25,10

* en korrigering av detta värde har gjorts för att bättre passa observerade data

Från datamaterialet har följande funktion, vilken endast är beroende av fartygsstorleken *x*, härletts.

$$\frac{kg}{km} = 1{,}434x^{0{,}926} * 0{,}85 * \left(\frac{1{,}9891\ln(x)-6{,}8626)}{3{,}2211\ln(x)-11{,}98)}\right)^{2{,}5} * \frac{0{,}172}{((1{,}9891\ln(x)-6{,}8626)* 1{,}852)}$$

Funktionen gäller för fartygsstorlekar i intervallet 1 000 – 100 000 DWT. För större fartyg är både designhastigheten och den observerade hastigheten desamma som för 100 000 DWT-fartyget, varför funktionen ändrar utseende till:

$$\frac{kg}{km} = 1{,}434x^{0{,}926} * 0{,}85 * \left(\frac{16{,}04}{25{,}10}\right)^{2{,}5} * \frac{0{,}172}{(16{,}04* 1{,}852)}$$

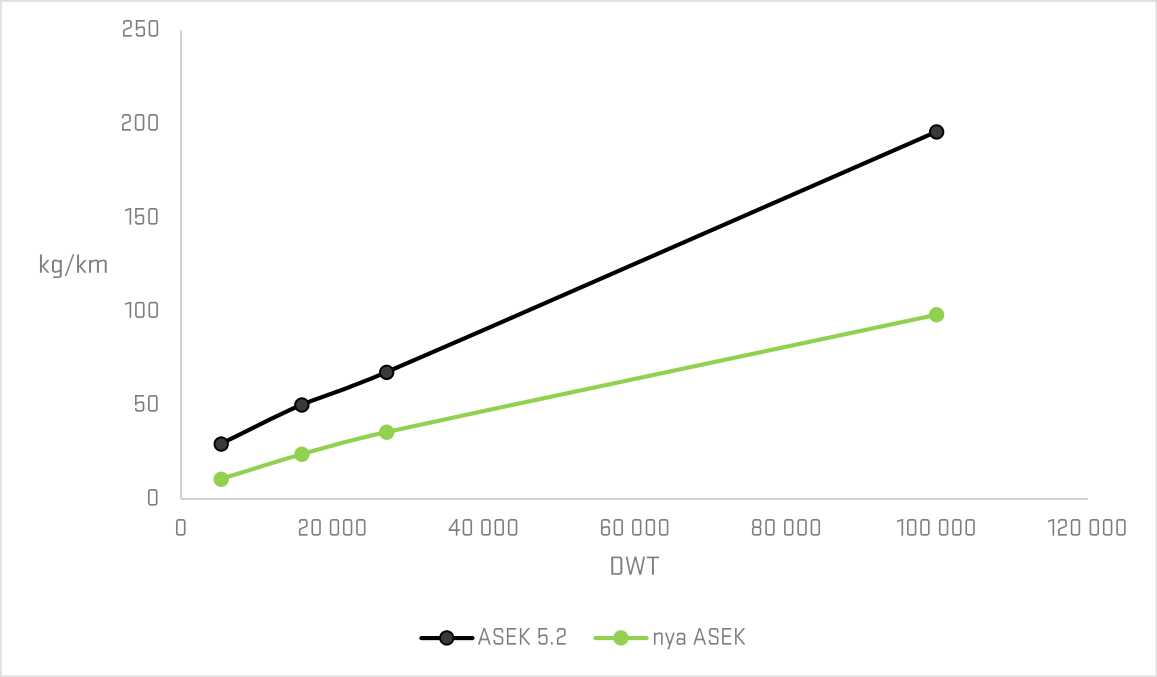
Ovanstående funktioner gör det möjligt att ansätta valfri fartygsstorlek och därigenom kunna beräkna de distansberoende kostnaderna. I Tabell 2.5. redovisas de distansberoende kostnaderna för de diskreta fartygsstorlekar som finns listade i ASEK/Samgods.

Tabell 2.5 Nya distansberoende kostnader containerfartyg, SEK/km, både exkl. och inkl. SECA.

DESCRIPTION	KM_COST (exkl. SECA)	KM_COST (inkl. SECA)
Container vessel 5 300 DWT	45,5	51,4
Container vessel 16 000 DWT	101,7	114,8
Container vessel 27 200 DWT	151,9	171,4
Container vessel 100 000 DWT	418,1	472,0

Då det inledningsvis konstaterades att det var vanskligt att jämföra befintliga ASEK/Samgods-värden med dessa nya, görs istället en jämförelse mot bränsleförbrukningen. Genom baklängesräkning av Grønlands värden erhålls vilken bränsleförbrukning som ligger till grund för befintliga värden.

Jämförs bränsleförbrukningen enligt de nya ASEK-värdena med befintliga värden ses, i Figur 2.2, tydligt hur utvecklingen varit sedan Grønlands studie. De nya värdena visar att bränsleförbrukningen ökar betydligt långsammare än fartygsstorleken (flackare lutning på kurvan) jämfört med tidigare. Detta påvisar den utveckling som skett inom sjöfarten mot större fartyg och visar att stordriftsfördelar föreligger inom transporter med containerfartyg. Detta medför att transportkostnaderna per ton faller med större fartyg.



Figur 2.2 Bränsleförbrukning, containerfartyg, kg/km. Tydligt ses hur lastkapaciteten ökar snabbare än bränsleförbrukningen vilket leder till fallande transportkostnader per enhet.

2.4 Other vessels

Fartygskategorin "other vessels" är inte tydlig exakt vad som ingår eller hur den är uppbyggd. Utifrån analys av de värden Grønland presenterar 2005 kan dock slutsatsen dras att fartygskategorierna "dry bulk", "liquid bulk" samt "general cargo" ingår. Dessa tre fartygskategorier behöver således vägas samman för att erhålla ett värde avseende den övergripande kategorin "other vessels".

I Tabell 2.6 redovisas den sammanvägning som gjorts med de storleksintervall som ansatts och antal fartyg från respektive kategori som ingår i respektive intervall. Denna sammanvägning återkommer även under beräkningarna av de tidsberoende kostnaderna (kap 3) samt de operativa hastigheterna (kap 8).

Tabell 2.6 Fördelning över fartygstyper och storleksintervall i underlagsdatan

DWT	Dry Bulk	Liquid Bulk	General Cargo	DB+LB+GC
< 20 000	575	2 272	6 067	8 914
	6 %	25 %	68 %	100 %
20 000 - 80 000	5 522	2 087	671	8 280
	67 %	25 %	8 %	100 %
> 80 000	1 441	1 233	0	2 674
	54 %	46 %	0 %	100 %

Fördelning i Tabell 2.6 samt respektive ingående fartygskategoris beräknade kostnader utgör de nya distanskostnaderna avseende fartygskategorin "other vessels", vilka redovisas i Tabell 2.7.

Tabell 2.7 Nya distansberoende kostnader "other vessels", SEK/km, både exkl. och inkl. SECA.

DESCRIPTION	KM_COST (exkl. SECA)	KM_COST (inkl. SECA)
Other vessel 1 000 DWT	10,8	12,1
Other vessel 2 500 DWT	21,4	24,2
Other vessel 3 500 DWT	25,7	29,1
Other vessel 5 000 DWT	31,6	35,7
Other vessel 10 000 DWT	53,1	60,0
Other vessel 20 000 DWT	82,8	93,5
Other vessel 40 000 DWT	126,9	143,3
Other vessel 80 000 DWT	194,9	220,0
Other vessel 100 000 DWT	215,8	243,6
Other vessel 250 000 DWT	368,9	416,4

I syfte att dels förstå de nya distansberoende kostnaderna, dels att i framtiden kunna utveckla och förfina indelningen av fartygskategorier redovisas i nedanstående tre delkapitel respektive ingående fartygskategori till "other vessels".

2.4.1 Dry bulk

Antalet torrbulkfartyg i datamaterialet uppgår till ca 7 500 fartyg. För dessa fartyg har såväl grunduppgifter om fartygen som data om dess aktivitet inhämtats. Avseende de distansberoende kostnaderna är uppgifter kring effektuttag, de specifika förbrukningen, designhastighet, observerad hasighet samt huvudmaskinens effekt av intresse.

Baserat på insamlat och analyserat dataunderlag, sammanfattas i Tabell 2.8 de parametervärden som nyttjats vid beräkningarna gällande de distansberoende kostnaderna för torrbulkfartygen. I Tabell 2.9 sammanfattas de värden som använts för observerade hastigheter och designhastigheter för olika storleksklasser.

Tabell 2.8 Parametervärden för bränslekonsumtion, dry bulk fartyg

Effektuttag	0,85
Den specifika förbrukningen, kg/kWh	0,175
Observerad hastighet, v_0	= 0,7954ln(x)+2,2615
Designhastigheten, v_d	= 0,4881ln(x)+8,9399
Huvudmaskinens effekt = b * fartygets storlek i DWT^a	
Parameter *a*	0,56
Parameter *b*	20,05

Tabell 2.9 Observerade hastigheter och designhastigheter i knop, dry bulk fartyg

DWT	Observerad hastighet (V_0)	Design-hastighet (V_d)
1 000	7,76	12,31
2 500	8,48	12,76
3 500	8,75	12,92
5 000	9,04	13,10
10 000	9,59	13,44
20 000	10,14	13,77
40 000	10,69	14,11
80 000	11,24	14,45
100 000	11,42	14,56
250 000	12,15	15,01

Från datamaterialet har följande funktion, gällande för samtliga fartygsstorlekar och endast beroende av fartygsstorleken *x*, härletts.

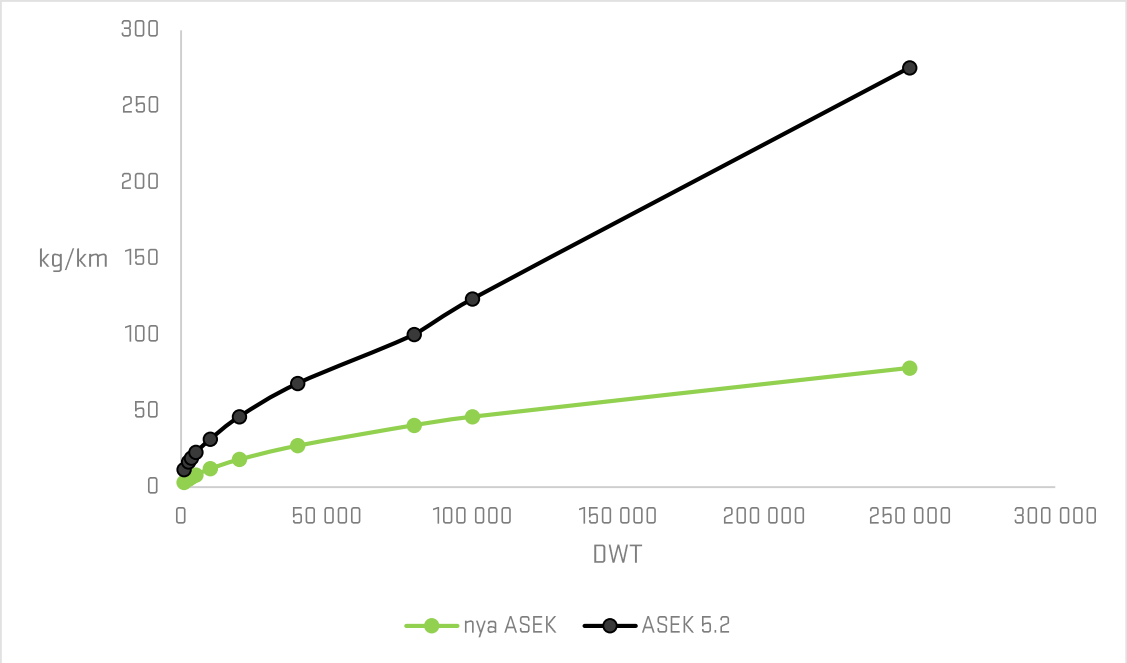
$$\frac{kg}{km} = 20{,}05x^{0{,}56} * 0{,}85 * \left(\frac{(0{,}7954\ln(x)+2{,}2615)}{(0{,}4881\ln(x)+8{,}9399)}\right)^{2{,}5} * \frac{0{,}175}{((0{,}7954\ln(x)+2{,}2615)*1{,}852)}$$

Ovanstående funktion gör det möjligt att ansätta valfri fartygsstorlek och därigenom kunna beräkna de distansberoende kostnaderna. I Tabell 2.10 redovisas de distansberoende kostnaderna för de diskreta fartygsstorlekar som finns listade i ASEK/Samgods.

Tabell 2.10 Nya distansberoende kostnader torrbulkfartyg, SEK/km, både exkl. och inkl. SECA.

DESCRIPTION	KM_COST (exkl. SECA)	KM_COST (inkl. SECA)
Dry Bulk 1 000 DWT	12,9	14,6
Dry Bulk 2 500 DWT	22,5	25,4
Dry Bulk 3 500 DWT	27,6	31,1
Dry Bulk 5 000 DWT	34,1	38,5
Dry Bulk 10 000 DWT	51,4	58,0
Dry Bulk 20 000 DWT	77,2	87,2
Dry Bulk 40 000 DWT	115,7	130,5
Dry Bulk 80 000 DWT	172,8	195,0
Dry Bulk 100 000 DWT	196,5	221,8
Dry Bulk 250 000 DWT	332,7	375,5

Jämförs bränsleförbrukningen enligt de nya ASEK-värdena med befintliga värden ses, i Figur 2.3, tydligt hur utvecklingen varit sedan Grønlands studie. De nya värdena visar att bränsleförbrukningen ökar betydligt långsammare än fartygsstorleken (flackare lutning på kurvan) jämfört med tidigare. Detta visar att stordriftsfördelar föreligger inom transporter med dry bulk-fartyg. Det är bl.a. detta gör att transportkostnaderna per ton faller med större fartyg.



Figur 2.3 Bränsleförbrukning, dry bulk fartyg, kg/km. Tydligt ses hur lastkapaciteten ökar snabbare än bränsleförbrukningen vilket leder till fallande transportkostnader per enhet.

2.4.2 Liquid bulk

Antalet liquid bulk-fartyg i datamaterialet uppgår till ca 5 600 fartyg. För dessa fartyg har såväl grunduppgifter om fartygen som data om dess aktivitet inhämtats. Avseende de distansberoende kostnaderna är uppgifter kring effektuttag, de specifika förbrukningen, designhastighet, observerad hasighet samt huvudmaskinens effekt av intresse.

Baserat på insamlat och analyserat dataunderlag, sammanfattas i Tabell 2.11 de parametervärden som nyttjats vid beräkningarna gällande de distansberoende kostnaderna för liquid bulk-fartyg. I

Tabell 2.12 sammanfattas de värden som använts för observerade hastigheter och designhastigheter för olika storleksklasser.

Tabell 2.11 Parametervärden för bränslekonsumtion, liquid bulk fartyg

Effektuttag	0,85
Den specifika förbrukningen, kg/kWh	0,179
Observerad hastighet, v_O	= 1,034ln(x)-0,4084
Designhastigheten, v_d	= 0,9254ln(x)+4,5858
Huvudmaskinens effekt = b * fartygets storlek i DWT^a	
Parameter *a*	0,61
Parameter *b*	13,60

Tabell 2.12 Observerade hastigheter och designhastigheter i knop, liquid bulk fartyg

DWT	Observerad hastighet (V_0)	Design-hastighet (V_d)
1 000	6,73	10,98
2 500	7,68	11,83
3 500	8,03	12,14
5 000	8,40	12,47
10 000	9,12	13,11
20 000	9,83	13,75
40 000	10,55	14,39
80 000	11,27	15,03
100 000	11,50	15,24
250 000	12,44	16,09

Från datamaterialet har följande funktion, gällande för samtliga fartygsstorlekar och endast beroende av fartygsstorleken *x*, härletts.

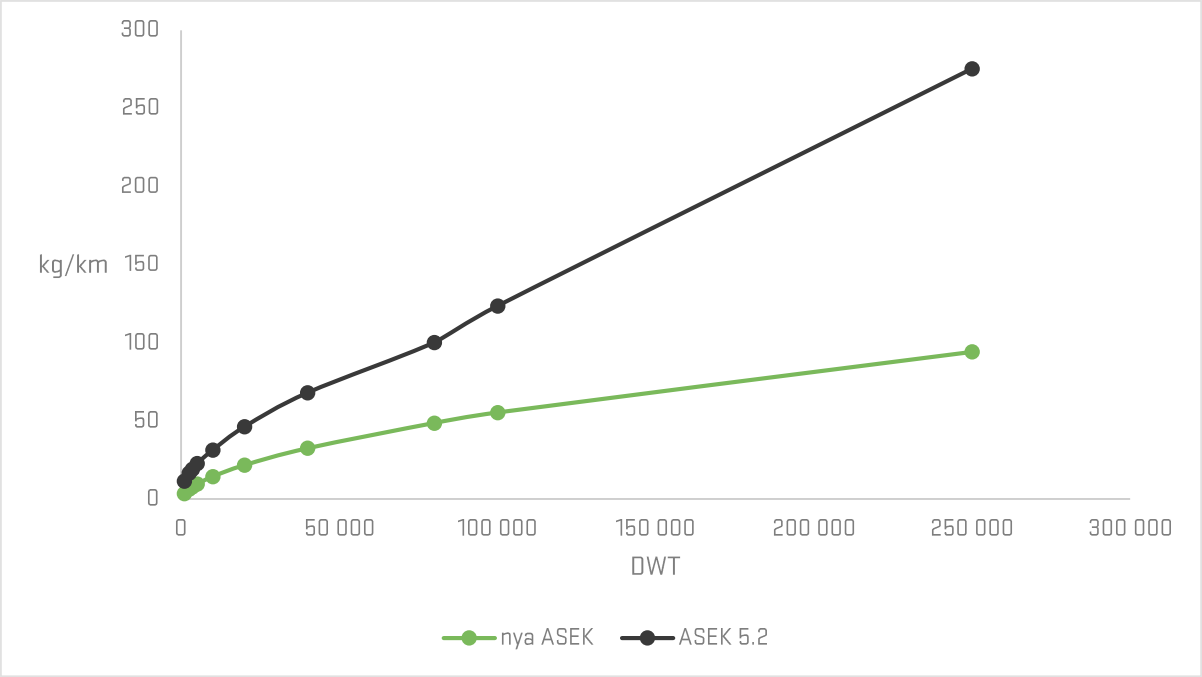
$$\frac{kg}{km} = 13{,}6x^{0{,}61} * 0{,}85 * \left(\frac{(1{,}034\ln(x)-0{,}4084)}{(0{,}9254\ln(x)+4{,}5858)}\right)^{2{,}5} * \frac{0{,}179}{((1{,}034\ln(x)-0{,}4084)*1{,}852)}$$

Ovanstående funktion gör det möjligt att ansätta valfri fartygsstorlek och därigenom kunna beräkna de distansberoende kostnaderna. I Tabell 2.13 redovisas de distansberoende kostnaderna för de diskreta fartygsstorlekar som finns listade i ASEK/Samgods.

Tabell 2.13 Nya distansberoende kostnader liquid bulk-fartyg, SEK/km, både exkl. och inkl. SECA.

DESCRIPTION	KM_COST (exkl. SECA)	KM_COST (inkl. SECA)
Liquid Bulk 1 000 DWT	14,4	16,2
Liquid Bulk 2 500 DWT	25,5	28,8
Liquid Bulk 3 500 DWT	31,4	35,5
Liquid Bulk 5 000 DWT	39,1	44,2
Liquid Bulk 10 000 DWT	59,7	67,4
Liquid Bulk 20 000 DWT	90,8	102,5
Liquid Bulk 40 000 DWT	137,8	155,5
Liquid Bulk 80 000 DWT	208,6	235,5
Liquid Bulk 100 000 DWT	238,4	269,0
Liquid Bulk 250 000 DWT	411,3	464,2

Jämförs bränsleförbrukningen enligt de nya ASEK-värdena med befintliga värden ses, i Figur 2.4, tydligt hur utvecklingen varit sedan Grønlands studie. De nya värdena visar att bränsleförbrukningen ökar betydligt långsammare än fartygsstorleken (flackare lutning på kurvan) jämfört med tidigare. Detta visar att stordriftsfördelar föreligger inom transporter med liquid bulk-fartyg. Det är bl.a. detta gör att transportkostnaderna per ton faller med större fartyg.



Figur 2.4 Bränsleförbrukning, liquid bulk fartyg, kg/km. Tydligt ses hur lastkapaciteten ökar snabbare än bränsleförbrukningen vilket leder till fallande transportkostnader per enhet.

2.4.3 General cargo

Antalet general cargo-fartyg i datamaterialet uppgår till ca 6 700 fartyg. För dessa fartyg har såväl grunduppgifter om fartygen som data om dess aktivitet inhämtats. Avseende de distansberoende kostnaderna är uppgifter kring effektuttag, de specifika förbrukningen, designhastighet, observerad hasighet samt huvudmaskinens effekt av intresse.

Baserat på insamlat och analyserat dataunderlag, sammanfattas i Tabell 2.14 de parametervärden som nyttjats vid beräkningarna gällande de distansberoende kostnaderna för general cargo-fartyg. I Tabell 2.15 sammanfattas de värden som använts för observerade hastigheter och designhastigheter för olika storleksklasser.

Tabell 2.14 Parametervärden för bränslekonsumtion, general cargo fartyg

Effektuttag	0,85
Den specifika förbrukningen, kg/kWh	0,189
Observerad hastighet, v_0	= 1,7493ln(x)-6,467
Designhastigheten, v_d	= 1,6625ln(x)-1,733
Huvudmaskinens effekt = b * fartygets storlek i DWT^a	
Parameter *a*	0,84
Parameter *b*	1,57

Tabell 2.15 Observerade hastigheter och designhastigheter i knop, general cargo fartyg

DWT	Observerad hastighet (V_0)	Design-hastighet (V_d)
1 000	5,62	9,75
2 500	7,22	11,27
3 500	7,81	11,83
5 000	8,43	12,43
10 000	9,64	13,58
20 000	10,86	14,73
40 000	12,07	15,04
80 000	12,07*	15,04*
100 000	-	-
250 000	-	-

* en korrigering av dessa värden har gjorts för att bättre passa observerade data

Från datamaterialet har följande funktion, gällande för samtliga fartygsstorlekar och endast beroende av fartygsstorleken x, härletts.

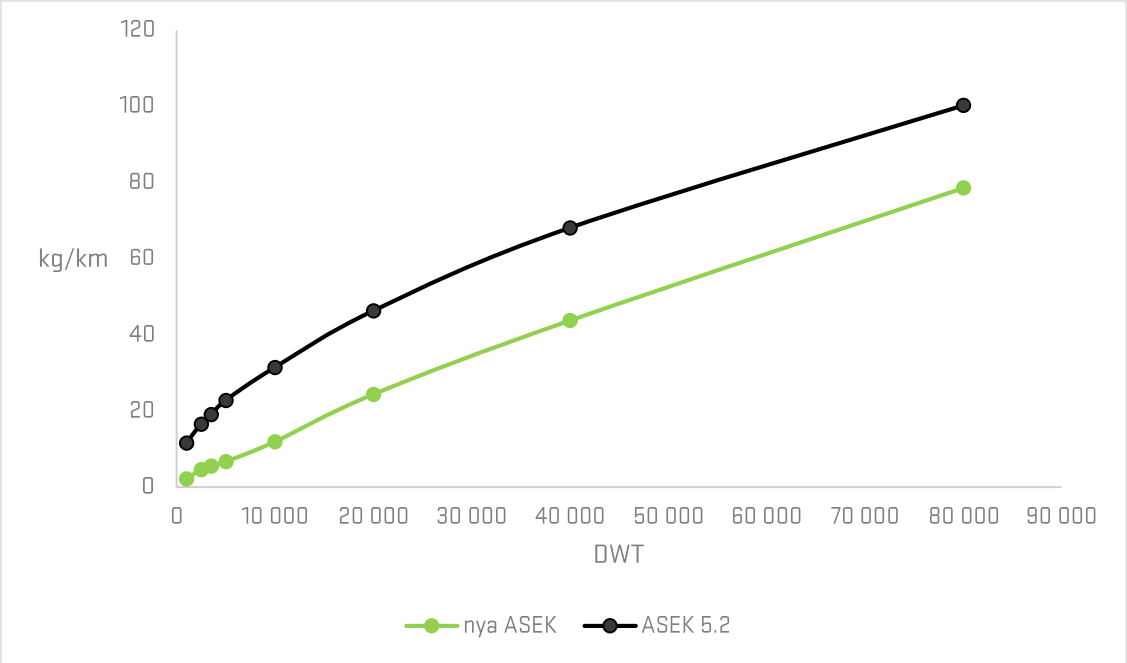
$$\frac{kg}{km} = 1{,}57x^{0{,}84} * 0{,}85 * \left(\frac{(1{,}7493\ln(x)-6{,}467)}{(1{,}6625\ln(x)-1{,}733)}\right)^{2{,}5} * \frac{0{,}189}{(1{,}7493\ln(x)-6{,}467)*1{,}852}$$

Ovanstående funktion gör det möjligt att ansätta valfri fartygsstorlek och därigenom kunna beräkna de distansberoende kostnaderna. I Tabell 2.16 redovisas de distansberoende kostnaderna för de diskreta fartygsstorlekar som finns listade i ASEK/Samgods. Observera att det inte finns några värden avseende de två största fartygsstorlekarna då inga sådana fartyg finns med i dataunderlaget.

Tabell 2.16 Nya distansberoende kostnader general cargo-fartyg, SEK/km, både exkl. och inkl. SECA.

DESCRIPTION	KM_COST (exkl. SECA)	KM_COST (inkl. SECA)
General Cargo 1 000 DWT	9,2	10,4
General Cargo 2 500 DWT	19,8	22,3
General Cargo 3 500 DWT	23,4	26,5
General Cargo 5 000 DWT	28,6	32,2
General Cargo 10 000 DWT	50,8	57,4
General Cargo 20 000 DWT	103,8	117,1
General Cargo 40 000 DWT	186,2	210,2
General Cargo 80 000 DWT	334,3	377,4

Jämförs bränsleförbrukningen enligt de nya ASEK-värdena med befintliga värden ses, i Figur 2.5, tydligt hur utvecklingen varit sedan Grønlands studie. De nya värdena visar att bränsleförbrukningen ökar betydligt långsammare än fartygsstorleken (flackare lutning på kurvan) jämfört med tidigare. Detta visar att stordriftsfördelar föreligger inom transporter med general cargo-fartyg. Det är bl.a. detta gör att transportkostnaderna per ton faller med större fartyg.



Figur 2.5 Bränsleförbrukning, general cargo-fartyg, kg/km. Tydligt ses hur lastkapaciteten ökar snabbare än bränsleförbrukningen vilket leder till fallande transportkostnader per enhet.

2.5 Ro/Ro-fartyg

Antalet Ro/Ro-fartyg i datamaterialet uppgår till ca 1 300 fartyg. För dessa fartyg har såväl grunduppgifter om fartygen som data om dess aktivitet inhämtats. Avseende de distansberoende kostnaderna är uppgifter kring effektuttag, de specifika förbrukningen, designhastighet, observerad hasighet samt huvudmaskinens effekt av intresse.

Baserat på insamlat och analyserat dataunderlag, sammanfattas i Tabell 2.17 de parametervärden som nyttjats vid beräkningarna gällande de distansberoende kostnaderna för Ro/Ro-fartyg. I Tabell 2.18 sammanfattas de värden som använts för observerade hastigheter och designhastigheter för olika storleksklasser.

Tabell 2.17 Parametervärden för bränslekonsumtion, Ro/Ro fartyg

Effektuttag	0,85
Den specifika förbrukningen, kg/kWh	0,179
Observerad hastighet, v_0	= 2,4765ln(x)-10,026
Designhastigheten, v_d	= 2,2779ln(x)-2,9058
Huvudmaskinens effekt = b * fartygets storlek i DWT^a	
Parameter *a*	0,69
Parameter *b*	16,38

Tabell 2.18 Observerade hastigheter och designhastigheter i knop, Ro/Ro-fartyg

DWT	Observerad hastighet (V_0)	Design-hastighet (V_d)
3 600	10,25	15,75
6 300	11,64	17,02
10 000	12,78	18,07

Från datamaterialet har följande funktion, gällande för samtliga fartygsstorlekar och endast beroende av fartygsstorleken *x*, härletts.

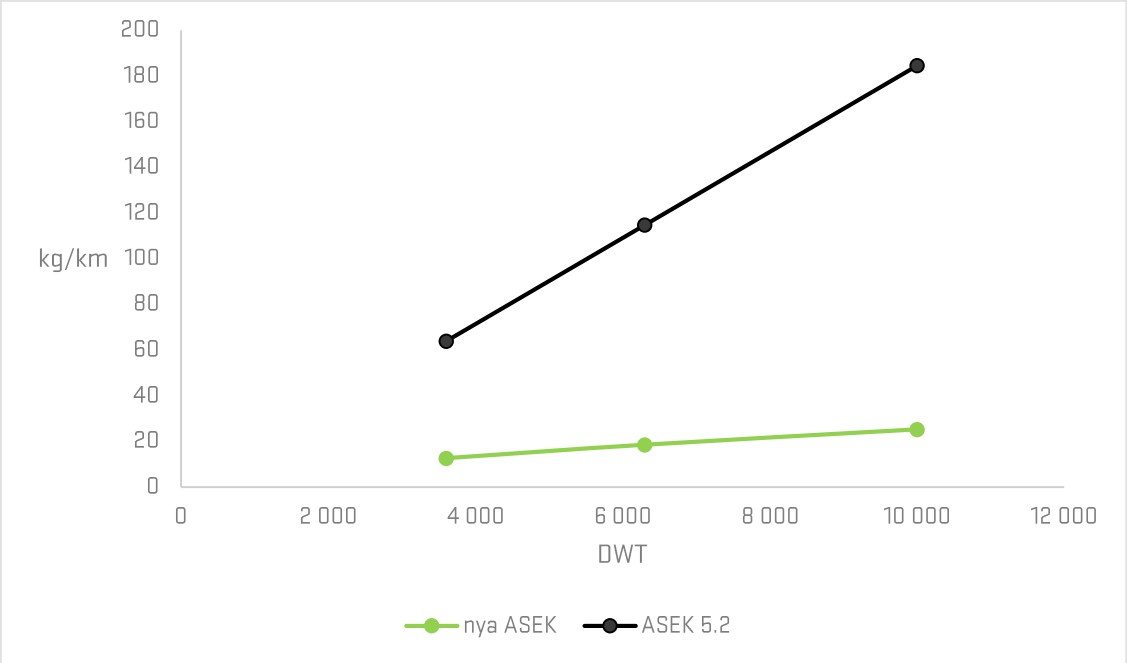
$$\frac{kg}{km} = 16{,}38x^{0{,}69} * 0{,}85 * \left(\frac{(2{,}4765\ln(x)-10{,}026)}{(2{,}2779\ln(x)-2{,}9058)}\right)^{2{,}5} * \frac{0{,}179}{((2{,}4765\ln(x)-10{,}026)*1{,}852)}$$

Ovanstående funktion gör det möjligt att ansätta valfri fartygsstorlek och därigenom kunna beräkna de distansberoende kostnaderna. I Tabell 2.19. redovisas de distansberoende kostnaderna för de diskreta fartygsstorlekar som finns listade i ASEK/Samgods.

Tabell 2.19 Nya distansberoende kostnader Ro/Ro-fartyg, SEK/km, både exkl. och inkl. SECA.

DESCRIPTION	KM_COST (exkl. SECA)	KM_COST (inkl. SECA)
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	53,8	60,7
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	78,7	88,8
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	107,2	121,0

Jämförs bränsleförbrukningen enligt de nya ASEK-värdena med befintliga värden ses, i grafen nedan, tydligt hur utvecklingen varit sedan Grønlands studie. De nya värdena visar att bränsleförbrukningen ökar betydligt långsammare än fartygsstorleken (flackare lutning på kurvan) jämfört med tidigare. Detta visar att stordriftsfördelar föreligger inom transporter med containerfartyg. Det är bl.a. detta gör att transportkostnaderna per ton faller med större fartyg.



Figur 2.6 Bränsleförbrukning, Ro/Ro-fartyg, kg/km. Tydligt ses hur lastkapaciteten ökar snabbare än bränsleförbrukningen vilket leder till fallande transportkostnader per enhet.

2.6 Road ferry

Antalet vägfärjor i datamaterialet uppgår till ca 550 fartyg. För dessa fartyg har såväl grunduppgifter om fartygen som data om dess aktivitet inhämtats. Avseende de distansberoende kostnaderna är uppgifter kring effektuttag, de specifika förbrukningen, designhastighet, observerad hasighet samt huvudmaskinens effekt av intresse.

Baserat på insamlat och analyserat dataunderlag, sammanfattas i Tabell 2.20 de parametervärden som nyttjats vid beräkningarna gällande de distansberoende kostnaderna för vägfärjor. I Tabell 2.21 sammanfattas de värden som använts för observerade hastigheter och designhastigheter för olika storleksklasser.

Tabell 2.20 Parametervärden för bränslekonsumtion, Road Ferries

Effektuttag	0,85
Den specifika förbrukningen, kg/kWh	0,182
Observerad hastighet, v_0	= 3,7643ln(x)-18,052
Designhastigheten, v_d	= 1,9233ln(x)+5,1547
Huvudmaskinens effekt = b * fartygets storlek i DWT^a	
Parameter *a*	0,63
Parameter *b*	87,94

Tabell 2.21 Observerade hastigheter och designhastigheter i knop, road ferry

DWT	Observerad hastighet (V_0)	Design-hastighet (V_d)
2 500	11,40	20,20
5 000	14,01	21,54
7 500	15,54	22,32

Från datamaterialet har följande funktion, gällande för samtliga fartygsstorlekar och endast beroende av fartygsstorleken *x*, härletts.

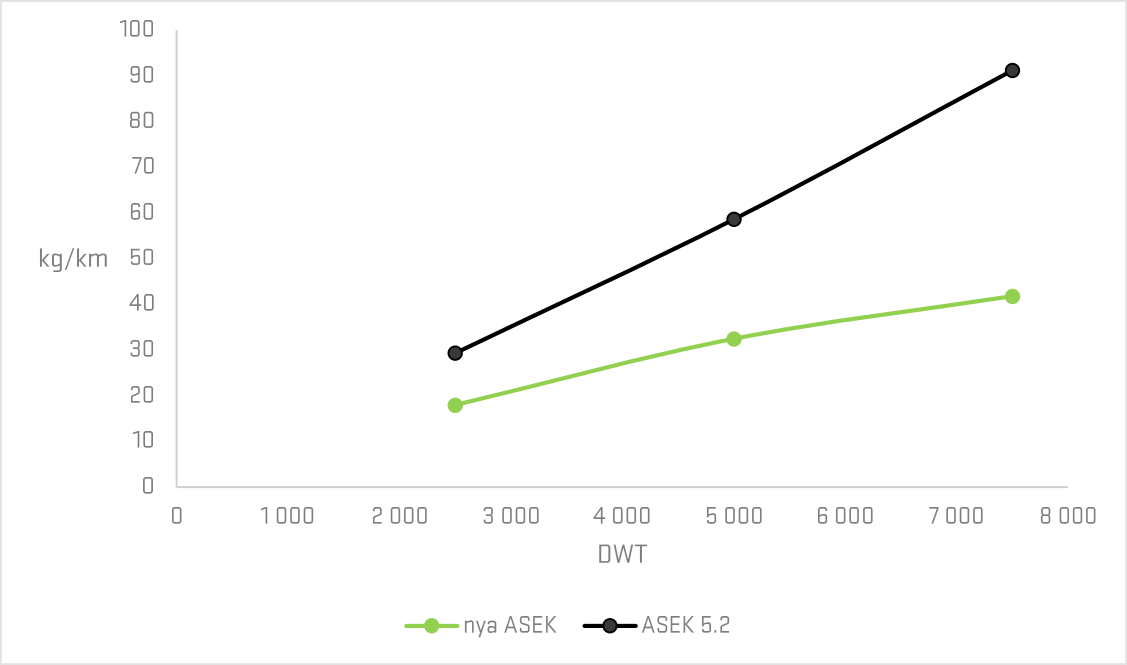
$$\frac{kg}{km} = 87{,}94x^{0{,}63} * 0{,}85 * \left(\frac{(3{,}7643\ln(x)-18{,}052)}{(1{,}9233\ln(x)+5{,}1547)}\right)^{2{,}5} * \frac{0{,}182}{((3{,}7643\ln(x)-18{,}052)*1{,}852)}$$

Ovanstående funktion gör det möjligt att ansätta valfri fartygsstorlek och därigenom kunna beräkna de distansberoende kostnaderna. I Tabell 2.22. redovisas de distansberoende kostnaderna för de diskreta fartygsstorlekar som finns listade i ASEK/Samgods.

Tabell 2.22 Nya distansberoende kostnader road ferry, SEK/km, både exkl. och inkl. SECA

DESCRIPTION	KM_COST (exkl. SECA)	KM_COST (inkl. SECA)
Road ferry 2 500 DWT	76,3	86,2
Road ferry 5 000 DWT	138,0	155,8
Road ferry 7 500 DWT	177,6	200,5

Jämförs bränsleförbrukningen enligt de nya ASEK-värdena med befintliga värden ses, i grafen nedan, tydligt hur utvecklingen varit sedan Grønlands studie. De nya värdena visar att bränsleförbrukningen ökar betydligt långsammare än fartygsstorleken (flackare lutning på kurvan) jämfört med tidigare. Detta visar att stordriftsfördelar föreligger inom transporter med containerfartyg. Det är bl.a. detta gör att transportkostnaderna per ton faller med större fartyg.



Figur 2.7 Bränsleförbrukning, Road ferry, kg/km. Tydligt ses hur lastkapaciteten ökar snabbare än bränsleförbrukningen vilket leder till fallande transportkostnader per enhet.

2.7 Rail ferry

Antalet järnvägsfärjor i datamaterialet uppgår till ca 50 fartyg. För dessa fartyg har såväl grunduppgifter om fartygen som data om dess aktivitet inhämtats. Avseende de distansberoende kostnaderna är uppgifter kring effektuttag, de specifika förbrukningen, designhastighet, observerad hasighet samt huvudmaskinens effekt av intresse.

Baserat på insamlat och analyserat dataunderlag, sammanfattas i Tabell 2.23 de parametervärden som nyttjats vid beräkningarna gällande de distansberoende kostnaderna för järnvägsfärjor. I Tabell 2.24 sammanfattas de värden som använts för observerade hastigheter och designhastigheter för olika storleksklasser.

Tabell 2.23 Parametervärden för bränslekonsumtion, Rail Ferries

Effektuttag	0,85
Den specifika förbrukningen, kg/kWh	0,183
Observerad hastighet (v_0), knop	10,2
Designhastigheten (v_d), knop	17,3
Huvudmaskinens effekt = b * fartygets storlek i DWT^a	
Parameter a	0,21
Parameter b	2 079,15

Tabell 2.24 Observerade hastigheter och designhastigheter i knop, järnvägsfärjor

DWT	Observerad hastighet (v_0)	Design-hastighet (v_d)
5 000	10,2	17,3

Från datamaterialet har följande funktion, gällande för samtliga fartygsstorlekar och endast beroende av fartygsstorleken x, härletts.

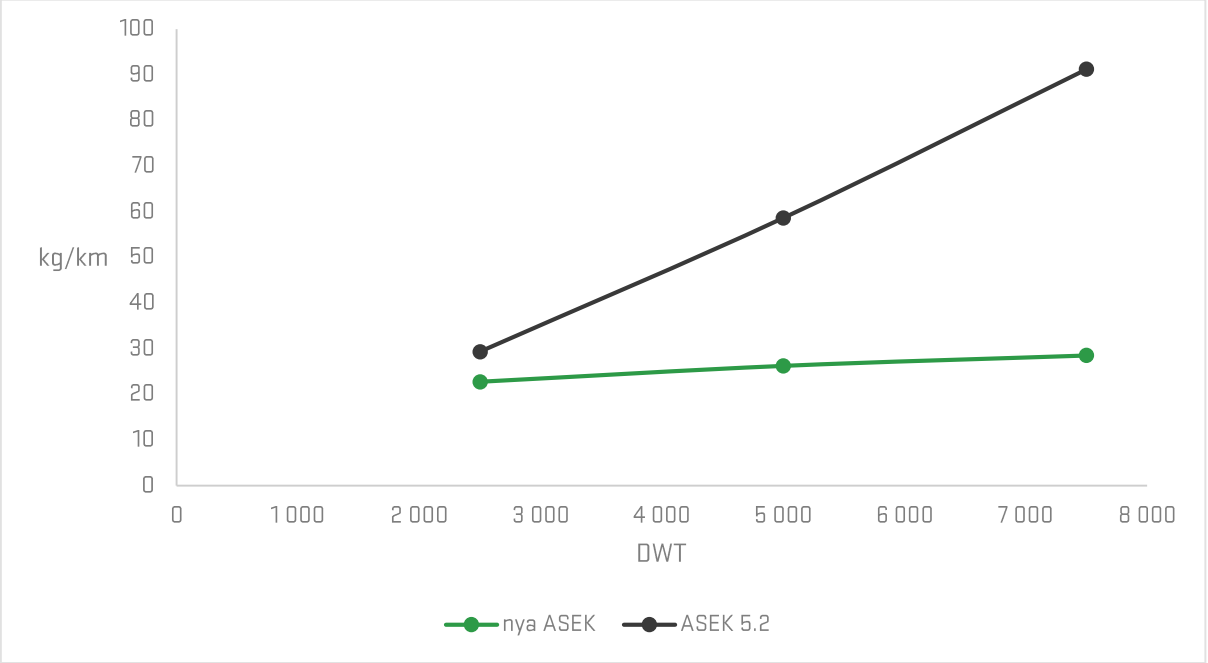
$$\frac{kg}{km} = 2079{,}15x^{0{,}21} * 0{,}85 * \left(\frac{10{,}2}{17{,}3}\right)^{2{,}5} * \frac{0{,}183}{(10{,}2*1{,}852)}$$

Ovanstående funktion gör det möjligt att ansätta valfri fartygsstorlek och därigenom kunna beräkna de distansberoende kostnaderna. I Tabell 2.25 redovisas de distansberoende kostnaderna för de diskreta fartygsstorlekar som finns listade i ASEK/Samgods.

Tabell 2.25 Nya distansberoende kostnader rail ferry, SEK/km, både exkl. och inkl. SECA.

DESCRIPTION	KM_COST (exkl. SECA)	KM_COST (inkl. SECA)
Rail ferry 5 000 DWT	111,7	126,0

Jämförs bränsleförbrukningen enligt de nya ASEK-värdena med befintliga värden ses, i grafen nedan, tydligt hur utvecklingen varit sedan Grønlands studie. De nya värdena visar att bränsleförbrukningen ökar betydligt långsammare än fartygsstorleken (flackare lutning på kurvan) jämfört med tidigare. Detta visar att stordriftsfördelar föreligger inom transporter med järnvägsfärjorna. Det är bl.a. detta gör att transportkostnaderna per ton faller med större fartyg.



Figur 2.8 Bränsleförbrukning, Rail ferry, kg/km. Tydligt ses hur lastkapaciteten ökar snabbare än bränsleförbrukningen vilket leder till fallande transportkostnader per enhet.

3 Tidsberoende kostnader

Kapitlet inleds med en sammanfattning av skattningarna av de tidsberoende kostnaderna. Därefter presenteras generella beräkningsförutsättningar, metod och data och sedan följer i separata avsnitt en detaljerad resultatpresentation för var och en av de olika fartygstyperna.

3.1 Sammanfattning

I Tabell 3.1 redovisas nya kalkylvärden för sjöfartens tidsberoende kostnader.

Tabell 3.1 Översikt över nya kalkylvärden för sjöfartens tidsberoende kostnader. Hour-cost angiven i SEK per timme

		General cargo	Dry bulk	Liquid bulk
Container vessel 5 300 DWT	2 280			
Container vessel 16 000 DWT	4 220			
Container vessel 27 200 DWT	5 824			
Container vessel 100 000 DWT	13 726			
Other vessel 1 000 DWT	1 131	751	1 238	2 118
Other vessel 2 500 DWT	1 586	1 211	1 590	2 584
Other vessel 3 500 DWT	1 812	1 450	1 754	2 795
Other vessel 5 000 DWT	2 101	1 760	1 955	3 047
Other vessel 10 000 DWT	2 847	2 587	2 447	3 645
Other vessel 20 000 DWT	3 514	3 847	3 128	4 430
Other vessel 40 000 DWT	4 580	5 793	4 093	5 480
Other vessel 80 000 DWT	6 557	8 830	6 150	6 905
Other vessel 100 000 DWT	7 067		6 724	7 468
Other vessel 250 000 DWT	10 112		9 764	10 518
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	2 449			
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	3 200			
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	4 058			
Road ferry 2 500 DWT	4 681			
Road ferry 5 000 DWT	9 245			
Road ferry 7 500 DWT	14 551			
Rail ferry 5 000 DWT	6 509			

Anm 1: Förutsättningar för tabellen (Beträffande motiv för nedanstående värden se följande metodavsnitt) Dollarkurs 7,61 SEK/US$. Avskrivningstid för fartyg antas vara 25 år, restvärde 10 procent och företagsekonomisk genomsnittsränta 5,5 procent där låneräntan är fem procent och avkastningskravet 10 procent. Pris för MDO/MGO < 0,1 % svavel: 630 dollar/ton (används för beräkning av bränslekostnad för hjälpmaskiner).

Anm 2: Inga fartyg för general cargo i datamaterialet är större än ca 60 000 DWT.

För containerfartyg ligger de nya värdena genomgående något lägre än nuvarande värden och betydligt lägre för de största fartygen. I kategorin other vessels är de nya värdena för de största fartygen genomgående mycket lägre än befintliga värden medan timkostnaden för de minsta fartygen

ligger något över nuvarande värden. När det gäller Ro/Ro-fartygen är de nya tidsberoende kostnaderna genomgående betydligt lägre än befintliga värden. För vägfärjorna är tidskostnaden för den minsta färjan något lägre än nuvarande medan den är betydligt högre för de två större vägfärjorna. Järnvägsfärjans tidsberoende kostnad är något lägre än det befintliga värdet. En mer detaljerad jämförelse mellan nya och befintliga värden finns i Tabell 9.1.

Sammanvägning av general cargo, dry bulk och liquid bulk till ett gemensamt värde för other vessels baseras på den relativa fördelningen av antalet fartyg i MI:s datamaterial av de tre olika fartygstyperna i tre storleksklasser enligt vad som framgår av Tabell 3.2.

Tabell 3.2 Antal fartyg i datamaterialet i tre olika storleksklasser. Kostnaden för other fartyg är summan av kostnaden för varje fartygstyp viktad med respektive fartygstyps relativa andel i varje storleksklass

DWT	Dry Bulk	Liquid Bulk	General Cargo	DB+LB+GC
< 20 000	575	2 272	6 067	8 914
	6 %	25 %	68 %	100 %
20 000 – 80 000	5 522	2 087	671	8 280
	67 %	25 %	8 %	100 %
> 80 000	1 441	1 233	0	2 674
	54 %	46 %	0 %	100 %

3.2 Beräkningsförutsättningar, metod och data

3.2.1 Val av beräkningsmetod

Den tidsberoende kostnaden under ett år beräknas som summan av kapitalkostnad, operativa driftskostnader och den andel av kostnaden för torrdockning (drydock) som belastar ett enskilt år.

En alternativ ansats är att i stället basera den tidsberoende kostnaden på Time Charter (TC)-rater för olika fartygstyper och fartygsstorlekar. Två svårigheter är dock förknippade med TC-ansatsen. Dels finns TC-rater bara tillgängliga för ett mycket begränsat antal fartygsstorlekar dels varierar TC-raterna starkt med konjunktur och kapacitetsutnyttjande – raterna är volatila.

Vi har därför bedömt att en skattning av den tidsberoende kostnaden utifrån kostnadselementen ger en mera tillförlitlig skattning av kostnaderna på lång sikt, vilket är mest relevant i samband med infrastrukturplanering och långsiktiga trafikprognoser. TC-raterna kan dock utnyttjas för avstämning mot värden beräknade från kostnadselementen.

För såväl kapitalkostnad som operativa kostnader gäller att grunddata är angivna i USD. Dollarkursen har genomgående satts till 7,61 SEK/USD, som ses i Tabell 2.2.

3.2.2 Kapitalkostnaden

Kapitalkostnaden beräknas utifrån data om nyanskaffningspriser (angivna i MUS$) för fartyg inom respektive fartygstyp. Datamaterialet har levererats av Maritime-Insight i Göteborg. Det omfattar i princip alla fartyg i drift som trafikerar Europa och Nordamerika.

I ett första steg skattas ett regressionssamband mellan nyanskaffningspris och DWT för varje fartygstyp. Grundsambandet är linjärt och har formen:

$$Ln(anskaffningspris) = a * \ln(DWT) + b \quad (1)$$

där a och b är de parametrar som skattas[5].

Sambandet (1) innebär att

$$Anskaffningspriset = b * DWT^{a} \quad (2)$$

Såväl befintliga fartyg som fartyg i order ligger till grund för beräkningarna. Nybyggnadspriset har emellertid inte varit tillgängligt för samtliga fartyg som ingår i datamaterialet. Egenskaperna hos de fartyg som saknar uppgift om nyanskaffningspris är inte kända för oss och denna brist kan medföra ett systematiskt fel i skattningsresultaten. I underlaget för skattningen ingår samtliga fartyg inom respektive fartygstyp för vilka data om anskaffningspris är tillgängliga oavsett anskaffningsår. Det innebär att det nyanskaffningspris som ligger till grund för skattningen av sambandet mellan anskaffningspriset och fartygsstorlek (räknat i DWT eller i vissa fall GT eller Brt) väger in anskaffningar som skett under olika år i olika konjunkturlägen och vid olika dollarkurser. Skälet till att denna ansats valts är att värden skattade på detta sätt rimligen bör spegla den bokförda anskaffningskostnaden hos rederiföretagen och därmed den påverkan anskaffningspriserna har på fraktpriserna. Känslighetsanalyser visar att t ex uteslutande av fartyg äldre än 20 år har en obetydlig inverkan på skattningsresultatet.

Årskostnaden för ett fartyg med givet nybyggnadspris beräknas som annuitet enligt ekvation (3) där *r* betecknar räntan och *n* antalet avskrivningsår.

$$Årskostnad = (Nybyggnadspris - nuvärde\ av\ restvärde) * \frac{r(1+r)^{n}}{(1+r)^{n}-1} \quad (3)$$

Räntan beräknas som ett vägt genomsnitt av låneränta och avkastningskrav på eget kapital. Den företagsekonomiska låneräntan sätts genomgående till fem procent och avkastningskravet på eget kapital (EK) till 10 procent. Bägge dessa värden baseras på rekommendation i ASEK 5.2. Andelen eget kapital har i beräkningarna satts till 0,1 (10 procent av finansieringen) vilket ger en snittränta på 5,5 procent[6]. Avskrivningstiden har genomgående satts till 25 år[7]. Restvärdet efter 25 år antas vara 10 procent av det ursprungliga nyanskaffningspriset[8]. Våra skattningsresultat redovisas uppdelat på de olika fartygstyperna i senare avsnitt i denna rapport.

[5] Detta samband är matematiskt identiskt med de samband som används av Grønland.
[6] Enligt muntlig uppgift från WSP ligger andelen eget kapital för svenska beställare sannolikt på minst 15 procent och ett sannolikt värde med hänsyn till branschriskerna på 30 procent. Dessa kapitalandelar skulle vid oförändrad låneränta och avkastningskrav ge en vägd snittränta på 5,75 procent respektive 6,5 procent att jämföra med det tillämpade värdet 5,5 procent.
[7] Valet av avskrivningstid, 25 år, har stämts av med Sjöfartsverket som bedömt det som ett rimligt antagande.
[8] Det kan vara intressant att jämföra med metod och förutsättningar som tillämpas av Grønland 2011. Han skattar kapitalkostnaden utifrån genomsnittet av kostnaden för nybyggen 2008, 2009 och 2010 och tillämpar en räntesats på 10 procent samt 25 års avskrivningstid. Grønlands skattningar ger t ex för general cargo fartyg 2500, 10 000 respektive 40 000 DWT nypriserna (i MSEK) 75,8, 118,7 och 337,9 (vid kursen 1,2 SEK/NOK). Motsvarande skattningar med den metod vi tillämpar är 33,6, 91,5 och 249,5.

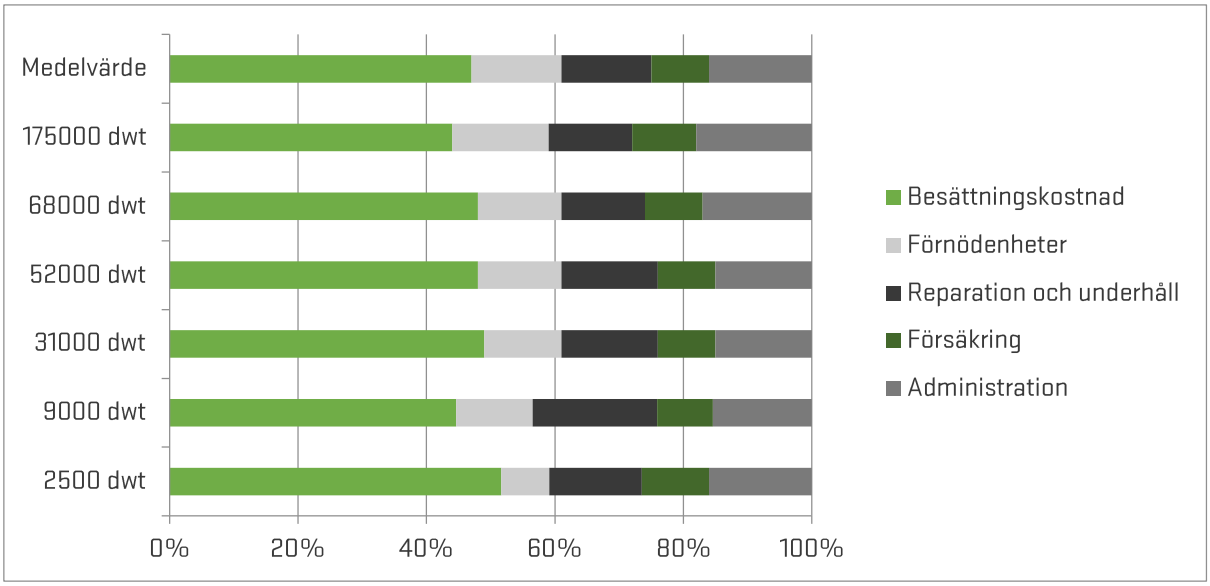
3.2.3 Operativa kostnader

Operativa kostnader har hämtats från Moore Stephens 2014 (MS2014) som innehåller data för 2013. Moore Stephens skattningar av de operativa kostnaderna bygger på ett källmaterial som består av uppgifter som frivilligt lämnats till MS och inte på ett slumpmässigt urval. Det gör att de skattningar av operativa kostnader som redovisas i MS2014 kan innehålla systematiska fel. De operativa kostnaderna ges i MS 2014 bara som genomsnitt för ett mindre antal fartygsstorlekar. För att täcka in alla de fartygsstorlekar som ingår i ASEK och Samgods har de genomsnittsvärden som anges i MS 2014 använts för att skatta ett samband för de operativa kostnadernas beroende av fartygsstorlek i DWT för varje fartygstyp. Komponenter och delkomponenter i de operativa kostnader som ges i MS 2014 framgår av Tabell 3.3.

Tabell 3.3 Operativa tidsberoende kostnader i sjöfart; ingående kostnadselement i Moore Stephens 2014

Huvudgrupp	Huvudsakligen ingående kostnader
Crew cost	Besättningens löner och lönebikostnader, kost, logi mm
Stores	Smörjoljor för huvud- och hjälpmaskiner, olika slags förnödenheter för fartyget, färskvatten
Repairs & maintenance	Sjökort och nautisk utrustning, frakt, reservdelar för huvud- och hjälpmaskiner, förnyelse av klasscertifikat, övriga reservdelar, reparations- och underhållskostnader
Insurance	P&I försäkring, marinförsäkring
Administration	Skeppsregisteravgifter, management fees, diverse administrativa kostnader

Den relativa storleken av de olika operativa kostnadsposterna för olika fartygsstorlekar illustreras i Figur 3.1.



Figur 3.1 Diagram över den relativa fördelningen av de operativa kostnaderna för fartyg av olika storlek. Källa: Moore Stephens 2014.

Av Figur 3.1 framgår att besättningskostnaden dominerar och ligger nära 50 procent. Den relativa fördelningen mellan kostnadsslagen är i stora drag densamma mellan olika fartygsstorlekar; dock finns en tendens att den relativa storleken av besättningskostnaden faller med fartygsstorlek.

De operativa kostnadernas utveckling 2000-2013 redovisas i MS 2014 för bulker, tanker och container. Den genomsnittliga ökningen av de operativa kostnaderna 2000-2008 för dessa fartygstyper var sju (7,0) procent per år. Därefter har de operativa kostnaderna varit i stort oförändrade eller sjunkit något för alla de tre fartygstyperna under åren 2009-2013. De i de operativa kostnaderna ingående kostnadsslagen har alla utvecklats på ett likartat sätt. En hypotes är att den svagare världskonjunkturen efter finanskrisen 2008-2009 har påverkat sjöfartskonjunkturen negativt under perioden 2009-2013, vilket kan ha haft en dämpande inverkan på utvecklingen av de operativa kostnaderna.

Moore Stephens anger i en kommentar till sin senaste översikt över operativa kostnader att en ökning av de operativa kostnaderna med nära tre procent per år väntas för såväl 2014 som för 2015[9] Vi har dock inte inom ramen för detta uppdrag haft möjlighet att tränga djupare in i de faktorer som ligger bakom utvecklingen av de operativa kostnaderna över tiden.

3.2.4 Kostnader för bränsle till fartygens hjälpmaskiner

De operativa kostnader som redovisas av Moore Stephens innefattar inte bränslekostnaderna för fartygets hjälpmaskiner[10] (auxiliary engines). Dessa kostnader har därför uppskattats separat genom egna beräkningar baserat på data för varje fartyg som finns i datamaterialet. För varje fartygstyp har ett samband mellan hjälpmaskinernas effekt och fartygets DWT skattats. Utifrån resultatet av denna skattning och antaganden om hjälpmaskinernas användningstid och effektuttag grundat på uppgifter från MI samt prisuppgift för det bränsle som normalt används i hjälpmaskinerna (MDO/MGO svavelhalt <0,1 procent)) har sedan kostnaderna för bränsle till hjälpmaskinerna beräknats. I beräkningarna har Bunkerworlds prisindex för detta bränsle per den 11/5 2015 använts. Detta pris är 630 US$/metric ton, se även Tabell 2.2. Givet hjälpmaskinernas användningsmönster och fartygsflottans omsättningshastighet kommer utvecklingen av kostnaderna för bränsle till fartygens hjälpmaskiner på kort och medellång sikt att bestämmas av bränsleprisets utveckling.

3.2.5 Kostnaden för torrdockning (dry dock)

Enligt de klassregler som gäller för fraktfartyg ska torrdockning ske med en period på 2,5-3 år men en mellanliggande torrdockning får ersättas av inspektion i vattnet. I praktiken sker därför torrdockning vart femte år och med mellanliggande inspektion i vattnet efter 2,5 år.

Torrdockningskostnaden har skattats baserat på underlag från Moore Stephens om genomsnittliga dry dock kostnader för olika fartygstyper och fartygsstorlekar i det uppgiftsmaterial som MS disponerat. Den av MS skattade dry dockkostnaden inkluderar inte intäktsförluster och kostnader för ompositionering av fartyget i samband med torrdockning och inte heller kostnaden för mellanliggande inspektion av fartyget i vattnet.

För att få en skattning av torrdockningskostnaden som fångar hela kostnadsbilden i samband med torrdockning dvs. den direkta kostnaden för dry dock (vart femte år), intäktsförluster och ompositioneringskostnader (vart femte år) samt kostnaden för inspektion i vattnet (vart

[9] Moore Stephens hemsida, 24 oktober 2014 "Ship operating costs expected to rise over the next two years".
[10] Enligt e-postväxling med representant för Moore Stephens

mellanliggande femte år) har vi valt att använda Moore Stephens skattning av kostnaden för själva torrdockningen med perioden 2,5 år. dvs. tidsperioden mellan två torrdockningar av fartyget, har antagits vara 2,5 år.

Antal driftdagar per år har räknats ned från 365, som används av Moore Stephens vid angivande av operativa kostnader per dygn, till 345 bland annat beroende på driftuppehåll på grund av torrdockning med tillhörande förflyttning respektive driftuppehåll vid inspektion i vattnet (IWS – In Water Survey).

Kostnaderna för torrdockning väntas enligt Moore Stephens (2014-10-24, se tidigare fotnot) öka med 2,4 procent 2014 och med 2,2 procent 2015.

3.3 Redovisning av skattningar av de tidsberoende kostnaderna per fartygstyp

3.3.1 Containerfartyg

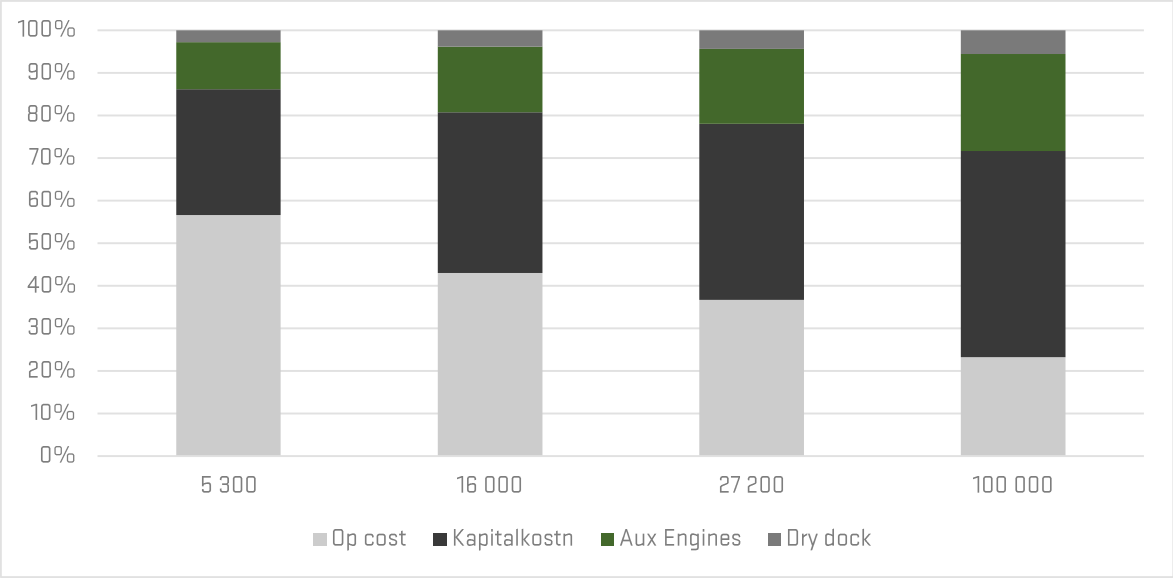
3.3.1.1 Fördelningen av de tidsberoende kostnaderna på komponenter

I Tabell 3.4 och Figur 3.2 ges en översikt över hur de beräknade tidsberoende kostnaderna för containerfartyg fördelar sig på de olika kostnadskomponenterna.

Tabell 3.4 Procentuell fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för containerfartyg. Källa: MI, MS2014 och egna beräkningar.

DWT	TEU (approx.)	Op. cost	Kapitalkostnad	Aux Engines	Dry dock	Totalt
5 300	470	57%	30%	11%	3%	100%
16 000	1 420	43%	38%	15%	4%	100%
27 200	2 400	37%	41%	18%	4%	100%
100 000	8 900	23%	48%	23%	6%	100%

Kostnadsfördelningen enligt tabellen ovan illustreras i diagrammet nedan.



Figur 3.2 Diagram över fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för containerfartyg. Källa: Tabell 3.4.

3.3.1.2 Operativa kostnader

De operativa kostnaderna har skattats på basis av operativa kostnader för 2013 för de tre typstorlekar som MS2014 redovisar; container feedmax (urvalsmedelvärde om 730 TEU vilket motsvarar ca 8 200 DWT), container ship (urvalsmedelvärde om 1 480 TEU vilket motsvarar ca 16 600 DWT) samt container main liner (urvalsmedelvärde om 3 740 TEU vilket motsvarar ca 42 000 DWT).

MS2014 relaterar de operativa kostnaderna för containerfartyg till deras kapacitet i TEU som därför måste översättas till DWT vilket används för att ange fartygsstorlek i Samgods/ASEK. TEU har översatts till/från DWT med samma faktor för alla fartygsstorlekar baserat på medelvärdet av DWT/TEU för ett antal exempelfartyg i olika storlekar, 11,26 DWT/TEU, enligt vad som framgår av Tabell 3.4.

Tabell 3.5 Exempelfartyg som använts för beräkning av omvandlingstal mellan TEU till DWT. Omvandlingstalet är medelvärdet för de sex fartyg som ingår i tabellen.

Fartyg	TEU	DWT	draught	DWT/TEU
Fartyg 1	14 000	156 301	15	11,16
Fartyg 2	9 580	115 000	15	12,00
Fartyg 3	4 860	54 549	13,5	11,22
Fartyg 4	508	5 210	6,6	10,25
Fartyg 5	801	9 400	7,3	11,73
Fartyg 6	4 865	54 549	13,5	11,21
			Genomsnitt	11,26

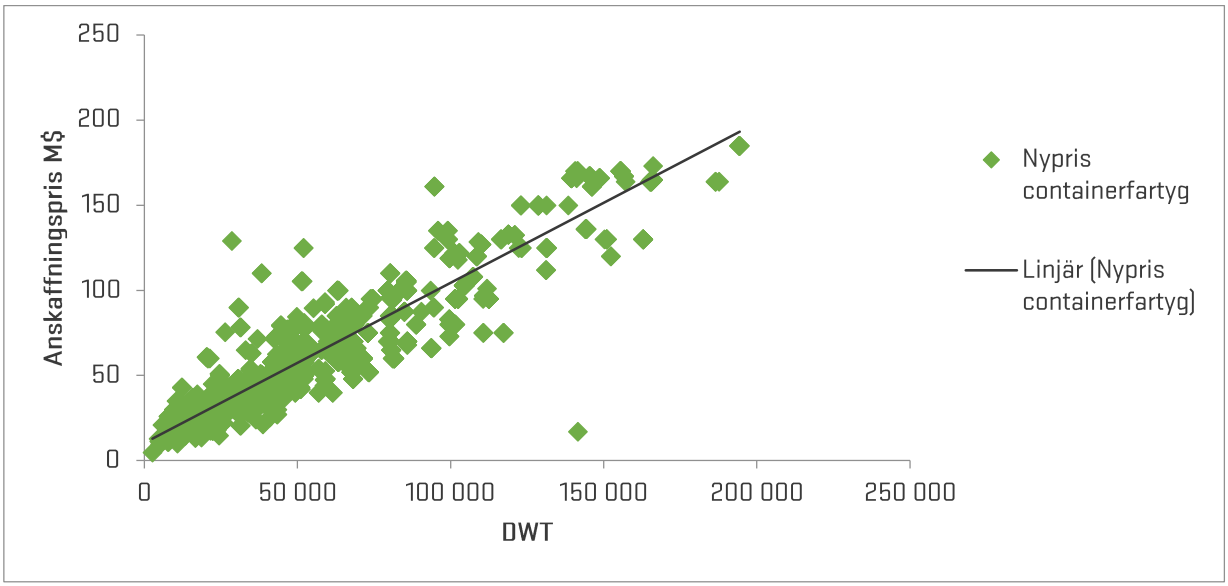
Baserat på de operativa kostnader för containerfartyg som ges i MS2014 har ett samband mellan operativ kostnad (i US$/år) och fartygets storlek i TEU skattats nämligen:

$$Operativ\ kostnad\ (containerfartyg) = 211\ 258 * TEU^{0,31} \qquad (c1)$$

3.3.1.3 Kapitalkostnader för containerfartyg (annuitet för kapitalkostnaden)

Den årliga kapitalkostnaden för de aktuella fartygsstorlekarna beräknas som en annuitet baserad på fartygens ursprungliga anskaffningspris. Anskaffningspriset för varje aktuell fartygsstorlek beräknas utifrån ett skattat regressionssamband mellan anskaffningspris och DWT.

För containerfartyg har vi tillgång till 1 345 fartygsobservationer av anskaffningspris och DWT. Dessa ligger till grund för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT och illustreras i Figur 3.3.



Figur 3.3 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av anskaffningspris (MUS$) och DWT. (källa: data från MI)

Baserat på de observationer som illustreras i Figur 3.3 skattas sambandet ln(anskaffningspris)=a*ln(DWT) + b.

Skattningen resulterar i följande samband:

$$Nypris(containerfartyg) = 0{,}01275 * DWT^{0{,}78} \qquad \text{(c2)}$$

De båda skattade parametrarna, a och b, är signifikanta och R2= 0,84.

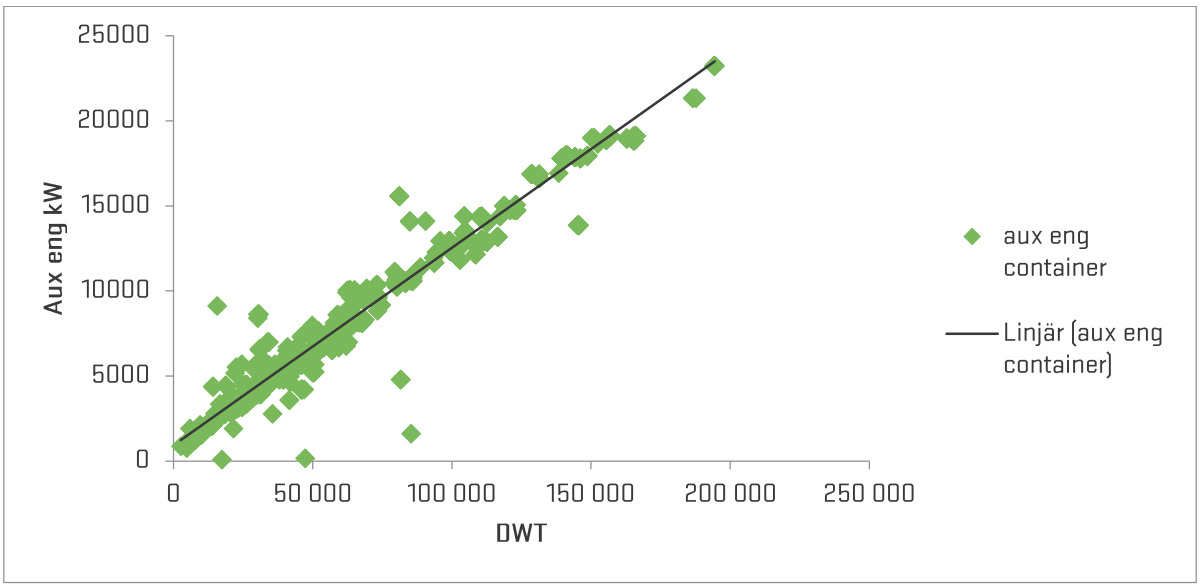
Med hjälp av det skattade sambandet (c2) kan anskaffningspriser för de aktuella fartygsstorlekarna beräknas, som sedan ligger till grund för beräkningen av den årliga kapitalkostnaden (annuitet) enligt vad som framgår av Tabell 3.6.

Tabell 3.6 Beräknade nypriser för olika DWT (utan hänsyn till tidpunkt för anskaffning) baserat på det skattade sambandet (c2) samt beräknad annuitet (=årlig kapitalkostnad). MUS$. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	TEU beräknad	nypris	Restvärde	Nuv. restv	Avskr värde	Annuitet
5 300	470	10,1	1,01	0,26	9,82	0,73
16 000	1 420	23,9	2,39	0,63	23,25	1,73
27 200	2 414	36,1	3,61	0,95	35,16	2,62
100 000	8 876	99,7	9,97	2,61	97,05	7,23

3.3.1.4 Kostnader för bränsle till hjälpmaskiner samt för torrdockning

För de fartyg (1 345 st) som använts för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT finns även data om hjälpmaskinernas effekt. I Figur 3.4 illustreras dessa observationer.



Figur 3.4 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av hjälpmaskinernas effekt (kW) och DWT. (källa: data från MI)

Baserat på dessa observationer har vi skattat följande samband mellan hjälpmaskinernas effekt och fartygets storlek i DWT.

$$Hjälpmaskinens\ effekt\ (continerfartyg) = 0{,}64 * DWT^{0{,}86} \qquad (c3)$$

R2 för sambandet (c3) är 0,91.

I MS2014 redovisas en skattning av kostnaden för torrdockning för samma tre fartygsstorlekar som för de operativa kostnaderna (se ovan). Baserat på dessa data har ett samband mellan kostnaden för torrdockning och fartygets storlek i TEU skattats nämligen:

$$Kostnad\ per\ torrdockning\ (continerfartyg) = 979 * TEU^{0{,}84} \qquad (c4)$$

De årliga kostnaderna för bränsle till hjälpmaskinerna respektive för torrdockning baserat på sambanden (c3) och (c4) samt på tidigare angivna beräkningsförutsättningar framgår av Tabell 3.7.

Tabell 3.7 Beräknad effekt hos hjälpmaskiner för containerfartyg, årlig kostnad för bränsle till hjälpmaskinernas drift samt årlig kostnad för torrdockning med tidigare angivna förutsättningar. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	TEU (ungefärligt)	Skattad effekt hos hjälpmaskiner (kW)	Beräknad årlig kostnad hjälpmaskiner (US $)	Beräknad årlig kostnad för torrdockning (US $)
5 300	470	998	274 305	69 646
16 000	1 420	2 574	707 210	176 558
27 200	2 414	4 056	1 114 514	275 999
100 000	8 876	12 382	3 402 232	825 958

3.3.2 Dry bulk (torrbulkfartyg)

Denna fartygstyp är en av dem som sorteras in under kategorin "other vessels" i Samgods 2014 tillsammans med general cargo fartyg och liquid bulk. I ett tidigare projekt (Sweco 2014) redovisades tids- och distansberoende kostnader för de större torrbulkfartygen i intervallet över 40 000 DWT. För detaljer rörande metod och samband för beräkningen av kostnadskomponenterna för större torrbulkfartygen hänvisas till Sweco 2014. De värden som redovisades där har dock i denna rapport justerats så att överensstämmelse gäller med övriga värden i denna rapport avseende dollarkurs, ränta, avskrivningstid och pris för MGO/MDO

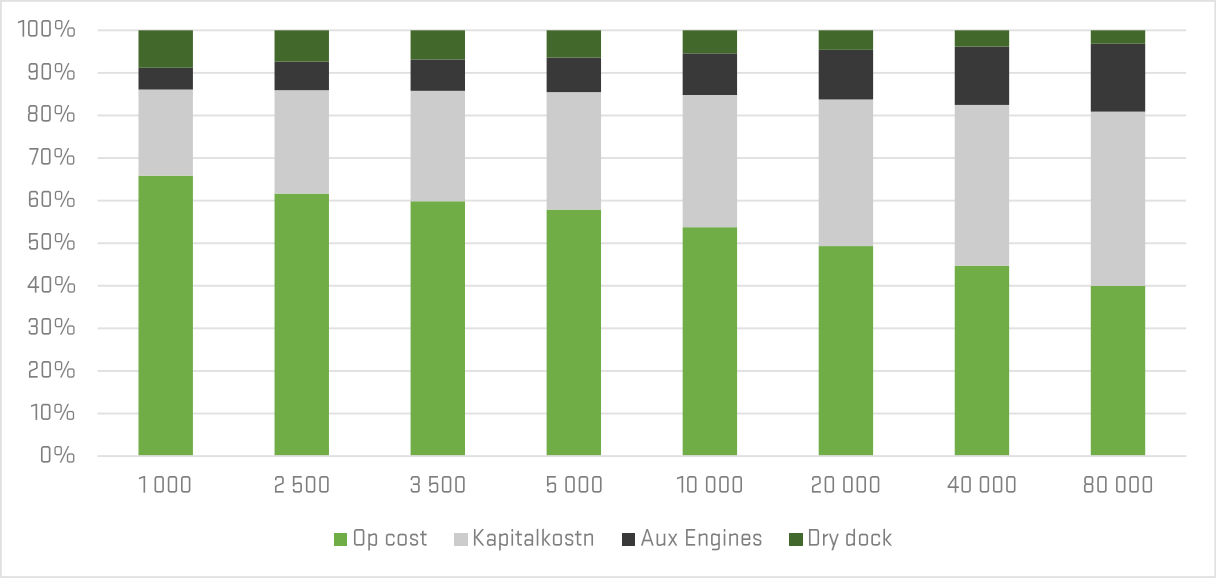
3.3.2.1 Fördelningen av de tidsberoende kostnaderna på komponenter

I Tabell 3.8 och Figur 3.5 ges en översikt över hur de beräknade tidsberoende kostnaderna för torrbulkfartyg fördelar sig på de olika kostnadskomponenterna.

Tabell 3.8 Procentuell fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för torrbulkfartyg i storleksintervallet 1 000-40 000 DWT. Källa: MI, MS2014 och egna beräkningar.

DWT	Op. cost	Kapitalkostnad	Aux Engines	Dry dock	Totalt
1 000	74%	10%	10%	5%	100%
2 500	68%	15%	11%	6%	100%
3 500	66%	17%	11%	6%	100%
5 000	63%	20%	11%	6%	100%
10 000	58%	26%	11%	6%	100%
20 000	54%	29%	11%	6%	100%
40 000	51%	32%	11%	6%	100%

Kostnadsfördelningen enligt Tabell 3.8 ovan illustreras i Figur 3.5.



Figur 3.5 Diagram över fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för torrbulkfartyg i storleksintervallet 1000-40 000 DWT. Källa: Tabell 3.8.

3.3.2.2 Operativa kostnader

De operativa kostnaderna för torrbulkfartyg har skattats på basis av operativa kostnader för 2013 enligt MS 2014. MS ger värden för fem typstorlekar nämligen 17 056, 30 749 (Handysize), 52 420 (Handymax), 67 605 (Panamax), samt 175 128 DWT (Capesize).

Två samband mellan operativ kostnad (i USD/år) och fartygets storlek i DWT har skattats; dels ett som baseras på alla de fem givna datapunkterna, dels ett som baseras på de värden som gäller de tre minsta typstorlekarna. Skillnaden mellan sambanden är obetydlig. Eftersom vi här endast vill beräkna de operativa kostnaderna för torrbulkfartyg upp till 40 000 DWT har vi valt att använda det samband som baseras på de tre minsta fartygsstorlekarna. Detta samband framgår av formeln (t1)[11].

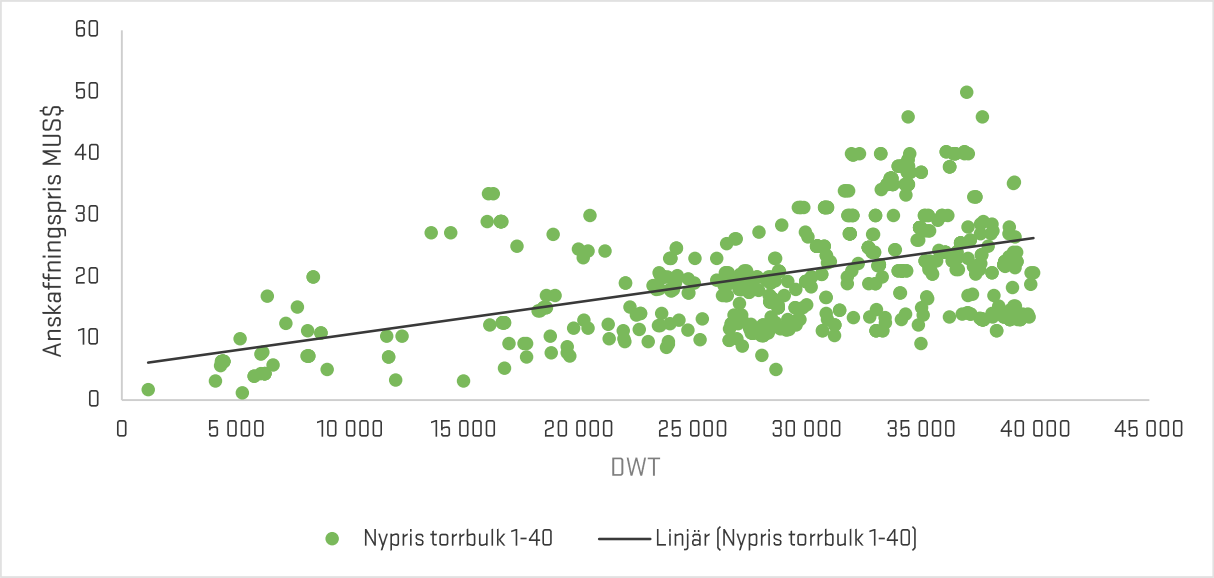
$$Operativ\ kostnad\ (torrbulkfartyg\ 1-40k\ DWT) = 273011 * DWT^{0,188} \qquad (t1)$$

3.3.2.3 Kapitalkostnader för torrbulkfartyg (annuitet för kapitalkostnaden)

Den årliga kapitalkostnaden för de aktuella fartygsstorlekarna upp till 40 000 DWT beräknas som en annuitet baserad på fartygens ursprungliga anskaffningspris. Anskaffningspriset för varje aktuell fartygsstorlek beräknas utifrån ett skattat regressionssamband mellan anskaffningspris och DWT.

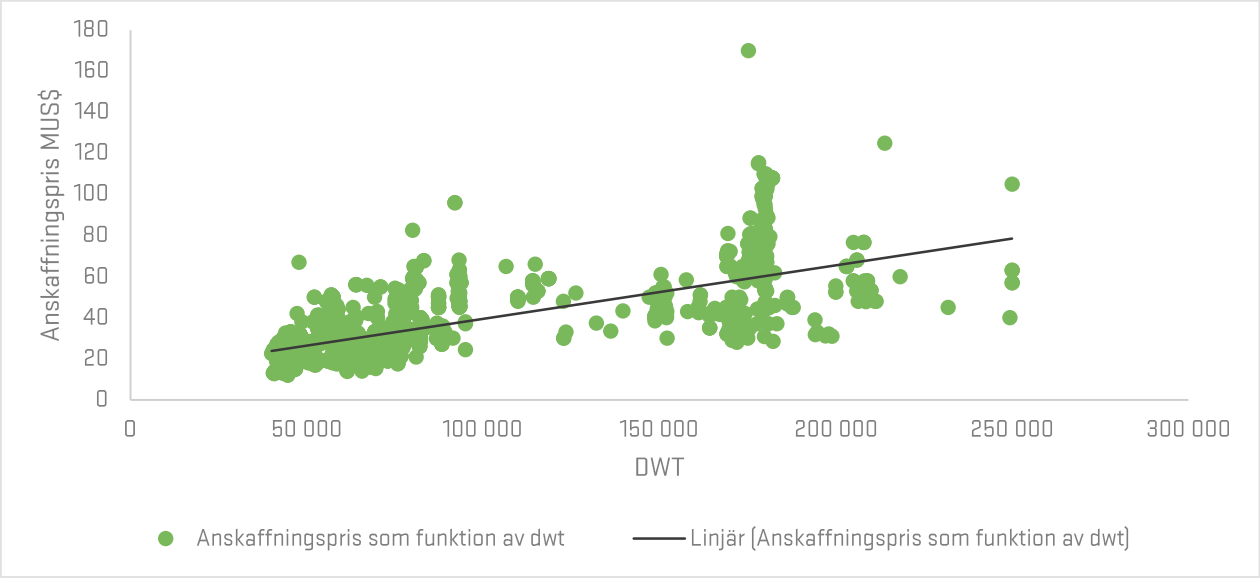
För torrbulkfartyg har vi tillgång till 678 fartygsobservationer av anskaffningspris och DWT i intervallet 1 150 – 39 925 DWT. Medelvärdet för storleken är 29 127 DWT och medianstorleken 30 819 DWT. Dessa observationer ligger till grund för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT och illustreras i Figur 3.6.

[11] Sambandet som baseras på alla fem datapunkter blir 254 891*DWT^0,194



Figur 3.6. Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av anskaffningspris (MUS$) och DWT för torrbulkfartyg 1 000-40 000 DWT. (källa: data från MI)

Det kan vara intressant att jämföra med det scatter diagram för torrbulkfartyg som är större än 40 000 DWT och som visas i Figur 3.7. Notabelt är den stora koncentrationen av fartyg med en storlek kring 175 000 DWT samt att de största fartygen har en DWT kring 250 000.



Figur 3.7 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av anskaffningspris (MUS$) och DWT för torrbulkfartyg större än 40 000 DWT. (källa: data från MI)

Baserat på de observationer som illustreras i Figur 3.7 skattas sambandet ln(anskaffningspris)=a*ln(DWT) + b.

Skattningen resulterar i följande samband[12]:

$$Anskaffningspris\ (torrbulksfartyg\ 1-40k\ DWT) = 0{,}017 * DWT^{0{,}68} \qquad \text{(t2)}$$

De båda skattade parametrarna, a och b, är signifikanta och R2 är 0,41.

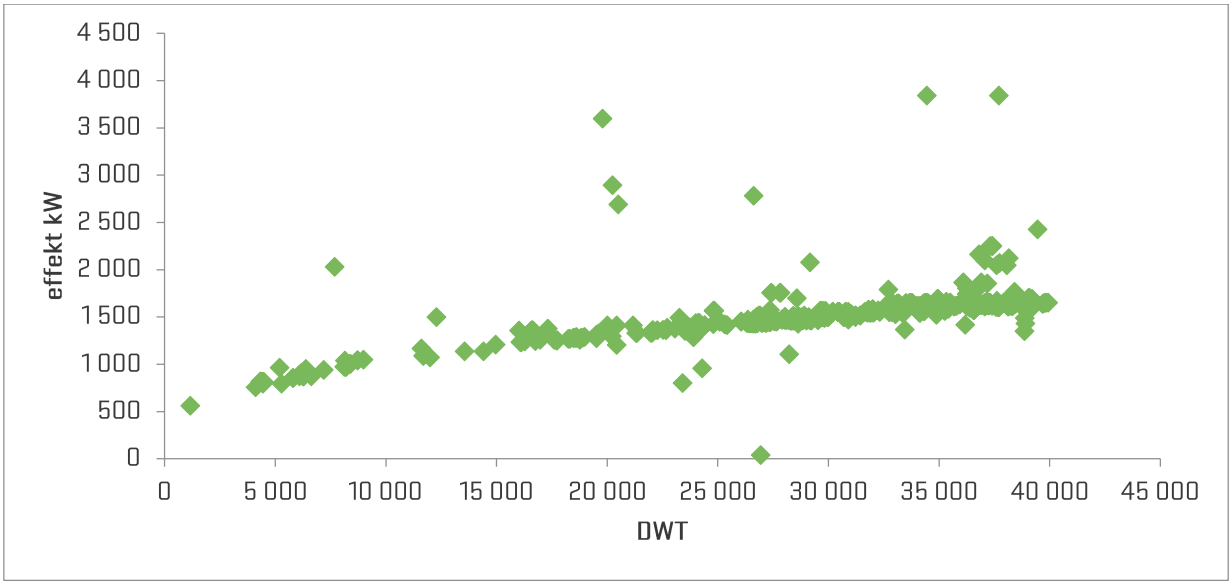
Med hjälp av sambandet (t2) kan anskaffningspriser för de aktuella fartygsstorlekarna beräknas. De beräknade anskaffningspriserna enligt sambandet (t2) ligger till grund för beräkningen av den årliga kapitalkostnaden (annuitet) enligt vad som framgår av Tabell 3.9.

Tabell 3.9 Beräknade nypriser för olika DWT (utan hänsyn till tidpunkt för anskaffning) baserat på det skattade sambandet (t2) samt beräknad annuitet (=årlig kapitalkostnad). MUS$. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	anskaffningspris	Restvärde	Nuvärde av restv	Avskr värde	Annuitet
1 000	1,94	0,19	0,05	1,88	0,14
2 500	3,63	0,36	0,10	3,53	0,26
3 500	4,56	0,46	0,12	4,44	0,33
5 000	5,83	0,58	0,15	5,67	0,42
10 000	9,37	0,94	0,25	9,12	0,68
20 000	15,06	1,51	0,39	14,66	1,09
40 000	24,20	2,42	0,63	23,57	1,76

3.3.2.4 Kostnader för bränsle till hjälpmaskiner samt för torrdockning

För samma fartyg (678 st) som använts för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT finns även data om hjälpmaskinernas effekt. I Figur 3.8 illustreras dessa observationer.



Figur 3.8 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av hjälpmaskinernas effekt (kW) och DWT för torrbulkfartyg 1000-40 000 DWT. (källa: data från MI)

[12] Sambandet för torrbulkfartyg större än 40 000
Anskaffningspris (torrbulkfartyg >40 000 DWT) =0,021*DWT^0,68; R2=0,54

Baserat på dessa observationer har vi skattat följande samband mellan hjälpmaskinernas effekt och fartygets storlek i DWT.

$$Hjälpmaskinernas\ effekt\ (torrbulksfartyg\ 1-40k\ DWT) = 50{,}7 * DWT^{0{,}33} \quad \text{(t3)}$$

R2 för sambandet *(t3)* är 0,45.

De årliga kostnaderna för bränsle till hjälpmaskinerna respektive för torrdockning baserat på sambandet (t3) samt på tidigare angivna beräkningsförutsättningar framgår av Tabell 3.10.

Tabell 3.10 Beräknad effekt hos hjälpmaskiner för torrbulkfartyg, 1-40 kDWT årlig kostnad för bränsle till hjälpmaskinernas drift samt årlig kostnad för torrdockning med tidigare angivna förutsättningar. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	Skattad effekt hos hjälpmaskiner (kW)	Beräknad årlig kostnad hjälpmaskiner (US $)	Beräknad årlig kostnad för torrdockning (US $)*)
1 000	498	136 834	72 091
2 500	674	185 294	97 086
3 500	754	207 115	108 299
5 000	848	233 058	121 604
10 000	1 067	293 134	152 313
15 000	1 220	335 220	173 757
20 000	1 342	368 696	190 778
30 000	1 534	421 630	217 637
40 000	1 688	463 736	238 957

*)Beräknad på basen av MS 2014 data om torrdockningskostnaden för torrbulkfartyg

3.3.3 Liquid bulk – oljetanker

Denna fartygstyp är den andra som sorteras in under kategorin "other vessels" i Samgods 2014 tillsammans med general cargo fartyg och dry bulk.

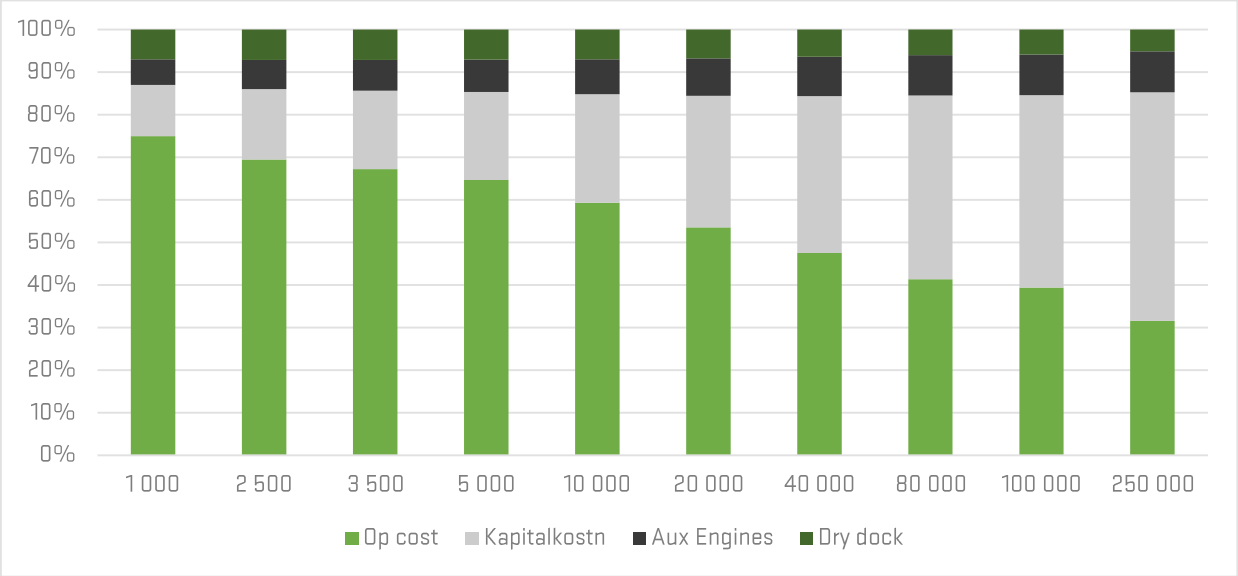
3.3.3.1 Fördelningen av de tidsberoende kostnaderna på komponenter

I Tabell 3.11 och Figur 3.9 ges en översikt över hur de beräknade tidsberoende kostnaderna för våtbulkfartyg fördelar sig på de olika kostnadskomponenterna.

Tabell 3.11 Procentuell fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för liquid bulk (oljetanker) fartyg. Källa: MI, MS2014 och egna beräkningar.

DWT	Op. cost	Kapitalkostnad	Aux Engines	Dry dock
1 000	75%	12%	6%	7%
2 500	69%	17%	7%	7%
3 500	67%	18%	7%	7%
5 000	65%	21%	8%	7%
10 000	59%	25%	8%	7%
20 000	54%	31%	9%	7%
40 000	48%	37%	9%	6%
80 000	41%	43%	10%	6%
100 000	39%	45%	10%	6%
250 000	32%	54%	10%	5%

Kostnadsfördelningen enligt Tabell 3.11 illustreras i Figur 3.9 Fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för liquid bulk fartyg. Källa: Tabell 3.11.



Figur 3.9 Fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för liquid bulk fartyg. Källa: Tabell 3.11.

3.3.3.2 Operativa kostnader

De operativa kostnaderna har skattats på basis av operativa kostnader för 2013 enligt MS 2014. MS ger värden för sju typstorlekar (medelvärde av DWT för MS sample i varje typstorlek inom parentes) nämligen tanker 5 000-10 000 DWT (7 348), produkttanker (17 440), Handysize produkttanker (45 069), Panamax Tanker (72 318), Aframax Tanker (108 119), Suezmax (155 680) samt VLCC (307 685).

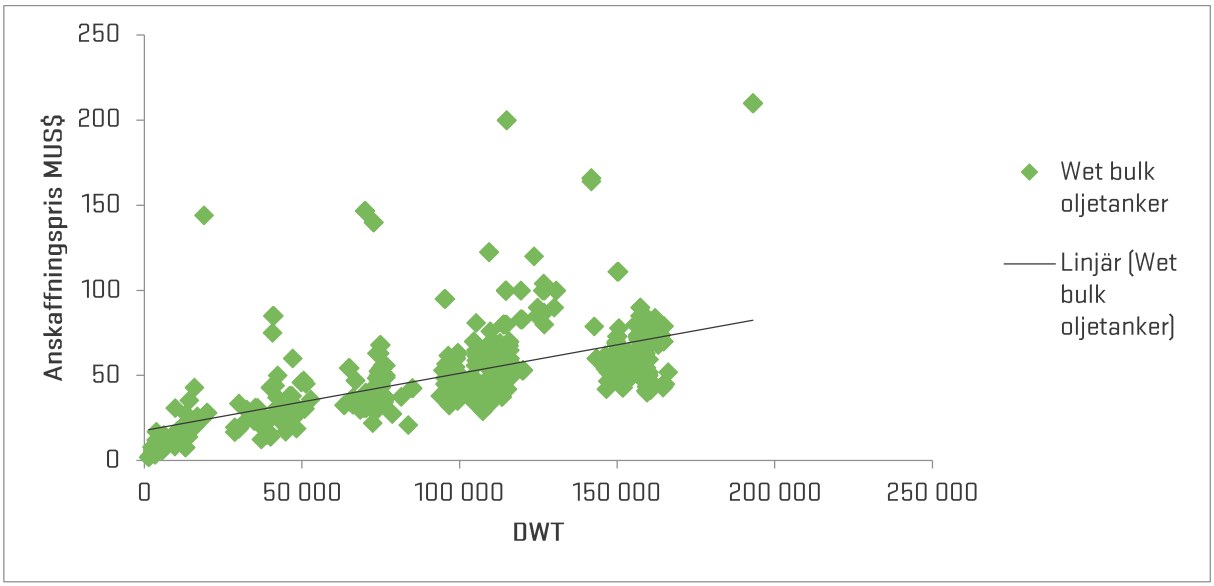
Baserat på de operativa kostnader för tankfartyg som ges i MS2014 har ett samband mellan operativ kostnad (i US$/år) och fartygets storlek i DWT skattats, som baseras på alla de sju givna datapunkterna. (R2=0,83)

$$Operativa\ kostnad\ (oljetankfartyg) = 685\,828 * DWT^{0,13} \qquad (i1)$$

3.3.3.3 Kapitalkostnader för liquid bulk (annuitet för kapitalkostnaden)

Den årliga kapitalkostnaden beräknas som en annuitet baserad på fartygens ursprungliga anskaffningspris. Anskaffningspriset för varje aktuell fartygsstorlek beräknas utifrån ett skattat regressionssamband mellan anskaffningspris och DWT.

För liquid bulk-fartyg har vi tillgång till 907 fartygsobservationer av anskaffningspris och DWT i intervallet 1 360 – 193 049 DWT. Medelvärdet för storleken är 99 184 DWT och medianstorleken 106 131 DWT. Dessa observationer ligger till grund för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT och illustreras i Figur 3.10



Figur 3.10 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av anskaffningspris (MUS$) och DWT för liquid bulk fartyg (oljetankfartyg) DWT. (källa: data från MI)

Baserat på de observationer som illustreras i Figur 3.15 skattas sambandet:

$$Ln(anskaffningspris) = a * ln(DWT) + b$$

Skattningen resulterar i följande samband:

$$Anskaffningspris(oljetankfartyg) = 0{,}079 * DWT^{0{,}56} \qquad \text{(i2)}$$

De båda skattade parametrarna, a och b, är signifikanta och R2 är 0,72.

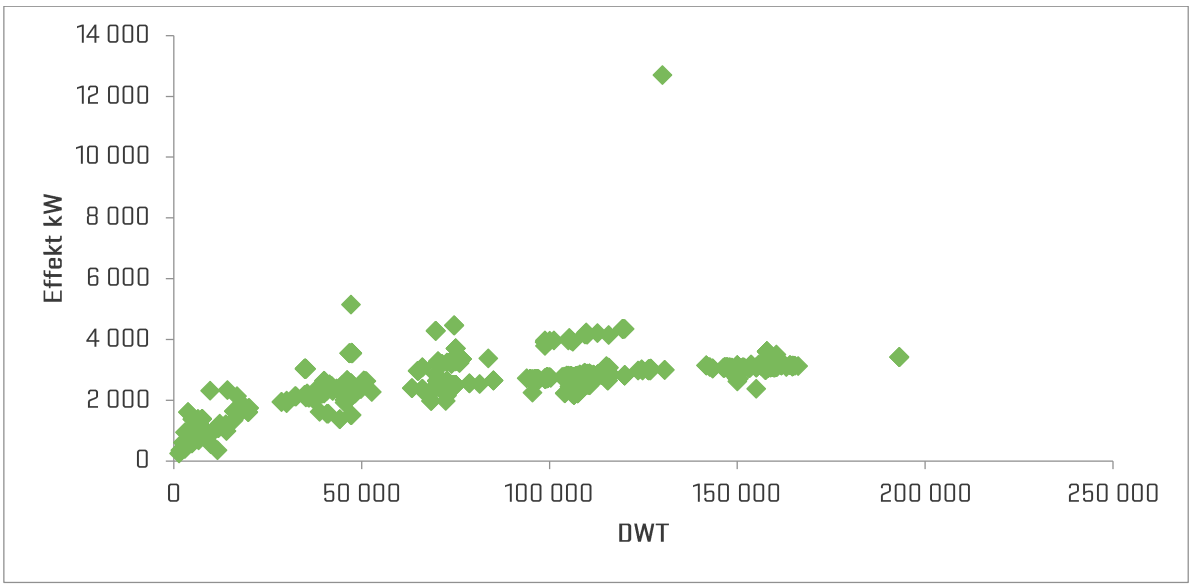
Med hjälp av sambandet (i2) kan anskaffningspriser för de aktuella fartygsstorlekarna beräknas som sedan ligger till grund för beräkningen av den årliga kapitalkostnaden (annuitet) enligt vad som framgår av Tabell 3.12.

Tabell 3.12 Beräknade anskaffningspriser för oljetanker med olika DWT (utan hänsyn till tidpunkt för anskaffning) baserat på det skattade sambandet (I2) samt beräknad annuitet (=årlig kapitalkostnad). MUS$. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	anskaffnings-pris	Restvärde	Nuvärde av restv	Avskr värde	Annuitet
1 000	3,82	0,38	0,10	3,72	0,28
2 500	6,39	0,64	0,17	6,23	0,46
3 500	7,72	0,77	0,20	7,52	0,56
5 000	9,43	0,94	0,25	9,18	0,68
10 000	13,91	1,39	0,36	13,55	1,01
20 000	20,52	2,05	0,54	19,98	1,49
40 000	30,27	3,03	0,79	29,47	2,20
80 000	44,65	4,46	1,17	43,48	3,24
100 000	50,60	5,06	1,33	49,27	3,67
250 000	84,58	8,46	2,22	82,36	6,14

3.3.3.4 Kostnader för bränsle till hjälpmaskiner samt för torrdockning

För samma fartyg (907 st) som använts för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT finns även data om hjälpmaskinernas effekt. I Figur 3.11 illustreras dessa observationer.



Figur 3.11 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av hjälpmaskinernas effekt (kW) och DWT för liquid bulkfartyg/oljetanker. (källa: data från MI)

Baserat på dessa observationer har vi skattat följande samband mellan hjälpmaskinernas effekt och fartygets storlek i DWT.

$$HJälpmaskinernas\ effekt\ (oljetankfartyg) = 37{,}0 * DWT^{0{,}38} \qquad \text{(i3)}$$

R2 för sambandet *(i3)* är 0,75.

MS2014 redovisar skattningar av kostnaden för torrdockning för oljetanker för alla storlekssegment utom för segmentet med de minsta fartygen. . Baserat på dessa sex datapunkter har vi skattat ett kostnadssamband för torrdockningskostnaden för oljetanker[13].

De årliga kostnaderna för bränsle till hjälpmaskinerna respektive för torrdockning baserat på sambandet (i3) samt på tidigare angivna beräkningsförutsättningar framgår av Tabell 3.13.

Tabell 3.13 Beräknad effekt hos hjälpmaskiner för liquid bulkfartyg (oljetanker), årlig kostnad för bränsle till hjälpmaskinernas drift samt årlig kostnad för torrdockning med tidigare angivna förutsättningar. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	Skattad effekt hos hjälp-maskiner (kW)	Beräknad årlig kostnad hjälpmaskiner (US $)	Beräknad årlig kostnad för torrdockning (US $)*)
1 000	500	137 322	161 170
2 500	706	193 925	199 597
3 500	801	220 129	215 902
5 000	916	251 782	234 643
10 000	1 190	326 899	275 843
20 000	1 545	424 428	324 276
40 000	2 006	551 054	381 214
80 000	2 604	715 459	448 149
100 000	2 832	778 194	472 105
250 000	3 999	1 098 959	584 668

*)Beräknad på basen av MS 2014 data om torrdockningskostnaden för oljetankfartyg

3.3.4 General Cargo-fartyg

Denna fartygstyp är den tredje kategorin av de fartygstyper som sorteras in under kategorin "other vessels" i Samgods 2014 tillsammans med dry bulk och liquid bulk.

3.3.4.1 Fördelningen av de tidsberoende kostnaderna på komponenter

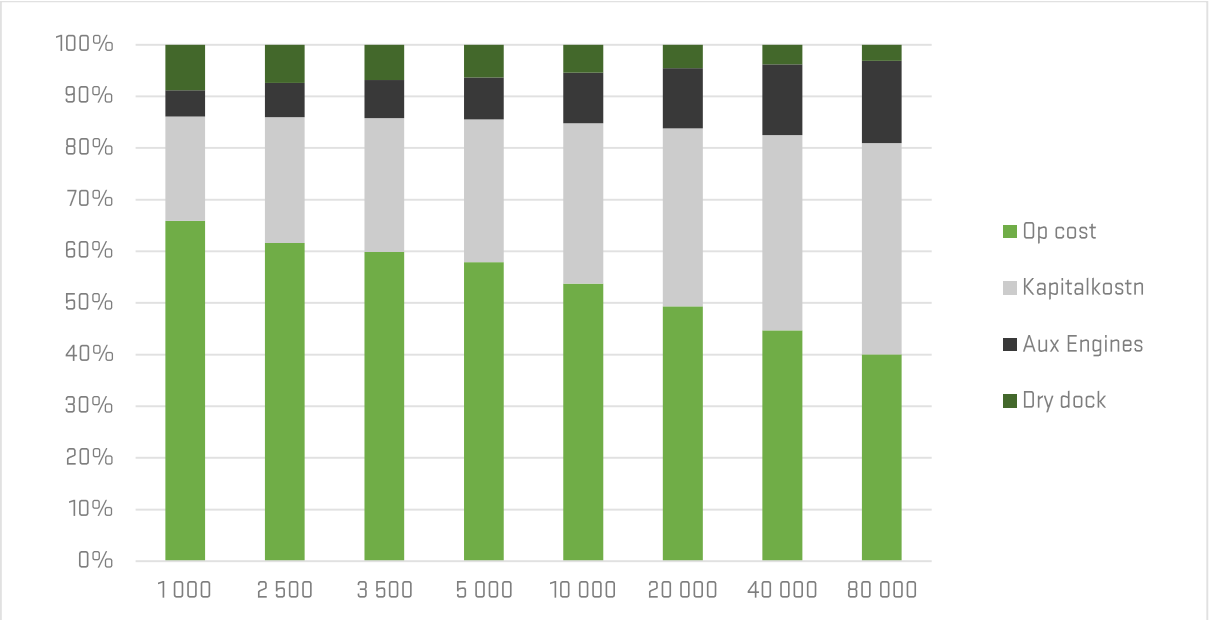
I Tabell 3.14 och Figur 3.12 ges en översikt över hur de beräknade tidsberoende kostnaderna för general cargo-fartyg fördelar sig på de olika kostnadskomponenterna.

Tabell 3.14 Procentuell fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för general cargofartyg. Källa: MI, MS2014 och egna beräkningar.

DWT	Op. cost	Kapitalkostnad	Aux Engines	Dry dock	Totalt
1 000	66%	20%	5%	9%	100%
2 500	62%	24%	7%	7%	100%
3 500	60%	26%	7%	7%	100%
5 000	58%	28%	8%	6%	100%
10 000	54%	31%	10%	5%	100%
20 000	49%	34%	12%	5%	100%
40 000	45%	38%	14%	4%	100%
80 000	40%	41%	16%	3%	100%

[13] Torrdockningskostnaden (oljetanker) = 80,4*DWT^0,23; R2=0,88

Kostnadsfördelningen enligt Tabell 3.14 illustreras i Figur 3.12.



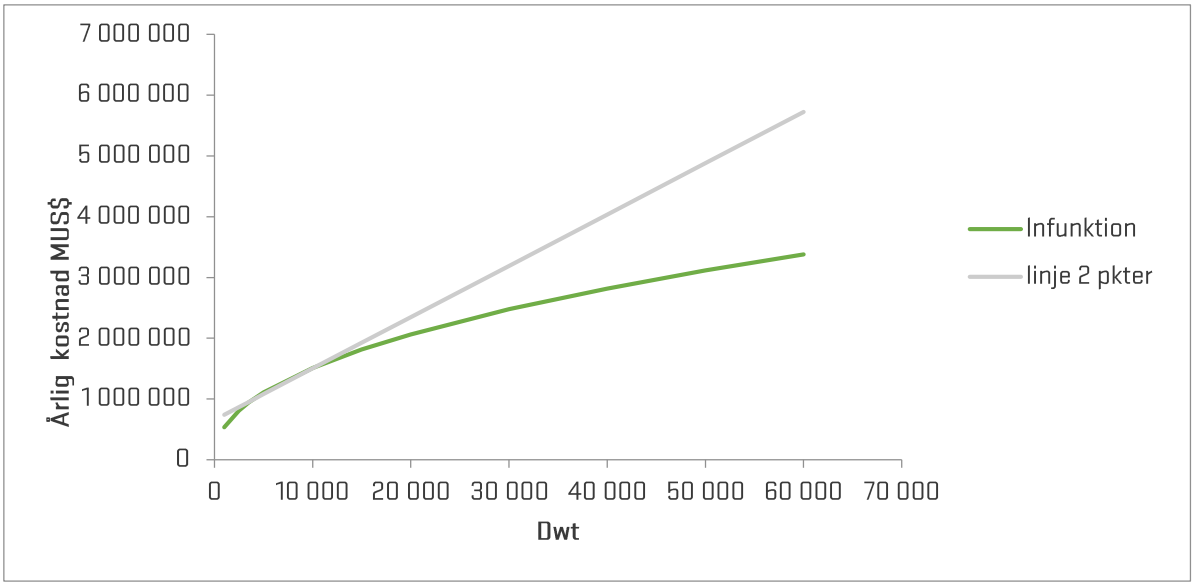
Figur 3.12 Diagram över fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för general cargo fartyg. Källa: Tabell 3.14.

3.3.4.2 Operativa kostnader

De operativa kostnaderna har skattats på basis av operativa kostnader för 2013 enligt MS 2014. Dessvärre redovisar MS endast värden för två typstorlekar nämligen 3 797 DWT och 10 553 DWT medan vi behöver kostnadsskattningar också för väsentligt större general cargo fartyg – upp till ca 60 000 DWT.

Vi har övervägt två alternativ nämligen dels ett rent linjärt samband utifrån de två givna datapunkterna, dels ett logaritmiskt samband.

Baserat på de operativa kostnader som ges för de två fartygsstorlekarna i MS2014 och som ligger i intervallet 0-11 000 DWT har vi bestämt dels ett logaritmiskt dels ett rent linjärt samband mellan operativ kostnad (i USD/år) och fartygets storlek. De två sambanden illustreras i Figur 3.13.

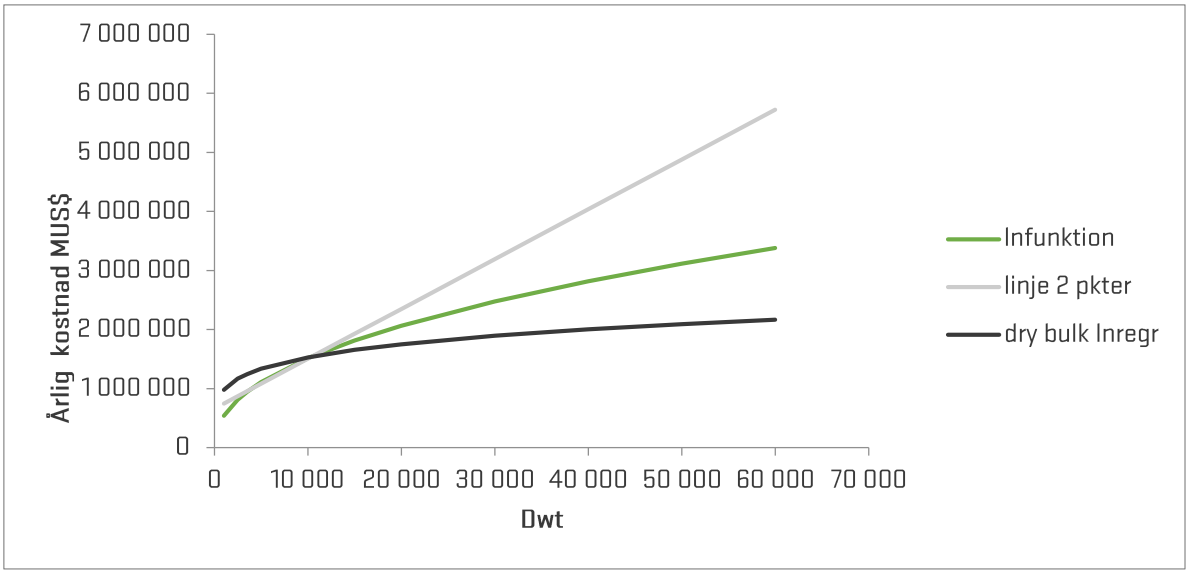


Figur 3.13 Två alternativa kurvförlopp för operativa kostnader avseende general cargo fartyg. Källa: MS2014 och egna beräkningar.

Båda kurvorna går igenom de två givna datapunkterna i intervallet 0-11 000 DWT men kurvornas förlopp skiljer sig som synes betydligt för större fartyg. Det logaritmiska sambandet har ekvation enligt (g1) nedan.

$$Operativ\ kostnad\ (general\ cargo\ fartyg) = 24\ 252 * DWT^{0,45} \qquad (g1)$$

Vid de följande beräkningarna av de operativa kostnaderna har vi valt att använda sambandet (g1) och inte det rent linjära sambandet som illustreras av den övre, räta, linjen i Figur 3.13. Skälet till detta är att förloppet för det operativa kostnaderna i de fall där vi har tillgång till flera datapunkter och därmed ett större spann av fartygsstorlekar närmare följer en logaritmisk kurva. Detta framgår t.ex. av följande diagram som visar förloppet för de operativa kostnaderna vid tillämpning av det kostnadssamband som skattats för dry-bulkfartyg baserat på data om operativa kostnader för fem fartygsstorlekar i intervallet 17 000 -175 000 DWT. Oljetankfartyg visar ett liknande kostnadsförlopp. Det samlade underlaget ligger således till grund för hypotesen att det finns betydande skalfördelar i fartygsdriften även när det gäller de operativa kostnaderna för general cargo fartyg.

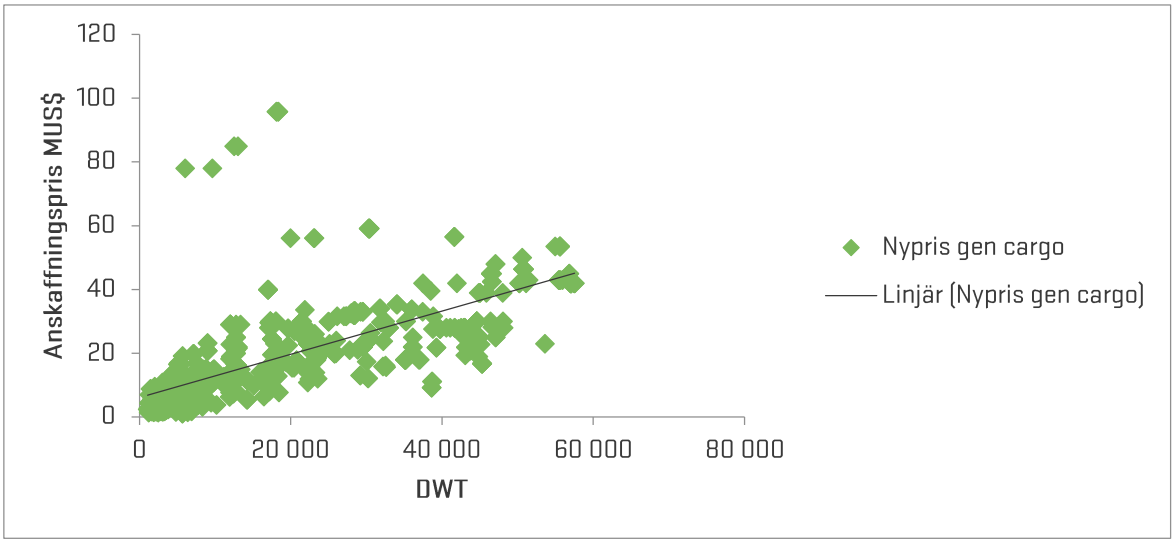


Figur 3.14 Jämförelse mellan två alternativa kurvförlopp för operativa kostnader avseende general cargo fartyg med motsvarande kurva för dry bulkfartyg. Källa: MS2014 och egna beräkningar.

3.3.4.3 Kapitalkostnader för general cargofartyg (annuitet för kapitalkostnaden)

Den årliga kapitalkostnaden för de aktuella fartygsstorlekarna beräknas som en annuitet baserad på fartygens ursprungliga anskaffningspris. Anskaffningspriset för varje aktuell fartygsstorlek beräknas utifrån ett skattat regressionssamband mellan anskaffningspris och DWT.

För general cargofartyg har vi tillgång till 880 fartygsobservationer av anskaffningspris och DWT som omfattar fartyg i storleksintervallet ca 1 000 – 58 000 DWT med medelvärdet för DWT på 16 354. Fartygens medelålder (och även medianålder) är ca 20 år. Dessa 880 observationer ligger till grund för skattningen av det samband mellan anskaffningspris och DWT och illustreras i Figur 3.15. Ett fåtal starkt avvikande observationer syns i samma figur. Vi har testat inverkan på skattningen av att ta bort dessa "outliers" och funnit att effekten är marginell.



Figur 3.15 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av anskaffningspris (MUS$) och DWT för general cargo fartyg. (källa: data från MI)

Baserat på de observationer som illustreras i Figur 3.15 skattas sambandet ln(anskaffningspris)=a*ln(DWT) + b. Skattningen resulterar i följande samband:

$$Anskaffningspris(general\ cargo\ fartyg) = 0{,}0154 * DWT^{0{,}72} \qquad (g2)$$

De båda skattade parametrarna, a och b, är signifikanta och R2= 0,7.

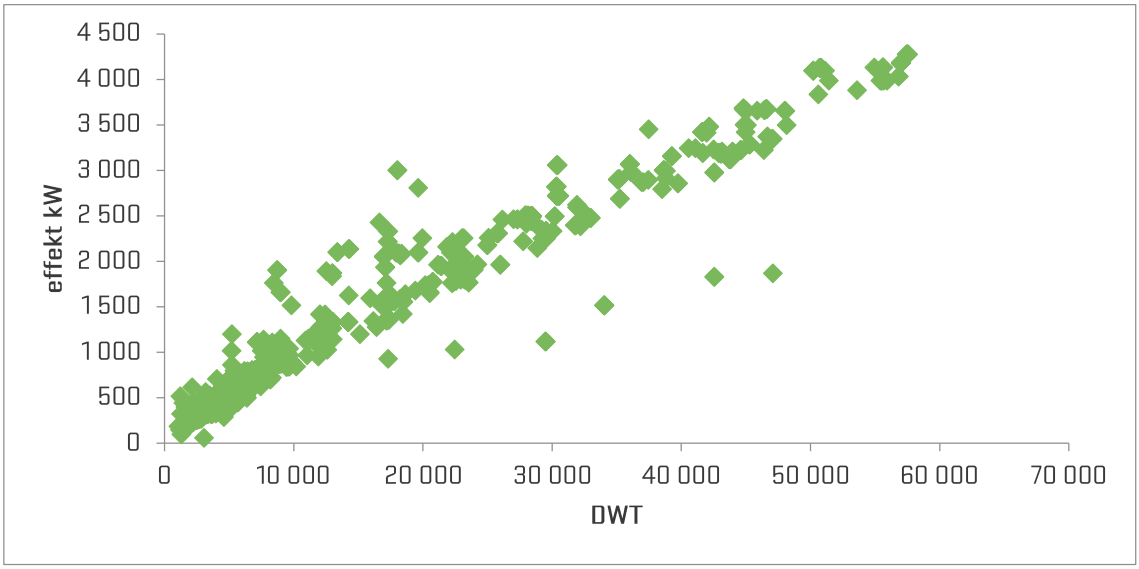
Med hjälp av det skattade sambandet (g2) kan anskaffningspriser för de aktuella fartygsstorlekarna beräknas, som sedan ligger till grund för beräkningen av den årliga kapitalkostnaden (annuitet) enligt vad som framgår av Tabell 3.15.

Tabell 3.15 Beräknade anskaffningspriser för olika DWT (utan hänsyn till tidpunkt för anskaffning) baserat på det skattade sambandet (g2) samt beräknad annuitet (=årlig kapitalkostnad). MUS$. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	nypris	Restvärde	Nuv restv	Avskr värde	Annuitet
1 000	2,28	0,23	0,06	2,22	0,17
2 500	4,42	0,44	0,12	4,30	0,32
3 500	5,63	0,56	0,15	5,49	0,41
5 000	7,29	0,73	0,19	7,10	0,53
10 000	12,03	1,20	0,32	11,72	0,87
15 000	16,13	1,61	0,42	15,71	1,17
20 000	19,86	1,99	0,52	19,34	1,44
30 000	26,63	2,66	0,70	25,93	1,93
40 000	32,79	3,28	0,86	31,93	2,38
50 000	38,53	3,85	1,01	37,52	2,80
60 000	43,96	4,40	1,15	42,80	3,19
80 000	54,12	5,41	1,42	52,70	3,93

3.3.4.4 Kostnader för bränsle till hjälpmaskiner samt för torrdockning

För samma fartyg (1 345 st) som använts för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT finns även data om hjälpmaskinernas effekt. I Figur 3.16 illustreras dessa observationer.



Figur 3.16 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av hjälpmaskinernas effekt (kW) och DWT för general cargo fartyg. (källa: data från MI)

Baserat på dessa observationer har vi skattat följande samband mellan hjälpmaskinernas effekt och fartygets storlek i DWT.

$$Hjälpmaskinernas\ effekt\ (general\ cargo\ fartyg) = 0{,}5 * DWT^{0{,}82} \qquad (g3)$$

R2 för sambandet *(g3)* är 0,95.

MS2014 redovisar ingen skattning av skattning av kostnaden för torrdockning för general cargo fartyg. I brist på direkta data har vi använt samma kostnadsfunktion som för torrbulkfartyg för att skatta torrdockningskostnaden för general cargo fartyg.

De årliga kostnaderna för bränsle till hjälpmaskinerna respektive för torrdockning baserat på sambandet (g3) samt på tidigare angivna beräkningsförutsättningar framgår av Tabell 3.16.

Tabell 3.16 Beräknad effekt hos hjälpmaskiner för general cargo fartyg, årlig kostnad för bränsle till hjälpmaskinernas drift samt årlig kostnad för torrdockning med tidigare angivna förutsättningar. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	Skattad effekt hos hjälpmaskiner (kW)	Beräknad årlig kostnad hjälpmaskiner (US $)	Beräknad årlig kostnad för torrdockning (US $)*)
1 000	150	41 281	72 091
2 500	320	87 904	97 086
3 500	422	116 025	108 299
5 000	567	155 715	121 604
10 000	1 004	275 835	152 313
15 000	1 403	385 397	173 757
20 000	1 778	488 620	190 778
30 000	2 485	682 699	217 637
40 000	3 150	865 549	238 957
50 000	3 787	1 040 479	256 922
60 000	4 401	1 209 345	272 599
80 000	5 580	1 533 249	299 303

*)Beräknad på basen av sambandet för torrdockningskostnaden för torrbulkfartyg

3.3.5 Ro/Ro-fartyg

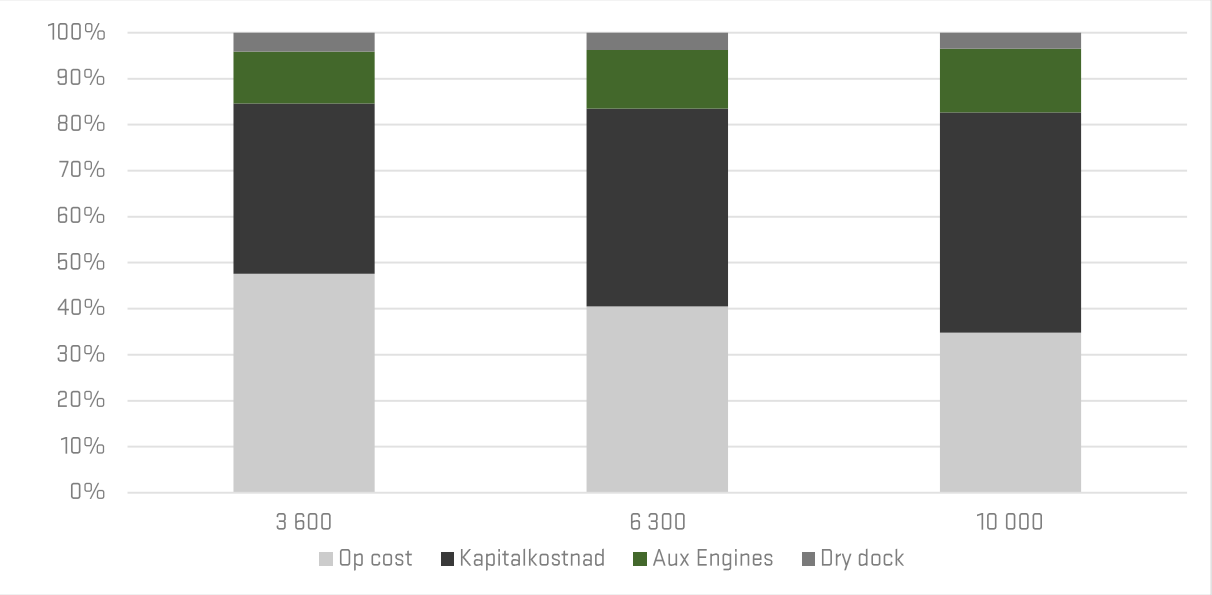
3.3.5.1 Fördelningen av de tidsberoende kostnaderna på komponenter

I Tabell 3.17 och Figur 3.17 ges en översikt över hur de beräknade tidsberoende kostnaderna för Ro/Ro-fartyg fördelar sig på de olika kostnadskomponenterna.

Tabell 3.17 Procentuell fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för Ro/Ro-fartyg. Källa: MI, MS2014 och egna beräkningar.

DWT	Op. cost	Kapital-kostnad	Aux Engines	Dry dock	Totalt
3 600	48%	37%	11%	4%	100%
6 300	40%	43%	13%	4%	100%
10 000	35%	48%	14%	3%	100%

Kostnadsfördelningen enligt Tabell 3.17 illustreras i Figur 3.17.



Figur 3.17 Diagram över fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för Ro/Ro-fartyg med olika DWT. Källa: Tabell 3.17.

3.3.5.2 Operativa kostnader

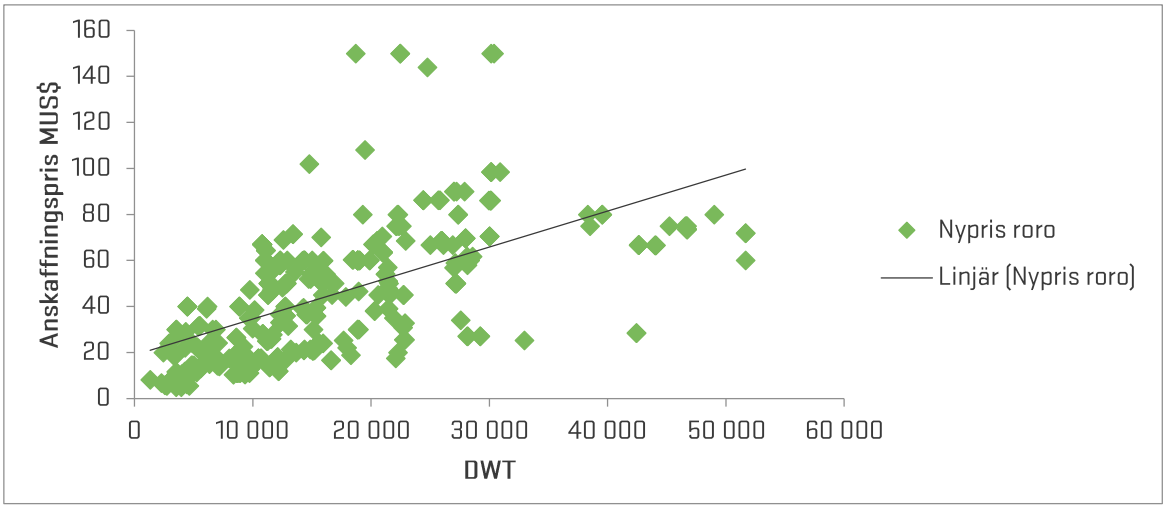
Uppgift om operativa kostnader för Ro/Ro-fartyg saknas i MS 2014. För operativa kostnader använder vi kostnadssambandet för torrbulkfartyg även för Ro/Ro-fartygen, dvs. följande samband:

$$Operativ\ kostnad\ (Ro/Ro = torrbulkfartyg\ 1-40\ kDWT) = 273\ 011 * DWT^{0,188} \text{[r1]}$$

3.3.5.3 Kapitalkostnader för Ro/Ro-fartyg (annuitet för kapitalkostnaden)

Den årliga kapitalkostnaden beräknas som en annuitet baserad på fartygens ursprungliga anskaffningspris. Anskaffningspriset för varje aktuell fartygsstorlek beräknas utifrån ett skattat regressionssamband mellan anskaffningspris och DWT.

För Ro/Ro-fartyg har vi tillgång till 399 fartygsobservationer av anskaffningspris och DWT i intervallet 1 313 – 51 648 DWT. Medelvärdet för storleken är 16 640 DWT och medianstorleken 13 375 DWT. Dessa observationer ligger till grund för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT och illustreras i Figur 3.18.



Figur 3.18 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av anskaffningspris (MUS$) och DWT för Ro/Ro-fartyg. (källa: data från MI)

Baserat på de observationer som illustreras i Figur 3.18 skattas sambandet:

$$Ln(anskaffningspris) = a * ln(DWT) + b$$

Skattningen resulterar i följande samband:

$$Anskaffningspris\ (Ro/Ro - fartyg) = 0{,}03 * DWT^{0{,}75} \qquad \text{(r2)}$$

De båda skattade parametrarna, a och b, är signifikanta och R2 är 0,53.

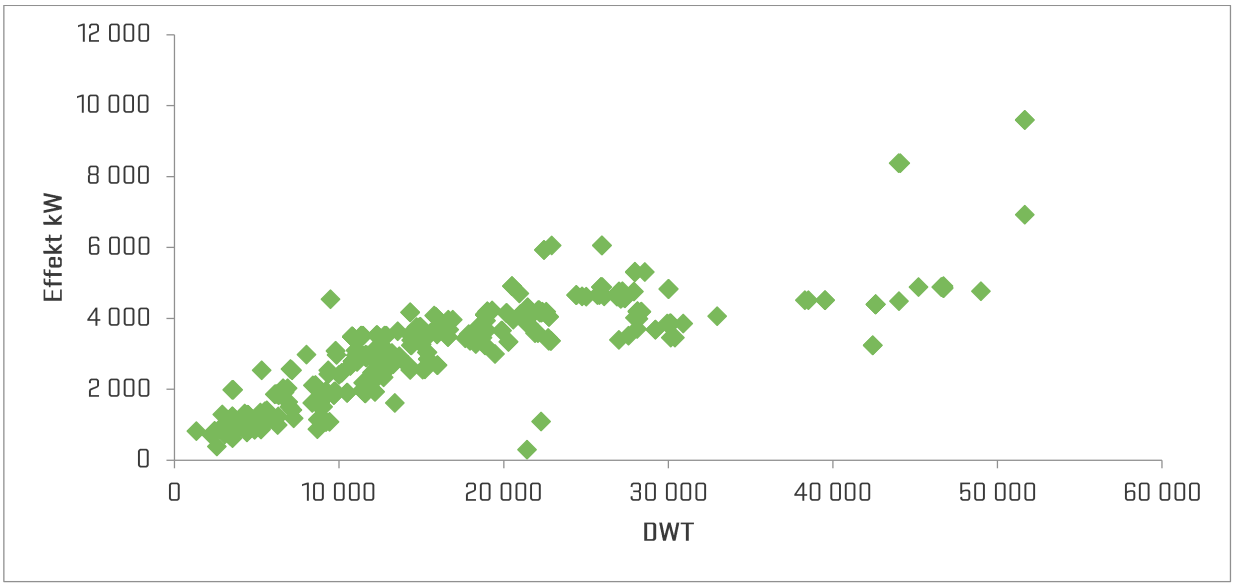
Med hjälp av sambandet (r2) kan anskaffningspriser för de aktuella fartygsstorlekarna beräknas som sedan ligger till grund för beräkningen av den årliga kapitalkostnaden (annuitet) enligt vad som framgår av Tabell 3.18.

Tabell 3.18 Beräknade anskaffningspriser för Ro/Ro-fartyg med olika DWT (utan hänsyn till tidpunkt för anskaffning) baserat på det skattade sambandet (r2) samt beräknad annuitet (=årlig kapitalkostnad). Samgods fartygsstorlekar i fetstil. MUS$. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	nypris	Restvärde	Nuvärde av restvärde	Avskr värde	Annuitet
1 000	5,2	0,52	0,14	5,09	0,38
2 500	10,3	1,03	0,27	10,08	0,75
3 500	13,3	1,33	0,35	12,95	0,97
3 600	13,6	1,36	0,36	13,23	0,99
5 000	17,4	1,74	0,46	16,90	1,26
6 300	20,6	2,06	0,54	20,09	1,50
10 000	29,1	2,91	0,76	28,35	2,11
15 000	39,4	3,94	1,03	38,37	2,86
20 000	48,8	4,88	1,28	47,56	3,55
30 000	66,1	6,61	1,73	64,36	4,80
40 000	81,9	8,19	2,15	79,77	5,95
50 000	96,8	9,68	2,54	94,22	7,02

3.3.5.4 Kostnader för bränsle till hjälpmaskiner samt för torrdockning

För samma 399 fartyg som använts för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT finns även data om hjälpmaskinernas effekt. I Figur 3.19 illustreras dessa observationer.



Figur 3.19 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av hjälpmaskinernas effekt (kW) och DWT Ro/Ro-fartyg. (källa: data från MI)

Baserat på dessa observationer har vi skattat följande samband mellan hjälpmaskinernas effekt och fartygets storlek i DWT.

$$Hjälpmaskinernas\ effekt\ = 3{,}6 * DWT^{0{,}70} \qquad \text{(r3)}$$

R2 för sambandet *(r3)* är 0,74.

MS2014 redovisar inga skattningar av kostnaden för torrdockning för Ro/Ro-fartyg. Denna kostnad har i stället beräknats som för torrbulkfartyg.[14]

De årliga kostnaderna för bränsle till hjälpmaskinerna respektive för torrdockning baserat på sambandet (r3) samt på tidigare angivna beräkningsförutsättningar framgår av Tabell 3.19.

[14]Kostnad för torrdockning (Ro/Ro)=19110*DWT^0,32/2,5 där 2,5 är period för torrdockning

Tabell 3.19. Beräknad effekt hos hjälpmaskiner för Ro/Ro-fartyg, årlig kostnad för bränsle till hjälpmaskinernas drift samt årlig kostnad för torrdockning med tidigare angivna förutsättningar. Samgods fartygsstorlekar i fetstil. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	Skattad effekt hos hjälp-maskiner (kW)	Beräknad årlig kostnad hjälpmaskiner (US $)	Beräknad årlig kostnad för torrdockning (US $)*)
1 000	447	122 750	72 091
2 500	847	232 710	97 086
3 500	1 071	294 322	108 299
3 600	1 092	300 168	109 295
5 000	1 374	377 535	121 604
6 300	1 615	443 633	131 085
10 000	2 229	612 492	152 313
15 000	2 958	812 880	173 757
20 000	3 616	993 673	190 778
30 000	4 799	131 8771	217 637
40 000	5 867	1 612 080	238 957
50 000	6 856	1 883 812	256 922

*)Beräknad på basen av MS 2014 data om torrdockningskostnaden för torrbulkfartyg

3.3.6 Road och rail ferries

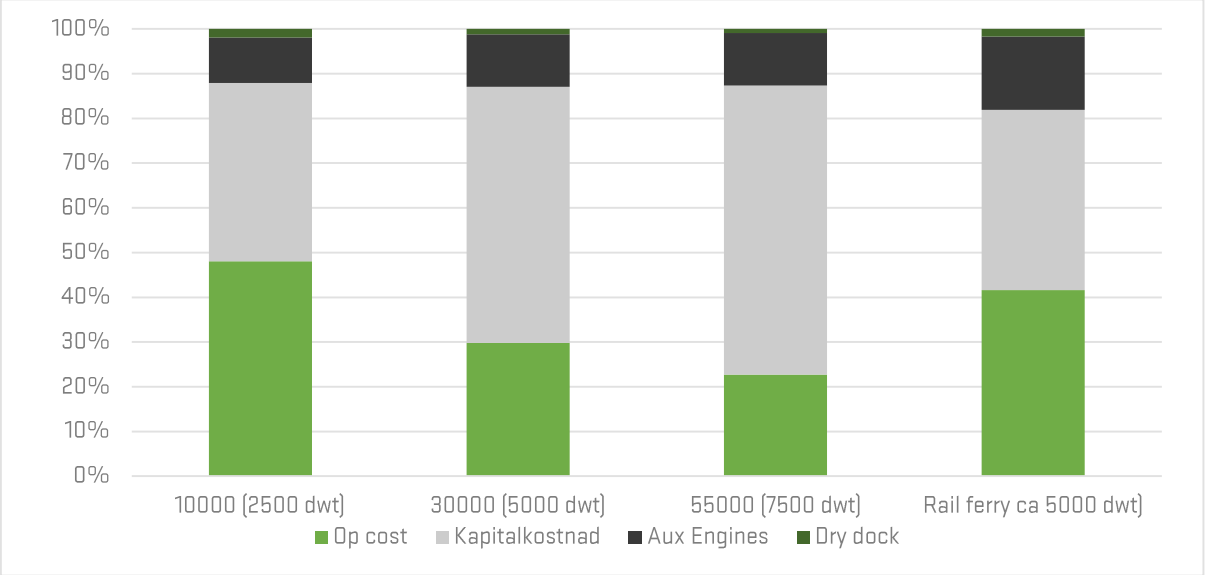
3.3.6.1 Fördelningen av de tidsberoende kostnaderna på komponenter

Tabell 3.20 och Figur 3.20 ges en översikt över hur de beräknade tidsberoende kostnaderna för färjor fördelar sig på de olika kostnadskomponenterna.

Tabell 3.20 Procentuell fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för färjor. Källa: MI, MS2014 och egna beräkningar.

GT/DWT	Op. cost	Kapital-kostnad	Aux Engines	Dry dock	Totalt
10 000 (2 500 DWT)	48%	40%	10%	2%	100%
30 000 (5 000 DWT)	30%	57%	12%	1%	100%
55 000 (7 500 DWT)	23%	65%	12%	1%	100%
Rail ferry ca 5 000 DWT)	42%	40%	16%	2%	100%

Kostnadsfördelningen enligt Tabell 3.20 illustreras i Figur 3.20.



Figur 3.20 Fördelning av de tidsberoende kostnaderna på olika komponenter för väg- och järnvägsfärjor med olika DWT. Källa: Tabell 3.20.

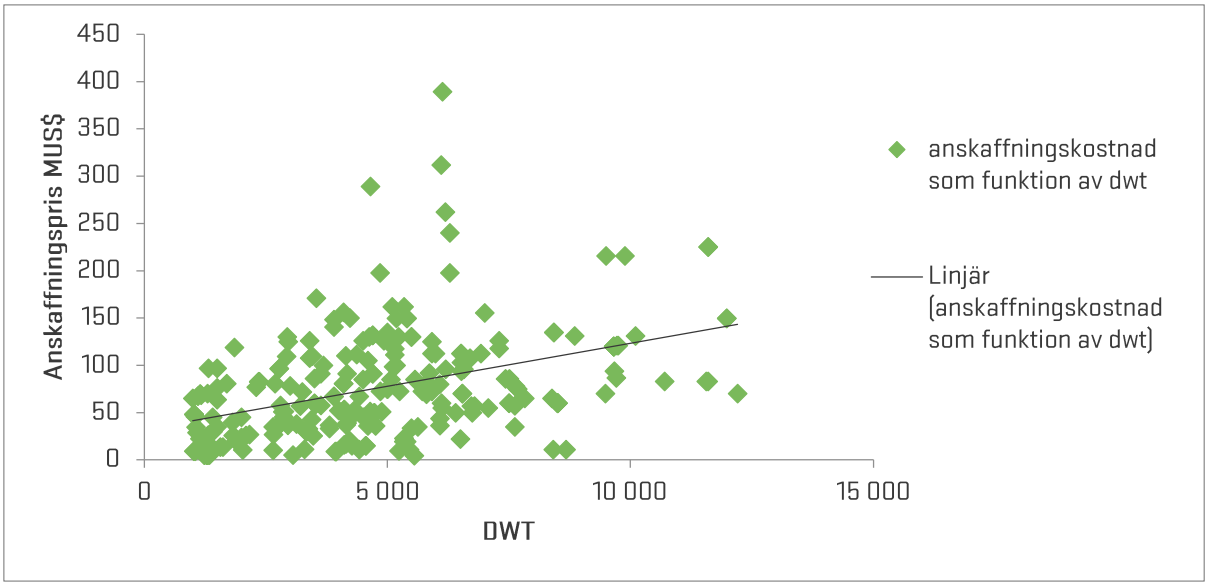
3.3.6.2 Operativa kostnader

Uppgift om operativa kostnader för färjor saknas i MS 2014. De operativa kostnaderna har i stället beräknats utifrån för oss tillgänglig information från bemanningsföretag för färjor. Det vore inte meningsfullt att för de operativa kostnaderna använda något av kostnadssambanden för de olika typerna av lastfartyg eftersom helt andra regler gäller för säkerhetsbesättningens storlek för färjor på grund av att dessa definitionsmässigt används för att transportera både passagerare och gods. Bemanningskostnaderna blir därför väsentligt högre för färjor än för lastfartyg av motsvarande storlek. Ingen särskild analys av operativa kostnader för järnvägsfärjor har gjorts utan värdet för vägfärja med samma DWT som järnvägsfärjan (5 000 DWT) har använts. Detta gäller även driftskostnaden för hjälpmaskiner och torrdockningskostnaden som behandlas i senare avsnitt.

3.3.6.3 Kapitalkostnader för färjor (annuitet för kapitalkostnaden)

Den årliga kapitalkostnaden beräknas som en annuitet baserad på fartygens ursprungliga anskaffningspris. Anskaffningspriset för varje aktuell fartygsstorlek har för de fartygstyper som behandlats tidigare beräknats utifrån ett skattat regressionssamband mellan anskaffningspris och DWT. Vi har i ett första steg testat samma ansats för färjor.

För road ferries har vi tillgång till 252 fartygsobservationer av anskaffningspris och DWT i intervallet 1 000 – 12 200 DWT. Medelvärdet för storleken är 4 786 DWT och medianstorleken 4 556 DWT. Dessa observationer ligger till grund för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT för road ferries och illustreras i Figur 3.21.



Figur 3.21 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av anskaffningspris (MUS$) och DWT för road ferries. (källa: data från MI)

Baserat på de observationer som illustreras i Figur 3.21 skattas sambandet

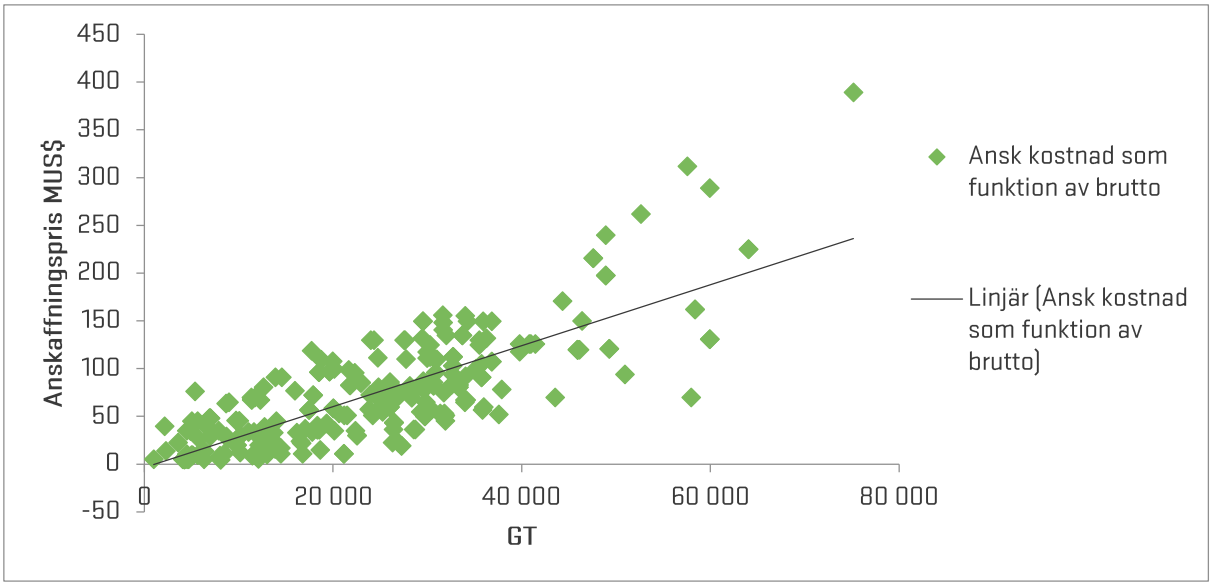
$$ln(anskaffningspris) = a * ln(DWT) + b$$

Skattningen resulterar i följande samband:

$$Anskaffningspris\ (road\ ferries) = 0{,}20 * DWT^{0{,}68} \qquad (f1)$$

R2 för det skattade sambandet är endast 0,24.

Eliminering av ett antal outliers gav ingen märkbar förbättring. Detta samband förkastas därför. Vi prövar i stället ett samband som baseras på fartygets GT i stället för dess DWT. Scatter diagram för sambandet mellan GT och fartygets anskaffningskostnad för de 252 fartygsobservationerna visas i Figur 3.22.



Figur 3.22 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av anskaffningspris (MUS$) och brutto (GT) för road ferries. (källa: data från MI)

Baserat på de observationer som illustreras i Figur 3.22 skattas sambandet:

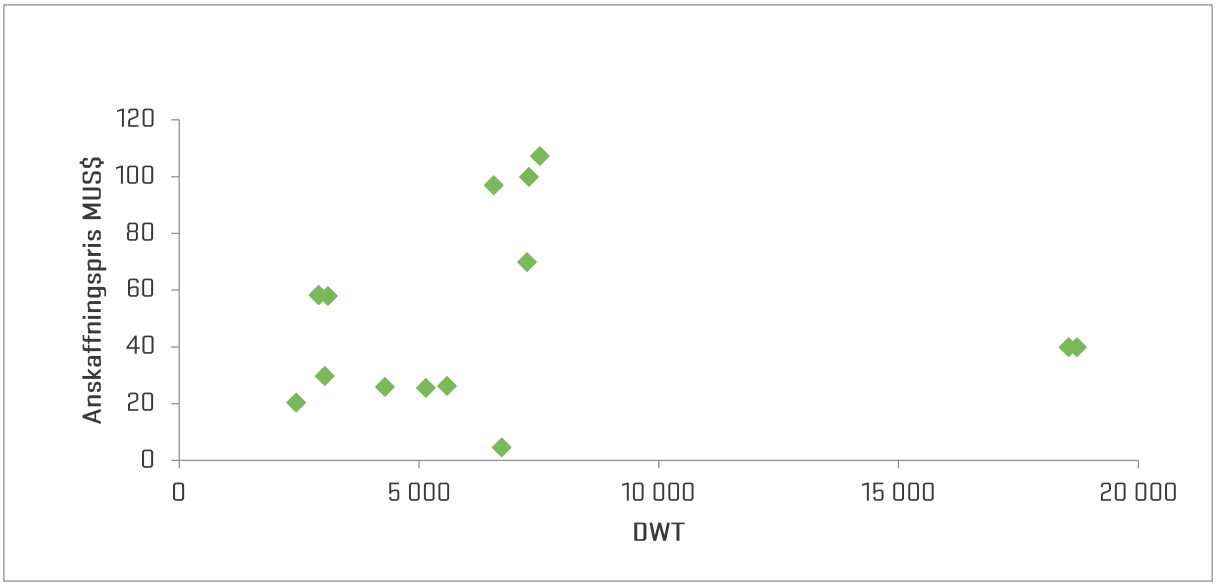
$$Ln(anskaffningspris) = a * ln(bruttoton) + b$$

Skattningen resulterar i följande samband:

$$Anskaffningspris\ (road\ ferries) = 0{,}0045 * GT^{0{,}95} \qquad \text{(f2)}$$

R2 för det skattade sambandet är 0,56, vilket är avsevärt bättre än det samband som baseras på DWT. Vi väljer därför att använda sambandet (f2) i de fortsatta beräkningarna.

För järnvägsfärjor har vi tillgång till ett mycket begränsat observationsmaterial omfattande 15 observationer med färjor i storleksintervallet (DWT) mellan 2 435 och 18 718 DWT. Medelvärdet är 6 799 och medianvärdet 5 583 DWT. Scatter diagram för dessa observationer visas i Figur 3.23.



Figur 3.23 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av anskaffningspris (MUS$) och DWT för rail ferries. (källa: data från MI)

Vi har inte funnit det meningsfullt att skatta något samband baserat på dessa fåtaliga och spridda observationer utan i stället valt att använda medianfartyget på 5 583 DWT och medianen för anskaffningspriset som approximation för järnvägsfärjan enligt Samgods som är på 5 000 DWT.

Med hjälp av sambandet (f2) och med användning av medianfartyget för rail ferries kan anskaffningspriser och årliga kapitalkostnader (annuitet) för de aktuella fartygsstorlekarna beräknas enligt vad som framgår av Tabell 3.21.

Tabell 3.21 Beräknade anskaffningspriser och annuitet (=årlig kapitalkostnad) för väg- och järnvägsfärjor (utan hänsyn till tidpunkt för anskaffning) baserat på det skattade sambandet (f2) samt medianstorleken för järnvägsfärjor. MUS$. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

brutto (GT)	Exempel på rutt	ca DWT	Färjestorlek enligt Samgods (DWT)	nypris, skattat	Restvärde	Nuvärde av restvärde	Avskrivärde	Annuitet
5 000	**Hbg/Helsingör**	1200		14,5	1,4	0,4	14,1	1,1
10 000	**Hbg/ Norge**	2à 3000	2 500	28,0	2,8	0,7	27,2	2,0
20 000	**Sv/Ty, Sv/Pol**	2500 à 3500		54,0	5,4	1,4	52,6	3,9
30 000	**Nordsj, Finl, Balt**	4 à 8000	5 000	79,3	7,9	2,1	77,3	5,8
55 000	**Nordsj, Finl, Balt**	5 à 12000	7 500	141,0	14,1	3,7	137,3	10,2
	Rail ferry	5583	5 000	40,0	4,0	1,0	39,0	2,9

Storleken på de vägfärjor som definieras i Samgods är angiven i DWT – storlekarna är 2 500, 5 000 respektive 7 500 DWT. Eftersom det samband vi använder för att skatta anskaffningspriset och därmed kapitalkostnaden är baserat på fartygets brutto krävs att Samgodsfärjornas storlek även definieras som GT. Denna översättning kan inte göras exakt eftersom förhållandet mellan en färjas GT och dess DWT varierar inom mycket vida gränser (vi har skattat medelvärdet för kvoten GT/DWT till 2,78).

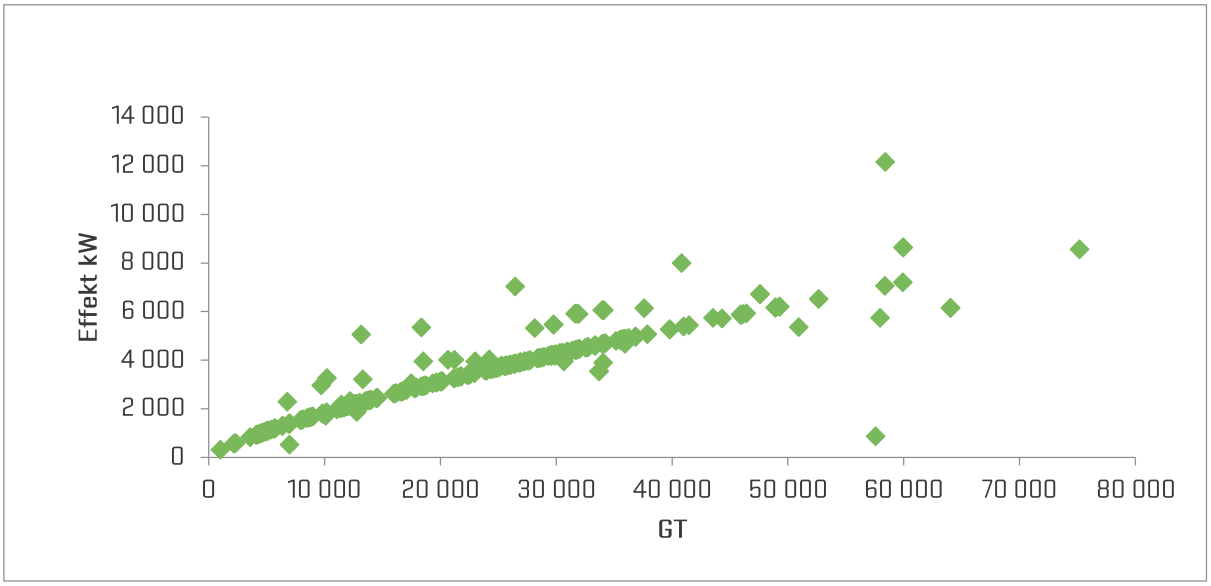
En granskning av några faktiska färjelinjer indikerar följande approximativa färjestorlekar:

- Sundet, Hbg-Helsingør, och Bohuslän/Norge (GT =10 000)
- Södra Östersjön typ Trelleborg- Sassnitz (GT = 20 000)
- Östersjön, Gotland, Finland, Baltikum, Nordsjön (GT = 30 000)
- Långrutt Östersjön/Nordsjön (GT = 55 000)

Efter genomgång av faktiska färjelinjer och fartyg som trafikerar dessa har vi stannat för att den bästa motsvarigheten till de färjestorlekar som definieras i Samgods är de som markeras med fetstil i Tabell 3.21.

3.3.6.4 Kostnader för bränsle till hjälpmaskiner samt för torrdockning

För samma 252 fartyg som använts för skattningen av sambandet mellan anskaffningspris och DWT respektive bruttoton (GT) finns även data om hjälpmaskinernas effekt. I Figur 3.24 illustreras dessa observationer.



Figur 3.24 Scatter diagram för tillgängliga fartygsobservationer av hjälpmaskinernas effekt (kW) och GT för road ferries. (källa: data från MI)

Baserat på dessa observationer har vi skattat följande samband mellan hjälpmaskinernas effekt och fartygets GT.

$$Hjälpmaskinernas\ effekt\ (road\ ferries)\ = 1{,}91 * GT^{0{,}75} \qquad \text{(f3)}$$

R2 för sambandet (f3) är 0,88.

MS2014 redovisar inga skattningar av kostnaden för torrdockning för färjor. Denna kostnad har i stället beräknats baserat på respektive färjas DWT som för torrbulkfartyg.[15]

[15]Kostnad för torrdockning (Ro/Ro)=19110*DWT^0,32/2,5
där 2,5 är period för torrdockning

De årliga kostnaderna för bränsle till hjälpmaskinerna respektive för torrdockning baserat på sambandet (f3) samt på tidigare angivna beräkningsförutsättningar framgår av

Tabell 3.22.

Tabell 3.22 Beräknad effekt hos hjälpmaskiner för färjor, årlig kostnad för bränsle till hjälpmaskinernas drift samt årlig kostnad för torrdockning med tidigare angivna förutsättningar. Källa: MI:s datamaterial och egna beräkningar.

DWT	GT	Skattad effekt hos hjälp-maskiner (kW)	Beräknad årlig kostnad hjälpmaskiner (US $)	Beräknad årlig kostnad för torrdockning (US $)*)
Road ferry (2 500 DWT)	10 000	1 889	519 133	97 086
Road ferry (5 000 DWT)	30 000	4 301	1 181 814	121 604
Road ferry (7 500 DWT)	55 000	6 772	1 860 654	138 724
Rail ferry (5 000 DWT)		4 301	1 181 814	121 604

4 Lastnings- och lossningskostnader

Kapitlet är disponerat på enligt följande; en sammanfattning av de uppdaterade kalkylvärdena, beskrivning av beräkningsförutsättningar och metod följt av en närmare beskrivning av de nya kalkylvärdena för de olika fartygsklasserna.

4.1 Sammanfattning

De nya kalkylvärdena är med undantag för other vessels 1 000 DWT och 2 500 DWT markant högre än de som tidigare använts. De nya kalkylvärdena kan ses i Tabell 4.1, en jämförelse med de gamla i Tabell 9.1.

Tabell 4.1 Sammanställning över uppdaterade lastning- och lossningskostnader, SEK/ton gods

DESCRIPTION	NC_LCO_DRY	NC_LCO_LIQ	NC_LCO_GC	CONT_LCO
Container vessel 5 300 DWT	999 999	999 999	999 999	65
Container vessel 16 000 DWT	999 999	999 999	999 999	65
Container vessel 27 200 DWT	999 999	999 999	999 999	65
Container vessel 100 000 DWT	999 999	999 999	999 999	64
Other vessel 1 000 DWT	14	16	116	999 999
Other vessel 2 500 DWT	13	16	108	999 999
Other vessel 3 500 DWT	13	16	108	999 999
Other vessel 5 000 DWT	13	16	107	999 999
Other vessel 10 000 DWT	13	13	107	999 999
Other vessel 20 000 DWT	12	12	105	999 999
Other vessel 40 000 DWT	12	12	100	999 999
Other vessel 80 000 DWT	12	12	100	999 999
Other vessel 100 000 DWT	12	12	100	999 999
Other vessel 250 000 DWT	12	12	100	999 999
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	59	59	59	59
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	59	59	59	59
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	59	59	59	59
Road ferry 2 500 DWT	10	10	10	10
Road ferry 5 000 DWT	10	10	10	10
Road ferry 7 500 DWT	10	10	10	10
Rail ferry 5 000 DWT	18	18	18	18

Avseende lastnings- och lossningskostnaderna består dessa av två huvudkomponenter;

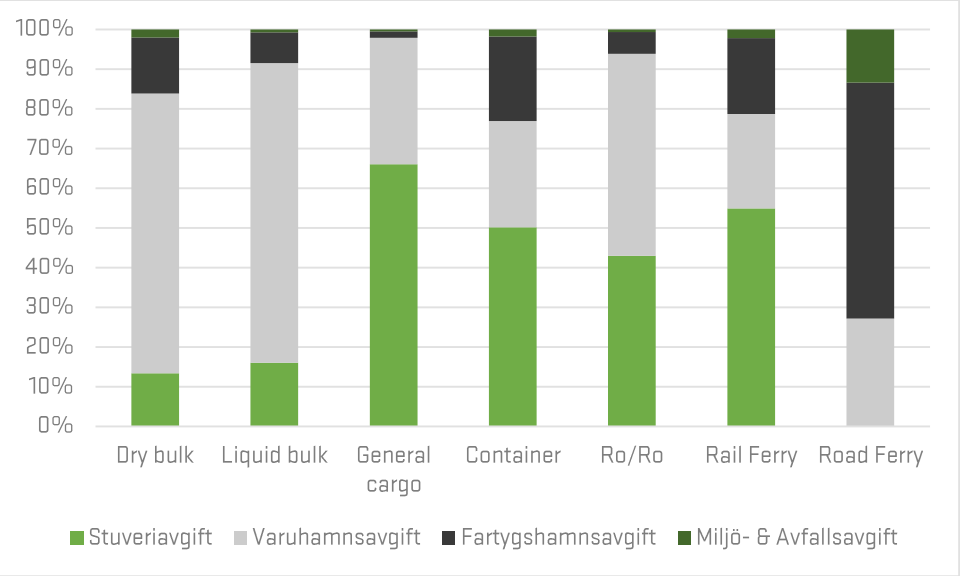
- Fartygsrelaterade kostnader
- Godsrelaterade kostnader.

Respektive huvudkomponent är i sin tur uppdelat i två delkomponenter.

De fartygsrelaterade kostnaderna är uppdelade i fartygs(hamns)avgifter samt miljö och avfallsavgifter. Dessa två kostnadsposter är beroende på fartygets 'gross tonnage' (GT).

De godsrelaterade kostnaderna är uppdelade i varuhamnsavgifter och stuveriavgifter och är beroende på mängden gods som lastas och/eller lossas. Varuhamnsavgifterna är endast beroende på faktiska mängder gods som lastas/lossas och stuveriavgifterna är även delvis beroende på tidsåtgången.

För respektive fartygskategori ses i Figur 4.1 fördelningen mellan dessa fyra delkomponenter. Som tydligt framgår av figuren är fördelningen mellan kostnadskomponenterna olika beroende på fartygstyp.



Figur 4.1 Fördelning av nodkostnadstyper per fartygskategori

Skillnaden i fördelning mellan vägfärjor och järnvägsfärjor beror på att stuveriavgifterna för road ferry är antagna vara noll, vilket påverkar den inbördes fördelningen av de olika kostnadskomponenterna. T.ex. är fartygs(hamns)avgifterna lika stora i kronor för de bägge fartygskategorierna.

4.2 Beräkningsförutsättningar och metod

Med lastnings – och lossningskostnaderna avses de kostnader som uppkommer på grund av arbeten som sker från det att fartyget ligger förtöjt vid kaj och är redo för lastning/lossning till det att godset är lastat eller lossat och kan transporteras vidare. De omfattar inte tidskostnader för fartyget när det ligger i hamn. För att inkludera dessa kostnader behöver det enskilda fartygets tidskostnad multipliceras med antagen lastnings- och lossningstid.

För att beskriva det övergripande kostnadsläget har prisinformation från 11 svenska hamnar inhämtats (se

Tabell 4.3 presenterar samtliga hamnrelaterade kostnader som har inhämtas. Som ses finns inga stuveriavgifter angivna för torrbulk-, våtbulk respektive general cargo-fartyg då dess, som tidigare beskrivet, beräknats baserat på Grønland 2011

Tabell 4.3). Dessa valdes då de sammantaget representerar de fem största hamnarna i de fyra fartygskategorierna torr bulk, våt bulk, container samt Ro/Ro. Data hämtades från Sveriges Hamnar och avser kvartal 1,2 & 3 2014. För torr bulk, container och Ro/Ro representerar de valda hamnarna mer än 70 % av den totala trafiken. För fartygstyperna general cargo, järnvägsgods och våtbulk är det något lägre med 67 %, 67 % och 40 % respektive.

Alla prisuppgifter finns inte tillgängliga från alla hamnar och till i vissa fall särredovisas inte stuveri- och varuhamnsavgifter. Då stuveriavgifter för torrbulk, våtbulk och general cargo omfattas av stor sekretess från stuverier och hamnar har dessa uppskattats utifrån de värden som presenteras av Grønland 2011. För kategorierna Road Ferry och Rail Ferry inhämtades kompletterande uppgifter om pris och volymer från Trelleborg och Ystad då de är de hamnar i Sverige som trafikeras av denna typ av trafik.

Prisinformationen från hamnarna har sedan sammanställts till viktade medelvärden, baserat på den mängd gods som passerade hamnarna under 2014, för respektive kostnadstyp och fartygsgrupp.

Relationen mellan GT och DWT har behövt uppskattas för beräkningar av fartygs- samt miljö- och avfallsavgifter. Utifrån inhämtad fartygsdata har respektive fartygskategoris förhållande beräknats, se Tabell 4.2. Relationerna för mängden gods per lastad enhet, ex. container är baserad på observerade import/exportdata från Svenska Hamnar.

Tabell 4.2 Beräknat förhållande mellan GT och DWT per fartygskategori

	GT/DWT	R^2
Container	0.96	0.98
Dry Bulk	0.49	0.99
Liquid Bulk	0.53	0.99
Ro/Ro	1.36	0.44
General Cargo	0.67	0.98
Road Ferry	2.78	0.40
Rail Ferry	1.47	0.44

Tabell 4.3 presenterar samtliga hamnrelaterade kostnader som har inhämtas. Som ses finns inga stuveriavgifter angivna för torrbulk-, våtbulk respektive general cargo-fartyg då dess, som tidigare beskrivet, beräknats baserat på Grønland 2011

Tabell 4.3 Lista över inkluderade hamnar och inhämtad prisinformation. Priser markerade med * är uppskattningar baserade på bl.a. årsredovisningar.

		Stuveriavgifter SEK/godsenhet	Varuhamnsavgifter SEK/godsenhet	Fartygsavgifter SEK/GT	Avfalls- & Miljöavgifter SEK/GT		Stuveriavgifter SEK/godsenhet	Varuhamnsavgifter SEK/godsenhet	Fartygsavgifter SEK/GT	Avfalls- & Miljöavgifter SEK/GT		Stuveriavgifter SEK/godsenhet	Varuhamnsavgifter SEK/godsenhet	Fartygsavgifter SEK/GT	Avfalls- & Miljöavgifter SEK/GT
Luleå	Torrbulk		5.99	2.55		Våtbulk		10.52	2.55		General Cargo				
Oxelösund			5.13	4.18				15.98	4.18						
Norrköping			12.41	4.8	0.6			21.83	4.8	1.6			38.3		0.85
Mälarhamnar			12.27	5.3				19.99	5.3				30		
Gävle			5.14	3.66	0.48			13.65	3.66	0.92					0.59
Karlshamn				4.57	0.53				4.57	0.53					0.53
Stockholm			39.18	3.78	0.52			49.74	3.78	0.52					0.52
Malmö			12.43	5.3				20.94	5.3						
Göteborg				1.75	0.34				3.35[16]	0.26			27	1.75	0.39
Helsingborg			15.46	4.85	0.58			25.14	5.5	0.58			43.8		0.58
Trelleborg			13.29					18.87							
Luleå	Container			2.55		Ro/Ro			2.55		Road/Rail Ferry				
Oxelösund			211	4.18					4.18						
Norrköping			298	4.80	0.6				4.8	0.6					
Mälarhamnar			227	5.30					5.3						
Gävle		577*	192	3.66	0.48				3.66	0.48					
Karlshamn			388	4.57	0.53				4.57	0.53					
Stockholm		418	25	3.78	0.52			367	3.78	0.52			32/		
Malmö				5.30					5.3						0
Göteborg		487*	487*	1[17]	0.34		400*		1.27	0.19		/400		1	0.19
Helsingborg		690	475	4.85	0.58		412	475	4.85	0.58		/400	80/	3.4	0.8
Trelleborg							297					143/300	/125		

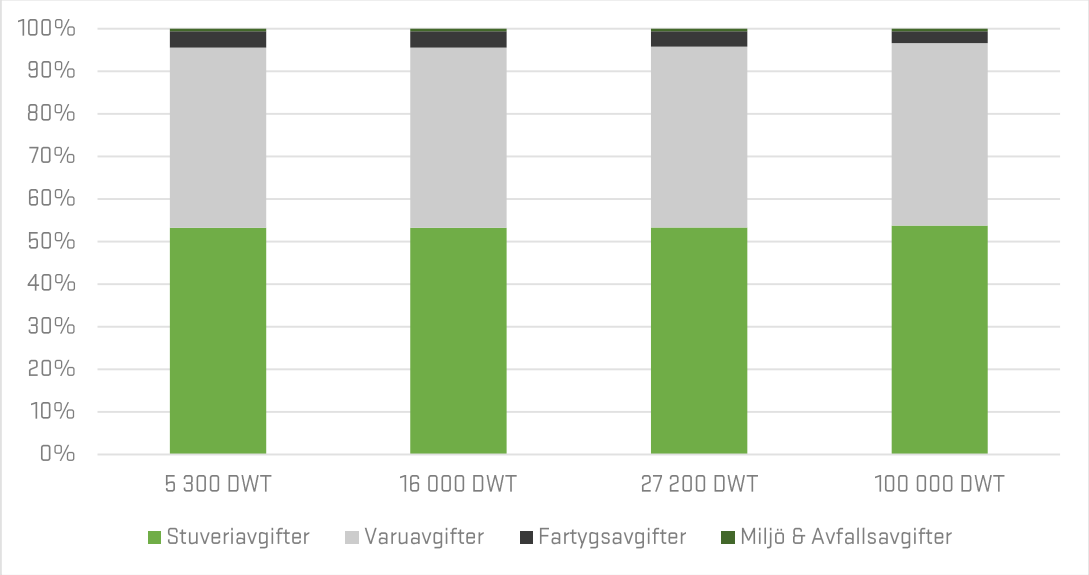
[16] Göteborgs Hamn använder sig av en regressiv prissättning där större fartyg har en lägre avgift per DWT. Detta är medelvärdet av de fyra storlekskategorierna som tillämpas i hamnen.
[17] Göteborgs Hamn använder sig av en regressiv prissättning där större fartyg har en lägre avgift per DWT. Detta är medelvärdet av de fyra storlekskategorierna som tillämpas i hamnen.

4.3 Containerfartyg

I Tabell 4.4 listas beräknade lastnings- och lossningskostnader per ton gods för containerfartyg. De utgörs till ca 55 procent av stuveriavgifter, 40 procent av varuavgifter, 4 procent fartygsavgifter samt 1 procent av avfalls- och miljöavgifter, se Figur 4.2. Då stuverikostnader för container anges i SEK per enhet har en omvandling från enhet till to gods krävts. Genom analys av data från Sveriges hamnar erhålls att genomsnittsenheten innehåller 15,7 ton gods.

Tabell 4.4 Lastnings- och lossningskostnader i SEK per ton för containerfartyg

DESCRIPTION	CONT_LCO
Container vessel 5 300 DWT	65
Container vessel 16 000 DWT	65
Container vessel 27 200 DWT	65
Container vessel 100 000 DWT	64



Figur 4.2 Fördelning av stuveriavgifter, varuavgifter, fartygsavgifter samt miljö- och avfallsavgifter för respektive fartygsstorlek, containerfartyg

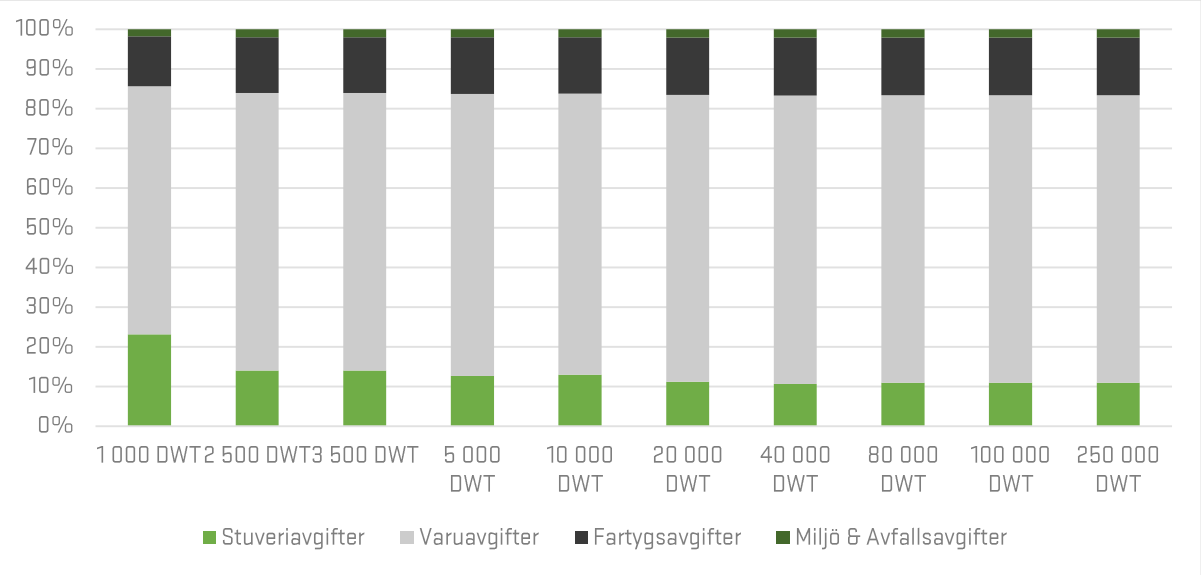
4.4 Other vessels

4.4.1 Dry bulk

I Tabell 4.3 listas beräknade lastnings- och lossningskostnader per ton gods för torrbulksfartyg. De utgörs till ca 15 procent av stuveriavgifter, ca 70 procent av varuavgifter, ca 14 procent fartygsavgifter samt ca 1 procent av avfalls- och miljöavgifter.

Tabell 4.3 Lastnings- och lossningskostnader i SEK per ton för torrbulk

DESCRIPTION	NC_LCO_DRY
Other vessel 1 000 DWT	14
Other vessel 2 500 DWT	13
Other vessel 3 500 DWT	13
Other vessel 5 000 DWT	13
Other vessel 10 000 DWT	13
Other vessel 20 000 DWT	12
Other vessel 40 000 DWT	12
Other vessel 80 000 DWT	12
Other vessel 100 000 DWT	12
Other vessel 250 000 DWT	12



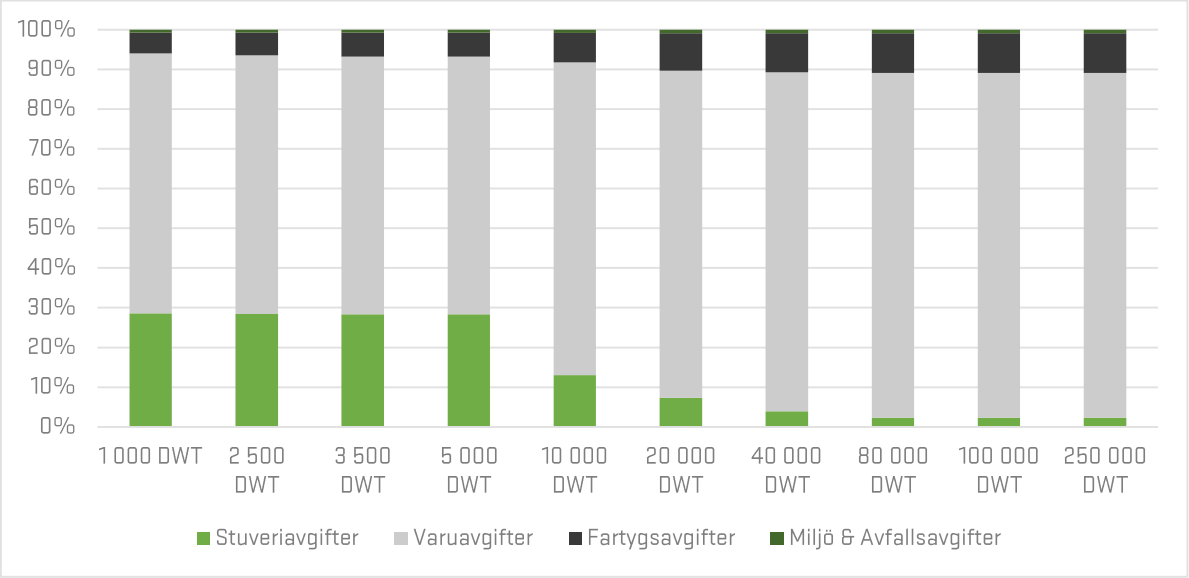
Figur 4.3 Fördelning av stuveriavgifter, varuavgifter, fartygsavgifter samt miljö- och avfallsavgifter för respektive fartygsstorlek, torrbulkfartyg

4.4.2 Liquid bulk

I Tabell 4.4 listas beräknade lastnings- och lossningskostnader per ton gods för våtbulkfartyg. Andelen som utgöras av stuveriavgifter pendlar mellan ca 30 procent (1 000 DWT) och 3 procent (250 000 DWT). Varuavgifterna varierar från ca 65 procent till 85 procent, fartygsavgifterna mellan ca 5 procent och 10 procent. Avfalls- och miljöavgifterna ligger konstant på ca 1 procent. De presenterade värdena har verifierats i samarbete med Gothenburg Ship Agency AB.

Tabell 4.4 Lastnings- och lossningskostnader i SEK per ton för våtbulk

DESCRIPTION	NC_LCO_LIQ
Other vessel 1 000 DWT	16
Other vessel 2 500 DWT	16
Other vessel 3 500 DWT	16
Other vessel 5 000 DWT	16
Other vessel 10 000 DWT	13
Other vessel 20 000 DWT	12
Other vessel 40 000 DWT	12
Other vessel 80 000 DWT	12
Other vessel 100 000 DWT	12
Other vessel 250 000 DWT	12



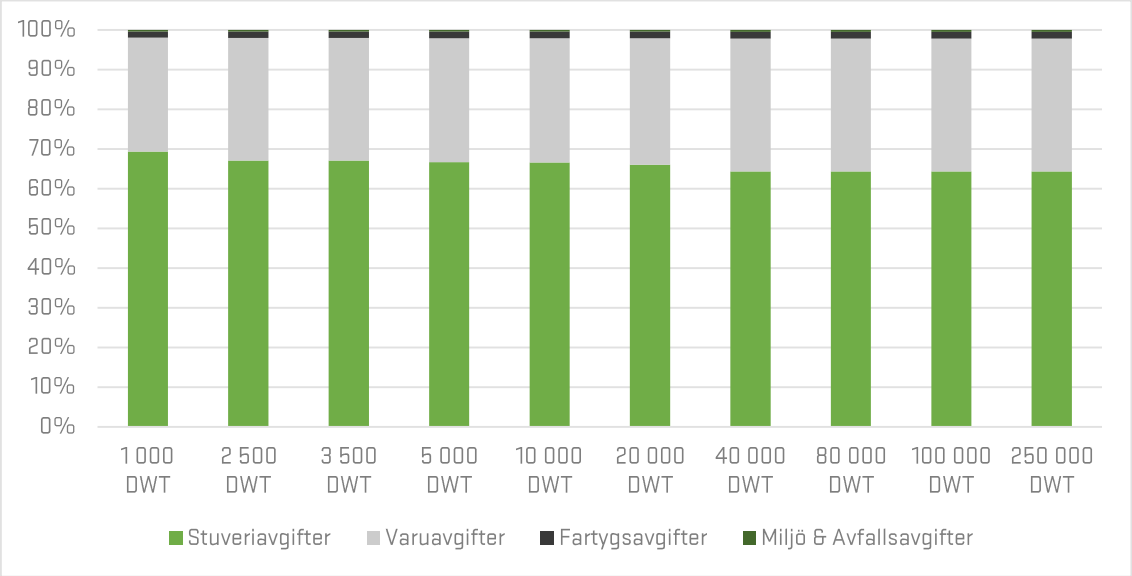
Figur 4.4 Fördelning av stuveriavgifter, varuavgifter, fartygsavgifter samt miljö- och avfallsavgifter för respektive fartygsstorlek, våtbulkfartyg

4.4.3 General cargo

I Tabell 4.5 listas beräknade lastnings- och lossningskostnader per ton gods för general cargo fartyg. Stuveriavgifternas del varierar mellan ca 69 procent (1 000 DWT) och ca 64 procent (250 000 DWT), varuavgifterna mellan ca 29 procent och ca 34 procent och fartygs- samt miljö- och avfallsavgifterna på ca 1,5 procent respektive ca 0,5 procent.

Tabell 4.5 Lastnings- och lossningskostnader i SEK per ton för general cargo

DESCRIPTION	NC_LCO_GC
Other vessel 1 000 DWT	116
Other vessel 2 500 DWT	108
Other vessel 3 500 DWT	108
Other vessel 5 000 DWT	107
Other vessel 10 000 DWT	107
Other vessel 20 000 DWT	105
Other vessel 40 000 DWT	100
Other vessel 80 000 DWT	100
Other vessel 100 000 DWT	100
Other vessel 250 000 DWT	100



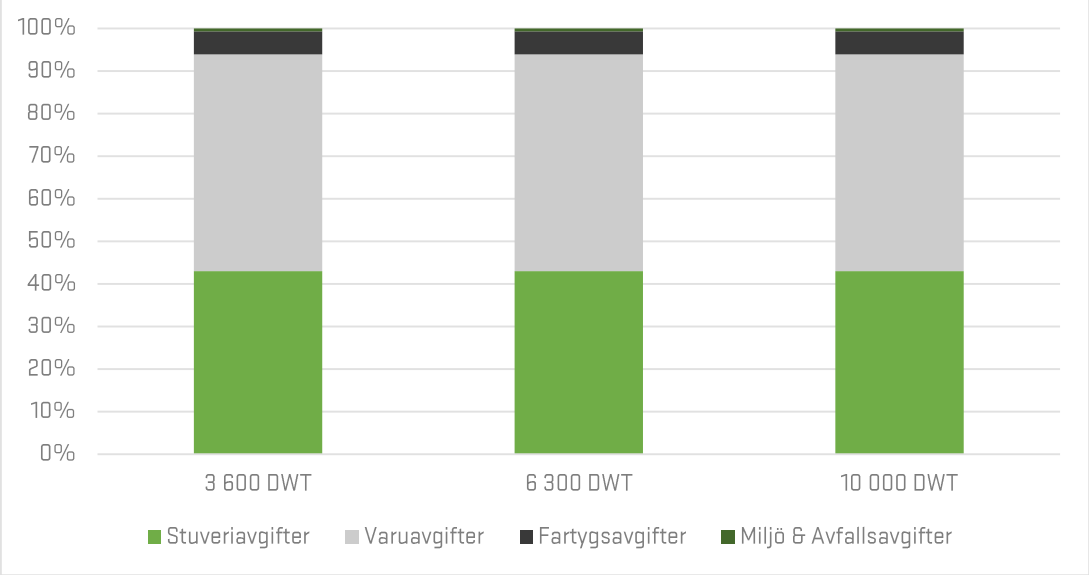
Figur 4.5 Fördelning av stuveriavgifter, varuavgifter, fartygsavgifter samt miljö- och avfallsavgifter för respektive fartygsstorlek, general cargo-fartyg

4.5 Ro/Ro-fartyg

I Tabell 4.6 listas beräknade lastnings- och lossningskostnader per ton gods för Ro/Ro-fartyg. Stuveriavgifterna utgör här ca 43 procent, varuavgifterna ca 51 procent, fartygsavgifterna ca 5 procent samt miljö- och avfallsavgifterna ca 1 procent.

Tabell 4.6 Lastnings- och lossningskostnader i SEK per ton för Ro/Ro-fartyg

DESCRIPTION	NC_LCO_DRY	NC_LCO_LIQ	NC_LCO_GC	CONT_LCO
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	59	59	59	59
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	59	59	59	59
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	59	59	59	59



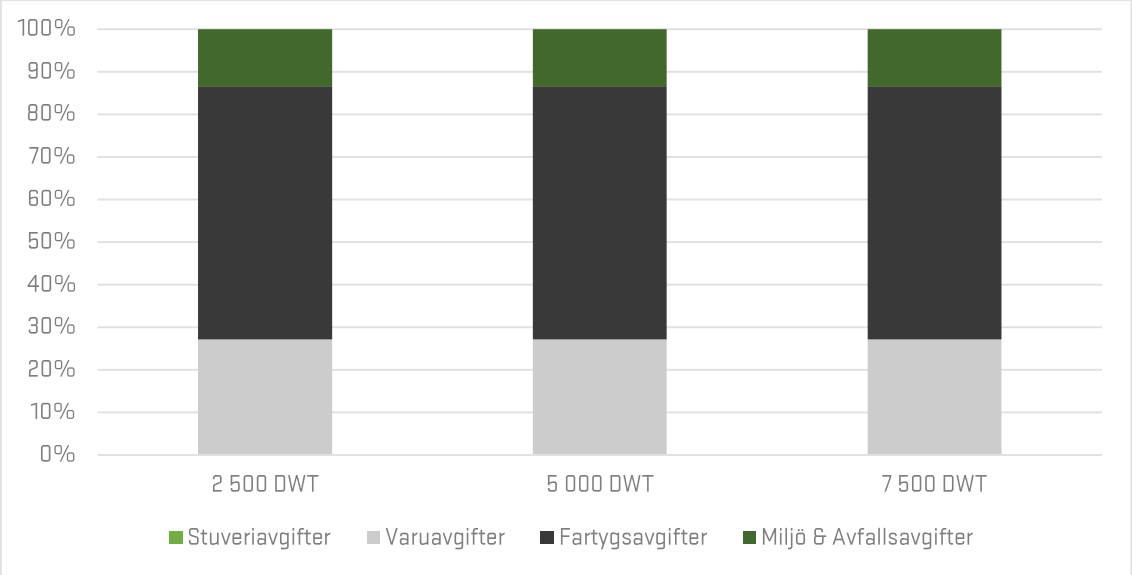
Figur 4.6 Fördelning av stuveriavgifter, varuavgifter, fartygsavgifter samt miljö- och avfallsavgifter för respektive fartygsstorlek, Ro/Ro-fartyg

4.6 Road Ferry

I Tabell 4.7 listas beräknade lastnings- och lossningskostnader per ton gods vägfärjor. Stuveriavgifterna är här 0 då i stort sett samtliga fordon körs ombord med egen förare. Varuavgifterna uppgår till ca 27 procent, fartygsavgifterna till 59 procent samt miljö- och avfallsavgifterna till 14 procent.

Tabell 4.7 Lastnings- och lossningskostnader i SEK per ton för vägfärjor

DESCRIPTION	NC_LCO_DRY	NC_LCO_LIQ	NC_LCO_GC	CONT_LCO
Road ferry 2 500 DWT	10	10	10	10
Road ferry 5 000 DWT	10	10	10	10
Road ferry 7 500 DWT	10	10	10	10



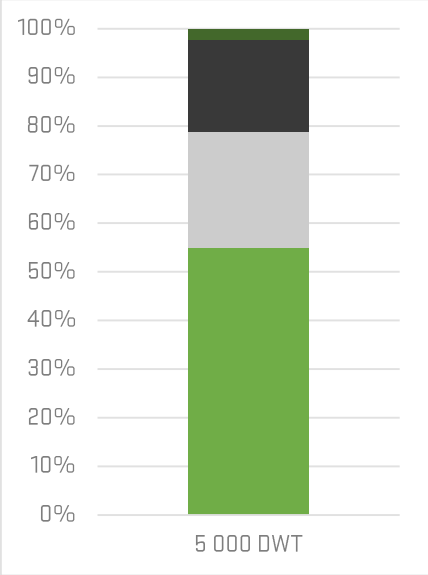
Figur 4.7 Fördelning av stuveriavgifter, varuavgifter, fartygsavgifter samt miljö- och avfallsavgifter för respektive fartygsstorlek, road ferry

4.7 Rail Ferry

I Tabell 4.6 listas beräknade lastnings- och lossningskostnader per ton gods för järnvägsfärja. Stuveriavgifterna utgör här ca 55 procent, varuavgifterna ca 24 procent, fartygsavgifterna ca 19 procent samt miljö- och avfallsavgifterna ca 2 procent.

Tabell 4.8 Lastnings- och lossningskostnader i SEK per ton för järnvägsfärjor

DESCRIPTION	NC_LCO_DRY	NC_LCO_LIQ	NC_LCO_GC	CONT_LCO
Rail ferry 5 000 DWT	18	18	18	18



Figur 4.8 Fördelning av stuveriavgifter, varuavgifter, fartygsavgifter samt miljö- och avfallsavgifter för respektive fartygsstorlek, rail ferry

5 Lastnings- och lossningstider

Kapitlet är disponerat på enligt följande; en sammanfattning av de uppdaterade kalkylvärdena, beskrivning av beräkningsförutsättningar och metod följt av en närmare beskrivning av de nya kalkylvärdena för de olika fartygsklasserna.

5.1 Sammanfattning

I Tabell 5.1 presenteras en sammanfattning av de nya kalkylvärdena. De nya värdena när något högre än de föregående och tillskillnad från dessa är de nya värdena för General Cargo fartyg större än 80 000 DWT samt för container lastning- och/eller lossning till/från Other vessels ansatta till 999 999. Det saknas dataunderlag för general cargo fartyg större än 80 000 DWT och lastnings- och lossningstider för container till/från ett fartyg i kategorin other fartyg anses vara ej applicerbar. En jämförelse med befintliga värden återfinns i Tabell 9.2 samt Tabell 9.3.

Tabell 5.1 Sammanfattning över uppdaterade kalkylvärden för lastning- och lossningstider, h/fartyg

DESCRIPTION	NC_LTI_DRY_NY	NC_LTI_LIQ_NY	NC_LTI_GC_NY	CONT_LTI_NY
Container vessel 5 300 DWT	999 999	999 999	999 999	19
Container vessel 16 000 DWT	999 999	999 999	999 999	19
Container vessel 27 200 DWT	999 999	999 999	999 999	19
Container vessel 100 000 DWT	999 999	999 999	999 999	19
Other vessel 1 000 DWT	15	21	50	999 999
Other vessel 2 500 DWT	15	21	54	999 999
Other vessel 3 500 DWT	17	21	54	999 999
Other vessel 5 000 DWT	19	21	54	999 999
Other vessel 10 000 DWT	21	21	56	999 999
Other vessel 20 000 DWT	25	21	65	999 999
Other vessel 40 000 DWT	26	21	65	999 999
Other vessel 80 000 DWT	27	21	66	999 999
Other vessel 100 000 DWT	27	21	999 999	999 999
Other vessel 250 000 DWT	31	21	999 999	999 999
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	28	28	28	28
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	28	28	28	28
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	28	28	28	28
Road ferry 2 500 DWT	3	3	3	3
Road ferry 5 000 DWT	3	3	3	3
Road ferry 7 500 DWT	3	3	3	3
Rail ferry 5 000 DWT	3	3	3	3

5.2 Beräkningsförutsättningar och metod

Lastnings- och lossningstiderna beskriver den tid ett givet fartyg ligger vid kaj och är tillgängligt för lastning och lossning av gods. För samtliga fartygskategorier förutom road och rail ferry är tiderna framtagna baserade på observerade tider hämtade från AIS-data där det går att utläsa hur stor andel av ett kalenderår som ett fartyg har tillbringat förtöjt vid kaj, det som i statistiken benämns "time spent moored". Avseende road och rail ferry har dessa två fartygskategorier i huvudsak utgått från tidtabeller för några utvalda hamnar[18]. Anledning till detta är att färjorna seglar efter fastlagda tidtabeller som anpassas dels efter lastnings- och lossningstiderna, men även efter gynnsamma omloppstider som attraktiva avgångs- och ankomsttider.

Via AIS-systemet samlas även information in gällande hur lång tid fartyg befinner sig inom en hamnzon. Hamnzonens område är dock större än bara själva kajen och omfattar även hamnbassäng, inlopp etc. varför tid inom hamnzon skiljer sig från tid vid kaj. Ingen statistik finns hur stor andel av tiden inom en hamnzon som är tid vid kaj, eller som åtgår åt andra aktiviteter, t.ex. lotsning in till kaj eller manövrering i hamnbassängen. Genom antagandet att 50 procent av tid i hamnzon upptas av tid vid kaj och resterande 50 procent åtgår åt annat, stämmer detta väl överens med tid vid kaj. Denna statistik kan jämföras med tid vid kaj i syfte att få en bekräftelse på storleksordningen

Vad som däremot inte framgår, vare sig från tid vid kaj, eller tid inom hamnzon, är vilken aktivitet som pågår under tiden fartygen ligger vid kaj. Sannolikt är det främst lossning respektive lastning av gods, men skulle samtidigt kunna vara bunkring av förnödenheter, service, underhåll etc. Detta gör att det finns en liten osäkerhet i statistiken.

I statistiken över tid i hamnzon samt tid vid kaj har rensningar av uppenbart "felaktiga" värden behövts göras, som t.ex. fartyg som ligger stilla inom en hamnzon 1 000 timmar. Dessa har antagits inte ligga vid kaj för lastning/lossning utan ligger sannolikt upplagda för längre service och underhåll. De fartygen har därför uteslutits från datamaterialet.

Ytterligare en kontroll av framtagna värden har gjorts mot de värden som Grønland 2011 presenterar. Denna kontroll har resulterat i några mindre justeringar av några värden.

5.3 Containerfartyg

I Tabell 5.1 presenteras de uppskattade lastnings- och lossningstiderna för containerfartyg. Baserat på AIS-data, dvs. observerade hamnanlöp, är den genomsnittliga tiden ett containerfartyg tillbringar i hamn, oberoende av storlek, 19 timmar.

Tabell 5.1 Genomsnittliga lastnings- och lossningstider i timmar per fartyg för containerfartyg

DESCRIPTION	CONT_LTI
Container vessel 5 300 DWT	19
Container vessel 16 000 DWT	19
Container vessel 27 200 DWT	19
Container vessel 100 000 DWT	19

[18] Trelleborg, Ystad, Stockholm, Göteborg, Helsingborg, Kapellskär

5.4 Other vessels

5.4.1 Dry bulk

I Tabell 5.2 presenteras de uppskattade lastnings- och lossningstiderna för torrbulksfartyg. Den genomsnittliga tiden per hamnanlöp uppskattas variera från 15 timmar (1 000 DWT) upp till och med 31 timmar (250 000 DWT) baserat på AIS-data över observerade hamnanlöp.

Tabell 5.2 Genomsnittliga lastnings- och lossningstider i timmar per fartyg för torrbulksfartyg

DESCRIPTION	NC_LTI_DRY
Other vessel 1 000 DWT	15
Other vessel 2 500 DWT	15
Other vessel 3 500 DWT	17
Other vessel 5 000 DWT	19
Other vessel 10 000 DWT	21
Other vessel 20 000 DWT	25
Other vessel 40 000 DWT	26
Other vessel 80 000 DWT	27
Other vessel 100 000 DWT	27
Other vessel 250 000 DWT	31

5.4.2 Liquid bulk

I Tabell 5.3 presenteras de uppskattade lastnings- och lossningstiderna för våtbulkfartyg. Baserat på AIS-data, dvs. observerade hamnanlöp, så är den genomsnittliga tiden ett våtbulkfartyg tillbringar i hamn, oberoende av storlek, 21 timmar.

Tabell 5.3 Genomsnittliga lastnings- och lossningstider i timmar per fartyg för våtbulkfartyg

DESCRIPTION	NC_LTI_LIQ
Other vessel 1 000 DWT	21
Other vessel 2 500 DWT	21
Other vessel 3 500 DWT	21
Other vessel 5 000 DWT	21
Other vessel 10 000 DWT	21
Other vessel 20 000 DWT	21
Other vessel 40 000 DWT	21
Other vessel 80 000 DWT	21
Other vessel 100 000 DWT	21
Other vessel 250 000 DWT	21

5.4.3 General cargo

I Tabell 5.4 presenteras de uppskattade lastnings- och lossningstiderna för general cargo fartyg. Den genomsnittliga tiden per hamnanlöp uppskattas variera från 50 timmar (1 000 DWT) upp till och med 66 timmar (80 000 DWT) baserat på AIS-data över observerade hamnanlöp. Då de största fartygen i det observerade datamaterialet var i storleklassen 80 000 DWT är inga tider uppskattade för 100 000 och 250 000 DWT. Tabellens två största fartygskategorier har därför tilldelats värdena 999 999.

Tabell 5.4 Genomsnittliga lastnings- och lossningstider i timmar per fartyg för general cargo fartyg

DESCRIPTION	NC_LTI_GC
Other vessel 1 000 DWT	50
Other vessel 2 500 DWT	54
Other vessel 3 500 DWT	54
Other vessel 5 000 DWT	54
Other vessel 10 000 DWT	56
Other vessel 20 000 DWT	65
Other vessel 40 000 DWT	65
Other vessel 80 000 DWT	66
Other vessel 100 000 DWT	999 999
Other vessel 250 000 DWT	999 999

5.5 Ro/Ro-fartyg

I Tabell 5.5 presenteras de uppskattade lastnings- och lossningstiderna för Ro/Ro-fartyg. Baserat på AIS-data, dvs. observerade hamnanlöp, så är den genomsnittliga tiden ett Ro/Ro-fartyg tillbringar i hamn, oberoende av storlek, 28 timmar. Tiderna för lastning och lossning bedöms vara den samma oavsett godstyp.

Tabell 5.5 Genomsnittliga lastnings- och lossningstider i timmar per fartyg för Ro/Ro-fartyg

DESCRIPTION	NC_LTI_DRY	NC_LTI_LIQ	NC_LTI_GC	CONT_LTI
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	28	28	28	28
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	28	28	28	28
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	28	28	28	28

5.6 Road Ferry

I Tabell 5.6 presenteras de uppskattade lastnings- och lossningstiderna för vägfärjor. Dessa tider är inte baserade på AIS-data utan observationer av olika färjelinjer mellan Sverige och Tyskland, Polen, Finland och Danmark. "turn-around-time" i hamn bedöms vara den samma för alla typer av gods och fartygsstorlekar.

Tabell 5.6 Genomsnittliga lastnings- och lossningstider i timmar per fartyg för vägfärjor

DESCRIPTION	NC_LTI_DRY	NC_LTI_LIQ	NC_LTI_GC	CONT_LTI
Road ferry 2 500 DWT	3	3	3	3
Road ferry 5 000 DWT	3	3	3	3
Road ferry 7 500 DWT	3	3	3	3

5.7 Rail Ferry

I Tabell 5.7 presenteras de uppskattade lastnings- och lossningstiderna för järnvägsfärjor. Dessa tider är inte baserade på AIS-data utan observationer av olika färjor mellan Trelleborg och Travemünde, den enda linjen med järnvägsfärja till/från Sverige. "turn-around-time" i hamn bedöms vara den samma för alla typer av gods och fartygsstorlekar då det transporteras ombord på järnvägsvagnar.

Tabell 5.7 Genomsnittliga lastnings- och lossningstider i timmar per fartyg för järnvägsfärjor

DESCRIPTION	NC_LTI_DRY	NC_LTI_LIQ	NC_LTI_GC	CONT_LTI
Rail ferry 5 000 DWT	3	3	3	3

6 Farledsavgifter

Farledsavgifterna i Tabell 6.1 är hämtade från Sjöfartsverkets hemsida där de publicerades den 26/1-2015[19].

Kolumnen F_DUES_VH är den del av farledskostnaden som utgår från fartygets bruttodräktighet, uttryckt i GT. Avgiften är 2,55 SEK per GT och förhållandet mellan DWT och GT för respektive fartygskategori är hämtat från fartygsdatan i datamaterialet.

Kolumnen F_DUES_TON är den del av farledskostnaden som utgår antal ton last. I Tabell 6.1 nedan redovisas avgiften per ton, detta för att respektive kalkylupprättare själv skall kunna anpassa avgiften till kalkylens specifika godsmängd. Då rapporten skrevs angavs denna avgift till 2,75 SEK/ton last för högvärdigt gods respektive 1,00 SEK/ton för lågvärdigt gods.

Tabell 6.1 Farledsavgifter för svenska farvatten, SEK

DESCRIPTION	F_DUES_VH	F_DUES_TON
Container vessel 5 300 DWT	12 993	2,75
Container vessel 16 000 DWT	39 223	2,75
Container vessel 27 200 DWT	66 679	2,75
Container vessel 100 000 DWT	245 143	2,75
Other vessel 1 000 DWT	1 430	2,56
Other vessel 2 500 DWT	3 574	2,56
Other vessel 3 500 DWT	5 004	2,56
Other vessel 5 000 DWT	7 148	2,56
Other vessel 10 000 DWT	14 296	2,56
Other vessel 20 000 DWT	28 593	2,56
Other vessel 40 000 DWT	57 185	2,56
Other vessel 80 000 DWT	114 371	2,56
Other vessel 100 000 DWT	142 964	2,56
Other vessel 250 000 DWT	357 409	2,56
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	12 455	2,75
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	21 796	2,75
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	34 596	2,75
Road ferry 2 500 DWT	17 705	2,75
Road ferry 5 000 DWT	35 410	2,75
Road ferry 7 500 DWT	53 115	2,75
Rail ferry 5 000 DWT	18 704	2,75

[19] http://www.sjofartsverket.se/sv/Om-oss/Ekonomi/Farledsavgifter/

7 Positioneringskostnader

Då bulkfartyg (torrbulk respektive våt bulk) inte nödvändigtvis trafikerar förutbestämda linjer som container- och Ro/Ro-fartyg (tramp-trafik) är det ibland en viss positioneringskostnad associerad med fartygshyran. Denna kostnad beskriver de distansberoende respektive tidsberoende kostnaderna associerade med fartyget för att få det från en antagen vänteposition till önskad hamn för lastning.

Då Samgods endast innehåller positioneringskostnadsparametarar för kategorin "other vessels" presenteras endast ett medelvärde bestående av positioneringskostnaderna för torr- och våtbulk i Tabell 7.1.

För våtbulk har antagits, i samarbete med Sjöfartsverket[20], att fartygen, när de inte har något uppdrag, väntar vid en punkt vid Skagen för att sedan gå mot hamnar i t.ex. Göteborg, Malmö och Karlshamn. Denna punkt är den som observerats av bl.a. Sjöfartsverket, särskilt gällande våtbulkfartyg.

Motsvarande vänteläge för torrbulksfartygen ansattes till en punkt strax norr om Gotland[21]. Orsaken är att de största hamnarna (i antal hanterade ton) avseende torrbulksfartyg är belägna längs Östersjökusten, som t.ex. Oxelösund, Norrköping, Mälarhamnar, Gävle och Luleå.

Avseende kostnadsberäkningarna nyttjades framtagna distansberoende samt tidsberoende kostnader, redovisade i kap 2 och kap 3. En sammanvägning har därefter gjorts avseende avstånden till de olika hamnarna för att erhålla ett viktat medelvärde. För att sedan erhålla ett samlat värde för kategorin Other fartyg har slutligen torrbulk- respektive våtbulkfartygen vägts samman.

Beräknade reviderade positioneringskostnader redovisas i Tabell 7.1

Tabell 7.1 Genomsnittliga positioneringskostnader för bulkfartyg

DESCRIPTION	POSICOST
Other vessel 1 000 DWT	75 345
Other vessel 2 500 DWT	85 871
Other vessel 3 500 DWT	85 877
Other vessel 5 000 DWT	85 744
Other vessel 10 000 DWT	97 584
Other vessel 20 000 DWT	107 326
Other vessel 40 000 DWT	118 653
Other vessel 80 000 DWT	161 507
Other vessel 100 000 DWT	176 439
Other vessel 250 000 DWT	247 457

[20] Mejl Johan Lantz, 2015-05-06
[21] Ibid

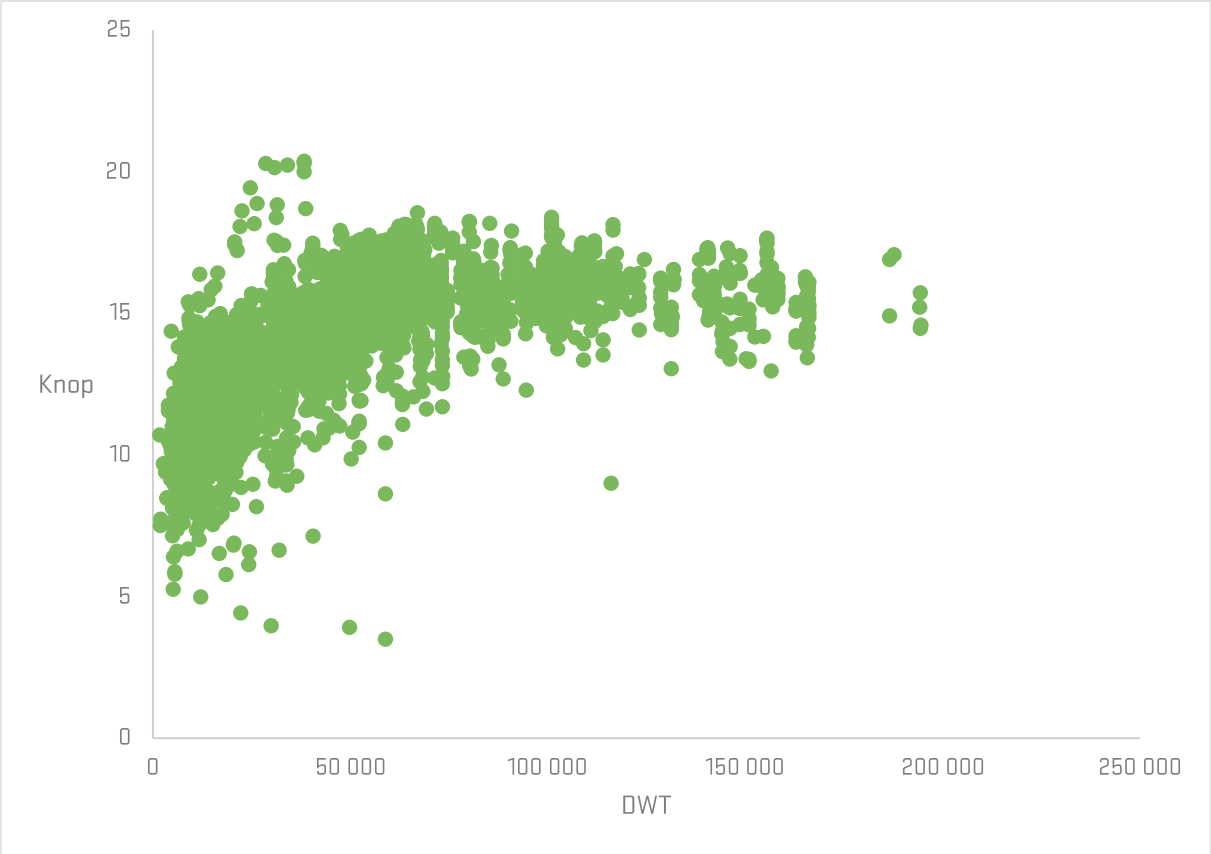
8 Operativa hastigheter

De hastigheter som listas i ASEK 5.2 visar vilka hastigheter fartygen seglar med. För att kunna revidera dessa har, från AIS-systemet, dessa operativa hastigheter inhämtats. Dessa hastigheter ligger även till grund för de distansberoende kostnaderna.

Under respektive fartygskategori redovisas hur hastigheterna varierar mellan olika fartygsstorlekar.

8.1 Containerfartyg

I diagrammet nedan visas hur containerfartygens operativa hastighet förhåller sig till fartygsstorleken.



Figur 8.1 Diagram över containerfartygens operativa hastighet i förhållande till fartygsstorlek. Varje grön prick representerar ett fartyg.

Tydligt ses hur hastigheterna är lägst för det mindre tonnaget, men att ingen ökning av de operativa hastigheterna sker för tonnaget över ca 70 000 DWT.

Baserat på diagrammet i Figur 8.1 har hastigheterna analyserats, omvandlats till km/h och redovisas i Tabell 8.1.

Tabell 8.1 Nya reviderade operativa hastigheter, i km/h, för containerfartyg

DESCRIPTION	SPEED (km/h)
Container vessel 5 300 DWT	19
Container vessel 16 000 DWT	23
Container vessel 27 200 DWT	25
Container vessel 100 000 DWT	30

8.2 Other vessels

Avseende "other vessels" är detta en sammanvägning av fartygskategorierna "Dry bulk", "Liquid bulk" samt "General cargo". Av denna anledning visas inte något diagram över hur hastigheterna fördelar sig mellan olika fartygsstorlekar, utan dessa redovisas under respektive ingående fartygskategori. Däremot redovisas sammanvägningen i Tabell 8.2 då det är denna tabell som redovisas i ASEK.

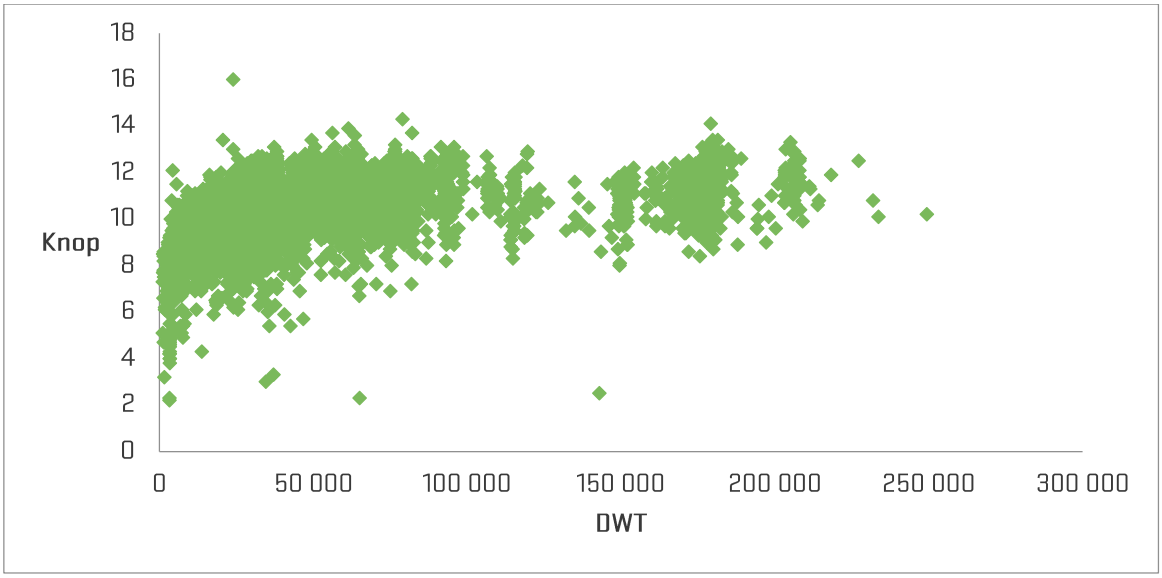
Sammanvägningen av de tre fartygskategorierna har gjorts enligt samma fördelning som redovisas i Tabell 2.6 samt Tabell 3.2.

Tabell 8.2 Nya reviderade operativa hastigheter, i km/h, för other vessels

DESCRIPTION	SPEED (km/h)
Other vessel 1 000 DWT	12
Other vessel 2 500 DWT	13
Other vessel 3 500 DWT	14
Other vessel 5 000 DWT	15
Other vessel 10 000 DWT	17
Other vessel 20 000 DWT	19
Other vessel 40 000 DWT	20
Other vessel 80 000 DWT	21
Other vessel 100 000 DWT	21
Other vessel 250 000 DWT	23

8.2.1 Dry bulk

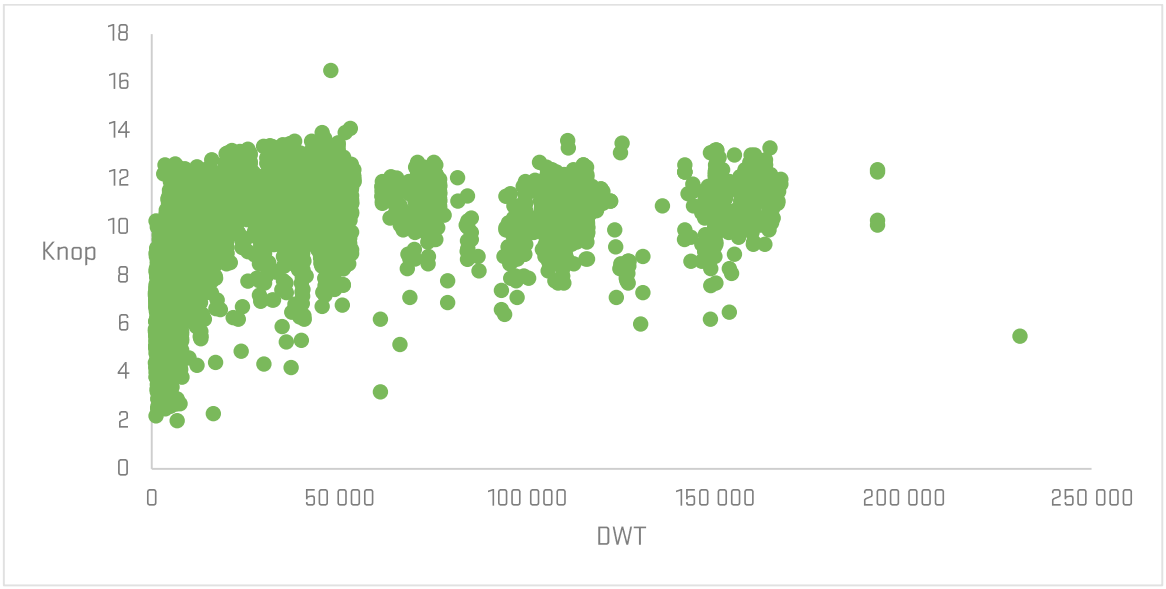
I diagrammet i Figur 8.2 visas hur dry bulk-fartygens operativa hastighet förhåller sig till fartygsstorleken.



Figur 8.2 Diagram över torrbulkfartygens operativa hastighet i förhållande till fartygsstorlek

8.2.2 Liquid bulk

I diagrammet i Figur 8.3 visas hur liquid bulk-fartygens operativa hastighet förhåller sig till fartygsstorleken.

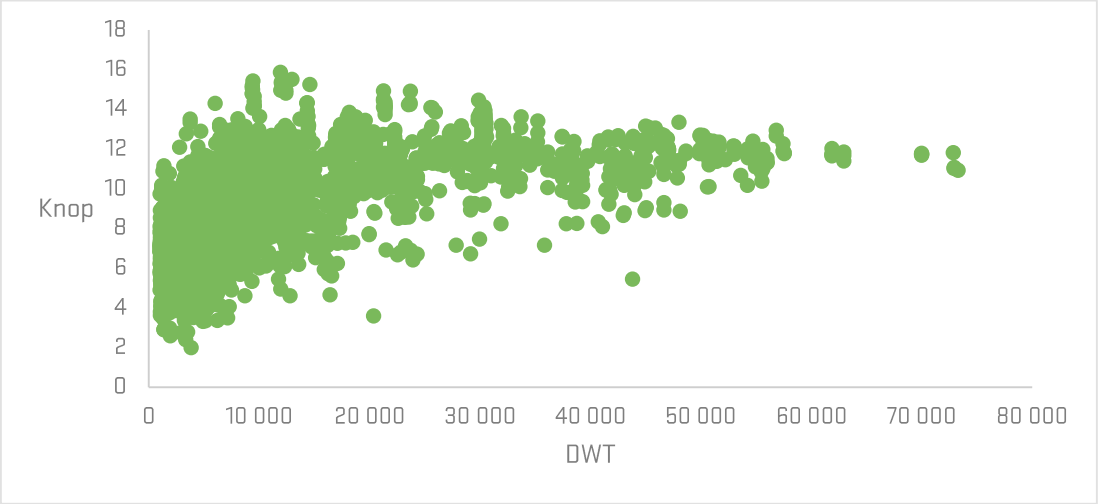


Figur 8.3 Diagram över liquid bulk-fartygens operativa hastighet i förhållande till fartygsstorlek. Varje grön prick representerar ett fartyg.

Redan vid fartygsstorlekar på ca 30 000 DWT planar ökningen i hastighet ut och är i princip konstant för det större tonnaget.

8.2.3 General cargo

I diagrammet i Figur 8.4 visas hur general cargo-fartygens operativa hastighet förhåller sig till fartygsstorleken.

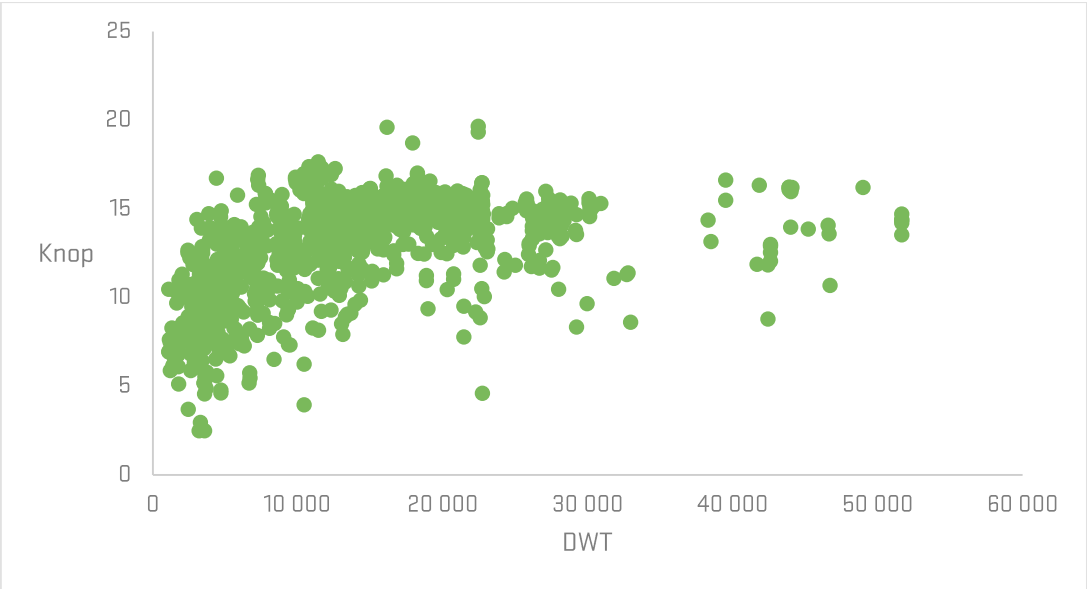


Figur 8.4 Diagram över general cargo-fartygens operativa hastighet i förhållande till fartygsstorlek. Varje grön prick representerar ett fartyg.

Tydligt ses hur hastigheten planar ut för fartygsstorlekar på 20 000 DWT och uppåt.

8.3 Ro/Ro-fartyg

I diagrammet i Figur 8.5 visas hur Ro/Ro-fartygens operativa hastighet förhåller sig till fartygsstorleken.



Figur 8.5 Diagram över Ro/Ro-fartygens operativa hastighet i förhållande till fartygsstorlek. Varje grön prick representerar ett fartyg.

Likt övriga fartygskategorier ökar de operativa hastigheterna relativt snabbt avseende det mindre tonnaget. För fartyg från 15 000 DWT och större är de operativa hastigheterna generellt sett desamma.

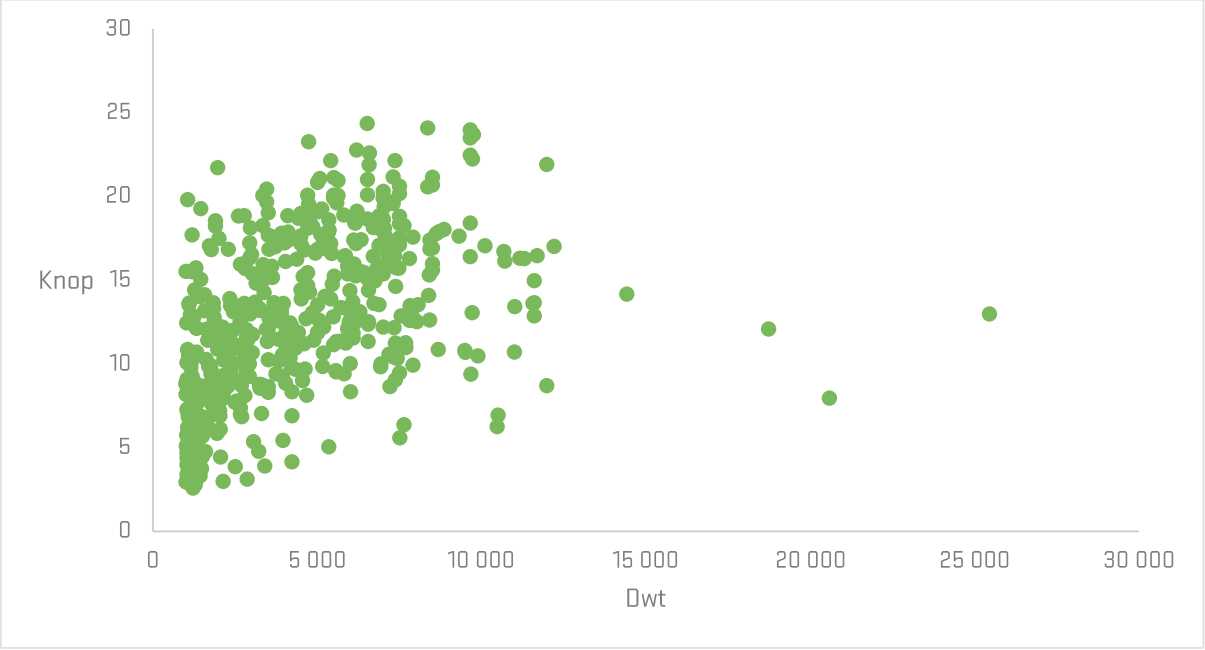
Baserat på diagrammet i Figur 8.5 har hastigheterna analyserats, omvandlats till km/h och redovisas i Tabell 8.4.

Tabell 8.3 Nya reviderade operativa hastigheter, i km/h, för Ro/Ro-fartyg

DESCRIPTION	SPEED (km/h)
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	19
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	22
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	24

8.4 Road Ferry

I diagrammet i Figur 8.6 visas hur vägfärjornas operativa hastighet förhåller sig till fartygsstorleken.



Figur 8.6 Diagram över vägfärjornas operativa hastighet i förhållande till fartygsstorlek. Varje grön prick representerar ett fartyg.

De operativa hastigheterna för vägfärjorna uppvisar ett mönster på det sättet att hastigheterna ökar med ökande tonnage. Samtidigt är spridningen relativt stor, vilket gör det svårt att dra entydiga slutsatser.

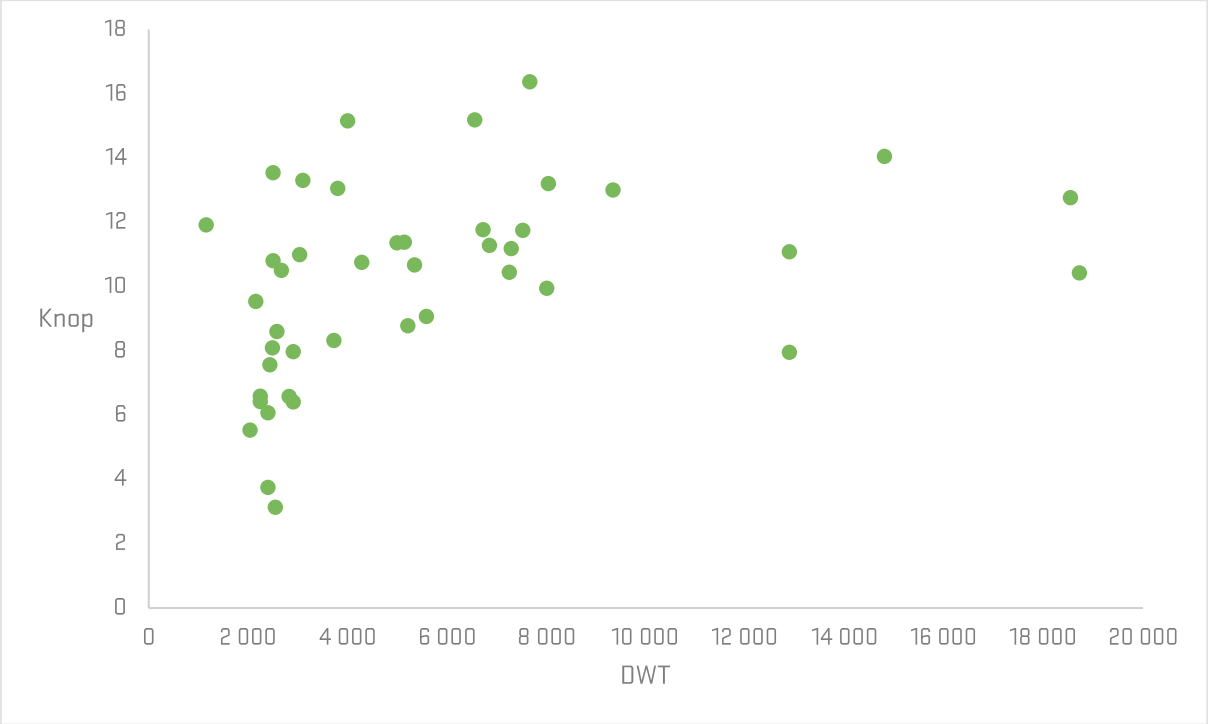
Baserat på diagrammet i Figur 8.6 har hastigheterna analyserats, omvandlats till km/h och redovisas i Tabell 8.4.

Tabell 8.4 Nya reviderade operativa hastigheter, i km/h, för Road Ferries

DESCRIPTION	SPEED (km/h)
Road ferry 2 500 DWT	19
Road ferry 5 000 DWT	26
Road ferry 7 500 DWT	28

8.5 Rail Ferry

I diagrammet i Figur 8.7 visas hur järnvägfärjornas operativa hastighet förhåller sig till fartygsstorleken.



Figur 8.7 Diagram över järnvägsfärjornas operativa hastighet i förhållande till fartygsstorlek. Varje grön prick representerar ett fartyg.

Järnvägsfärjornas operativa hastigheter är mycket spridda och uppvisar inte något tydligt mönster eller trend.

Baserat på diagrammet i Figur 8.7 har hastigheterna analyserats, omvandlats till km/h och redovisas i Tabell 8.5.

Tabell 8.5 Nya reviderade operativa hastigheter, i km/h, för Rail Ferries

DESCRIPTION	SPEED (km/h)
Rail ferry 5 000 DWT	20

9 Sammanställning

Nedan följer en sammanställning över samtliga reviderade kalkylvärden samt befintliga värden i ASEK 5.2.

Tabell 9.1 Gamla och reviderade kalkylvärden, distansberoendekostnader, tidskostnader, lastnings- och lossningskostnader för bulk och general cargo.

DESCRIPTION	KM_COST_ OLD	KM_COST_ NY	HOURS_COST_ OLD	HOURS_COST_ NY	NC_LCO_DRY _OLD	NC_LCO_DRY _NY	NC_LCO_LIQ_ OLD	NC_LCO_LIQ_ NY	NC_LCO_GC_ OLD	NC_LCO_GC_ NY
Container vessel 5 300 DWT	54,5	45,5	2 668	2 280	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999
Container vessel 16 000 DWT	93,1	101,7	4 820	4 220	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999
Container vessel 27 200 DWT	125,2	151,9	7 657	5 824	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999
Container vessel 100 000 DWT	362,6	418,1	24 072	13 726	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999
Other vessel 1 000 DWT	21,5	10,8	688	1 131	15	14	15	16	81	116
Other vessel 2 500 DWT	30,7	21,4	1 160	1 586	13	13	13	16	79	108
Other vessel 3 500 DWT	35,3	25,7	1 384	1 812	11,5	13	12	16	77	108
Other vessel 5 000 DWT	42,2	31,6	1 721	2 101	10	13	10	16	75	107
Other vessel 10 000 DWT	58,2	53,1	2 553	2 847	7	13	7	13	73	107
Other vessel 20 000 DWT	85,7	82,8	3 787	3 514	5,1	12	5	12	71	105
Other vessel 40 000 DWT	126,1	126,9	5 619	4 580	3,8	12	4	12	69	100
Other vessel 80 000 DWT	185,6	194,9	8 336	6 557	3	12	3	12	67	100
Other vessel 100 000 DWT	228,8	215,8	10 321	7 067	2,7	12	3	12	65	100
Other vessel 250 000 DWT	509,8	368,9	23 186	10 112	2,1	12	2	12	63	100
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	118,2	53,8	5 647	2 449	20	59	20	59	20	59
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	212,4	78,7	7 952	3 200	20	59	20	59	20	59
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	341,6	107,2	11 111	4 058	20	59	20	59	20	59
Road ferry 2 500 DWT	54,3	76,3	5 238	4 681	1	10	1	10	1	10
Road ferry 5 000 DWT	108,5	138,0	7 500	9 245	1	10	1	10	1	10
Road ferry 7 500 DWT	168,8	177,6	11 200	14 551	1	10	1	10	1	10
Rail ferry 5 000 DWT	108,0	111,7	7 200	6 509	2	18	2	18	2	18

Tabell 9.2 Gamla och reviderade kalkylvärden, Lastnings- och lossningstider för bulk och general cargo, lastnings- och lossningskostnader för container

DESCRIPTION	DFLTFREQ_OLD	DFLTFREQ_NY	NC_LTI_DRY_OLD	NC_LTI_DRY_NY	NC_LTI_LIQ_OLD	NC_LTI_LIQ_NY	NC_LTI_GC_OLD	NC_LTI_GC_NY	CONT_LCO_OLD	CONT_LCO_NY
Container vessel 5 300 DWT	0	0	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	17	65
Container vessel 16 000 DWT	0	0	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	17	65
Container vessel 27 200 DWT	0	0	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	17	65
Container vessel 100 000 DWT	0	0	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	999 999	17	64
Other vessel 1 000 DWT	0	0	5	15	5	21	8	50	17	999 999
Other vessel 2 500 DWT	0	0	6	15	6	21	9	54	17	999 999
Other vessel 3 500 DWT	0	0	6	17	6	21	9	54	17	999 999
Other vessel 5 000 DWT	0	0	7	19	7	21	10	54	17	999 999
Other vessel 10 000 DWT	0	0	8	21	8	21	10	56	17	999 999
Other vessel 20 000 DWT	0	0	10	25	10	21	11	65	17	999 999
Other vessel 40 000 DWT	0	0	12	26	12	21	11	65	17	999 999
Other vessel 80 000 DWT	0	0	16	27	16	21	12	66	17	999 999
Other vessel 100 000 DWT	0	0	20	27	20	21	12	999 999	17	999 999
Other vessel 250 000 DWT	0	0	24	31	24	21	12	999 999	17	999 999
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	0	0	5	28	5	28	5	28	17	59
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	0	0	6	28	6	28	6	28	17	59
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	0	0	7	28	7	28	7	28	17	59
Road ferry 2 500 DWT	0	0	1	3	1	3	1	3	1	10
Road ferry 5 000 DWT	0	0	1	3	1	3	1	3	1	10
Road ferry 7 500 DWT	0	0	1	3	1	3	1	3	1	10
Rail ferry 5 000 DWT	0	0	2	3	2	3	2	3	2	18

Tabell 9.3 Gamla och reviderade kalkylvärden, Lastnings- och lossningstider för container, Farledsavgifter, Positioneringskostnader, Operativa hastigheter

DESCRIPTION	CONT_LTI_OLD	CONT_LTI_NY	F_DUES_VH_OLD	F_DUES_VH_NY	F_DUES_TON_OLD	F_DUES_TON_NY	POSICOST_OLD	POSICOST_NY	SPEED_OLD	SPEED_NY
Container vessel 5 300 DWT	6	19	1 767	12 993	3,24	2,75			30	19
Container vessel 16 000 DWT	6	19	13 333	39 223	3,24	2,75			32	23
Container vessel 27 200 DWT	6	19	45 334	66 679	3,24	2,75			39	25
Container vessel 100 000 DWT	6	19	50 000	245 143	3,24	2,75			39	30
Other vessel 1 000 DWT	8	999 999	293	1 430	3,03	2,56	367 536	75 345	22	12
Other vessel 2 500 DWT	9	999 999	732	3 574	3,03	2,56	1 155 456	85 871	26	13
Other vessel 3 500 DWT	9	999 999	1 025	5 004	3,03	2,56	33 024	85 877	26	14
Other vessel 5 000 DWT	10	999 999	2 928	7 148	3,03	2,56	55 680	85 744	28	15
Other vessel 10 000 DWT	10	999 999	5 857	14 296	3,03	2,56	66 432	97 584	30	17
Other vessel 20 000 DWT	11	999 999	29 286	28 593	3,03	2,56	82 608	107 326	30	19
Other vessel 40 000 DWT	11	999 999	58 571	57 185	3,03	2,56	122 544	118 653	30	20
Other vessel 80 000 DWT	12	999 999	80 000	114 371	3,03	2,56	181 776	161 507	30	21
Other vessel 100 000 DWT	12	999 999	80 000	142 964	3,24	2,56	269 712	176 439	30	21
Other vessel 250 000 DWT	12	999 999	80 000	357 409	3,24	2,56	400 128	247 457	30	23
Ro/Ro vessel 3 600 DWT	5	28	5 822	12 455	3,24	2,75			30	19
Ro/Ro vessel 6 300 DWT	6	28	50 000	21 796	3,24	2,75			30	22
Ro/Ro vessel 10 000 DWT	7	28	50 000	34 596	3,24	2,75			30	24
Road ferry 2 500 DWT	1	3	180	17 705	3,24	2,75			-1	19
Road ferry 5 000 DWT	1	3	360	35 410	3,24	2,75			-1	26
Road ferry 7 500 DWT	1	3	675	53 115	3,24	2,75			-1	28
Rail ferry 5 000 DWT	2	3	360	18 704	3,24	2,75			-1	20

10 Avslutning

10.1 Resultat

Denna revidering av ASEK-värden (v 5.2) för sjöfart visar att befintliga kalkylparametrar inte på ett tillfredställande sätt återspeglat den teknikutveckling som skett i branschen. Särskilt gäller detta lastförmågan i förhållande till bränsleförbrukningen där den utveckling mot större fartyg som kunnat iakttas i verkligheten inte återspeglats i sjöfartens kalkylparametrar. I och med denna revidering tas nu hänsyn till detta, vilket kommer att påverka framtida samhällsekonomiska kalkyler.

Vidare konstateras att de distansberoende och de tidsberoende kostnaderna generellt sett sjunker markant jämfört med befintliga i ASEK, även om vissa undantag finns. Orsaken till detta är i huvudsak den utveckling som skett mot större fartyg vilka har bättre bränsleeffektivitet (per transporterat ton gods). Även försäkringskostnader, kostnader för besättning etc. fördelas ut på en större mängd gods i och med ökningen i fartygsstorlek, vilket påverkar de tidsberoende kostnaderna. Samtidigt bör man vara försiktig i sina jämförelser med befintliga kalkylparametrar avseende de distans- och tidsberoende kostnaderna då de är baserade på såväl annat bränslepris som annan växelkurs USD/SEK. Jämförelser direkt mot befintliga värden riskerar därför att bli missvisande. I detta avseende har därför bränslepriset samt växelkursen rensats bort från de distansberoende kostnaderna och istället jämförs den underliggande bränsleförbrukningen (i kg/km), vilket visas för respektive fartygskategori. Dessa jämförelser visar på stora skillnader mellan befintliga värden och nya.

Även lastnings- och lossningskostnaderna har justerats och där har samtliga kostnader ökat jämfört med befintliga i ASEK. Avseende dessa kostnader föreligger osäkerheter då dataunderlaget varit mer osäkert jämfört med underlaget för fartygens grunddata respektive aktivitet. Underlaget för lastnings- och lossningskostnaderna har bl.a. hämtats från respektive hamns officiella prislistor. Då prissättningen för lastning och lossning i hamnar kan liknas med prissättningen gällande boräntor, dvs. att olika aktörer erhåller rabatter från de officiella prislistorna kan det antas att lastnings- och lossningskostnaderna är i överkant. Samtidigt har WSP genomfört ett parallellt projekt avseende omlastningskostnader vilket pekar på ännu högre lastnings- och lossningskostnader.

Lastnings- och lossningstiderna har även de justerats, i vissa fall är skillnaden mot befintliga värden betydande. Även här föreligger skillnader mot WSPs parallelluppdrag, viket visar på svårigheten att beräkna och uppskatta dessa tider. De reviderade lastnings- och lossningstiderna i denna rapport baseras i huvudsak på AIS-data och den tid som fartygen ligger i hamn. Underlagsdatan är dock inte helt konsistent eller heltäckande, varför osäkerheter föreligger.

Avseende de operativa hastigheterna har en tydlig sänkning av dessa identifierats jämfört med tidigare värden. Denna sänkning gäller samtliga fartygskategorier och är så pass betydande, varför denna förändring föranlett vidare undersökning om orsakerna bakom och funderingar till om redovisade hastigheter inte skulle vara representativa. Under den period som dataunderlaget är hämtat från låg oljepriset kring 100 USD/fat i stort sett hela tiden[22], vilket historiskt sett är en relativt hög nivå. Oljepriset är en betydande faktor för de operativa hastigheterna då högre hastigheter innebär högre bränsleåtgång och därmed högre (bränsle)kostnader. Ett högt oljepris skulle därmed kunna antas ha en dämpande effekt på hastigheterna. Det är dock inte den enda förklaringsvariabeln till varför de observerade operativa hastigheterna är lägre. Även utvecklingen på världsmarknaden

[22] Nasdaq, oljeprisutveckling, http://www.nasdaq.com/markets/crude-oil.aspx?timeframe=10y

med dels tillgång på gods att frakta, dels utbudet på fartyg ses också som en del av förklaringen. Med ett stort utbud på fartyg (vilket tillkommit på senare år, framförallt kopplat till expansionen i Kina) är det inte säkert att det är lönsamt att komma fram fort till nästa hamn då det inte alltid finns ny last att hämta. Bättre kanske att fortsätta i lugnare takt så att godsmängderna hinner byggas upp. En tredje förklaringsvariabel skulle även kunna vara den ökade miljömedvetenhet inom sjöfartsbranschen samt de ökade miljökrav som ställds. Högre hastigheter medför ökade utsläpp etc. Då det föreligger flera olika möjliga förklaringsvariabler till varför hastigheterna sjunkit så mycket, samt att senare undersökningar indikerar att hastigheterna fortsatt är låga[23] trots att oljepriset sjunkit, redovisas observerade hastigheter såsom AIS-data visar. Dessa hastigheter utgör samtidigt grund för de distansberoende kostnaderna.

Positioneringskostnaderna har även de reviderats, och där har dessa både sjunkit och stigit beroende på vilken fartygsstorlek som avses. De tidigare positioneringskostnaderna uppvisar inget tydligt mönster, utan kostnaderna förefaller nästan slumpmässiga. De nya kostnaderna utgår från reviderade distans- och tidsberoende kostnader vilket skapar en tydligare struktur där mindre fartyg har lägre positioneringskostnader jämfört med större, främst beroende på lägre distans- och tidsberoende kostnader.

Även farledsavgifterna har justerats. Denna justering beror direkt av de avgifter för sjöfarten som beslutas av Sjöfartsverket, och de nya avgifterna har därför hämtats direkt från Sjöfartsverket.

10.2 Fortsatt arbete

10.2.1 Nya fartygskategorier

Ett område lämpligt för fortsatt arbete och utveckling är att ansätta en finare fartygskategoriuppdelning i ASEK/Samgods. Särskilt är det kategorin ”Other vessels” som med fördel skulle kunna delas i flera kategorier. Delvis har detta redan gjorts i befintliga ASEK-värden genom att lastning och lossningskostnaderna och tider specificeras för de tre ingående kategorierna. Dock är inte ASEK/Samgods konsekvent i detta avseende då inte distans- eller tidsberoende kostnader delas upp. Egentligen skulle enbart kategorin torrbulkfartyg behöva delas i mindre kategorier då ett fartyg som t.ex. lastar skog väsentligen skiljer sig från ett som lastar järnmalm, främst avseende lastnings- och lossningskostnader och tider. Dock riskerar detta att leda till en alldeles för fin uppdelning i olika fartygskategorier, vilket i sin tur riskerar leda till en överdrivet stor Samgods-modell.

Rapportförfattarna rekommenderar därför att fartygskategorin other fartyg delas i tre nya kategorier; torrbulksfartyg, våtbulkfartyg samt general cargo.

10.2.2 Justering av konstanter i Samgods

Under arbetets gång har felaktigheter i gällande Samgods-version upptäckts. Ett sådant är att antagen lastkapacitet på ett fartyg antas vara detsamma som fartygs storlek i DWT, dvs. ett 1000 DWT stort fartyg har en lastkapacitet på 1000 ton. Detta samband är felaktigt och överdriver lastkapaciteten på fartygen.

[23] Mejl Andreas Krantz 2015-08-21

Ett underlag för justering av dessa konstanter finns i inhämtat datamaterial. Dock behöver en revidering synkroniseras med revidering i Samgods så att samma förhållande nyttjas överallt.

10.2.3 Bränsleprisprognos

Avseende sjöfarten finns inte några bränsleprisprognoser på samma sätt som för väg- eller järnvägstransporter. Detta gör att olika bränslepriser baseras på historiska priser istället för en prognos.

Detta är tvärtemot hur kalkylvärden avseende väg eller järnväg hanteras, varför bränsleprognoser skulle behöva tas fram även för sjöfarten.

10.2.4 Påverkan operativa hastigheter

Vilka faktorer som påverkar de operativa hastigheterna och i vilken utsträckning är inte tydligt. När redovisade operativa hastigheter undersöktes kunde tre förklaringsvariabler identifieras relativt omgående. Hur relationen mellan dessa ser ut är dock oklart, liksom vilka fler förklaringsvariabler som kan förekomma.

De operativa hastigheterna påverkar inte bara kalkylparametrarna direkt genom att kunna ansättas för att beräkna t.ex. olika restider. De ingår även som en betydande parameter i de distansberoende kostnaderna, varför en justering i de operativa hastigheterna även påverkar dessa kostnader.

10.2.5 IVV-fartyg

Fartygskategorin IVV-fartyg saknas helt i dagens version av ASEK/Samgods. Konsultföretaget WSP har tagit fram kortsiktiga kalkylvärden avseende IVV-fartyg. Dessa skiljer sig från de kalkylvärden nyttjade i den samhällsekonomiska kalkylen ”Gods på vatten”[24] som analyserade just transporter med IVV-fartyg. Då analyser avseende IVV-fartyg är sällsynta och de hittills två kända exemplen pekar åt lite olika håller behöver dessa kalkylvärden valideras och verifieras huruvida de gäller även på lång sikt.

IVV-fartygen lyder under ett annat regelverk jämfört med oceangående fartyg, vilket påverkar såväl de distans- som tidsberoende kostnaderna. Vidare kräver IVV-fartygen inte alltid angöring vid kajer eller hamnar utan det kan räcka med en hårdgjort yta vid vattnet för att genomföra lastning/lossning. Detta påverkar lastnings- och lossningskostnaderna.

Även lastning och lossningstiderna påverkas genom att vissa IVV-fartyg kan koppla loss drivenheten från lastenheten, vilket möjliggör att drivenheten att utföra parallella transportuppdrag med en ny lastenhet under tiden den första lastenheten lastas/lossas. Detta ökar effektiviteten i transporterna och påverkar lastnings- och lossningstiderna.

Behov föreligger således för att göra en översyn och ta fram långsiktiga kalkylvärden.

[24] M4Traffic 2015, *Gods på vatten*, (Swahn, J.), 2015-01-22

10.2.6 Framtida uppdateringar

Avseende framtida uppdateringar av kalkylvärdena bör olika kalkylvärden uppdateras olika ofta.

Gällande de distansberoende kostnaderna skulle dessa kunna uppdateras årligen givet uppdaterade bränsleprisprognoser och justerad valutakurs. Den underliggande bränsleförbrukningen behöver dock inte revideras varje år, utan här borde det räcka med en större översyn t.ex. var 10:e år.

De tidsberoende kostnaderna påminner om de distansberoende kostnaderna. De parametrar som bör justeras kontinuerligt är kostnaderna avseende fartygets hjälpmaskiner utifrån aktuell bränsleprisprognos och valutakurs. Övriga ingående delkostnader borde det räcka med en översyn med längre mellanrum, t.ex. var 10:e år.

Avseende lastnings- och lossningskostnaderna skulle dessa kunna räknas upp årligen med en viss faktor. Med jämna mellanrum, t.ex. var 5:e år bör dock en större genomgång göras och aktuella priser från svenska hamnar inhämtas.

Farledsavgifterna kan med fördel justeras/uppdateras samtidigt som Sjöfartsverket justerar dessa. Då Sjöfartsverket är medlem av ASEK finns en direktkoppling för att ta om hand detta.

Gällande övriga kalkylvärden bör uppdateringar med längre mellanrum, t.ex. var 5-10:e år, vara tillräckligt, dvs. att det sker i samband med uppdatering av andra kalkylvärden.

Referenser

Moore Stephens, OpCost 2014; Benchmarking vessel running costs.

Maritime Insight, fartygsdata

E-postkonversation med Sjöfartsverket, Johan Lantz, 2015-05-06

E-postkonversation med Maritime Insight, Andreas Krantz, 2015-08-21

ASEK 5.2 2015, Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5.2, version 2015-04-01, *Kapitel 3 Kalkylprinciper och generella kalkylvärden*

HSAB 2013, *Samhällsekonomisk bedömning av Mälarprojektet i anslutning till MKB*, (Swahn, H), 2013-11-15

Nasdaq oljeprisutveckling (crude oil) 10 års historik, http://www.nasdaq.com/markets/crude-oil.aspx?timeframe=10y

Sitma 2005, *Cost models for logistics model*, (Grønland, S E), 2005-09-08

Sitma/TØI, TØI rapport 1127/2011, *Kostnadsmodeller for transport og logistikk*, (Grønland, S E)

SWECO 2014, *Revidering av distans- och tidsberoende kostnader för bulkfartyg*, (Robertsson, Swahn, H., Swahn, J.), 2014-09-11

SWECO 2014, *ÅVS Malmporten Luleå*, (Swahn, J.) 2014-03-24

Appendix A
Data om fartyg och fartygsaktivitet

Data om fartyg

- Unikt urvalsnummer per fartyg (ett unikt nummer vilket gör det möjligt att koppla ihop olika typer av avidentifierade data)
- Fartygets byggnadsår
- År för betydande ombyggnad efter byggnadsåret
- DWT (egentligen max DWT givet att fartygets maximala djupgående kan utnyttjas)
- GT (Gross Tonnage)
- Data om fartygets djupgående vid olika lastintag
- Installerad effekt (i huvudmaskin(er))
- Huvudmaskinens installationsår
- Effekt i hjälpmaskiner (auxiliary engines)
- Typ av bränsle för den installerade huvudmaskinen
- Typ av bränsle för hjälpmaskinen
- Huvudmaskinens bränsleförbrukning per uttagen energienhet (specifik bränsleförbrukning)
- Hjälpmaskinens bränsleförbrukning per uttagen energienhet
- Design speed (designhastigheten)
- Fartygets L, B, D
- Fartygets anskaffningspris
- Ombyggnadskostnader för fartyget under dess livstid (större ombyggnader); om sådana kostnader finns anges årtal
- Försäljningspris vid eventuella andrahandsförsäljningar av fartyget under dess livstid
- Årtal för respektive andrahandsförsäljning

Data om fartygsaktivitet

- Fartygets urvalsnummer
- Av MI beräknad medelhastighet under färd under perioden 2011 – 2013 totalt och uppdelat på såväl de tre åren som lastat respektive tomt (endast ballast)
- Fartygets totala användningstid för vart och ett av åren 2011 – 2013
- Fördelningen av fartygets tidsanvändning för vart och ett av åren (2011 – 2013) på färdtid, tid i hamn, tid för ankar, övrig tid
- Antalet hamnanlöp per år
- Av MI beräknad bunkerförbrukning för fartygets framdrift under vart och ett av åren 2011 – 2013 – fördelad på lastat tillstånd respektive vid färd med endast ballast
- Av MI beräknad bränsleförbrukning för fartygets hjälpmaskiner för vart och ett av åren 2011 – 2013
- Fördelning av förbrukning under färd respektive i hamn/för ankar

Appendix B – Bilaga ”Vehicles” ASEK 5.2

DESCRIPTION	KM_COST	HOURS_COST	NC_LCO_DRY	NC_LCO_LIQ	NC_LCO_GC	DFLTFREQ	NC_LTI_DRY	NC_LTI_LIQ	NC_LTI_GC
Container vessel 5 300 dwt	54,5	2 668	999 999	999 999	999 999	0	999 999	999 999	999 999
Container vessel 16 000 dwt	93,1	4 820	999 999	999 999	999 999	0	999 999	999 999	999 999
Container vessel 27 200 dwt	125,2	7 657	999 999	999 999	999 999	0	999 999	999 999	999 999
Container vessel 100 000 dwt	362,6	24 072	999 999	999 999	999 999	0	999 999	999 999	999 999
Other vessel 1 000 dwt	21,5	688	15	15	81	0,1	5	5	8
Other vessel 2 500 dwt	30,7	1 160	13	13	79	0,1	6	6	9
Other vessel 3 500 dwt	35,3	1 384	11,5	11,5	77	0,1	6	6	9
Other vessel 5 000 dwt	42,2	1 721	10	10	75	0,1	7	7	10
Other vessel 10 000 dwt	58,2	2 553	7	7	73	0,1	8	8	10
Other vessel 20 000 dwt	85,7	3 787	5,1	5,1	70,9	0,1	10	10	11
Other vessel 40 000 dwt	126,1	5 619	3,8	3,8	69	0,1	12	12	11
Other vessel 80 000 dwt	185,6	8 336	3	3	67	0,1	16	16	12
Other vessel 100 000 dwt	228,8	10 321	2,7	2,7	65	0,1	20	20	12
Other vessel 250 000 dwt	509,8	23 186	2,1	2,1	63	0,1	24	24	12
Ro/Ro vessel 3 600 dwt	118,2	5 647	20	20	20	0	5	5	5
Ro/Ro vessel 6 300 dwt	212,4	7 952	20	20	20	0	6	6	6
Ro/Ro vessel 10 000 dwt	341,6	11 111	20	20	20	0	7	7	7
Road ferry 2 500 dwt	54,3	5 238	1	1	1	0	1	1	1
Road ferry 5 000 dwt	108,5	7 500	1	1	1	0	1	1	1
Road ferry 7 500 dwt	168,8	11 200	1	1	1	0	1	1	1
Rail ferry 5 000 dwt	108	7 200	2	2	2	0	2	2	2

DESCRIPTION	CONT_LCO	CONT_LTI	F_DUES_VH	F_DUES_TON	CAPACITY	POSICOST	SPEED
Container vessel 5 300 dwt	17	6	1 767	3,24	5 300	0	30
Container vessel 16 000 dwt	17	6	13 333	3,24	16 000	0	32
Container vessel 27 200 dwt	17	6	45 334	3,24	27 200	0	39
Container vessel 100 000 dwt	17	6	50 000	3,24	100 000	0	39
Other vessel 1 000 dwt	17	8	293	3,03	1 000	36 7536	22
Other vessel 2 500 dwt	17	9	732	3,03	2 500	1 155 456	26
Other vessel 3 500 dwt	17	9	1 025	3,03	3 500	33 024	26
Other vessel 5 000 dwt	17	10	2 928	3,03	5 000	55 680	28
Other vessel 10 000 dwt	17	10	5 857	3,03	10 000	66 432	30
Other vessel 20 000 dwt	17	11	29 286	3,03	20 000	82 608	30
Other vessel 40 000 dwt	17	11	58 571	3,03	40 000	122 544	30
Other vessel 80 000 dwt	17	12	80 000	3,03	80 000	181 776	30
Other vessel 100 000 dwt	17	12	80 000	3,24	100 000	269 712	30
Other vessel 250 000 dwt	17	12	80 000	3,24	250 000	400 128	30
Ro/Ro vessel 3 600 dwt	17	5	5 822	3,24	3 600	0	30
Ro/Ro vessel 6 300 dwt	17	6	50 000	3,24	6 300	0	30
Ro/Ro vessel 10 000 dwt	17	7	50 000	3,24	10 000	0	30
Road ferry 2 500 dwt	1	1	180	3,24	2 500	0	-1
Road ferry 5 000 dwt	1	1	360	3,24	3 000	0	-1
Road ferry 7 500 dwt	1	1	675	3,24	4 500	0	-1
Rail ferry 5 000 dwt	2	2	360	3,24	5 000	0	-1