



**MariTerm AB**

# Utvärdering av miljödifferentierade avgifter för sjöfarten

Göteborg den 13 december 1999

Uppdragsgivare Åke Andersson Sjöfartsverket

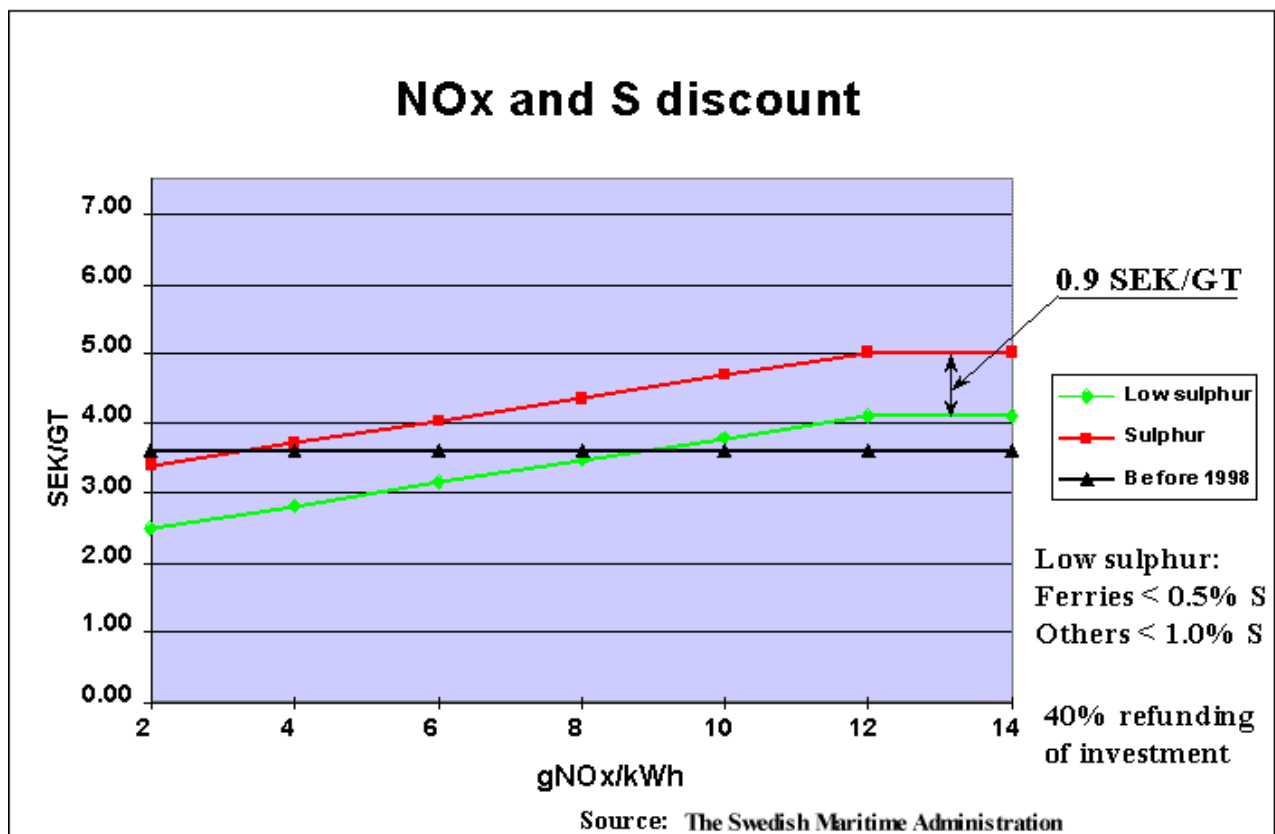
**Innehållsförteckning**

1	Utvärdering av effekten av Sjöfartsverkets miljödifferentierade avgifter.....	3
1.1	Genomförda åtgärder genom trepartsöverenskommelsen.....	4
1.2	Åtgärder för minskade utsläpp historiskt sett.....	5
2	Ekonomiska incitamentet att vidta åtgärder .....	7
2.1	Investeringskostnaden och den ekonomiska balansen för miljöåtgärderna .....	8
2.2	Andra incitament .....	8
3	Jämförelse av miljödata före och efter införande av miljödifferentierade avgifter .....	10
3.1	Svavel.....	10
3.2	Kväveoxider .....	16
4	Sammanfattning och slutsatser.....	17

# 1 Utvärdering av effekten av Sjöfartsverkets miljödifferenterade avgifter

Sjöfartsverket införde den 1 januari 1998 miljödifferenterade avgifter som ett led i att minska utsläpp från fartyg och att påskynda utvecklingen mot miljövänligare sjötransporter.

Miljödifferenteringen utformades som en avgiftsväxling från mer förorenande till mindre förorenande fartyg. Avgiftssättningen är tänkt att balansera den totala budgeten för Sjöfartsverket så att det inte påverkar balansen av farledsavgifterna. Genom att sänka avgifterna för de fartyg som vidtog åtgärder och höja de som förorenar från 3,60 kr/GT till 5,0 kr/GT åstadkoms avgiftsväxlingen mellan dessa kategorier. För de fartyg som trafikerar Sverige med lågsvavligt bränsle och med teknik som reducerar kväveoxiderna rabatteras farledsavgiften från de ursprungliga 3,60 kr/GT, ända ned till 2,50 kr/GT. Totalt kan således en rabatt om upp till 50 % av den maximala avgiften erhållas.



**Figur 1 Principen för Sjöfartsverkets miljödifferenterade avgifter**

I miljödifferenteringen ingår tre separata delar, avgiftsreducering för svavelhalter under 1,0 % för lastfartyg resp. 0,5 % för färjor, avgiftsreducering för reduktion av NO<sub>x</sub> till utsläpp under 12 g/kWh samt restitution av upp till 40 % av investeringskostnaden för anläggningen för reduktion av NO<sub>x</sub>.

Miljödifferenteringen har tillkommit som del av den så kallade trepartsöverenskommelsen 1996 mellan Sjöfartsverket, Sveriges Hamnar och Sveriges Redareförening. Tanken bakom överenskommelsen var att ge ett ekonomiskt incitament att vidta åtgärder som täcker delar av eller hela de kostnader som åtgärderna för miljöförbättringen innebär.

I denna rapport görs en värdering av de miljödifferenterade avgifternas inverkan på miljöarbetet inom sjöfarten.

## 1.1 Genomförda åtgärder genom trepartsöverenskommelsen

Av de konkreta åtgärder som genomförts efter trepartsöverenskommelsen är Sjöfartsverkets miljödifferentering av farledsavgifterna, vilka infördes vid årsskiftet 1997-98, den mest konkreta och snabbast implementerade. Hamnarnas införande av miljödifferenterade avgifter varierar mellan hamnarna. Följande uppgifter är hämtade från Svenska Hamnars hemsida.

### Miljödifferenterade hamnavgifter

I början av 1998 skickade förbundet ut en enkät till samtliga hamnar för att få reda på i vilken mån hamnavgifterna miljödifferenterats. Svarefrekvensen var hög. 34 av 43 hamnar svarade och nedan kan Du läsa resultatet.

	<b>JA</b>
1) Våra hamnavgifter enligt officiell taxa har per årsskiftet miljödifferenterats med avseende på <b>svaveloxidutsläpp</b>	<b>13 st</b>
2) Om svaret är nej, planerar ni att senare under 1998 införa miljödifferentering enligt fråga 1?	<b>13 st</b>
3) Våra hamnavgifter enligt officiell taxa har per årsskiftet miljödifferenterats med avseende på <b>kväveoxidutsläpp</b>	<b>10 st</b>
4) Om svaret är nej, planerar ni att senare under 1998 införa miljödifferentering enligt fråga 3?	<b>12 st</b>
5) Vi har inga planer på att införa någon miljödifferentering i vår officiella taxa	<b>8 st</b>

### Följande hamnar har hittills infört miljödifferenterade avgifter (uppgifter från september 1998)

Delta Terminal AB	Södertälje Hamn
Stockholms Hamnar	Sölvesborgs Stuveri & Hamn
Gävle Hamn	Trelleborgs Hamn
Göteborgs Hamn	Uddevalla Hamnterminal
Helsingborgs Hamn	Varbergs Hamn (99 – NOx fr 2000)
Luleå Hamn	Vänerhamn
Malmö Hamn	Västerås Hamn
Mälarterminalen Köping	Wallhamnbolagen
Oxelösunds Hamn	<i>Revised 981202</i> <a href="mailto:ports@shsf.se">ports@shsf.se</a>
Sundsvalls Hamn	

Verkan av de differentierade miljöavgifterna i hamnarna är svår att överblicka och beräkna, då avtalen mellan rederierna och hamnen som regel är konfidentiella. Hamnarnas införande av

miljödifferenterade avgifter har emellertid tagit längre tid än väntat och storleken på differentieringen har varit liten i förhållande till kostnaden för rening. Hamnarna har upplevt det som mest prioriterat att införa miljöavgifter på svavel. Enbart ett fåtal hamnar, och då i första hand färjehamnar, berörs av fartyg som har NO<sub>x</sub>-rening varför man inte sett det som angeläget att införa differentiering av dessa avgifter.

Från Redareföreningens sida har inte vidtagits några åtgärder som givit incitament för rening av avgaser från fartyg. Emellertid finns ett starkt miljöengagemang från föreningen med en heltidsanställd och deltagande från andra anställda i utvecklingsarbeten. Själva åtgärderna har helt lämnats till de individuella redarna och till deras bedömning.

### **1.2 Åtgärder för minskade utsläpp historiskt sett**

Fartyg har historiskt utnyttjat tunga och ofta orena oljor för framdrift. Dessa har varit billigare än renare produkter. Följden har varit att bränslet både innehåller föroreningar och är högsvavligt. Detta är ett förhållande som fortfarande gäller i stora delar av världen.

I mitten av 1980-talet uppmärksammades sjöfartens utsläpp av avgaser och annan miljöpåverkan i allt högre grad. I första hand kom det av att hamnarna började ställa allt högre krav på minskad nedsmutsning från färjetrafiken under hamnuppehållet och bland annat ett tyskt krav på omhändertagande av svartvatten från passagerarfärjorna vid hamnuppehållet.

1990 ingick Stockholms hamn en överenskommelse med färjelinjerna för att minska svavelhalten i bränslet till 0,5 %. Det som initierade denna överenskommelse var att Stockholms stad krävde att åtgärder vidtogs även inom sjöfartsområdet för att minska försurande utsläpp. En utlösande faktor var Vikinglinjens fartyg som låg med skorstenarna i höjd med bebyggelsen på Söder. När Viking Line tog leverans av nya färjor 1985 iordningställdes även en landanslutning till el så att färjorna under hamnuppehållet inte gav ut luftemissioner. I Göteborg tog Miljöförvaltningen upp en diskussion med Stena Line om att begränsa svavelanvändningen i färjorna. Denna process ledde till att de första landströmsanslutningarna till färjorna kom i Stockholm 1985 och Göteborg i slutet av 1980-talet och början av 1990-talet.

I Göteborg utformades överenskommelsen så att medelhalten svavel i de bränslen som färjorna använde inte fick överstiga 0,5 %. Sjöfartsverkets rabatteringsystem är i förhållande till detta en klar skärpning då den enbart gäller individuella fartyg.

1990 presenterades den första sammanställningen av sjöfartens utsläpp av avgaser. I en analys av trafiken i de farvatten som omger Sverige kartlades sjöfartens utsläpp och utsläppens koncentration och spridning. Basåret för denna beräkning var 1987. I samband med denna beräkning togs även modeller och algoritmer fram för en nationell sammanställning av sjöfartens emissioner. Dessa har senare använts för ett antal beräkningar avseende 1980 till 1995 då den senaste beräkningen gjordes.

En erfarenhet från dessa beräkningar är att det underlag som finns och den statistik som förs inte är så detaljerad att förändringar i trafik, bränsleanvändning och bränslekvalitet fångas upp helt. Därför har den högfrekventa trafiken av färjor alltid totalundersökts med uppgifter om använt typ och kvantitet av bränsle. Svagheten i mätningar och underlag för miljösammanställningar gäller inte bara för sjöfarten utan för i stort sett samtliga transportmedel.

1992 gjordes av MariTerm, på uppdrag av och tillsammans med Sjöfartsverket, en studie om miljödeklARATIONER av fartygen i samband med fartygsanmälan för att få bättre statistiskt underlag. Deklarationerna skulle lämnas in till SCB genom en ny och förenklad form av inrapportering av data, vilket skulle kompensera hamnarna för den ökade informationsmängden. Detta förslag strandade på att Sjöfartsverket inte har jurisdiktion över hamnarna och därför inte kan kräva att hamnarna tar in uppgifterna. Kommunikationsdepartementet ansåg inte behovet vara angeläget varvid SCB införde ett förenklat rapporteringssystem för sjöfarten utan miljödeklaration.

Ännu idag finns därför inte ett underlag för miljöanalyser om inte mycket stora insatser i form av kartläggningar och enkäter/intervjuer genomförs. Den information som Sjöfartsverket idag tar in ger viss information om de fartyg som ansöker om rabatter av avgifterna. För kväveoxider rör det sig om några tiotal fartyg som lämnar detaljerade uppgifter om utsläppen. För svavel har ett tusental fartyg förbundet sig att inte ha bunker som överstiger 0,5 resp. 1 % svavel. Vilken kvalitet fartygen normalt drivs med framgår inte av den information som lämnas.

I ett forskningsprojekt som finansieras av KFB och där Sjöfartsverket deltar skall en databas tas fram för redovisning av miljökostnaderna för överfart med gods i de högfrekventa linjer och färjesystem som finns mellan Sverige och utlandet. Miljödatabasen kommer att presenteras på nätet för att ge avlastare underlag för miljökonsekvensberäkningar. Databasen skall vara färdig i början av år 2000. Information från de uppgifter som lämnas till denna databas kan även användas för den nationella miljösammanställningen. Det berör dock enbart de fartyg som bedriver linjetrafik på svenska hamnar.

## 2 Ekonomiska incitamentet att vidta åtgärder

Sjöfartsverkets syfte med införandet av miljödifferenterade avgifter var att verka som en aktör bland ett flertal för att skapa ekonomiska incitament för att minska luftföroreningar. Enligt principen ”polluter pays” skall det skapas intresse för att vidtaga åtgärder från sjöfartens sida. De övriga incitamenten skall i komma från:

- Hamnarna enligt trepartöverenskommelsen
- Redarna, enligt trepartöverenskommelsen
- Avlastarna och befraktarna
- Andra nationer

Idag är det ett 20-tal hamnar som infört någon form av miljöavgifter, i första hand för höga svavelhalter i bunkern. Hamnarnas har visat styrka i att få åtgärder genomförda för den högfrekventa trafiken, dvs färjor och linjer, inte i första hand genom ekonomiska incitament utan genom avtal och överenskommelser. Efter trepartsöverenskommelsen har dessa överenskommelser fastställts i nya avtal.

Redan 1990 ingick bland annat Stockholms hamn avtal med färjtrafiken om att maximera svavelinnehållet i bunkeroljan till 0,5 %.

Det ekonomiska incitamentet från hamnarna för att sänka svavelhalten i bränslet är normalt av storleken 10 – 40 öre/GT (bruttodräktighet) (det finns hamnar som utformat avgiften så att effekten blir 80 öre/GT). Sjöfartsverkets motsvarighet är 90 öre/GT. Å andra sida har hamnen ingen motsvarighet till Sjöfartsverkets maximala antal uttagna avgifter om 12 – 18 ggr, utan fartygen betalar alltid avgift vid varje besök.

Det ekonomiska incitamentet för svavelåtgärder blir härigenom ca 10 till ca 90 % av det Sjöfartsverkets system ger för enstaka anlöp. Högfrekvent trafik får emellertid ett högre incitament av hamnens avgiftssystem än Sjöfartsverkets.

Få hamnar har infört rabatter för NO<sub>x</sub>-rening. Någon enstaka hamn införde miljödifferenterade avgifter samtidigt som Sjöfartsverket 1998. Rabatteringen ligger här i storleken upp till ca 20 öre/GT i steg. För de flesta hamnar har det inte varit aktuellt att ta emot fartyg som har NO<sub>x</sub> rening.

Det skall noteras att hamnar och hamnverksamhet är konkurrensutsatta nationellt och internationellt. Den översjöiska trafiken har mycket liten förståelse för miljöåtgärderna och är inte beredda att göra investeringar för att hålla nere utsläppen så länge det finns alternativa hamnar att utnyttja. Detta belyser hur mycket starkare incitamentet för att vidta åtgärder blir om fler länder ansluter sig till ett avgiftssystem. Ansluter sig fler länder till principen om miljödifferenterade avgifter uppnås snabbt en mycket större genomslagskraft. Samtidigt dämpas även de konkurrens effekter som blir följden av att enbart några få infört avgifterna. Det finns emellertid en svårighet i att införa systemet på samma sätt som gjorts i Sverige då man i flera länder inte har statliga avgiftssystem. Utredningar i frågan är på gång från centralt håll inom EU.

I Sjöfartsverkets avgiftssystem finns även ett program för återbetalning av investeringar som gjorts för installation av NO<sub>x</sub>-reningsanläggning. Denna restitution har utnyttjats av ett flertal rederier och avlastare. Restitutionen som kan uppgå till 40 % av investeringskostnaden, har haft en positiv inverkan på viljan att installera reningsanläggningar i nybyggen. Fartyg som

godkänns efter 1 januari, 2000 får maximalt 30 % restitution. Efter 1 januari, 2000 ges även restitution för investering i HAM-teknikanläggningar med upp till 30 % av kostnaden.

## **2.1 Investeringskostnaden och den ekonomiska balansen för miljöåtgärderna**

Det är svårt att exakt beräkna kostnaden för de reningsåtgärder som måste vidtas för att uppfylla Sjöfartsverkets maximala rabatter. För att illustrera storleken av kostnaderna ges här ett exempel på en genomförd nyinstallation, de driftskostnader som erhöles samt den kreditering som ges till fartyget, se Tabell 1.

Kostnaderna för bunker med lägre svavelinnehåll varierar beroende på dagspriset på de olika bunkerqualiteterna. Det finns exempel på att priserna för lågsvavlig olja varit lägre än den med högre svavelhalt. "Normala skillnader" som nämnts av branschfolk är ca US \$ 10 – 15 per m<sup>3</sup>, i november 1999 var prisskillnaden mellan 2,5 % S och 0,5 % S 300 SEK/m<sup>3</sup> enligt PREEM.

På senare tid väljer allt fler rederier en bättre bunkerqualitet, som normalt även har lägre svavelinnehåll. På så sätt hålls de totala kostnaderna nere. Ett exempel är Dag Engström Rederi AB som uppskattar att en bra bränslequalitet, och därmed låg svavelhalt, innebär en besparing på hälften av huvudmaskinens underhållskostnader för ett fartyg som drivs av medelvarvsmotor(er). Därtill kan man ta bort en befälsplats i maskin vilket kan vara ca 3 anställda på en reguljär korttrad. Det finns således ett incitament för att använda bunkeroljor utöver en bättre miljöegenskap.

**Tabell 1 Kostnadsexempel för SCR fartyg (1998)**

		Årskostnad		
		Kapital	Drift	Summa
		SEK	SEK	ÅR 1 - 5
<b>SCR anläggning</b>		460 608	480 254	3,38 KR/ton fraktat
<b>Kostnad efter rabatt</b>				
<b>Sjöfartverket</b>	Restitution	275 848	480 254	- 0,67 KR/ton fraktat
	Farledsavgift			- 0,28 KR/ton fraktat
<b>Hamn</b>	å rabatt	0,15	KR/GT	- 0,11 KR/ton fraktat
<b>Totalt</b>				2,32 KR/ton fraktat

<b>Kostnad</b>	<b>Kr per reducerat kg NO<sub>x</sub> investering o drift</b>	<b>3,78</b>	<b>SEK/kg</b>
		<b>3,37</b>	<b>Inkl. SMA rabatter</b>
		<b>3,23</b>	<b>SMA &amp; Hamnar rab.</b>

Reduktionen är ca 31 % med 40 % restitution av investeringskostnaderna. Reduktionskostnaden per kg NO<sub>x</sub> kan jämföras med den uppskattade samhällskostnaden på 40 – 60 kr/kg NO<sub>x</sub>-utsläpp.

## **2.2 Andra incitament**

Förutom de incitament till miljöåtgärder som vidtas vid anlöpen till de svenska hamnarna finns en allmän vilja att genomföra miljöförbättringar i Sverige. De som ligger främst på den listan är verksamheter som vill profilera sig som miljövänliga och miljövårdande. Skogsindustrin är ett exempel på detta. Skogsindustrin har visat den betalningsvilja som fordras för att ta kostnaderna för miljövänlig drift av fartyg genom att kräva lågsvavligt



bränsle och kväveoxidrening för de systemfartyg som går i reguljär drift med distribution av färdigvaror. Ett av skogsindustriföretagen kommer att ha alla sina tre fartyg avgasrenade vid millennieskiftet.

Även färjesjöfarten är genom sin publika ställning känslig för opinionsyttringar och har därför vidtagit åtgärder på frivillig väg. Det har därför gått relativt snabbt att införa åtgärder på färjorna, främst på de linjer som inte är konkurrensutsatta av utländsk trafik som inte har samma miljöincitament. Framförallt är linjerna på Sydsverige konkurrensutsatta och dessa är sämst med att sänka svavelhalten i bunkern.

Trepartsöverenskommelsen gav även ett kraftfullt incitament framförallt för den högfrekventa färjetrafiken. Motivet har här varit att bättra på den dåliga utveckling inom området som sjöfarten visat i jämförelse med landtransportmedlen och att undvika en lagstiftning inom området som skulle kunna missgynna sjöfarten.

### **3 Jämförelse av miljödata före och efter införande av miljödifferentierade avgifter**

#### **3.1 Svavel**

Det har under de senaste åren skett en viss utveckling av bränslekvaliteterna. Denna utveckling beror till stor del på en ökad efterfrågan på bättre bränslen och bränslen med lägre svavelhalt.

Den information som finns om fartygstrafiken är inte tillräcklig för att detaljerat följa utvecklingen inom miljöområdet för sjöfarten. I och med de miljödifferentierade avgifterna tillkommer information om vilket maximalt svavelinnehåll bränslet innehåller för de fartyg som anmäler sig till rabatteringsystemet. Kompletterande information måste inhämtas om vilken typ av bränslekvalitet fartygen använder. Många fartyg som förbundet sig att använda bränslen med lägre svavelhalt än 1 % använder i själva verket bränslen med lägre svavelhalt än 0,1 %.

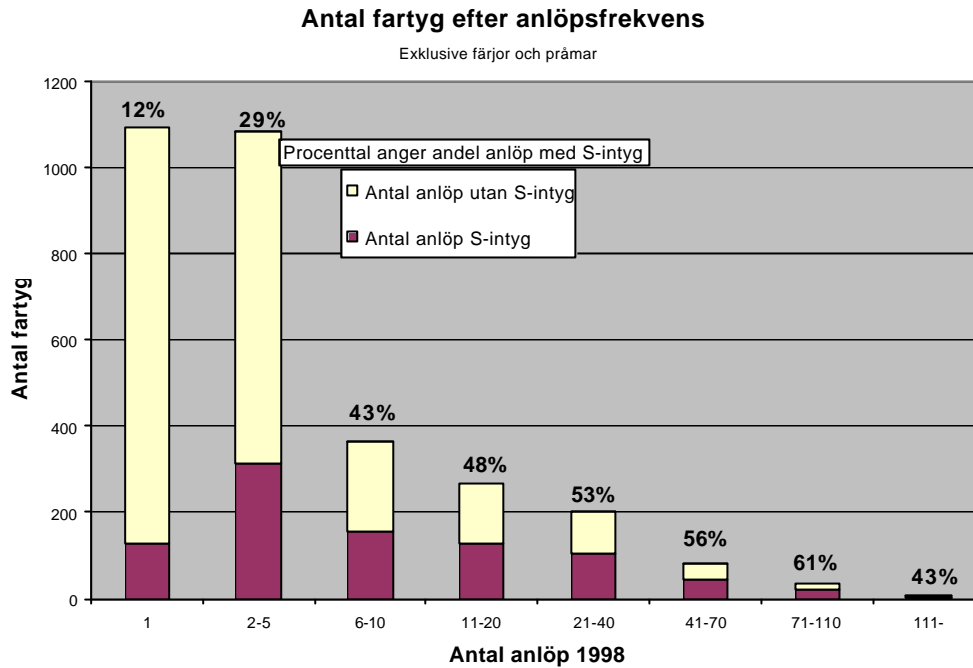
I den miljöstatistik som satts samman under åren 1990 – 95 användes en modell för bränslekvaliteten som en funktion av fartygens storlek i bruttodräktighet. Modellen har presenterats i flera rapporter. Modellen togs fram för att kunna skapa en bild av fartygens bränslekvalitet som funktion av fartygets bruttodräktighet eftersom detta normalt är den enda statistiska information som är tillgänglig om fartyget.

För att få en bild av ”vidtagna åtgärder från sjöfarten” har en utsortering gjorts av de fartyg som ”normalt” ändå använder bränsle som är lågsvavlig (MDO och GO). Av de 1 114 fartyg exklusive färjor som anmält sig för rabatteringsystemet ligger 699 dvs 60 % inom denna kategori. Av återstående 40 % ca 440 st. är ca 3 % skogsfartyg. Det finns emellertid 290 fartyg som har svavelintyg men som inte anlöpte Sverige under 1998. Således utgör de fartyg som vidtagit åtgärder på grund av rabatteringen någonstans mellan 150 och 440 stycken eller ca 5 - 15 % av det totala antalet fartyg som under ett år anlöper Sverige.

Man kan dock på goda grunder anta att de fartyg som inte anlöpte Sverige normalt går på lågsvavligt bränsle. Dvs det är små fartyg som försäkrat sig om lägre farledsavgifter vid eventuellt anlop på Sverige. Den sannolika siffran för de fartyg som vidtagit åtgärder är således ca 150 st.

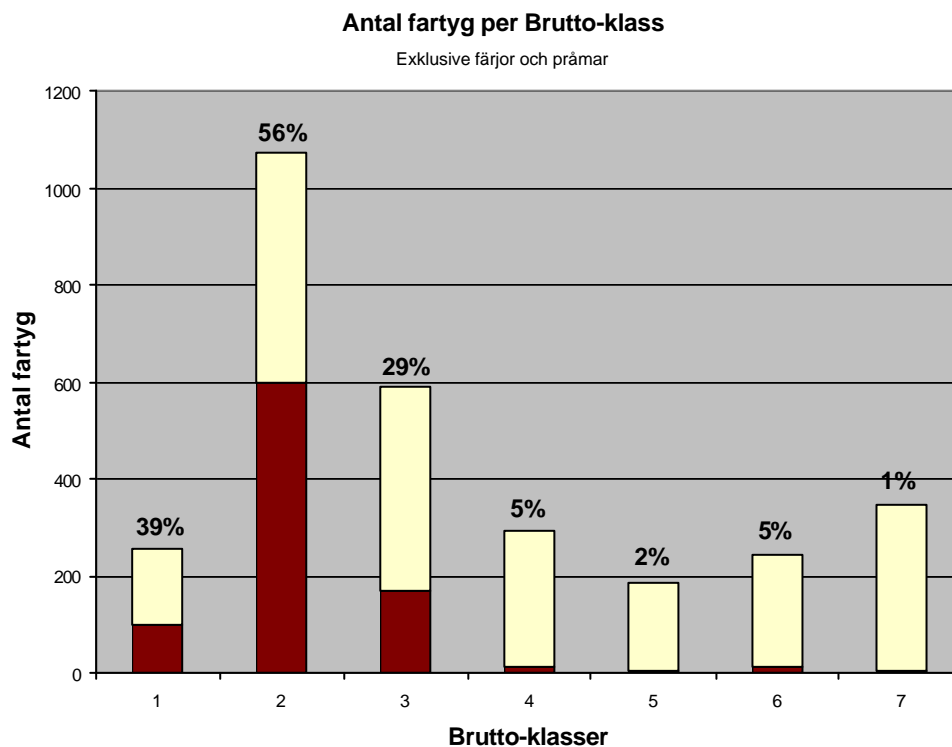
Samtidigt vet vi genom en rundringning till rederierna att flertalet sänkt sin svavelhalt i bunkeroljan för hjälpmaskineriet som en första åtgärd för att tillmötesgå ett lägre utsläpp av svavel.

Frekvensen av besök framgår av Figur 2 som visar antalet fartyg fördelade på anlöpsfrekvens på Sverige.



**Figur 2 Fördelning av fartyg med och utan svavelintyg efter anlöp**

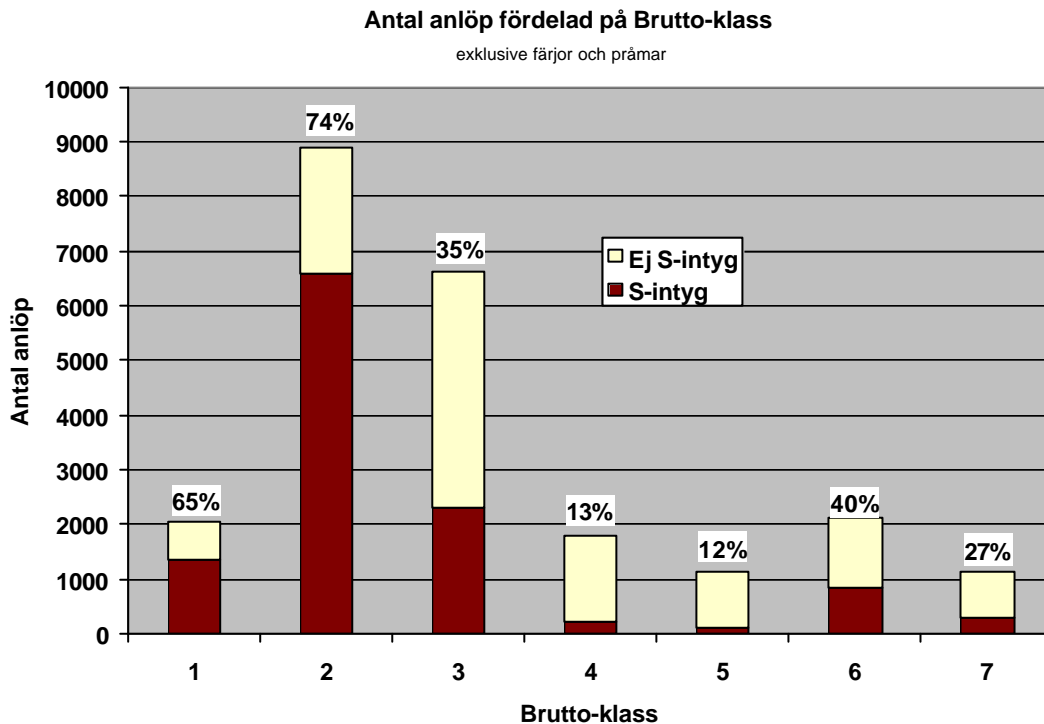
Fördelningen inom bruttodräktighet som använder sig av lågsvavligt respektive högsvavligt bränsle fördelar sig enligt följande:



**Figur 3 Fartyg inom respektive bruttodräktighetsklass och användning av lågsvavligt bränsle**

Bruttoklasserna har indelats enligt följande tabell:

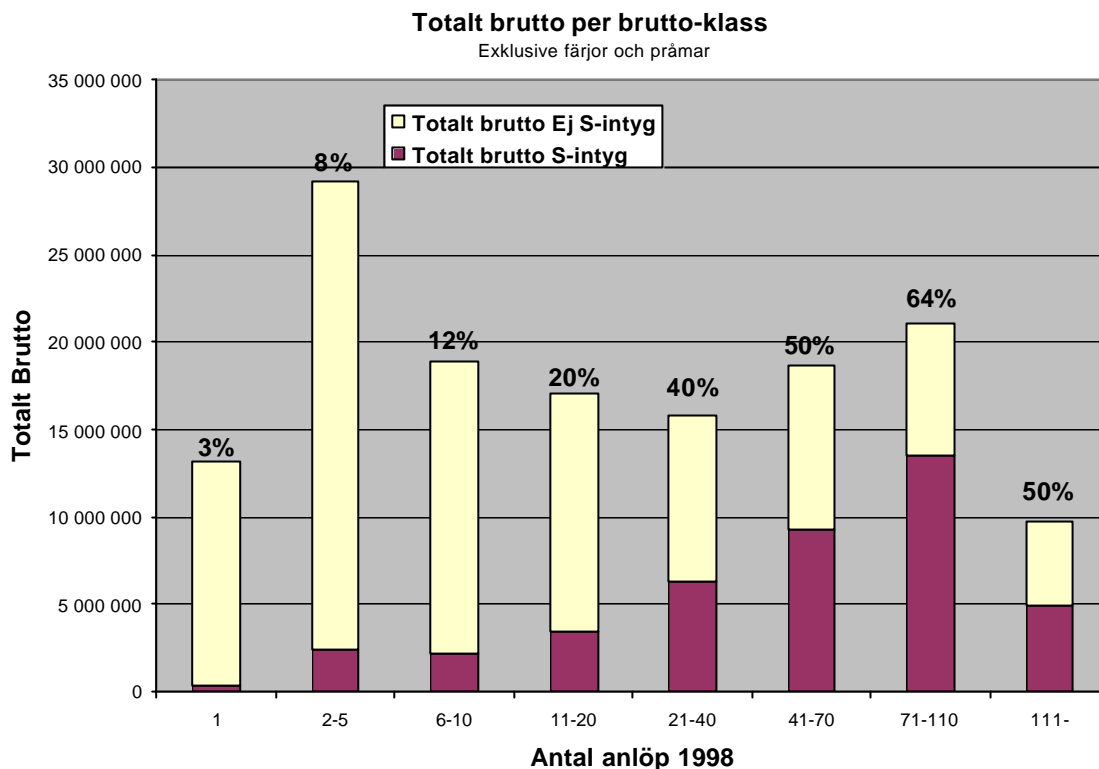
Klass	Storlek GT
1	400 – 1 000
2	1 000 – 2 500
3	2 500 – 4 500
4	4 500 – 8 000
5	8 000 – 12 000
6	12 000 – 21 000
7	> 21 000



**Figur 4 Fartygens anlöp fördelat på bruttodräktighetsklasser**

I Figur 4 ser man vilka storleksklasser av fartyg som använder lågsvavligt bränsle. Här kan noteras att skogsindustrifartygen ligger inom kategori 6. Denna kategori påverkas av de åtgärder som gjorts på grund av den höga frekvens med vilka dessa fartyg anlöper Sverige. Andelen anlöp blir därför stor av den totala anlöpen inom klassen.

Viktas dessa fartyg med avseende på bruttodräktigheten för fartygen fås en uppskattning av omfattningen av trafik på Sverige för fartyg med och utan svavelintyg.



**Figur 5 Andel trafik på Sverige viktad med frekvens och bruttodräktighet**

Av Figur 5 framgår att en stor del av den högfrekventa trafiken idag går med lågsvavligt bränsle.

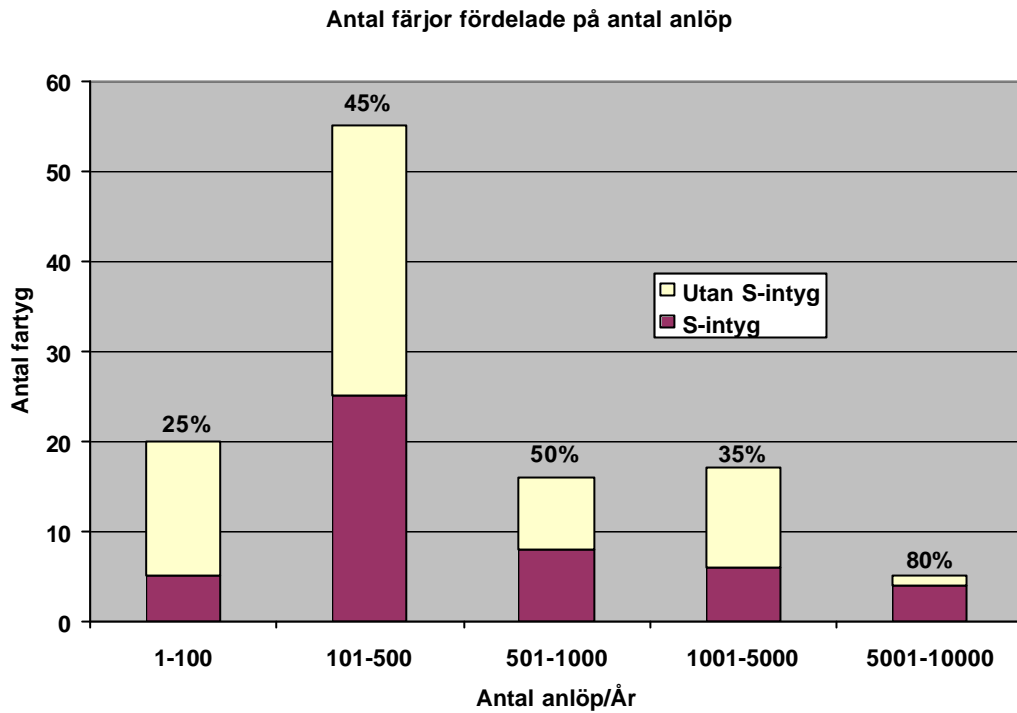
En viktning av fördelningen på storleken av fartyg med vad som erhållits som ”normalt” använt bränsle för kategorierna ger följande fördelning av svavelinnehållet efter bruttodräktighetsklass.

**Tabell 2 Fördelning av svavelhalt i bränslet med hänsyn tagen till svavelintyg**

GT	400-1000	1000-2500	2500-4500	4500-8000	8000-12000	12000-21000	>21000
<b>Brutto-klass</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>S % HM</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>1,9</b>	<b>2,5</b>
<b>S % HJM</b>	<b>0,07</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>

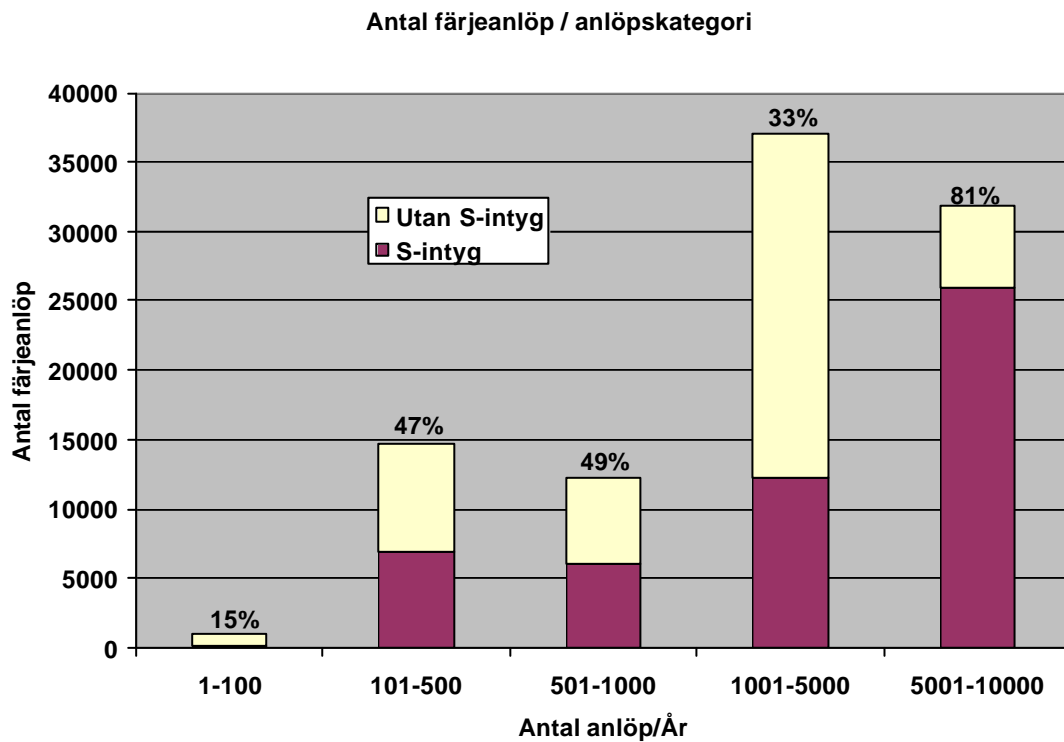
Studeras dessa fartygs trafik på Sverige erhålls en bild av hur mycket lägre utsläpp som åtgärderna representerar i jämförelse med det underlag som använts för miljösammanställningen 1995. Materialet visar på en reduktion av svavel under perioden från 7 360 till 4 010 ton för utrikes trafik exklusive färjor och pramar eller en sänkning med 46 % i jämförelse med 1995 års nivå.

Motsvarande information för färjetrafiken ger följande figurer:



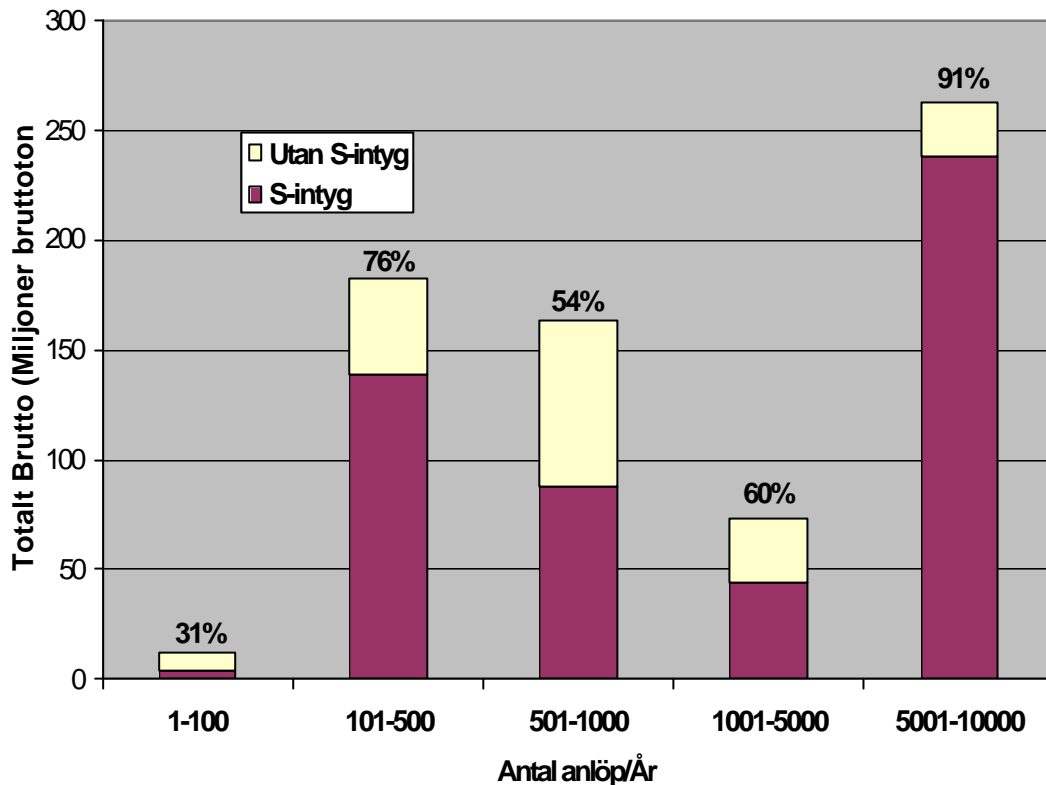
**Figur 6** Fördelningen av fartyg med och utan svavelintyg för färjetrafiken

Av samtliga färjor har idag 42 % svavelintyg. Av dessa är flera högfrekventa. Ser man istället till andelen färjor med svavelintyg efter anlöp erhålls följande diagram:



**Figur 7** Fördelning av antal färjeanlöp efter fartyg med och utan svavelintyg

Totalt brutto fördelat efter anlöpskategori



**Figur 8 Fördelning av total transportvolym i relation till frekvensen**

Figur 7 och Figur 8 visar att den högfrekventa trafiken står för en stor del av den totala trafiken. Denna trafik utförs med relativt små fartyg som går på rent bränsle. I kategorin 100 - 500 anlöp finns de stora färjorna med varannandags-anlöp. Flera av dessa går på lågsavvligt bränsle efter uppgörelse med hamnarna.

Färjetrafikens utsläpp är beräknade efter direkta intervjuer med rederierna om fartygens bränsleanvändning och antal turer per år. Beräkningarna är utförda för fartygens pådragscykel under turerna, dvs hänsyn är tagen till dellast vid gång i skärgården. Beräkningsunderlaget är mycket detaljerat och innehåller även den verkliga svavelhalt som fartygen har i framdrivnings- och hjälpmaskineri.

Svavelutsläppen för hela färjetrafiken har sjunkit från 6 650 ton 1995 till 6 120 ton 1998 eller med 8 %. Under samma period har den registrerade bränslekonsumtionen ökat med 20 %. Dessa utsläpp är de totala utsläppen för trafiken. Den svenska andelen av utsläppen är ca 52 % av dessa utsläpp.

Följande tabell är en sammanfattning av den utveckling som skett mellan 1995 och 1998 års beräkningar:

**Tabell 3 Utsläpp från färjelinjer som angör svenska hamnar**

	NOx	HC	CO	CO2	PM	S
	[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]
Totalt 1995	56 634	915	3 409	2 540 841	1 622	6 650
Sv andel	29 260	472	1 762	1 312 675	838	3 416
%	52%	52%	52%	52%	52%	51%
Totalt 1998	60 727	1 105	4 129	3 065 198	1 955	6 118
Sv andel	30 428	571	2 135	1 584 943	1 011	3 087
%	50%	52%	52%	52%	52%	50%
Jämförelse						
1998 - 1995	107%	121%	121%	121%	121%	92%
Sv andel	104%	121%	121%	121%	121%	90%

Av Tabell 3 framgår att trots en drygt 20 procentig trafikökning har svavelutsläppen sänkts med 8 – 10 % och kväveoxidutsläppen har endast höjts med 4 – 7 %.

### **3.2 Kväveoxider**

Tekniken för rening är fortfarande under utveckling. Flera fartyg har haft problem med föroreningar i urean eller i bränslet vilket lett till problem med igångkörningen av reningsanläggningarna. Många rederier avvaktar den tekniska utvecklingen innan de satsar på rening av avgaserna.

13 st. fartyg har i november 1999 anmält och redovisat intyg på utsläppsnivån av kväveoxider enligt avgiftsförordningen för reducering av farledsavgifter. Av dessa har 9 fartyg vidtagit åtgärder i form av rening av avgaserna. Resterande fartyg har vid mätning visat att motorerna ger kväveoxidemissioner som understiger 12 g/kWh. Ytterligare 3 fartyg med SCR anläggningar kommer med största sannolikhet att vara redovisade före årsskiftet.

En identifiering av de fartyg som installerat reningsutrustning visar att genom installationerna har en sänkning åstadkommit av totalutsläppen av kväveoxid för färjetrafiken med 7200 ton eller 13 % av de totala utsläppen redovisade 1995. Emellertid har trafiken ökat med 20 % vilket medför en total ökning för färjetrafiken från 56 600 ton 1995 till 60 700 ton 1998. Det vill säga en ökning med 7 %.

Inkluderas lastsjöfarten och enbart den svenska andelen av utsläppen visar detta på en reduktion med 4 800 ton eller 8,2 %. Totalt sett ökar den svenska andelen från 29 300 ton till 30 400 ton. Det är totalt 4 procents ökning av NOx-utsläppen.

Identifieras de fartyg som vidtagit åtgärder så finner man att färjetrafiken står för 95 % av totalreduktionen från fartygen. Utsläppsreduktionen från färjetrafiken är till 30 % styrd genom krav från myndigheter i samband med uppköp av trafik. I beräkningen förutsätts att avgasreningen varit i bruk under hela 1998.



## 4 Sammanfattning och slutsatser

Sjöfartsverkets miljödifferenterade avgifter är unika i sjöfartens historia. Den traditionella vägen att genom IMO åstadkomma en förändring av fartygens driftsvillkor tar normalt tiotals år. De miljödifferenterade avgifterna som verktyg för att åstadkomma en förändring av driften av fartyg är revolutionerade och studeras nu av EU för att förhoppningsvis vinna spridning. En sådan spridning skulle öka incitamentet att vidta miljöåtgärder inom sjöfarten och ge systemet den styrka som krävs för att få en större genomslagskraft. Sedan de miljödifferenterade avgifterna infördes 1998 har installation av kväveoxidreningsanläggningar i fartygen tagit fart. Denna utveckling skall till största delen tillskrivas de miljödifferenterade avgifterna. Det måste dock konstateras att den teknik som hittills funnits är dyrbar och ny vilket gör att ett snabbt genomslag av rening av fartygen inte kunnat förväntas på bred front.

I en förordning reglerar Sjöfartsverket villkoren för att få del av sänkningen av farledsavgiften som tas ut av fartyget 12 eller 18 ggr per år. Förordningen har villkoret att en återbetalning av rabatteringen av avgifterna enbart sker om fartyget alltid går med lågsvavligt bränsle och, vid kväveoxidrening, kan visa en icke manipulerbar logg som registrerar att avgasreningen varit i bruk under hela året.

Den utfärdade förordningen upplevs av redarna som krävande vilket inte direkt uppmuntrat till en investering i en dyr anläggning bestående av relativt ny teknik som drar med sig driftskostnader. Genom de krav som ställs i förordningen får redaren även ta risken att, istället för kredit för de vidtagna åtgärderna om anläggningen inte fungerar, få ökade farledsavgifter. Därtill kommer en risk i form av driftsstörningar som kan innebära förlust av intäkter. Detta kan förklara en stor del av den avvaktan som framförallt vissa färjerederier har visat för att investera i reningsutrustning. Det förklarar emellertid inte oviljan till att övergå till lågsvavligt bränsle.

Hittills har Sjöfartsverkets tillämpning av förordningen dock inte medfört att utlovade rabattering innehållits.

Trots denna riskpotential har verksamheten med högfrekvent färjetrafik och skeppning av skogsindustrins färdigvaror visat en klar inriktning för att vidta reningsåtgärder, både för svavel och för kväveoxider. I andra branscher inom sjöfarten kan ännu inte samma trend påvisas. Det må vara så att miljöetiken inte är lika stark inom dessa områden och att dessa marknader avvaktar en lagstiftning istället för att på frivillig väg vidta åtgärder. Exempelvis är tanktrafiken extremt kostnads känslig och trots att det rör sig om branschens egna produkter finns inga krav på att använda lågsvavliga bränslen i fartygen från befraktarna som normalt är de stora oljebolagen.

Det skall emellertid noteras att dagens utformning av de differentierade avgifterna, som enbart har en verkan i Sverige, ger ett litet ekonomiskt incitament för den högfrekventa trafiken. Däremot ger trepartsöverenskommelsen och de differentierade avgifterna ett moraliskt eller miljöetiskt incitament som då visar sig i de ovan redovisade fördelningarna mellan högfrekventa och lågfrekventa anlöp. I synnerhet visar det sig att många rederier med högfrekvent trafik övergått till lågsvavligt bränsle vid hamnuppehållet. Detta är en direkt följd av trepartsöverenskommelsen och den betoning av att minska miljöpåverkan som denna givit.

Det kan vara intressant att fundera på hur incitament kan ökas, på annat sätt än genom en spridning av systemet, genom att lägga starkare möjlighet att påverka eventuella åtgärder hos

varuägaren/befraktaren. Ett exempel är Stockholms Hamn differentierade avgifter för fartyg med dubbelt skrov. Stockholms Hamn rabatterar varuhamnsavgiften för fartyg med dubbelt skrov vilket ger en kredit till varuägaren. På så sätt ökar intresset för att specificera åtgärder och beställa frakter som ger lägre avgifter i hamnen för varuägaren/befraktaren.

Vid tidsbefraktning är det varuägaren som själv bestämmer vilken bunker som fartyget skall bunkra. En resebefraktning görs i regel upp i fast pris för transporten mellan två hamnar och rederiet får självt bunkra fartyget som en del av ersättningen för frakten. Om befraktaren, genom att få lägre hamnavgifter, vill kräva lågsavligt bränsle ökar incitamentet att specificera detta vid köp av frakten. Andra exempel är den differentiering av hamntaxan som exempelvis Uddevalla Hamn har för fartyg med lågsavligt bränsle. Hamnen har höjt hamntaxan med 40 öre för alla fartyg och rabatterar 40 öre för de fartyg som går med lågsavligt bränsle. Detta höjer det ekonomiska incitamentet för att driva fartyget på lågsavligt bränsle.

Problem gäller även för spotchartertrafik (tillfälliga frakter) då redaren inte kan få lägre anlöpsavgifter för att utnyttja lågsavlig olja under enstaka eller ett fåtal frakter. Såsom förordningen är utformad gäller den endast fartyg som enbart går med lågsavlig bunker.

Reduceringen av svavel togs för den högfrekventa färjetrafiken under den första halvan av 90-talet. Därefter har marginella förändringar skett. Industriskeppningarna har först efter -98 övergått till lågsavligt bränsle för skogsprodukter. Tanker och bulkmarknaden liksom containermarknaden har inte vidtagit åtgärder för rening av vare sig svavel eller kväveoxider. I rapporten visas en stor procentuell sänkning av svavelutsläppen mellan 1995 och 1999. Detta kan inte enbart hänföras till de differentierade avgifterna. Andra faktorer som verkat till förmån för sänkningen är:

- En förbättring av bränslekvaliteterna under perioden
- En trend mot att utnyttja bättre bränslen för sänkt underhålls- och driftskostnad
- En statistisk förändring i underlaget då fartyg mellan 300 och 400 GT inte längre finns med i anlöpsstatistiken
- En trafikförändring

Ett exempel på en förändring av trafikunderlaget är att fartyg mellan 300 och 400 GT inte längre inkluderas vilket minskar antalet rörelser per år med 45 %. Detta berör i huvudsak småtonnaget som normalt inte använder högsavligt bränsle. Det går inte med dagens underlag att kvantifiera de olika delarnas andel av den totala påverkan. Det viktiga är emellertid att en minskning har inträffat för lastsjöfarten. Uppgifter om inrikes trafik finns inte heller i det bearbetade materialet.

I följande tabell finns en summering av de totala utsläppen från sjöfarten. Denna summering saknar Inrikes sjöfart. Det finns inte något underlag för detta arbete för att kunna utföra beräkningar på den inrikes sjöfarten för 1998.

**Tabell 4 Sammanställning av det totala utsläppet från sjöfarten, exkl. inrikes trafik**

	<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>CO</b>	<b>CO2</b>	<b>PM</b>	<b>S</b>
<b>Färjetrafik</b>	[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]
1995	56 634	915	3 409	2 540 841	1 622	6 650
1998	60 727	1 105	4 129	3 065 198	1 955	6 118
Skillnad	4 093	190	719	524 357	334	-532
<b>Utrikes trafik lastfartyg</b>						
1995	29 720	940	1 320	1 303 000	1 160	7 360
1998	21 270	720	870	915 000	860	4 010
Skillnad	-8 450	-220	-450	-388 000	-300	-3 350
<b>Totalt Utrikes och Färjetrafik</b>						
1995	86 354	1 855	4 729	3 843 841	2 782	14 010
1998	81 997	1 825	4 999	3 980 198	2 815	10 128
ton	-4 357	-30	269	136 357	34	-3 882
Procents skillnad	-5,05%	-1,60%	5,69%	3,55%	1,21%	-27,71%

Sammanställningen i Tabell 4 visar på en stor reduktion av kväveoxid- och svavelutsläppen från sjöfarten.

För att slutligen redovisa en verklig förändring av utsläppen redovisas en viktning av utsläppen där ökningen av trafiken neutraliserats. Resultatet ger en bild av förändringen för den genomsnittliga trafik som bedrivs.

	<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>CO</b>	<b>CO2</b>	<b>PM</b>	<b>S</b>
<b>Genomsnittlig förändring</b>	-8,30%	-4,97%	2,07%	0,00%	-2,26%	-30,18%

Främst har andelen svavel i bränslet sjunkit men även de reningsåtgärder som vidtagits för reducering av kväveoxider börjar ge resultat. I den vägda skillnaden visas reduktion där effekten av trafikutvecklingen mellan de jämförda åren eliminerats.

Hela sänkningen av kväveoxider kan tillskrivas de av Sjöfartsverket införda miljödifferenterade avgifterna. Majoriteten av reduceringen av svavelutsläppen skall tillskrivas den markering av miljöarbetet som de differentierade avgifterna inneburit.