

Losun koltvísýrings (CO₂) í siglingum

Áfangaskýrsla stýrihóps um losun koltvísýrings (CO₂) í siglingum



Samgönguráðuneytið
Febrúar 2009

1 Inngangur

Tilnefning stýrihópsins

Í framhaldi af lokaskýrslu stýrihóps samgönguráðherra um losunarheimildir á koltvísýringi í flugi ákvað ráðherra að stofna nýjan stýrihóp sem fylgjast skal með þróun mála og undirbúa afstöðu Íslands varðandi hugsanlega kvótasetningu á losun koltvísýrings (CO₂) í siglingum, en fyrir liggur að mikill áhugi er innan Evrópusambandsins (ESB) um að siglingar verði felldar undir tilskipun 2003/87/EC um viðskiptakerfi með losunarheimildir gróðurhúsalofttegunda. Vegna skuldbindinga Íslands samkvæmt samningnum um Evrópska efnahagssvæðið munu niðurstöður þeirrar vinnu koma beint við íslenska hagsmuni.

Í stýrihópinn voru skipaðir:

Gunnlaugur Stefánsson, formaður Flugráðs, formaður
Högni Kristjánsson, skrifstofustjóri, utanríkisráðuneytinu
Jóhann Guðmundsson, skrifstofustjóri, samgönguráðuneytinu
Hermann Guðjónsson, siglingamálastjóri
Stefán Einarsson, sérfræðingur, umhverfisráðuneytinu

Ákveðið var að Eiríkur Bjarnason, verkfræðingur í samgönguráðuneytinu, yrði verkefnisstjóri stýrihópsins. Með stýrihópnum hefur einnig unnið Jón Bernódusson, verkfræðingur hjá Siglingastofnun. Sigurbergur Björnsson, sendiráðunautur við sendiráð Íslands í Brussel, hefur veitt mikilvæga aðstoð við gerð skýrslu þessarar.

Stýrihópurinn hóf störf þann 18. nóvember 2008 og hefur haldið 3 fundi. Stýrihópurinn hefur einkum aflað sér gagna frá vinnunefndum IMO en einnig frá ESB.

Tengsl við viðskiptakerfi ESB með gróðurhúsalofttegundir og EES samninginn

Í skýrslu stýrihópsins er fjallaði um losunarheimildir vegna flugsamgangna er gerð ítarleg grein fyrir aðdraganda þess að þær reglur sem þar um ræðir svo og viðskiptakerfi ESB var á endanum talið varða EES samninginn. Þar kemur fram hvað varðar viðskiptakerfi með losunarheimildir sem slíkt að það eigi sér nokkurn aðdraganda innan ESB sem tengist leynt og ljóst viðleitni aðildarríkja ESB til að hrinda í framkvæmd alþjóðlegum skuldbindingum sínum á grunni Kyoto bókunarinnar. Skoðun og vinna hvað þetta varðar hafi hafist innan ESB þegar á árunum 2001 og 2002. Evrópusambandið hafi markað þá stefnu að hrinda markmiðum aðildarríkjanna á grunni Kyoto í framkvæmd í sameiningu þannig að losunarheimildir aðildarríkjanna mynduðu eina heild og heimildum verði úthlutað eftir sameiginlegum reglum. Ein leið til að hrinda þessum markmiðum í framkvæmd innan sambandsins var að koma á fót viðskiptakerfi innan þess með úthlutaðar losunarheimildir. Tilskipun þar að lútandi var samþykkt á árinu 2003.

Frá upphafi gaf framkvæmdastjórn ESB til kynna að það kerfi sem hér um ræðir tengdist EES og því bæri að taka reglur er tengjast viðskiptakerfinu inn í EES samninginn og þar með gera Ísland, Noreg og Liechtenstein aðila að

viðskiptakerfinu. Var ákvörðun þessa efnis tekin í sameiginlegu EES nefndinni í október 2007 með aðlögun að því er varðar Ísland þar sem mjög takmarkaður atvinnurekstur hér á landi féll undir gildissvið tilskipunarinnar. Kom kerfið til fullra framkvæmda í Noregi og í Liechtenstein frá 1. janúar 2008. Kerfið mun koma til framkvæmda á Íslandi þegar breytingar verða gerðar á kerfinu þannig að undir það verði felld atvinnustarfsemi sem er að finna hér á landi eða aðrar gróðurhúsalofttegundir. Mun það gerast þegar breytingar á reglunum er lúta að flugstarfsemi ganga í gildi svo og aðrar breytingar sem nýverið hefur náðst pólitískt samkomulag um innan ESB, en það nær m.a. til stóriðju.

Af framangreindu má vera ljóst að tilskipunin og það viðskiptakerfi sem komið er á fót með henni er tæki aðildarríkja Evrópusambandsins sem þau hafa sameinast um að taka upp í því skyni að uppfylla skuldbindingar sínar samkvæmt Kyoto bókuninni. Eru þannig bein tengsl á milli þessara reglna og hinna alþjóðlegu skuldbindinga sem ríki hafa tekið á sig á grunni Kyoto bókunarinnar.

Hvað varðar upptöku tilskipunarinnar í EES samninginn leit framkvæmdastjórn ESB svo á að eðlilegt væri að atvinnustarfsemi í EES/EFTA ríkjum félli undir tilskipunina með sama hætti og sambærileg atvinnustarfsemi innan sambandsins til þess m.a. að gæta sambærilegrar samkeppnisaðstöðu milli fyrirtækja á innri markaðnum hvar svo sem þau kynnu að vera staðsett.

Verði farin sú leið af hálfu ESB að fella siglingar undir sama kerfi og til að mynda flugið má leiða að því líkum að ESB muni telja þær reglur falla undir EES samninginn þar sem um sé að ræða samkeppnismarkað þar sem eðlilegt sé að allir innan sömu atvinnustarfsemi sitji við sama borð.

Í skýrslu þessari er gengið út frá að bæði siglingar og fiskveiðar muni falla undir viðskiptakerfi með losunarheimildir. Athuga ber þó þann mun að losun vegna fiskveiða fellur nú undir tölulegar skuldbindingar skv. Kyoto bókuninni en það gerir losun frá alþjóðasiglingum ekki.

Losun gróðurhúsalofttegunda frá siglingum og aðgerðir til þess að draga úr losun

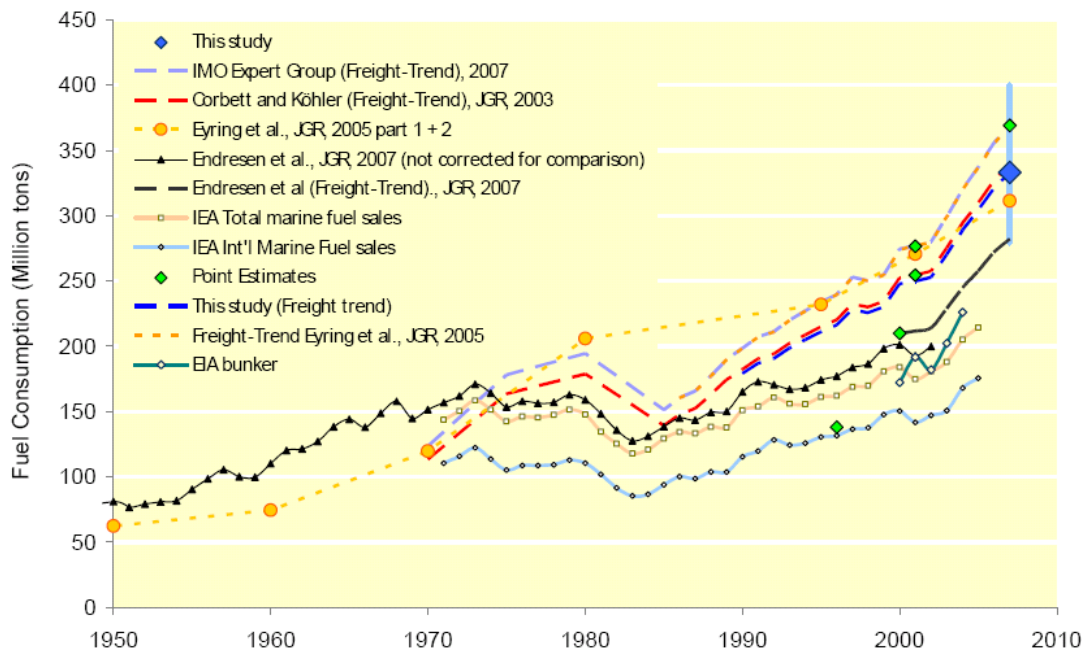
Öllu erfiðara er að finna út hve mikil losun CO₂ frá siglingum en t.d. frá flugi. Ástæðan er fyrst og fremst munurinn á skráningu loftferða og sjóferða. Með mismunandi aðferðum, m.a. tölfræðilegum aðferðum, hefur verið sammælt innan IMO um eftirfarandi mat á losun á CO₂ árið 2007:

	Neðri mörk	Samkomulag	Efri mörk
Heildarlosun ¹	854	1.019	1.224
Þar af fiskveiðar	58	65	74
Heildarlosun án fiskveiða	796	954	1.150
Losun á heimaslóðum	111	111	111
Alþjóðleg losun	685	843	1.039

Tafla 1: Mat á losun CO₂ árið 2007 [milljónir tonna CO₂]. Heimild: Gögn frá IMO.

Til samanburðar skal þess getið að losun gróðurhúsalofttegunda frá íslenska fiskiskipafлотanum árið 2006 var 555 þúsund tonn eða um 0,8% losunar frá fiskveiðum í heiminum.

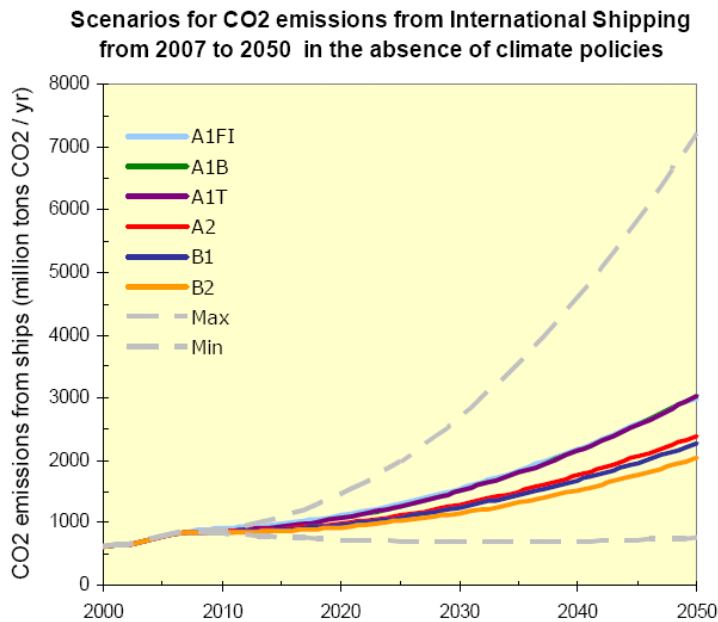
Eftirfarandi mynd sýnir hvernig áætlað er að þróun eldsneytisnotkunar í siglingum hafi verið frá 1950 til okkar daga (eldsneytisnotkun í tonnum x 3,16 = CO₂ í tonnum):



Mynd 1. Eldsneytisnotkun í siglingum á heimsvísu (án herskipa). Áætlað eftir mismunandi aðferðum. Heimild: Gögn frá IMO.

Ýmsar spár eru um þróun losunar CO₂ frá siglingum ef ekkert verður að gert og sýnir eftirfarandi mynd nokkrar þeirra:

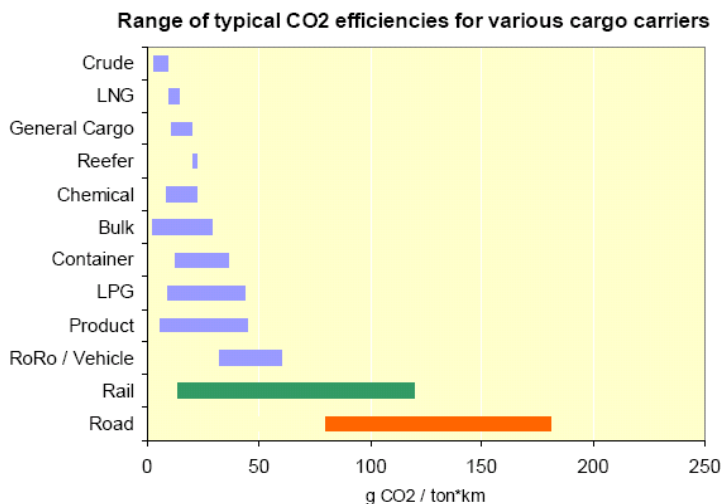
¹ Öll skip >100 brúttótonn nema herskip.



Mynd 2. Mismunandi sýn á þróun losunar CO₂ frá siglingum ef ekkert verður að gert. Heimild: Gögn frá IMO.

Áætlað er að losun frá siglingum og fiskveiðum sé um 4% af heildarlosun CO₂ af mannavöldum.

Ljóst er að þrátt fyrir allt eru siglingar umhverfisvænsta flutningagreinin eins og glögglega má sjá af eftirfarandi mynd, en þar eru nokkrar samgöngugreinar bornar saman út frá losun á CO₂ í g/tn - km.



Mynd 3. Losun CO₂ frá mismundi gerðum skipa borin saman við flutninga með lestum og á vegum. Heimild: Gögn frá IMO.

Siglingar hafa einnig margvísleg mengandi áhrif vegna losunar annarra efna en CO₂. Má þar nefna NO_x, og SO₂ (köfnunarefnisoxíð og brennisteinsdíoxíð).

Í Kyoto-bókuninni (2. mgr. 2. gr) kemur fram að aðilar skuli leitast við að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda frá alþjóðlegu flugi og siglingum. Ekki er um

tölulegar skuldbindingar að ræða í bókuninni en vinnu við samninga um þetta er beint til Alþjóðaflugmálastofnunarinnar (ICAO) og Alþjóðasiglingamálastofnunarinnar (IMO). Á vegum IMO hefur farið fram mikil vinna við að undirbúa tillögur um aðgerðir til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda frá siglingum. Fyrir liggur að ESB mun grípa til sinna ráða og koma fram með tillögur um samdrátt í losun GHG sem taka eiga gildi í fyrsta lagi 2013 ef IMO hefur ekki samþykkt slíkar tillögur fyrir lok ársins 2011.

Athuganir sem IMO vinnur að til minnkunar á losun CO₂ byggja á tæknilegum, rekstrarlegum og markaðslegum þáttum og verður gerð grein fyrir þeim í sérstökum kafla hér á eftir.

2 Staða málsins gagnvart Loftslagssamningnum/Kyoto bókuninni, innan ESB og IMO

2.1 Staða gagnvart Loftslagssamningnum og Kyoto bókuninni

Losun frá alþjóðasiglingum er til umræðu í yfirstandandi samningaviðræðunum um loftslagsmál sem ljúka skal í Kaupmannahöfn í desember 2009. Evrópusambandið hefur lagt áherslu á að þetta mál verði hluti af alþjóðasamkomulaginu sem stefnt er að. Ástralía hefur bent á að geiranálgun (sectoral approach) og marghliða samvinna geti verið heppileg lausn til þess að takast á við losun sem tengist ekki einstöku þjóðríki. Tillögur liggja einnig fyrir um að leggja á gjald vegna losunarinnar sem nota megi sem hluta af þeirri fjármögnun sem þörf er á vegna aðlögunar að loftslagsbreytingum í þróunarlöndunum. Panama leggur áherslu á að ríki þar sem skip eru skráð eða taka olíu skuli ekki vera ábyrg fyrir losuninni..

2.2 Staða málsins innan ESB

Fyrir liggur að innan ESB er unnið að undirbúningi skuldbindandi tillagna í þá átt að draga úr losun CO₂ í siglingum sem koma eiga til framkvæmda í fyrsta lagi 2013 hafi IMO ekki undirbúið og samþykkt slíkar tillögur fyrir lok ársins 2011. Ekki er ljóst í hverju þessar tillögur munu verða fólgnar en margt bendir til að siglingarnar verði á einn eða annan hátt felldar undir viðskiptakerfið með losunarheimildir (ETS) eins og flugið.

Í skjali sem kom frá ESB í lok janúar, „Towards a comprehensive climate change agreement in Copenhagen“, kemur fram að ESB telur að samdráttur í losun frá alþjóðasiglingum eigi að vera meðal markmiða Kaupmannahafnar-samkomulagsins og að losunin eigi að reiknast inn í losun brottfararríkis (eða komuríkis). IMO eigi að bera ábyrgð á að þróa og koma á alþjóðlegum aðgerðum til þess að ná þessum markmiðum. Taka eigi tillit til neikvæðra áhrifa sem aðgerðirnar geti haft á einangruð svæði, fjarlægjar eyjar og lönd sem eru skemmst á veg komin í þróun.

2.3 Staða málsins innan IMO

Innan IMO er unnið að undirbúningi tillagna til að draga úr losun CO₂ í siglingum. Á 58. fundi umhverfisnefndar IMO (MEPC, Maritime Environment Protection Committee), í nóvember 2008, var rætt hvaða markaðsleiðir skuli nota til þess að draga úr losun GHG frá alþjóðasiglingunum, en nokkur lönd, þar á meðal Noregur, Danmörk Frakkland og Þýskaland, hafa lagt fram tillögur um gjalddöku og um verslunarkerfi með losunarheimildir. Lagaleg atriði voru einnig rædd, hvort nýjar reglur um GHG ættu að vera hluti af núverandi samningi eða hvort vinna eigi að nýjum samningi. Einnig er deilt um umfangið; þróunarríki m.a. Kína, Indland, Brasilía, Saudi-Arabía og Suður Afríka telja að þetta eigi aðeins að gilda um skip frá þróuðum löndum, þ.e. löndum sem eru upptalin á viðauka I við Loftslagssamninginn, en þróuð ríki segja að eina virka lausnin sé samningur sem náði til allra millilandasiglinga. Vandamálið felst m.a. í því hvar skip eru skráð og hve auðvelt er að flytja til skráninguna. Um ¾ skipa eru skráð hjá þróunarríkjunum og ljóst er að ekki gengur upp að afgangurinn eða ¼ beri allar byrðarnar.

Á MEPC fundinum voru lagðar fram niðurstöður úr 1. fasa endurskoðunar á úttekt sem IMO lét gera árið 2000 um losun GHG frá skipum. Skv. þessum niðurstöðum var losunin frá alþjóðasiglingum 843 milljónir tónna CO₂ árið 2007, sem er 2.7% af heildarlosun CO₂ í heiminum.

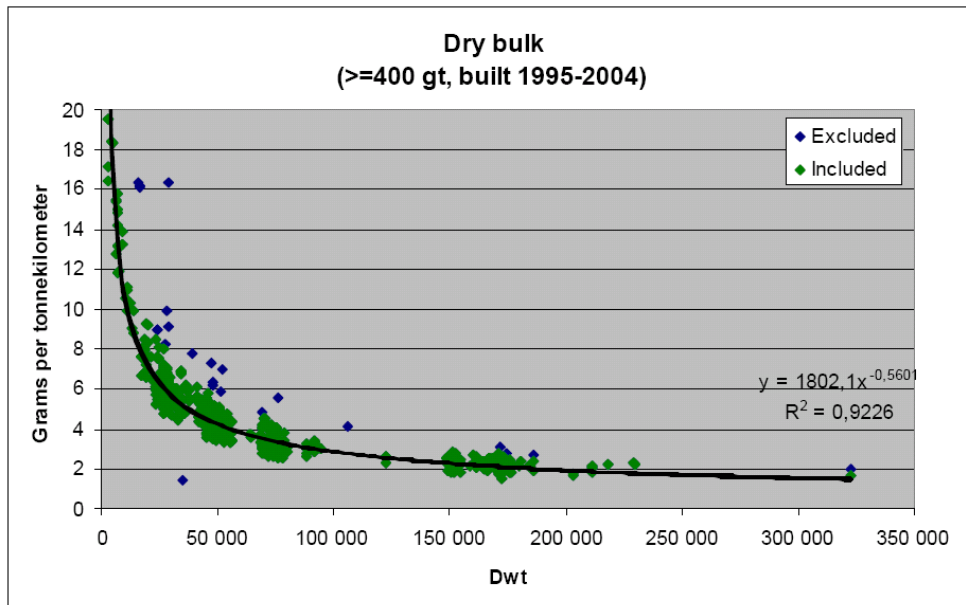
Drög að bráðabirgðaleiðbeiningum um aðferð til þess að reikna orkunýtnistuðul fyrir ný skip voru samþykkt á MEPC fundinum. Ætlunin er að bæta hann frekar í ljósi þeirrar reynslu sem fæst af notkuninni

Viðræður halda áfram fram að 59. fundi MEPC í júlí 2009, en þá er stefnt að því að ná samkomulagi um IMO-samning um takmarkanir losunar GHG frá skipum í alþjóðasiglingum sem aðalritari IMO mun kynna á aðildarríkjafundi Loftslagssamningsins og Kyoto bókunarinnar í desember (COP-15).

Hér á eftir er gerð grein fyrir einstökum atriðum tillagna sem byggja á tæknilegum, rekstrarlegum og markaðslegum þáttum.

Tæknilegir þættir

Tæknilegir þættir eru á valdi hönnuða og skipasmíðastöðva. Snúa þeir að skipsvélum, skipsskrokki og skipsskrúfu, en einnig að notkun vind- og sólarorku og endurnýtingu tapaðs hita. Í grunnatriðum er reiknaður út svokallaður CO₂ stuðull fjölmargra skipa sem smíðuð eru á tilteknu tímabili. Með tölfræðilegum aðferðum er síðan fundið stærðfræðilegt samband milli CO₂ stuðulsins í grömmum/tn-km og stærðar skipa í brúttótonnum. Við hönnun og smíði nýrra skipa eru skilgreind þrjú áfangamarkmið um lækkan CO₂ stuðulsins með þriggja ára millibili, þar sem fyrsti áfanginn í minnkun losunar yrði stærstur.



Mynd 4. Dæmigerð grunnlína CO₂ losunar tiltekinnar gerðar skipa. Heimild: Gögn frá IMO.

Rekstrarlegar aðgerðir

Rekstrarlegar aðgerðir til minnkunar losunar CO₂ í siglingum eru á valdi eigenda eða rekstraraðila skipanna. Snúa þær í fyrsta lagi að betri nýtingu flutningsgetu skipanna, í öðru lagi að vali á siglingaleiðum og í þriðja lagi að bestun skipulagningar flutningakeðjunnar í heild sinni.

Markaðslegir þættir

Varðandi markaðslega þætti er gengið út frá að komið verði á viðskiptakerfi með losunarheimildir eins og ESB hefur gert á ýmsum sviðum. Eftirfarandi eru helstu atriði sem til álita koma í því sambandi:

- Kerfið ætti að ná til alls heimsins og ná til allra skipa yfir tiltekinni stærð til þess að það komi að gagni (ekki verði kolefnisleki) og til þess að koma í veg fyrir bjögun á samkeppni í siglingum
- Kerfið ætti að hafa hámark losunarheimilda enda tryggir það að markmiðum til langs tíma verði náð. Ef farið verður fram úr þaki þarf að jafna það á öðrum sviðum með kaupum á losunarheimildum eða með fjárfestingu í loftslagsvænni þróunaraðstoð (CDM – Clean Development Mechanism). Ekki er talið líklegt að þakið haldi aftur af vexti losunar á CO₂, en það muni leiða til þess að umframlosun verði mætt með kaupum á losunarheimildum frá öðrum greinum eða með loftslagsvænni þróunaraðstoð eins og áður segir
- Úthlutun losunarheimilda verði innan þaksins og geta þær byggst á “grandfathering”, uppboðum eða árangursmælingum
- Viðskiptakerfið ætti að byggjast á skyldum flaggríkja og réttindum hafnarrikja

- Meginskyldur ríkis væri að sjá til þess að skip sem siglir undir flaggi þess uppfylli skuldbindingar kerfisins og skili losunarheimildum sem notaðar hefðu verið
- Mælt er með opnu viðskiptakerfi þar sem leyfð eru viðskipti við önnur svið, þar sem það leiðir til minnstu umhverfisáhrifa með lágmarkskostnaði
- Ákveða þarf hvernig tekjum af uppboðum losunarheimilda verður varið ef ákveðið verður að bjóða upp losunarheimildir

3 Íslenskir hagsmunir

Íslenskir hagsmunir felast fyrst og fremst í því að kerfi um losun á CO₂ verði réttlátt og byrðunum verði deilt niður á sanngjarnan hátt, það nái til alls heimsins og ekki verði leyfð undanskot eða kolefnisleki með því einu að skipta um flagg á skipi, sem síðan siglir áfram með uppteknum hætti. Engin kaupskip eru skráð á Íslandi um þessar mundir en það breytir því ekki að hagsmunirnir eru miklir, enda vöruflutningar til og frá landinu að langstærstum hluta á sjó og fiskveiðar burðarás í efnahagslífinu. Fiskiskipastóllinn er mjög stór og er losun hans rétt innan við 1 prómill (1/1000) af heildarlosun í siglingum í heiminum og um 0,8% af losun fiskiskipa heims. Einmitt á þessu sviði eiga Íslendingar mikla möguleika á að draga úr losun með því að nýta sér aðra orkugjafa og veiðitækni í framtíðinni eins og kemur fram í sérstökum kafla hér á eftir.

Hagsmunir allra felast í því að stöðvuð verði stöðug aukning losunar á koltvísýringi í heiminum og óheillaþróuninni sem af því leiðir verði snúið við. Þetta eru sameiginlegir hagsmunir heimsbyggðarinnar og þurfa sérhagsmunir að vera afar brýnir til að einstakar þjóðir geti vikist undan ábyrgð.

Meginniðurstaðan er að almennir hagsmunir þjóða heims felast í réttlátu og gagnsæju viðskiptakerfi með losunarheimildir þar sem allir sitja við sama borð.

4 Skipaumferð til landsins, vörumagn, farþegar, afli

Í skýrslu Siglingastofnunar frá apríl 2007 “Áfangaskýrsla starfshóps um leiðastjórnun skipa, neyðarhafnir og varnir gegn mengun frá skipum” er gerð mjög ítarleg grein fyrir skipaumferð til landsins. Skýrsluna er að finna á heimasíðu Siglingastofnunar og verður hér aðeins stiklað á stóru úr skýrslunni varðandi skipaumferð, vörumagn o.fl. en að öðru leyti vísað til hennar.

Vöruflutningar til íslenskra hafna árin 2001-2005 í tonnum voru eftirfarandi:

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Til hafnar	3.119.083	3.019.539	3.179.941	3.440.192	3.836.323	4.058.354	4.491.827
Frá höfn	1.847.022	1.751.842	1.800.682	1.867.599	1.816.748	1.855.165	1.692.929

Tafla 2. Vöruflutningar til og frá íslenskum höfnum [tonn]. Vörur fluttar með ferjum og steinefni með dæluskipum eru ekki meðtalin. Heimild: Hagstofa Íslands.

Ljóst er að rekstur stóriðjuvers á borð við Alcan í Reyðarfirði hefur umtalsverð áhrif á heildarflutningamagn til og frá landinu. Hljóta spár um framtíðarhorfur á

Þessu sviði að ráðast mjög af hver áform eru uppi um stóriðjurekstur svo sem rekstur álvera. Líklegt er einnig að efnahagsleg lægð eins og landið er í nú um mundir leiði til minnkandi flutninga um tíma a.m.k.

Fjöldi skipakoma til íslenskra hafna 2004-2006 var eftirfarandi:

	2004	2005	2006	2007	2008
Fjöldi skipakoma	901	986	965	957	899

Tafla 3. Fjöldi skipakoma. Heimild: Hafnarrikisefirlit Siglingastofnunar og Faxaflóahafnir.

Fjöldi ferðamanna með skemmtiferðaskipum til Reykjavíkur og skipakomur árabilið 1971-2005 voru eftirfarandi:

Ár	Fjöldi ferðamanna	Skipakomur	Ár	Fjöldi ferðamanna	Skipakomur
2008	59.308	83	1989	8.606	17
2007	53.529	76	1988	9.129	24
2006	55.223	74	1987	7.690	22
2005	54.795	77	1986	7.740	19
2004	46.000	70	1985	10.823	26
2003	31.264	58	1984	7.297	15
2002	30.100	50	1983	8.142	17
2001	27.574	49	1982	9.439	22
2000	25.500	48	1981	6.219	16
1999	18.258	37	1980	6.325	15
1998	22.734	45	1979	16.351	25
1997	21.097	47	1978	10.467	20
1996	21.937	51	1977	9.159	20
1995	21.348	50	1976	9.269	20
1994	17.662	38	1975	7.330	16
1993	15.699	38	1974	5.756	12
1992	11.769	28	1973	11.538	26
1991	12.789	23	1972	13.734	26
1990	7.973	18	1971	10.665	20

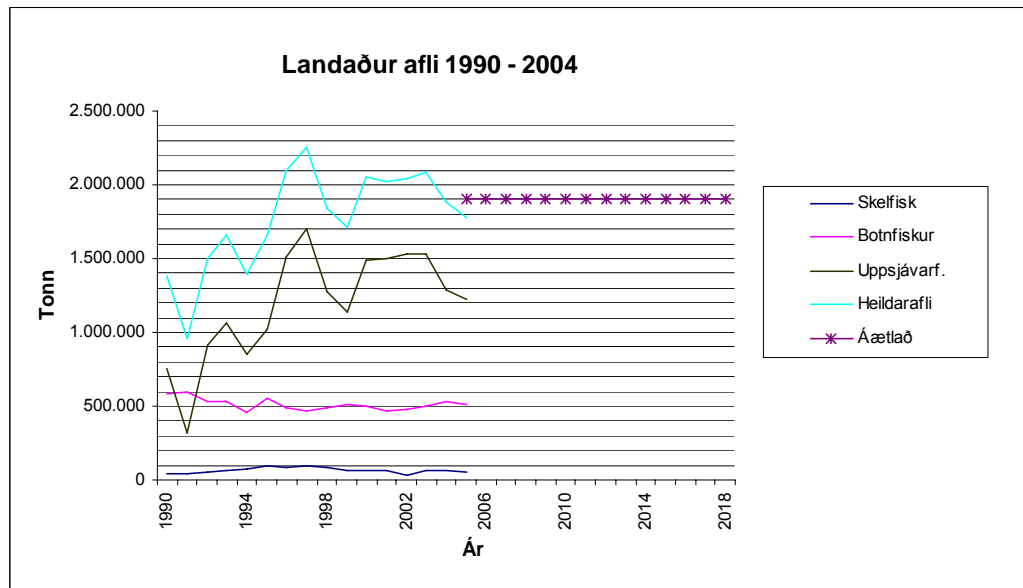
Tafla 4. Fjöldi ferðamanna og skipakomur til Reykjavíkur. Heimild tölur frá Reykjavíkurhöfn af vef Ferðamálastofu.

Heildarstærð íslenska skipastólsins og hlutfall fiskiskipastólsins á árunum 2001-2006 var eftirfarandi:

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Heildarbrúttótonnatala skipastólsins	228.444	238.493	243.249	233.403	238.081	226.954	226.194
Brúttótonnatala fiskiskipa	191.437	191.587	183.725	191.222	181.530	179.408	169.279
Hlutfall fiskiskipa	83,8%	80,3%	75,5%	81,9%	76,2%	79,0%	74,8%

Tafla 5. Heildarstærð skipastólsins og hlutfall fiskiskipastólsins. Heimild: Hagstofa Íslands.

Landaður afli á Íslandi 1990-2004 var eftirfarandi:



Mynd 5. Landaður afli [tonn]. Heimild drög að samgönguáætlun 2007-2018).

Eins og sjá má er ekki vænst heildaraflaukningar næstu árin þótt gera megi ráð fyrir margskonar tilfærslum á milli tegunda. Má þar sem dæmi nefna ófyrirsjáanlegar sveiflur í þorskveiðum, loðnuveiðum og síldveiðum en þar varð sem kunnugt er verðmætabrestur á árinu 2008 vegna alvarlegrar sýkingar í síldarstofninum.

5 Helstu aðgerðir til minnkunar losunar á CO₂ í siglingum

Í kafla 2 hér að framan er fjallað um ýmsa tæknilega þætti til að draga úr losun á CO₂ í siglingum. Snúa þeir fyrst og fremst að endurbættri hönnun skipanna. Þar má nefna skipavélar með betri eldsneytisnýtingu, straumlínulagaðri skipsskrokk með minna viðnámi og bættu hönnun skipsskrúfa. Hér má einnig nefna endurnýtingu hita sem verður til við keyrslu skipavéla. Í öllum þessum atriðum eru taldir felast miklir möguleikar til að draga úr losun á CO₂. Einnig má hér nefna keyrslu véla á hagstæðasta hraða og það atriði sem sést glögglega á línuritinu um CO₂ stuðul (Index) skipa (mynd 4) að stærð skipanna skiptir gríðarlega miklu máli varðandi losun þeirra og flutningsgetu.

Í fiskveiðum er unnt að draga mjög úr losun með vali á veiðarfærum. Fyrir liggur að togveiðar eru margfalt orkufrekari en t.d. línuveiðar. Mismunandi tegundir togveiða eru einnig misorkufrekar og má þar nefna svokallaðar tvílembingsveiðar, sem eru hagkvæmari en venjulegar togveiðar. Ýmislegt er einnig unnt að gera við togveiðifæri til að bæta orkunotkun þeirra. Með því t.d. að draga úr siglingahraða um 0,5 hnúta á 370 sjómílna leið tókst norska togaranum Lofotrál I að spara 800 l af olíu með 1,6 klst lengingu á siglingatíma.

Ýmsar leiðir eru til að breyta um eldsneyti úr dísilolíu (Marine Diesel Oil) í aðra vistvænni orkugjafa. Hér skulu nokkrar þeirra nefndar:

- Með því að nota jarðgas minnkar CO₂ losun um 20% miðað við dieselolíu. Komnar eru jarðgasstöðvar fyrir skip á mestallri vesturströnd Evrópu og fram kom á ráðstefnu NORA í Reykjavík haustið 2008 að tiltölulega auðvelt væri að bæta við Færeyjum, Íslandi og Grænlandi
- Með því að nota metanól eða álíka gervieldsneyti. Ein aðferð er að fanga CO₂ frá stóriðjuverum og með vetnisblöndun verður til metanól. Við brennslu metanóls verður síðan aftur til CO₂ og vatn
- Unnt er að draga úr gróðurhúsaáhrifum með því að framleiða lífolíu úr repju eða öðrum lífrænum efnum. Það ræðst af framleiðsluaðferðinni hve mikil kolefnisjöfnunin verður.
- Með því að nota vetni sem orkubera er unnt að ná fram allt að 100% minnkun á losun CO₂ að því gefnu að vetnið sé framleitt með endurnýjanlegum orkugjöfum. Nýtingin á orkunni frá framleiðslustað rafmagns í veitukerfinu að rafmótor í skipi er hins vegar afar léleg eða einungis um 24% á meðan notkun rafmagns til hleðslu rafhlaða og notkunar rafvéla í bílum er með 69% nýtingu. Ekki er því fyrirsjáanlegt að hagkvæmt verði að nota vetni á þennan hátt í siglingum
- Hugsanlegt er að þróun framleiðslu á rafhlöðum verði í þá átt að í framtíðinni verði unnt að knýja skip með rafhlöðum. Stærð og þyngd rafhlaðanna skiptir ekki máli vegna mikillar burðargetu skipanna

Auk þessara aðgerða má setja afgangshreinsibúnað á aðalvélar skipa og fanga þannig CO₂ og fleiri lofttegundir. Hið fangaða CO₂ má síðan nota til eldsneytisframleiðslu eins og t.d. metanóls samanber hér að ofan.

6 Íslenskar aðgerðir til að draga úr losun á CO₂

Í tillögu til þingsályktunar um samgönguáætlun fyrir árin 2007 – 2018 hafa íslensk stjórnvöld sett sér markmið um umhverfislega sjálfbærar samgöngur meðal annars með því að draga úr notkun jarðefnaeldsneytis. Stefnt er að því að samgöngutæki nýti orku sem framleidd er með endurnýjanlegum orkugjöfum auk orkusparandi aðgerða eins fljótt og kostur er og hagkvæmt þykir.

Hér hafa íslensk stjórnvöld sett af stað tvær leiðir til að draga úr losun CO₂ frá skipum. Um er að ræða leiðir almenns orkusparnaðar og notkunar á umhverfisvænum orkugjöfum. Orkusparnaðurinn felst í því að minnka notkun á skipadísilolíu með leiðum eins og orkusparnaðarkerfum og notkun á orkugrönnum veiðarfærum en umhverfisvænir orkugjafar eru ný gerð orkugjafa eða orkubera sem koma í stað jarðefnaolíu.

Ýmsir aðilar hérlendis hafa komið að verkefnum sem miða að því að draga úr losun á CO₂ frá skipum. Má hér nefna orkusparnaðarkerfi sem fyrirtæki eins og t.d. Marorka hafa sett á markað hér á landi. Einnig má benda á rannsóknarverkefni í tengslum við nýtingu á vetni og metanóli sem og verkefni sem Nýsköpunarmiðstöð Íslands stendur að. Siglingastofnun Íslands hefur sett af

stað verkefni um umhverfisvæna orkugjafa í samstarfi við Landbúnaðarháskóla Íslands þar sem farið hefur verið af stað með tilraunaræktun á vetrarrepju á tíu stöðum á landinu en uppskeruna á að nota til framleiðslu á lífdísil sem við brennslu skapar kolefnisjöfnun með útblæstrinum. Önnur rannsóknarverkefni Siglingastofnunar eru hönnun og tilraunir með búnað til hreinsunar á afgasi frá aðalvélum skipa, aðstoð við lokahönnun á búnaði til hreinsunar á smurolúgufum frá sveifarhúsi aðalvéla í skipum sem og verkefni um orkusparandi leiðir við notkun veiðarfæra fyrir fiskiskip.

7 Niðurstöður

Eins og glögglega kemur fram hér að framan liggja ekki fyrir neinar formlegar tillögur frá viðkomandi aðilum eins og IMO eða ESB um hvernig staðið verður að samdrætti á losun CO₂ frá siglingum og fiskveiðum. Ljóst er að unnið er að málinu bæði hjá IMO og ESB og mun ESB væntanlega hafa tillögur að kvótakerfi tilbúnar ef IMO hefur ekki lagt fram raunhæfar tillögur innan tilskilins frests. Allt bendir til í ljósi núverandi stöðu að Íslendingar komist ekki hjá því að taka upp tilskipun um viðskiptakerfi með losun á CO₂ frá skipum.

Í ljósi íslenskra hagsmuna er mikilvægt að tekið verði á losun CO₂ í siglingum heildrænt og á sanngjarnan og gegnsæjan hátt. Mikið er í húfi fyrir þjóð sem á svo mikið undir fiskveiðum og vöruflutningum á sjó varðandi lífsbjörg sína. Brýnt er að fylgjast vel með og taka þátt í undirbúningi málsins eins og aðstæður frekast leyfa. Mikilvægt er að stjórnvöld móti hér skýra stefnu og komi henni á framfæri innan stofnana sem um málið fjalla.

Fyrir Íslendinga eru talsverðir möguleikar á að breyta um gerð eldsneytis og bæði draga þannig úr losun á CO₂ og spara gjaldeyri.

Stýrihópurinn um losun CO₂ í siglingum mun fylgjast áfram með þróun mála í loftslagsviðræðunum og innan IMO og ESB.

8 Orðskýringar, hugtakaskýringar

CO ₂	Koltvísýringur, koldíoxíð. Myndast við bruna ýmissa tegunda eldsneytis og fer magnið eftir kolefnisinnihaldi viðkomandi eldsneytis.
NO _x	Nítratoxíð, köfunarefnisoxíð. Myndast við háan hita við samruna köfnunarefnis og súrefnis. Aðallega myndast NO en einnig myndast NO ₂ , og saman eru efnin nefnd NO _x
NO ₂	Köfnunarefnisdíoxíð
SO ₂	Brennisteinsdíoxíð
CH ₃ OH	Metanól, framleitt á ýmsan hátt, t.d. úr jarðgasi eða með koltvísýringi og vetni $CO_2 + 3H_2 \rightarrow CH_3OH + H_2O + orka$
MDO	Marine Diesel Oil
GHL	GróðurHúsaLofttegundir
ETS	Emission Trading Scheme, verslunarkerfi með losunarheimildir
EFTA	European Free Trade Agreement, Fríverslunarsamtök Evrópu
EU	European Union, Evrópusambandið
EES	Evrópska efnahagssvæðið (EEA European Economic Area)
ESA	EFTA Surveillance Authority, Eftirlitsstofnun EFTA
IMO	International Maritime Organization, Alþjóðasiglingamálastofnunin
ICAO	International Civil Aviation Organization, Alþjóðaflugmálastofnunin.
MPEC	Maritime Environment Protection Committee
NORA	Nordisk Atlantsamarbejde
CCS	Carbon Capture and Storage, Kolefnisföngun og -geymsla
JI	Joint Undertaking, Sameiginleg framkvæmd
CDM	Loftslagsvæn þróunaraðstoð
Bench marking	Mælanlegt árangursviðmið. Hér er notað viðmiðið tonn-km eða margfeldi af fluttum tonnum og þeirri vegalengd sem siglt er með þessa tilteknu þyngd

Grandfathering	Úthlutun í samræmi við fyrri losun hvers og eins aðila (flugrekenda eða útgerðar eftir atvikum).
New entrants	Nýir aðilar í greininni
Leakage	Flótti með starfsemi til annarra svæða sem gera ekki eins strangar kröfur um losun GHG, leki

Upplýsingar um núverandi tilskipun um viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir, ETS, og lýsingu á tilskipun um losunarheimildir í flugi (breyting á viðskiptakerfinu) er að finna í skýrslu samgönguráðuneytisins um **Losunarheimildir á koltvísýringi í flugi (CO₂)**, dags. í ágúst 2008. Sjá vefslóðina http://www.samgonguraduneyti.is/media/frettir/Losunarheimildir_a_koltvisyringi_i_flugi.pdf