

Global afrapportering 2021

Baggrundsnotat for international transport

Indhold

International luftfart	2
Sektorbeskrivelse	2
Klimaregulering af luftfartssektoren	2
Prissætning af CO₂-udledning	3
Tiltag til CO₂-reduktioner	4
Bæredygtige flybrændstoffer	4
Luftfartens klimapartnerskab	5
SAS	6
Københavns Lufthavn	7
Teknologisk udvikling af fly	7
Operationelle optimeringer af lufttrafikstyring	8
Kildebeskrivelse	8
Diskussion af opgørelsesmetode	10
International skibsfart	11
Sektorbeskrivelse	11
Klimaregulering af skibsfartssektoren	12
Tiltag til CO₂-reduktioner	13
Forsknings- og udviklingscenter for nulemissionsskibsfart	13
Verdens første containerskib med mulighed for CO₂-neutral drift	14
Verdens største flåde af hybridfærger	14
Biobrændstof	14
Mærsk Tankers' test med rotorsejl	15
Vision og målsætninger for dansk skibsfart	15
Globale tendenser fra IMO-rapport	15
Kildebeskrivelser	17
International Maritime Organization	18
Den Europæiske Union	19

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk



International luftfart

Sektorbeskrivelse

Luftfartssektoren består af luftfartsselskaber, lufthavne, handlingsselskaber (ansvarlige for håndtering og ekspedition af passagerer, bagage, fragt m.m.), flyvedligeholdsvirksomheder, luftfartsskoler og andre luftfartsrelaterede virksomheder. Dansk relaterede aktører i sektoren er karakteriseret ved enkelte store aktører (Københavns Lufthavn, Billund Lufthavn, SAS, Sunclass Airlines, Norwegian mv.), og mange små og mellemstore aktører i form af mindre erhvervsvirksomheder og regionale flyvepladser.

Luftfart er et tværnationalt erhverv, hvor fly, flyselskaber, bemanningsselskaber mv. kan være registreret i eller have tilknytning til andre lande, end der hvor operationen tager udgangspunkt. Dette gælder særligt inden for EU pga. det frie luftfartsmarked.

Klimaregulering af luftfartssektoren

Luftfarten er reguleret internationalt i regi af EU og FNs's luftfartsorganisation, den internationale civile luftfartsorganisation (ICAO). En væsentlig andel af dansk luftfarts klimatiltag sker på baggrund af international forskning og lovgivning. Forbedringerne vil ske i det omfang danske operatører indfører ny teknologi, f.eks. ved fornyelse af flyflåde, og i det omfang der sker lovgivningsmæssige ændringer, f.eks. om nye standarder eller om markedsbaserede virkemidler.

Regeringen nedsatte i efteråret 2019 13 klimapartnerskaber med erhvervslivet, hvoraf det ene er et Klimapartnerskab for Luftfarten. I sin rapport til regeringen har Klimapartnerskabet for Luftfarten udarbejdet initiativer og anbefalinger til regeringen, som skal bidrage til at nå Danmarks 70 pct. klimamålsætning for 2030.

Nedenfor beskrives en række internationale initiativer i EU¹ og ICAO², som skal fremme den grønne omstilling af luftfartssektoren.

¹ https://ec.europa.eu/transport/modes/air/environment_en og https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

² <https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/default.aspx>



Prissætning af CO₂-udledning

De markedsbaserede virkemidler omfatter både EU's kvotehandelsystem (EU-ETS), og ICAO's globale klimakompensationssystem, CORSIA. Danmark deltager i begge.

EU-ETS har omfattet flyvninger indenfor EU og Det Europæiske Økonomiske Samarbejdsområde (EØS) siden 2012³. Luftfartsselskaberne skal købe CO₂-kvoter i kvotehandelsystemet svarende til deres udledninger på flyvninger internt i EU, men modtager omkring 82 pct. af kvoterne gratis. Europa-Kommissionen forventes i 2021 at foreslå en gradvis reduktion af antallet af gratiskvoter for luftfarten fra 2023 frem mod 2030 i forbindelse med implementeringen af det internationale program CORSIA i EU's kvotehandelsystem⁴.

Fra 2021 påbegyndte ICAO's offsetingsystem, CORSIA's frivillige fase. Overordnet er CORSIA designet til at medføre at CO₂-bidraget fra internationale flyvninger fastfryses på 2019-niveau ved at operatørerne kompenserer deres udledninger over 2019-niveauet. CORSIA er et globalt system og kan derfor få en større geografisk udbredelse end et internt europæisk system.

Boks 1: Klimaeffekt ud over CO₂ er ikke indregnet

Når et fly forbrænder flybrændstof i de højere luftlag vil flyets øvrige udledninger, udover CO₂, i form af NO_x, sod, vanddamp mv. også have en klimaeffekt. Det sker blandt andet ved at flyets udledninger medfører skydannelse (kondensstriber). Der er fortsat en vis videnskabelig usikkerhed omkring størrelsesordenen af disse effekter og hvordan de måles. Det skyldes blandt andet, at klimapåvirkningen af de ikke-CO₂-relaterede udledninger foruden højde og rute, er påvirket af brændstofforbrug, brændstoftype, temperatur og tidspunkt på døgnet.

Klimaeffekten kan være væsentlig og ifølge en rapport fra november 2020 af European Union Aviation Safety Agency (EASA), kan klimaeffekten af flytransport være mellem 1,7 og 3 gange højere end effekten af CO₂-udledningerne alene.⁵⁶

Ved internationale indrapporteringer af drivhusgasudledninger for luftfart indgår kun CO₂-udledningen.

³ https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation_en

⁴ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

⁵ EASA (2020) "Updated analysis of the non-CO₂ climate impacts of aviation and potential policy measures pursuant to the EU Emissions Trading System Directive Article 30(4)".

⁶ Se også: Aviation and the Global Atmosphere, IPCC (1999) <https://www.ipcc.ch/report/aviation-and-the-global-atmosphere-2/>



Tiltag til CO₂-reduktioner

Bæredygtige flybrændstoffer

Produktionen og brugen af bæredygtige flybrændstoffer (se boks 2 nedenfor), herunder 2. generation biobrændstoffer og syntetisk flybrændstof baseret på VE-strøm (PtX), er pt. meget begrænset i Danmark, såvel som i andre lande. Bæredygtige brændstoffer har længe været et fokusområde for luftfarten, da flere typer af bæredygtigt flybrændstof kan iblandes i det nuværende flybrændstof, og der kan fortsat gå lang tid før eldrevne fly vil være en reel løsningsmodel for kommerciel luftfart. Ifølge en rapport fra EASA vil bæredygtigt flybrændstof kunne yde et markant bidrag til reduktion af de såkaldte højdeeffekter (se Boks 1).⁷

Udfordringen med udbredelsen af bæredygtige biobrændsler har hidtil dels været at sikre bæredygtigheden, og dels at de bæredygtige brændstoffer endnu har en noget højere pris end konventionelle, fossile brændstoffer^{8,9,10} Senest har udviklingen fokuseret på de såkaldte elektrofuels, hvor flybrændstof kan fremstilles ved hjælp af opsamlet CO₂ med tilsætning af brint.¹¹

Flere danske aktører deltager i Nordic Initiative for Sustainable Aviation, NISA. NISA er et nordisk forum for promovring og udvikling af en industri til produktion af bæredygtige brændstoffer til fly. Luftfartens Klimapartnerskab retter sig bl.a. mod at igangsætte en produktion af elektrofuels i Danmark inden for en kortere årrække. Luftfartens Klimapartnerskab foreslår etablering af en klimafond, der kan understøtte etableringen af en forsyningskæde af bæredygtigt flybrændstof.

Europa-Kommissionen forventes i 1. halvår 2021 at fremsætte ReFuelEU Aviation-initiativet, som forventes at have til formål at øge udbud og efterspørgsel på bæredygtigt flybrændstof i EU.

Boks 2: Biobrændstoffer

I VE-direktivet og Brændstofkvalitetsdirektivet indgår definitioner af bæredygtighed når det gælder biobrændstoffer mv. Vugge-til-grav udledningen af drivhusgasser afhænger af hvilken biomasse, der anvendes og hvilke procesbrændsler der anvendes. For 2.g. (inkl. avancerede)

⁷ EASA (2020) "Updated analysis of the non-CO₂ climate impacts of aviation and potential policy measures pursuant to the EU Emissions Trading System Directive Article 30(4)".

⁸ Regeringens klimapartnerskab for luftfart.

⁹ <https://kefm.dk/klima-og-vejr/regeringens-klimapartnerskaber-og-groent-erhvervsforum>, p. 91

¹⁰ <https://www.nordicenergy.org/publications/nordic-sustainable-aviation/>, p. 59

¹¹ <https://www.niras.dk/media/10910828/nordic-aviation-fuel-production-28-10-2019-final.pdf>

¹¹ Se f.eks. <https://www.destination2050.eu/>



biobrændstoffer, der er baseret på affald og restprodukter, er udledningerne typisk på 10-15 g CO₂e/MJ (ift. 95,1 g/MJ for fossil diesel).

EU har i bl.a. VE-direktivet fastlagt minimumskrav til biobrændstoffer med hensyn til, hvor meget CO₂, der skal fortrænges ift. udledningen fra de fossile brændstoffer de erstatter (vugge-til-grav emissioner). Kravet er gradvist stigende. Således skal produktionsanlæg, der er sat i drift før 5. oktober 2015 have en reduktion på minimum 50 pct. anlæg der er sat i drift mellem 6. oktober 2015 og 31. december 2020 skal have en reduktion på minimum 60 pct. og anlæg der er sat i drift efter 1. januar 2021 skal have en reduktion på minimum 65 pct. EU's bæredygtighedskrav omfatter ikke såkaldt ILUC-effekter¹², som er knyttet til ændret arealanvendelse.

I de nordiske lande er der en udbredt enighed blandt både myndigheder og de toneangivende luftfartsselskaber (bl.a. SAS) og luftfartsorganisationer, om at undgå brugen af 1.g. biobrændstoffer i luftfarten. Derfor fokuseres der på produktion af især 2.g. biobrændstoffer og PtX-brændstoffer (herunder tilsætning af elektrolysebrint til fossil flybrændstof). Den eneste nordiske producent af biobrændstoffer til fly (NESTE) benytter da også primært UCO (brugt madolie) i deres produktion.

Kilder: VE-direktivet, 2018. Nordic Energy Research: Sustainable Jet Fuel for Aviation, januar 2020.

Luftfartens klimapartnerskab

Luftfartens Klimapartnerskab¹³ har anbefalet, at regeringen etablerer hjemmel til at oprette en erhvervsdrivende klimafond ("Luftfartens Klimafond") med en årlig fondsindtægt på op til 500 mio. kr., finansieret ved en passagerafgift på omkring 20-30 kr. pr. lokalt afgående passager. Fonden skal kunne subsidiere merprisen på bæredygtigt flybrændstof for en længere overgangsperiode. Det foreslås også, at der på indstilling fra klimafonden, indføres iblandingskrav for bæredygtigt brændstof. Tiltagene skal ses som en samlet løsningsmodel.

CO₂-reduktioner skal desuden opnås ved operationelle og flyteknologiske tiltag, som kan optimere brændstofeffektiviteten i flymotorer, samt optimere lufttrafikstyring og minimere tid i luften. Hertil påpeger Luftfartens Klimapartnerskab, at produktion og indfasning af bæredygtigt flybrændstof (ultimativt PtX), som en afgørende kilde til reduktion. Luftfartens Klimapartnerskab fremhæver, at Danmark har et stort potentiale som teknologisk frontløber i indfasningen af bæredygtigt flybrændstof.

¹² ILUC: Indirect Land Use Change

¹³ <https://kefm.dk/klima-og-vejr/regeringens-klimapartnerskaber-og-groent-erhvervsforum>



Partnerskabets målsætning er 30% reduktion af CO₂e-udledningen i 2030 (ift. 2017) og den ultimative ambition om klimaneutralitet (netto-nul) senest 2050.

SAS

Flyelskabet SAS er den største luftfartsoperatør i Danmark. SAS har målsætninger om at nedbringe CO₂-udledningen med 25 pct. i 2025 og med mere end 50 pct. i 2050 ift. 2005-niveauet.¹⁴ Til 2050 er det SAS' målsætning at nå længere end International Air Transport Associations (IATA) 2050-mål om halvering i forhold til 2005. Målsætningerne skal særligt nås ved investeringer i nye flytyper, og øget brug af bæredygtige flybrændstoffer med en lavere klimaeffekt.

SAS' intention er, at man frem mod 2025 investerer i nye og mere brændstofeffektive fly i flyflåden.¹⁵ Hertil har SAS i 2019 indledt et samarbejde med flyproducenten Airbus om et fælles forsknings- og udviklingsprogram, som skal fremme udviklingen af eldrevne fly, hybridelektriske fly (fly hvor fremdriften er baseret på el og brændstoffer) og brintdrevnefly. Forskningssamarbejdet forventes dog først at kunne give mulighed for produktion af fly til kommerciel brug efter 2030¹⁶.

SAS har ligeledes indgået samarbejder med produktionsselskaberne Preem og Air BP mfl.¹⁷ om produktion af bæredygtigt flybrændstof, som skal sikre selskabet adgang til biobrændstof, som udleder omkring 80 pct. mindre CO₂ end fossile flybrændstoffer¹⁸. SAS' målsætning er, at selskabets brug af bæredygtigt flybrændstof i 2030 som minimum er svarende til al selskabets indenrigsflytrafik i Skandinavien.

SAS står, sammen med blandt andre Københavns Lufthavn, bag et nyt konsortium om opførelse af et storskala Power-to-X-anlæg i hovedstadsområdet. Anlægget skal producere grøn brint og såkaldte elektrofuels til brug i både land-, vand- og lufttransporten. Anlægget skal ved fuld kapacitet i 2030 kunne producere mere end 250.000 ton bæredygtige brændstoffer årligt¹⁹. Til sammenligning blev indenrigs- og udenrigsluftfartens bunkring i Danmark i 2018 opgjort til hhv. ca. 30.000 ton og til ca. 1 mio. ton brændstof²⁰.

¹⁴ <https://www.sas.dk/baredygtighed/>

¹⁵ <https://www.sas.dk/baredygtighed/>; <https://www.flybranchen.dk/2018/04/sas-koerber-50-nye-fly/>

¹⁶ Regeringens klimapartnerskab for luftfart.

<https://kefm.dk/klima-og-vejr/regeringens-klimapartnerskaber-og-groent-erhvervsforum>

¹⁷ <https://check-in.dk/sas-koerber-biobraendstof-for-en-halv-milliard-kroner/>

¹⁸ <https://www.sas.dk/baredygtighed/>

¹⁹ <https://brintbranchen.dk/nyt-konsortium-af-danske-giganter-gaar-sammen-om-storskala-ptx/>

²⁰ Kilde: Energistyrelsens energistatistik.



SAS arbejder desuden på at opnå CO₂-reduktioner fra en række mindre indsatser, som fx at mindske vægten ombord på flyvninger, herunder anvende lettere materialer til flyenes interiør, lettere fragtcontainere og optimere flyvningerne ved hjælp af bedre beslutningsstøtte på jorden og i flyene. SAS er en del af Luftfartens Klimapartnerskab.

Københavns Lufthavn

Københavns Lufthavn er Danmarks største lufthavn med omkring 30 mio. passagerer årligt i 2019 (7,5 mio. i 2020). Lufthavnen har CO₂-udledninger fra driften af lufthavnen fra terminalområder, ground handling, bagagehåndtering mv., der udgør en mindre del af den samlede CO₂-emission fra lufthavnen. Lufthavnen selv (Københavns Lufthavne A/S, herefter CPH) har foretaget klimakompensation for CO₂-udledninger fra 2019 og 2020, som CPH som virksomhed har kontrol over, ved at støtte et CO₂-reducerende projekt i Laos. Størstedelen af lufthavnens udledninger stammer fra fly der letter og lander og er ikke under CPH's direkte kontrol i og med at de ikke ejes eller kontrolleres af CPH.²¹

CPH har en målsætning om, at lufthavnens udledninger fra driften af lufthavnen skal være emissionsfri i 2030. I 2050 er målsætningen, at lufthavnen skal være helt emissionsfri, inkl. flytrafikken der tilskrives lufthavnen (op til ca. 1 km's højde).

CPH varetager infrastrukturen for luftfartsselskaber og skal for at understøtte den grønne omstilling kunne tilvejebringe den nødvendige infrastruktur for fremtidens flytyper mv. CPH har kontrol over omkring 7 pct. af den samlede CO₂-udledning fra lufthavnen. Fly, transport til og fra CPH mv. udgør omkring 93 pct. Et væsentligt element i CPH's klimastrategi²² er derfor at etablere partnerskaber, der bidrager til forskning og udvikling i form af innovative løsninger, som fx bæredygtigt flybrændstof, elfly og andre klimaforbedrende teknologier.

CPH står, som nævnt ovenfor, sammen med blandt andre SAS, bag et nyt konsortium om opførelse af et storskala Power-to-X-anlæg i hovedstadsområdet. CPH er en del af Luftfartens Klimapartnerskab.

Teknologisk udvikling af fly

ICAO har i 2016 indført en CO₂-standard for nye flytyper, som sætter rammerne for flyenes brændstoffektivitet i forhold til deres størrelse. CO₂-standarden forventes at medvirke til yderligere at reducere brændstofforbruget opgjort pr. passager, på baggrund af nye teknologier for bl.a. motordesign, nye,

²¹ Københavns Lufthavne Koncernrapport 2019, <https://www.cph.dk/om-cph/investorer/aarsrapporter>

²² <https://www.cph.dk/om-cph/corporate-responsibility/cr-strategi/Klima-og-miljo/klima>



lettere materialer til konstruktion af fly, og på længere sigt ved udvikling af helt nye flytyper, f.eks. el-fly eller brint-fly.²³

En udskiftning af flyflåden er en omkostningstung handling, men de større danske operatører foretager løbende fornyelse af flyflåderne. De nye flytyper vil medføre en besparelse på brændstof på op mod 15-20 pct. sammenlignet med tilsvarende, ældre fly.²⁴

Operationelle optimeringer af lufttrafikstyring

Med en forbedret lufttrafikstyring har EU tidligere vurderet, at der kunne opnås en forbedring af brændstoeffektivitet på op mod 10 pct. Det sker især ved at flyve mere direkte ruter, og forventes indført med EU's Single European Sky.²⁵ Udfordringen er blandt andet, at et fælles europæisk luftrum også skal kunne rumme særlige hensyn til militære flyvninger. Der er fortsat forhandlinger om, hvordan det kan gennemføres.

For så vidt angår det danske luftrum har Naviair gennem de senere år arbejdet med at gennemføre en række tiltag med f.eks. mere direkte ruter, brændstofbesparende start- og landingsprocedurer samt reduktion af ventetider med kørende motorer i lufthavne²⁶.

Kildebeskrivelse

Udledninger fra international luftfart rapporteres ud fra to dataset i hoveddokumentet:

1. Udledninger fra al brændstof bunkret, dvs. tanket, i danske lufthavne, hvor flyene – danske såvel som udenlandske - efterfølgende flyver ud af landet.
2. Udledninger fra brændstof bunkret (tanket) i udlandet af danske fly, uanset hvor de flyver hen.

Vedr. 1, udenrigsbunkering i Danmark, modtager Energistyrelsen data for salg af flybrændsel (JP1), som indrapporteres til Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE). DCE fordeler data til indenrigs- og udenrigs- flybrændsel gennem en model for brændstofforbrug. DCE leverer en fordelingsnøgle for indenrigs- og udenrigs-brændstofforbrug til Energistyrelsen som udgiver det i Energistatistikken²⁷

²³ <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/ICAO-Council-adopts-new-CO2-emissions-standard-for-aircraft.aspx>

²⁴ Regeringens klimapartnerskab for luftfart.

<https://kefm.dk/klima-og-vejr/regeringens-klimapartnerskaber-og-groent-erhvervsforum>, se blandt andet slide 44

²⁵ https://ec.europa.eu/transport/modes/air/ses_en

²⁶ <https://www.naviair.dk/bidrag-til-en-b%C3%A6redygtig-luftfartsbranche.2268.aspx>

²⁷ <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik>



Ud fra DCE's model svarer 94 pct. af bunkeringopgørelsen i 2018 til beregnede udledninger fra rejseaktivitet²⁸, hvilket kan fortolkes sådan at udenrigsbunkering i Danmark svarer tilnærmelsesvist til udenrigsrejseaktiviteten fra Danmark (opgjort som al udgående international trafik fra danske lufthavne).

Vedr. 2, bunkring af danske fly i udlandet, baseres data på Grønt Nationalregnskab der udarbejdes af Danmarks Statistik (DST), se Boks 3 nedenfor. Denne opgørelse indeholder drivhusgasudledninger fra brændstof bunkret (tanket) i udlandet af danske fly, uanset hvor de flyver hen. "Danske fly" er fly der opereres af danske flyselskaber. Danske flyselskaber er hjemmehørende/registreret i Danmark, og afgrænset så vidt muligt på samme måde som for opgørelsen af BNP.

Der benyttes et residensprincip i opgørelsen for drivhusgasser (Det Grønne Nationalregnskab), med definitionen at: en enhed (en virksomhed) er resident i et land, såfremt den er placeret inden for det pågældende lands økonomiske område og udøver eller har til hensigt at udøve økonomiske aktiviteter og transaktioner i betydeligt omfang i en periode på mindst ét år. I denne afgrænsning vil fly opereret af udenlandsk-residente datterselskaber af danske flyselskaber ikke indgå.

Et flys operatør bestemmer over flyets besætning, ruter, flyvning (hastighed mm.) og bunkring. Et flys operatør ejer ikke nødvendigvis flyet, men kan eksempelvis lease et fly af et andet flyselskab eller af en fly-leasingvirksomhed. Det afgørende for opgørelsen er hvilken virksomhed der køber brændstoffet.

²⁸ DENMARK'S NATIONAL INVENTORY REPORT 2020 s. 233-237, <https://dce2.au.dk/pub/SR372.pdf>

Boks 3: Grønt nationalregnskab tilstræber samme opgørelsesramme som bruttonationalproduktet (BNP)

Grønt nationalregnskab udarbejdes af Danmarks Statistik (DST), og følgende er et uddrag fra DST's egen beskrivelse:

Det grønne nationalregnskab er ikke ét regnskab eller ét tal, men en fælles betegnelse for et system af delregnskaber for økonomi og miljø, der opstilles i tilknytning til det traditionelle nationalregnskab.

Ved at bruge de samme afgrænsninger, definitioner og klassifikationer som det traditionelle nationalregnskab belyser det grønne nationalregnskab strømme mellem økonomi og miljø på en logisk måde med udgangspunkt i branchernes og husholdningernes aktiviteter. Det er fx muligt at sammenholde branchernes produktionsværdier eller værditilvækst med deres energiforbrug og emissioner af drivhusgasser.

Det grønne nationalregnskab er baseret på retningslinjer udarbejdet af FN, Verdensbanken, IMF, OECD, FAO og EU for at skabe grundlag for internationalt sammenlignelige opgørelser af sammenhængene mellem økonomi og miljø.

Diskussion af opgørelsesmetode

Opgørelsen af dansk-relaterede drivhusgasudledninger i relation til international transport er dels betinget af, hvordan begrebet ”dansk-relateret” defineres, dels af hvorvidt der findes pålidelig data. F.eks. kunne definitionen af ”dansk-relaterede” også omfatte danske borgeres rejseaktiviteter eller import/eksport af varer, der afsættes/produceres i Danmark. Et flys tilhørsforhold kan sættes efter ejerskab (ejet af dansk virksomhed), hvorvidt det har dansk luftfartstilladelse (AOC) og hvorvidt det er i dansk flyregister (nationalitet), hvilket også giver anledning til forskellige valg for afgrænsningen af ”dansk-relateret”.

Til opgørelse 2 ovenfor findes tilgængelig data ud fra Danmarks Statistiks metode, hvor lufttransportens udledninger afgrænses efter flyoperatørens nationalitet. Det kunne ligeledes være relevant at undersøge omfanget af udledninger fra den del af flyflåden der ejes af danske virksomheder, uagtet operatørens nationale tilhørsforhold. Det er almindelig praksis at fly leases til og af luftfartsselskaberne, hvilket indebærer, at såfremt danske luftfartsselskaber som led i en klimainsats f.eks. investerer i brændstofeffektive fly, og leaser dem til udenlandske luftfartsselskaber, tilskrives denne indsats ikke de danske selskaber, hvis der afgrænses til dansk-opererede fly alene. Energistyrelsen vil derfor til fremtidige udgivelser af Global Afrapportering overveje, hvordan dette kan afspejles, afhængigt af den tilgængelige data. Danske luftfartsselskaber kan også målrettet lease brændstofeffektive fly, eller operere leasede fly på en brændstofeffektiv måde,



hvilket allerede vil afspejles i afrapporteringen (eftersom de opereres af danske selskaber).

Tiltag i danske lufthavne, der understøtter en reduktion i CO₂-intensiteten for fly-aktiviteten til og fra Danmark, inkluderes i den anvendte opgørelsesmetode af optankning af brændstof i Danmark (opgørelse 1). Tilvejebringer CPH eksempelvis den nødvendige infrastruktur til substitution af fossilt flybrændstof med infrastruktur til elfly (brint eller batterier) vil effekten kunne vises i opgørelsen.

Udledninger fra bunkring i udlandet af danske flyselskaber (opgørelse 2) er relevant for det danske klimaaftryk, bl.a. fordi de stammer fra aktiviteter der tæller med i den danske økonomi. Desuden vil en effektivisering af flyflåden muligvis bedre afspejle sig her end ved opgørelsen af udenrigsbunkring i Danmark, hvor data vil omfatte både danske og udenlandske flyselskabers flåde.

Energistyrelsen vil, i forbindelse med fremtidige udgaver af Global Afrapportering, bl.a. via inddragelse af branchen, vidensinstitutioner, interessenter, m.v., arbejde videre med at kortlægge hvordan afrapporteringen kan afspejle så mange aspekter af dansk-relateret luftfart som muligt.

International skibsfart

Sektorbeskrivelse

International skibsfart er karakteriseret ved at være et internationalt reguleret erhverv, hvor:

- Skibets ejer registrerer skib(e) efter eget valg i et internationalt skibsregister (flagstat).
- Skibe ikke registreres efter, hvor de sejler. Danskflagede skibe kan sejle hvor i verden, de vil – fx kan de vælge at sejle udelukkende uden for Danmark/EU.
- Skibets ejer kan omregistrere skibet til et andet flag.
- Skibet kan skifte ejer med kort varsel.
- Skibets operatør (ikke nødvendigvis skibets ejer) bestemmer over skibets besætning, konkrete ruter, sejlads (hastighed mm) og bunkring. Skibet kan bunkre (= tanke) nationalt og internationalt.

- Skibets operatør indgår aftaler om transport af gods/varer med en eller flere afskibere/ kunder.
- Godset/varerne ombord på skibet kan undervejs på en rejse skifte ejer flere gange, hvilket dermed ændrer på skibets konkrete rute og sejlads.

”Dansk relaterede udledninger” kan dermed afgrænses på flere måder. Det kan eksempelvis være ud fra skibsregister (flagstat), ejerskab (hvor skibets ejer er registreret), operatør (hvor skibets operatør er registreret), rute (til/ fra Danmark), ejerskab for gods/varer eller bunkring (hvor brændstoffet tankes). Man bør være omhyggelig med at sammenligne forskellige opgørelser, da afgrænsningen kan være signifikant forskellig.

I tilfælde hvor skibets operatør lejer skibet, kan ejer og operatør være samme selskab eller to forskellige selskaber. Se Boks 4 nedenfor for forskellen i opgørelse ved danskopererede, danskflaget og danskejede.

Boks 4: Der er stor forskel på flådeopgørelsen ud fra flagstat, ejerskab og operation.

I det danske skibsregister *registreres* alle skibe, der sejler med *dansk flag*. Langt hovedparten udgøres af Dansk Internationalt Skibsregister (DIS), hvor der pr. 1. februar 2020 er en bruttotonnage på 22 mio., hvilket gør DIS til det 12. største register i verden. Det svarer til 1,5 procent af verdenstonnagen.

Bruttotonnage er det af FN’s Søfartsorganisation (IMO) i 1969 vedtagne mål for skibes lasteevne. Konventionen trådte i kraft i 1982.

Den dansk *ejede* bruttotonnage er på ca. 35 mio. Det svarer til 2,3 pct. af verdenstonnagen. Så danske selskaber eller deres datterselskaber ejer dermed skibe på udenlandsk flag med en bruttotonnage på ca. 12 mio., idet der stort set ikke er skibe i DIS med udenlandske ejere. Hovedparten af de 12 mio. er registreret i Singapore.

Den dansk *opererede* handelsflådes bruttotonnage kan tilsvarende opgøres til 63 mio. Det svarer til 4,3 pct. af verdensflåden. Den danske opererede handelsflåde er den 5. største i verden.

Kilde: Søfartsstyrelsen og IHS Markit Seaweb

Klimaregulering af skibsfartssektoren

Reguleringen af udledningen af drivhusgasser fra den internationale skibsfart forhandles i FN’s Søfartsorganisation, IMO (International Maritime Organization). IMO vedtager international regulering, som typisk administreres af flagstater og havnestatskontrol. I april 2018 vedtog IMO en første strategi for reduktion af drivhusgasser fra skibsfarten. Strategien indeholder et



langsigtet mål for hele sektoren om, at udledningen skal reduceres med mindst 50 pct. i 2050 sammenlignet med 2008-niveau samt at emissionerne skal toppe så hurtigt som muligt. Strategien indeholder også et kortsigtet mål om reduktion på 40 pct. per transporteret tons gods i 2030 i forhold til 2008-niveau. Man har derudover aftalt et kvalitativt mål i strategien, der er konsistent med Parisaftalens mål om begrænsning af den globale opvarmning og en vision om, at skibsfarten snarest muligt i dette århundrede skal udfase dets udledninger helt. Siden 2019 har skibe skulle indrapportere deres brændstofforbrug til IMO's Fuel Oil Consumption Database.

EU forventes i de kommende år at fastsætte regional regulering for skibes udledning af drivhusgasser. Siden 2018 har skibe, der sejler i EU, skulle indrapportere CO₂-udledninger til EU MRV-databasen (monitoring, reporting and verification).

Regeringen nedsatte i efteråret 2019, 13 klimapartnerskabet med erhvervet, hvoraf det ene er et Klimapartnerskab for Det Blå Danmark. I sin rapport til regeringen har Klimapartnerskabet for Det Blå Danmark udarbejdet initiativer og anbefalinger til regeringen, som skal bidrage til at nå Danmarks 70 pct. klimamålsætning for 2030. Flere lande, fx Norge, Storbritannien og Japan, har udviklet nationale handlingsplaner for skibsfartens grønne omstilling, og IMO har vedtaget en resolution, der opfordrer til international videndeling af disse nationale planer og erfaringer.

Flere internationale maritime organisationer, alliancer, partnerskaber og forskningscentre er ligeledes involveret i skibsfartens grønne omstilling med vægt på udvikling og kommercialisering af alternative bæredygtige brændstoffer samt inden 2030 at få de første klimaneutrale oceangående skibe i drift.

Tiltag til CO₂-reduktioner

Forsknings- og udviklingscenter for nulemissionsskibsfart

I november 2020 blev forsknings- og udviklingscenteret ”Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping” etableret²⁹. Centeret har modtaget en donation på 400 mio. kr. til etablering fra A.P. Møller Fonden. Indtil videre er 10 globale virksomheder, inkl. A.P. Møller Mærsk, partnere i centeret. Formålet med centeret er at accelerere udviklingen af fremtidens løsninger for at sikre en global nulemissionsskibsfart. Centeret vil understøtte virksomheders strategiske planlægning ved at skabe et overblik og en bedre forståelse af, i hvilken retning vejen til nulemissionsskibsfart peger. Arbejdet skal ske i samarbejde med relevante organisationer, NGO'er og konsortier på tværs af forskellige sektorer,

²⁹ <https://zerocarbonshipping.com/>



og den opnåede viden vil blive delt bredt til gavn for reduktion af klimaaftrykket fra den internationale skibsfart.

Verdens første containerskib med mulighed for CO₂-neutral drift

Mærsk har en målsætning om at søsætte sit første CO₂-neutrale skib i 2023. Skibet skal have plads til 2000 tyvefodscontainere, og Mærsk planlægger at lade det sejle på en af sine intra-regionale ruter som fx mellem to byer på det europæiske kontinent. Skibet vil være i stand til at sejle på enten e- eller biometanol eller på traditionelt lavsvovlholdigt brændstof (VLSFO). Mærsk har planer om, at alle nye skibe i fremtiden kommer til at skulle kunne sejle på enten CO₂-neutrale brændsler eller brændstof med et meget lavt indhold af svovl.^{30,31,32}

Verdens største flåde af hybridfærger

Siden 2013 har Scandlines haft hybridfærger (el og diesel) mellem Danmark og Tyskland. I 2016 blev der på strækningen indsat to af verdens største hybridfærger, *M/F Copenhagen* og *M/F Berlin* (460 personbiler og 1300 passagerer)³³. Scandlines råder nu med 6 hybridfærger over verdens største flåde af hybridfærger. Scandlines' mål er, at de skal sejle emissionsfrit, eksempelvis ved udelukkende at sejle på batteri.³⁴

Biobrændstof

Flere rederier som Mærsk, Norden³⁵ og DFDS har over de seneste år testet brug af biobrændstof. Både Mærsk og DS Norden har testet med et 3-parts certificeret "bæredygtigt" biobrændstof udvundet af brugt madolie (se Boks 2 ovenfor). Ved disse tests har der – afhængig af motortypen – været tendens til at skibenes NO_x-udledninger stiger, hvilket man er ved at afklare hvordan kan afhjælpes. Mærsk har i dag på ca. 40 danskflagede skibe tilladelse til at lave forsøg med op til 30 pct. biobrændstof, og for enkelte skibe helt op til 45 pct.

DFDS har investeret i biobrændstofproducenten MASH Energy³⁶. MASH Energy producerer biobrændstoffer fra landbrugsaffald i Tanzania. Dette biobrændstof kan bruges i skibe, og DFDS arbejder på at forberede biobrændstoffer til test³⁷.

³⁰ <https://www.maersk.com/news/articles/2021/02/17/maersk-first-carbon-neutral-liner-vessel-by-2023>

³¹

https://www.soefart.dk/article/view/778216/analyse_maersk_har_en_stor_udfordring_med_drommen_om_co2neutral_metanol_som_fremtidens_drivmiddel

³² https://www.soefart.dk/article/view/777657/maersk_i_vild_plan_om_at_sosaette_klimaneutralt_skib_allerede_i_2023

³³ <https://www.scandlines.dk/om-scandlines/nyefaerger>

³⁴ <https://www.scandlines.dk/om-scandlines/greenagenda/zero-emission>

³⁵ <https://norden.com/article/109>

³⁶ <https://www.dfds.com/en/about/media/news/dfds-invests-in-biofuel-developer-mash-energy>

³⁷ <https://www.dfds.com/en/about/media/news/can-ships-run-on-nutshells>



Mærsk Tankers' test med rotorsejl

Produkttankeren *Maersk Pelican* testede to rotorsejl fra Norsepower ved at have dem installeret om bord i et år. Skibet sejlede i forskellige markeder fra Europa og Mellemøsten til Asien og Australien. Resultatet blev en brændstofbesparelse på 8,2 pct. og en reduktion på ca. 1.400 ton CO₂.³⁸

Vision og målsætninger for dansk skibsfart

Klimapartnerskabet for Det Blå Danmark har i 2020 fremlagt en vision og målsætninger for dansk skibsfart³⁹.

Vision:

Danmark skal være et internationalt foregangsland for klimavenlig skibsfart. Gennem et højt ambitionsniveau, investeringer i nye løsninger og samarbejde på tværs af dansk erhvervsliv, skal Det Blå Danmark udnytte de kommercielle muligheder i den globale grønne omstilling af skibsfarten.

Målsætninger:

1. Klimaneutralitet i 2050, som ikke er baseret på klimakompensation
2. Det første oceangående nul-emissionsskib skal være i kommerciel drift i 2030

Klimapartnerskabet for Det Blå Danmark består af Danske Rederier, Danske Maritime, Danske Havne, Danmarks Fiskeriforening PO og Danmarks Pelagiske Producentorganisation.

Regeringen har ligeledes nedsat et genstartsteam for Det Blå Danmark, som er kommet med anbefalinger til regeringen om genstart af sektorens eksport under COVID-19 med fokus på initiativer, der fremadrettet kan understøtte Danmarks eksport af maritime klimavenlige løsninger.⁴⁰ Som led i den politiske aftale om genstart af dansk eksport blev der således bl.a. afsat 30 mio. kr. til oprettelse af et maritimt test- og demonstrationsprogram i regi af Det Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) til at understøtte branchens udvikling af grønne omstillingsprojekter.

Globale tendenser fra IMO-rapport

Udviklingen i udledningerne fra dansk opererede skibe i udlandet, som opgjort i hovedrapporten, følger den tendens, som ses i udledningerne fra den samlede verdensflåde, som FN's søfartsorganisation, IMO, opgør hver femte år, som vist i Figur 1 nedenfor.

³⁸ <https://maersktankers.com/newsroom/norsepower-rotor-sails-confirmed-savings>

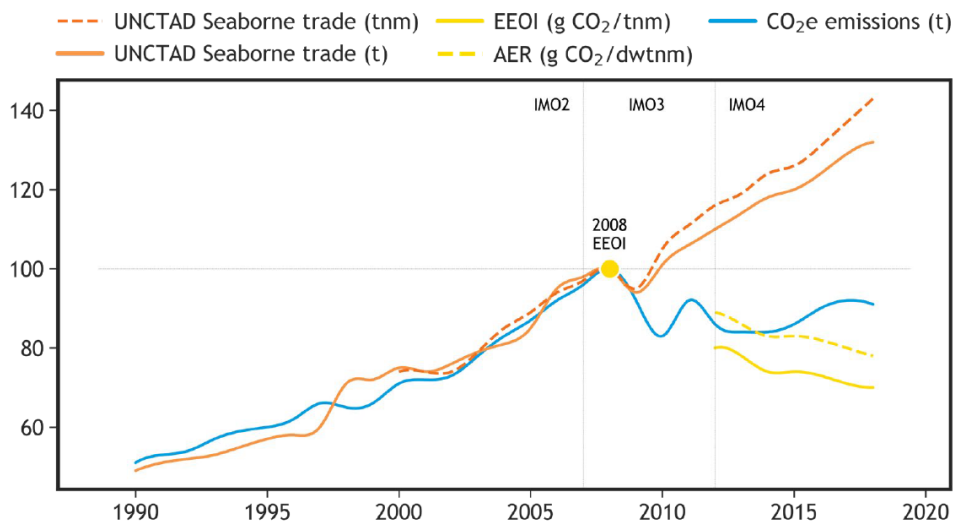
³⁹ <https://em.dk/media/13475/det-blaa-danmark.pdf>

⁴⁰ <https://www.soefartsstyrelsen.dk/nyheder/2020/sep/genstartsteam>



Fra 1990 og frem til 2008 er væksten i emissioner tæt koblet sammen med væksten i handel. Fra 2008 til 2014 afkobles emissionerne fra væksten i handel, og kulstofintensiteten falder kraftigt. I denne periode falder de samlede udledninger. Frem efter 2014 aftager kulstofintensiteten stadig, dog mere moderat, og handlen vokser stadig. De samlede emissioner begynder at stige igen.

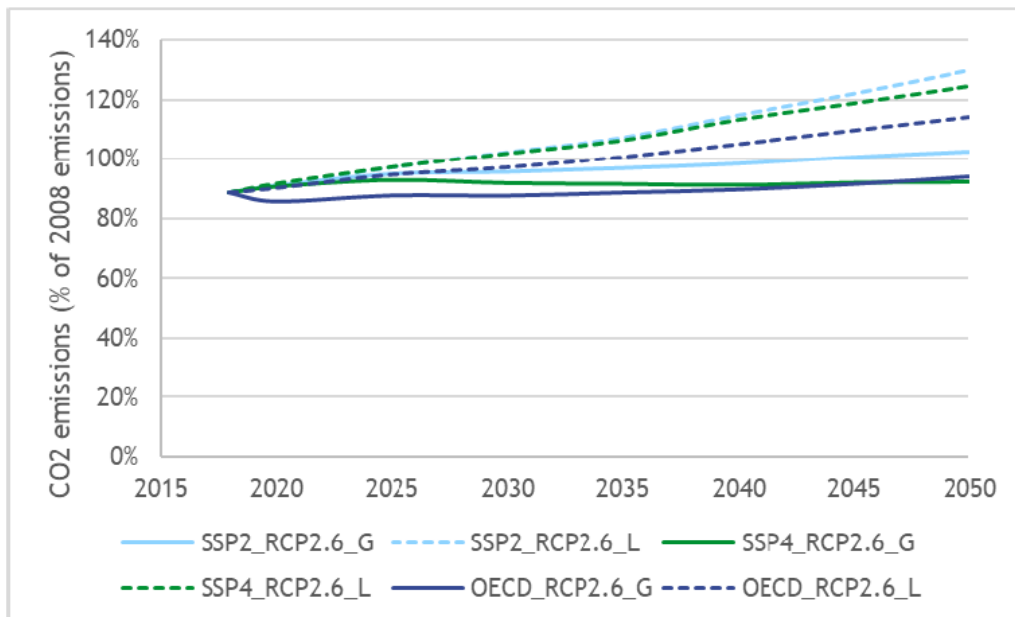
Afkoblingen mellem udledninger og fragtmængder skyldes en effektivisering igennem bedre udnyttelse af skibene, ombygninger, nye, større og effektive skibe, optimering af fart, brændstofbesparelser og optimering af teknik, operation og ruter.



Figur 1 Drivgasudledningen fra international skibsfart sammen holdt med mængden af transporteret gods. 2008 er sat som reference år og indekseres som 100 på y-aksen. Kilde: IMO's 4. GHG Study, 2020.

IMO har udarbejdet en fremskrivning af udledningerne fra skibsfarten frem mod 2050, vist i Figur 2. Emissioner forventes at stige fra ca. 90% af 2008-emissionerne i 2018 til 90-130% af 2008-emissionerne inden 2050.

Udledningerne fra dansk opererede skibe i udlandet og udledningerne fra den samlede verdensflåde følger historisk set nogenlunde samme tendens.



Figur 2 Fremskrivning af drivbrugsudledningen i forskellige scenarier fra skibsfarten med referencepunkt i 2008. Kilde: IMO's 4. GHG Study, 2020.

Kildebeskrivelser

Udledninger fra international skibsfart rapporteres ud fra to dataset i hoveddokumentet:

1. Udledninger fra al brændstof bunkret, dvs. tanket, i danske havne, hvor skibene – danske såvel som udenlandske - efterfølgende sejler ud af landet.
2. Udledninger fra brændstof bunkret i udlandet af danske skibe, uanset hvor de sejler hen.

Vedr. 1, udenrigsbunkering i Danmark, indrapporteres salget af bunkerfuel (olie) i Danmark til udenrigsskibsfart til Energistyrelsen, som udgives i den årlige Energistatistik⁴¹. Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) er ikke involveret i denne statistik, som DCE ellers er for luftfarten. Der forventes ikke en sammenhæng mellem bunkering i Danmark og transportaktiviteter til og fra Danmark, da skibe ikke nødvendigvis tanket hver gang, de er i havn. Skibe tømmes heller ikke nødvendigvis eller fyldes helt, når de anløber havn. De kan tanke, når det er mest hensigtsmæssigt, herunder der hvor det er billigst, uafhængig af fragten. Nogle skibe tanket i faste havne, mens andre tanket til søs m.m.

⁴¹ <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik>



Vedr. 2, bunkring af danske skib i udlandet, baseres data på Grønt Nationalregnskab der udarbejdes af Danmarks Statistik (DST), se Boks 3. Denne opgørelse indeholder drivhusgasudledninger fra brændstof bunkret i udlandet af danske skibe, uanset hvor de sejler hen. ”Danske skibe” er skibe, der opereres af danske rederier. Danske rederier er hjemmehørende/registreret i Danmark og afgrænset så vidt muligt på samme måde som for opgørelsen af BNP.

Der benyttes et residensprincip i opgørelsen for drivhusgasser (Det Grønne Nationalregnskab), med definitionen at: en enhed (en virksomhed) er resident i et land, såfremt den er placeret inden for det pågældende lands økonomiske område og udøver eller har til hensigt at udøve økonomiske aktiviteter og transaktioner i betydeligt omfang i en periode på mindst ét år. I denne afgrænsning vil skibe opereret af udenlandsk-residente datterselskaber af danske rederier ikke indgå.

Et skibs operatør bestemmer over skibets besætning, ruter, sejlads (hastighed mm.) og bunkring. Et skibs operatør ejer ikke nødvendigvis skibet, men kan eksempelvis chartre (leje) et skib af et andet rederi. Det afgørende for opgørelsen er hvilken virksomhed, der køber brændstoffet.

Både IMO og EU har nylige databaser til indrapportering af international skibsfart. Disse beskrives kort nedenfor, og kan være relevante at anvende til fremtidige udgivelser af Global Afrapportering.

International Maritime Organization

Danske skibe i international fart med en tonnage på 5000 BT og derover indrapporterer årligt deres samlede brændstofforbrug til IMO's GISIS Ship Fuel Oil Consumption database.

Ud over specifikke oplysninger om skibet, som skibets IMO nr., skibstype, tonnage og fremdrivnings- og hjælpemotoreffekt, fremgår følgende af databasen:

- Sejlet distance (Sømil)
- Timer undervejs (Timer)
- Brændstofforbrug (Brændstofforbrug i tons fordelt på brændstof type)

Første rapporteringsår er 2019. Indrapporteringen for 2020 skal være udført inden den 1. maj 2021.

Søfartsstyrelsen har adgang til de indrapporteringer, som skibe med dansk flag indrapporterer, og på sigt kan der på den baggrund vises en udvikling i drivhusgasudledningen fra denne del af den danske handelsflåde.

Den Europæiske Union

Danske skibe med en tonnage på 5000 BT og derover der sejler til, fra eller mellem en EU-havn skal endvidere også årligt indrapportere deres samlede CO₂-udledning til EU's MRV database (monitoring, reporting and verification). De af skibenes aktiviteter, som ikke involverer en EU-havn, skal ikke indrapporteres, og det er således ikke nødvendigvis skibets samlede årlige udledning, der fremgår af databasen.

Ud over specifikke oplysninger om skibet, som skibets IMO nr., skibstype og navn, fremgår følgende af databasen:

- Total CO₂-udledning (tons)
- CO₂-udledning pr distance (kg CO₂/sømil)
- CO₂-udledning pr transportarbejde (g CO₂ pr passager eller lastenhed)

Oplysningerne for de enkelte skibe indrapporteres årligt til MRV-databasen. Første rapporteringsår er 2018. Indrapporteringen for 2020 skal være udført inden den 1. april 2021.

Man skal være opmærksom på, at de skibe, der sejler i international fart, indrapporterer til både EU og IMO.



Diskussion af opgørelsesmetode

Opgørelsen af dansk-relaterede drivhusgasudledninger i relation til international skibsfart er dels betinget af, hvordan begrebet ”dansk-relateret” defineres, dels af hvorvidt der findes pålidelig data. F.eks. kunne definitionen af ”dansk-relaterede” også omfatte danske borgeres rejseaktiviteter med færger eller import/eksport af varer, der afsættes/produceres i Danmark.

Det kunne ligeledes være relevant at undersøge omfanget af udledninger fra den del af flåden, der ejes af danske virksomheder, uagtet operatørens nationale tilhørsforhold. Det er almindelig praksis, at skibe chartres (lejes) til og af rederier, hvilket indebærer, at såfremt danske rederier som led i en klimaindsats f.eks. investerer i brændstofeffektive skibe, og leaser dem til udenlandske rederier, tilskrives denne indsats ikke de danske selskaber, hvis der afgrænses til dansk-opererede skibe alene. Energistyrelsen vil derfor til fremtidige udgivelser af Global Afrapportering overveje, hvordan dette kan afspejles, afhængigt af den tilgængelige data. Danske rederier kan også målrettet chartre brændstofeffektive skibe, eller sejle chartrede skibe på en brændstofeffektiv måde, hvilket allerede vil afspejles i afrapporteringen (eftersom de opereres af danske selskaber). Eksempelvis betyder et lastskibs hastighed meget for dets udledning af drivhusgas per tonkilometer.

Udledninger fra bunkring i udlandet af danske rederier er relevant for det danske klimaaftryk, bl.a. fordi de stammer fra aktiviteter, der tæller med i den danske økonomi. Desuden vil en effektivisering af flåden muligvis afspejle sig her. Det vil også afspejles, hvis danske rederier får en større markedsandel og dermed øget aktivitet.

Energistyrelsen vil, i forbindelse med fremtidige udgaver af Global Afrapportering, bl.a. via inddragelse af branchen, vidensinstitutioner, interessenter, m.v., arbejde videre med at kortlægge hvordan afrapporteringen kan afspejle så mange aspekter af dansk-relateret skibsfart som muligt.