

FAKTA OM KRYDSTOGTSKIBE & FORURENING

INDLEDNING

Krydstogt har været en del i medierne de sidste par år, og desværre sjældent for det positive. Medierne har relativt ukritisk, men taknemligt viderebragt de pressemeddelelser, som de modtager fra miljøorganisationer og diverse NGO'er.

CruiseCopenhagen skriver indlæg og læserbreve, som nuancerer debatten, når vi læser de mest urimelige artikler i medierne, men vi må indse, at fakta og valide data synes at spille en stadig mindre rolle overfor de mange myter, der bringes videre. Det er en ny virkelighed for os, som vi egentlig hilser velkommen, hvis debatten blev foretaget på et sagligt grundlag. Det gør den – efter vores opfattelse – desværre ikke i øjeblikket.

Vi har derfor udarbejdet dette materiale som et ydmygt forsøg på at nuancere debatten om luftforurening og krydstogtskibe, og vi har forsøgt at være så objektive som overhovedet muligt. Vi beklager, hvis vi nogle gange er lidt tekniske, men vi har forsøgt at forklare et komplekst emne med ganske almindeligt dagligdagssprog.

For at give så bred en forståelse af krydstogtskibes forurening, vil vi forsøge at besvare følgende spørgsmål:

- Hvordan fungerer en skibsmotor?
- Hvilke skadelige stoffer er der tale om?
- Hvad siger lovgivningen?
- Hvad gør krydstogtrederierne for at nedbringe luftforureningen?
- Hvad siger målingerne af luftforureningen?
- Kan man sammenligne forureningen fra krydstogtskibe med biler?

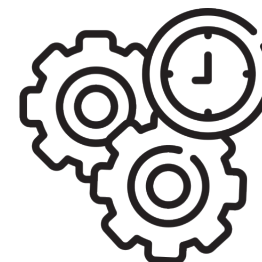
Formålet med at sende materialet til CruiseCopenhagen's partnere er at udbrede viden og fakta om de faktiske forhold vedrørende krydstogtskibenes luftforurening, så når du møder unuancerede opfattelser, holdninger og udtalelser, så vil du forhåbentligt være i en bedre position til at nuancere debatten. Med andre ord vil vi gerne levere lidt fakta, så debatten om krydstogtskibes luftforurening kan ske på et lidt mere oplyst grundlag.

Vi håber, du finder materialet nyttigt, og at du kan anvende informationerne i det.

CruiseCopenhagen teamet

HVORDAN FUNGERER EN SKIBSMOTOR?

HVORDAN FUNGERER EN SKIBSMOTOR?



For at forstå luftforurening fra skibe er det nødvendigt at kigge på, hvorledes en motor på et krydstogtskib fungerer. Krydstogtskibe ønsker at spare så meget brændstof som muligt, og dette har indflydelse på driften af skibsmotoren.

Når det drejer sig om luftforurening, så er der 4 operationelle faser, som et krydstogtskib kan være i:

MAKSIMAL HASTIGHED TIL SØS

I praksis er det yderst sjældent at krydstogtskibe sejler for fuld kraft til søs, primært i nødstilfælde. Årsagen er, at en langsommere sejlads sparer betydeligt brændstof, hvilket er et yderst vigtigt parameter for ethvert krydstogtskib.

OPTIMAL HASTIGHED TIL SØS

Med "optimal" menes den hastighed, der optimerer hastighed og brændstofforbrug. Når skibet er til havs, så er dets hastighed og de operationelle forhold i motorerne tæt på at være konstante. Et moderne krydstogtskib, hvis motorer er korrekt indstillede, vil have en hvid eller en lysegrå udstødning op af skorstenen.

MANØVRING VED ANKOMST ELLER AFSEJLING FRA HAVN

I denne overgangsfase varierer motorkraften betydeligt alt efter de ordrer, der gives fra kommandobroen. Som en følge af dette så er forureningen større på grund af variationen i brug af motorkraften. I disse perioder vil man ofte kunne se sort røg komme op af skorstenen, netop på grund af variationen i anvendelsen af motorkraft. Tidsrummet, hvor an- og afsejlingen sker, varierer naturligvis fra havn til havn, men det er ikke usædvanligt, at ankomst og afsejlingen varer mellem 1 og 2 timer.

VED KAJ

Når skibet ligger til kaj (eller for anker), afbrydes de motorer, der anvendes til fremdriften med det samme, og de vil først startes igen, når skibet forlader havnen. Den eneste motor der kører, når skibet ligger til kaj, er generatoren, der skaber elektricitet ombord. Populært sagt er det kun cirka 10% af motorkraften, der er i brug, når skibet ligger til kaj.

I forbindelse med forurening fra krydstogtskibe er det derfor vigtigt at fastslå, hvilken af de operationelle faser, som miljøorganisationerne anvender til deres sammenligninger. Det er vigtigt, at når forureningen i havnen opgøres, at der ikke sammenlignes med fuld kraft frem til søs. I dette tilfælde burde opgørelsen tage udgangspunkt i motorkraften, der anvendes i havnen.

HVILKE SKADELIGE
STOFFER ER DER TALE OM?

HVILKE SKADELIGE STOFFER ER DER TALE OM?

Det er vigtigt at adskille de forskellige typer emissioner, og hvad de medfører for enten klimaet eller den lokale forurening. CO₂-udledningen fra krydstogtskibe medfører ikke helbredsrisici, men det gør de skadelige stoffer, der udledes lokalt. Og lad os slå fast – krydstogtskibe forurener luften, da der ved afbrændingen af svovlet i brændstoffet udledes nedenstående skadelige stoffer.

NO_x

NO_x er en fællesbetegnelse for to stoffer, kvælstofdioxid (NO₂) og kvælstofoxid (NO), som begge er sundhedsskadelige og giver anledning til øget dødelighed, samt en lang række øvrige helbredsproblemer, som eksempelvis åndedrætsbesvær, hjerneblødninger, lungekræft og astma. Hovedkilden til forurening med NO_x er primært trafik og kraftværker.

I deres rapport til Københavns Kommune anfører Cowi, at nye skibe fra 2021 får strengere krav til udledningen af NO_x. Det betyder, at NO_x emissionerne fra nye skibe reduceres med cirka 75%.

Der findes grænseværdier for NO_x, som er fastlagt ud fra en helbredsmæssig vurdering. NO_x er ikke en drivhusgas, og den bidrager derfor indirekte til drivhuseffekten.

SO_x

Svovl (SO_x) er i den olie, som skibe anvender som brændstof, og som udledes via udstødningen som svovldioxid (SO₂). Svovldioxid er skadeligt for levende organismer og kan medvirke til syrerregn.

Som i tilfældet med NO_x så er der grænseværdier for udledningen af SO_x, og vi kommer senere ind på det svovl, som krydstogtskibe udleder.

FINE PARTIKLER

Luftforurening med fine partikler i byområder giver anledning til alvorlige helbredsrisici. Det gælder både over lang tid, hvor partikelforurening kan give kræft og hjerte/kar sygdomme, men også på kort sigt, hvor partiklerne kan medføre astma og irritation af øjne, næse og hals.

Generelt har partikelforurening en mere lokal karakter i forhold til de to øvrige skadelige stoffer, hvilket medfører, at de negative effekter er større, når de udledes i byområder.

Et EU-direktiv fastlægger grænseværdien for årsgennemsnittet.

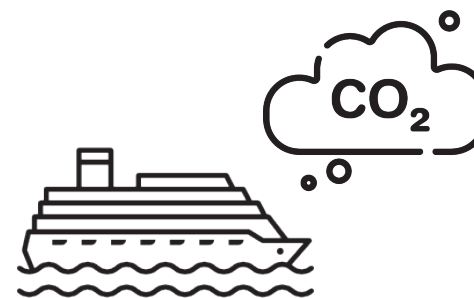
HVILKE SKADELIGE STOFFER ER DER TALE OM ?

CO₂-UDLEDNING

Det, som påvirker drivhuseffekten – og dermed bidrager til klimaforandringer – det er udledningen af CO₂ (eller kuldioxid), som sker ved afbrændingen af eksempelvis kul eller affald for at producere elektricitet. CO₂ er derfor ikke farlig – faktisk indgår CO₂ i den biologiske cyklus, da luften, som vi udånder, indeholder CO₂ – og CO₂ optages naturligt af planter og træer.

Krydstogtrederierne anerkender, at deres skibe udleder CO₂ og dermed bidrager til drivhuseffekten. Derfor er der endog meget stor fokus på at reducere brændstofforbruget, som er den primære kilde til CO₂-udledningerne.

Krydstogtrederierne, som er medlem af Cruise Line International Association (brancheorganisationen, herefter CLIA), og som organiserer cirka 95% af verdens krydstogtflåde, har meldt ud, at deres målsætning er at reducere CO₂-udledningen med 40% inden 2030, altså på lidt over 10 år.



VIDSTE DU?

Krydstogtskibe anvender tonede vinduer, som reducerer afhængigheden af at bruge energi på aircondition.

HVAD Siger
LOVGIVNINGEN?

HVAD SIGER LOVGIVNINGEN?

FN's internationale søfartsorganisation, IMO, vedtog i 2008 MARPOL-konventionens Annex VI, der regulerer svovlindholdet i alle skibes brændstof. Den globale øvre grænse for tilladt svovlindhold i brændstoffet er i dag på 3,5 %.

Her i Østersøregionen, samt få andre regioner i verden, eksisterer de såkaldte Sulphur Emission Control Areas (SECA - se kort nedenfor), hvor der pr. 1. januar 2015 indførtes en reduktion på ikke mindre end 90% (fra 1,0% til 0,1%), så grænsen for svovlindholdet fra 2015 er på 0,1%. Som det fremgår af kortet nedenfor, så er hele Østersøen og farvandet omkring Danmark omfattet af de stramme svovlregler.



Oversigt over alle SECA-områderne i verden med 0,1% svovludledning.

Bortset fra i SECA-området - som allerede har en markant lavere grænse - så har IMO besluttet, at grænsen for svovlindholdet i brændstoffet nedsættes i resten af verden til 0,5% i svovlindhold fra 2020. Dette er dog stadig 5 gange højere, end hvad der er tilladt i Østersøregionen, nemlig 0,1%.

VIDSTE DU?

Luftbobler sendes ud i stævnen på moderne krydstogtskibe for at nedsætte friktionen og for at spare brændstof.

HVAD SIGER LOVGIVNINGEN?



Søfartsstyrelsen varetager den praktiske kontrol af de stramme regler, og efter nedsættelsen af svovlindholdet til 0,1% er svovlen over Danmark reduceret med mere end 50%.

Derudover har det været tilladt at dumpe det såkaldte greywater (lettere forurenede spildevand fra brusebade, håndvaske, vaskemaskiner, etc.) på havet, såfremt skibet er mere end 12 sømil fra land og sejler med en hastighed på minimum 4 knob. 95% af samtlige krydstogtskibe i verden, og medlemmer af CLIA har givet hinanden håndslag på ALDRIG at dumpe urensede greywater til søs.

I dette tilfælde forpligter krydstogtrederierne hinanden til et sæt stramme regler, der rent faktisk er mere restriktive end lovgivningen.

I 2019 (for nye skibe) og i 2021 (for alle skibe) træder en anden regel i kraft, som betyder, at skibe ikke længere må dumpe greywater til søs, men alt skal afleveres i den næste havn. Mange af de danske havne har derfor investeret i modtagefaciliteter til greywater, så spildevandet fremover renses på det kommunale rensningsanlæg.

Da denne regel udelukkende gælder for Østersøregionen - og ingen andre steder i verden - er det ikke en overdrivelse at konkludere, at Østersøregionen har verdens strammeste miljøregler for krydstogtskibe. Og heldigvis for det.

VIDSTE DU?

Krydstogtbranchen har forpligtet sig til at reducere CO₂-udledningen med 40% inden 2030.

HVAD GØR
KRYDSTOGTREDERIERNE
FOR AT NEDBRINGE
LUFTFORURENINGEN?

HVAD GØR KRYDSTOGTREDERIERNE FOR AT NEDBRINGE LUFTFORURENINGEN?

De stramme miljøregler i Østersøregionen betyder, at krydstogtrederierne er nødt til at vælge en løsning, som medfører, at de holder sig under grænsen for svovludledning på 0,1%.

Derfor investerer krydstogtbranchen massivt for at nedbringe udledningen af de skadelige stoffer, og nogle af innovationerne beskrives her.

RØGRENSNINGSANLÆG (SCRUBBERS)

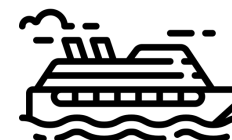
I Østersøregionen er der i princippet 2 løsninger for at leve op til kravet til maksimalt 0,1% svovl i udledningen, nemlig røgrensningsanlæg (herefter scrubber) eller marine gasolie. Her beskrives det første.

Scrubber er et meget stort filter, der slynger udstødningen rundt, inden den kommer op af skorstenen. Når udstødningen slynges rundt tilsættes havvand, som betyder, at de fleste skadelige stoffer aflejres i scrubberen, inden de sendes ud i det åbne.

En moderne scrubber kan eliminere helt op til 90% af SO_x og de fine partikler, så det er et meget effektivt værktøj.

Det er værd at bemærke, at udstødningen fra skibe med scrubbere oftest er hvid, hvilket skyldes det store vandindhold (damp) i udstødningen. Ved at anvende scrubber kan krydstogtskibene anvende den billigere, tunge bunkerolie, men forureningen er markant reduceret på grund af rensningen af skadelige stoffer i scrubberne.

Det vurderes, at de fleste skibe er forsynet med scrubberløsningen i Østersøregionen, og ifølge CLIA er 110 krydstogtskibe i dag udstyret med scrubber ud af cirka 350.



HVAD GØR KRYDSTOGTREDERIERNE FOR AT NEDBRINGE LUFTFORURENINGEN?

MARINE GASOLIE

Den anden løsning, der anvendes i øjeblikket, er at anvende marine gasolie, som er et lettere olieprodukt, og som holder sig inden for grænsen på 0,1%. Ulempen for rederierne er, at marine gasolien er markant dyrere end den traditionelle bunkerolie, som anvendes ved scrubber løsningen.

Populært sagt er krydstogtrederierne nødt til at vælge mellem at investere i et dyrt røgrensningsanlæg (scrubber) eller en dyrere type brændstof for at leve op til kravet om maksimalt 0,1% svovlindhold.

FLYDENDE NATURGAS

Flydende naturgas (eller LNG) er stadig et fossilt brændstof, men det nedbringer SO_x udledningen med tæt på 100% og NO_x udledningen med 85-90% sammenlignet med traditionelt brændstof. Udledningen af drivhusgasser reduceres ligeledes med cirka 15-20%.

I 2019 blev verdens første krydstogtskib søsat af krydstogtrederiet AIDA, som drives 100% af LNG. Antallet af LNG-krydstogtskibe forventes at stige i de kommende år, men udviklingen går langsomt, fordi det reelt ikke er muligt at ombygge eksisterende krydstogtskibe til at sejle på LNG.

VIDSTE DU?

Special maling af skroget kan spare op til 5% brændstofforbrug.



HVAD GØR KRYDSTOGTREDERIERNE FOR AT NEDBRINGE LUFTFORURENINGEN?

LANDSTRØM

Når skibet ligger til kaj, kan der anvendes landstrømsanlæg, som – forudsat strømmen kommer fra vedvarende og rene kilder – nedbringer udledningen af de skadelige stoffer med 100%, da elektriciteten kommer fra byens el-forsyning. Cirka hvert fjerde krydstogtskib kan i dag tage landstrøm, men krydstogtrederierne har i princippet erklæret sig villige til at forsyne flere skibe med landstrømsfaciliteter, hvis havnene kan levere den nødvendige strøm.

Udbredelsen af landstrøm til krydstogtskibe har været under udvikling i USA i nogle år, men der er p.t. kun få landstrømsanlæg til krydstogtskibe i drift i Europa. I Østersøregionen har følgende havne etableret landstrømsanlæg til krydstogtskibe: Kiel, Kristiansand og Hamborg. Derudover planlægger Rostock, Helsinki, Stockholm, Bergen, Oslo og København også landstrømsanlæg til krydstogtskibe.



HVAD GØR KRYDSTOGTREDERIERNE FOR AT NEDBRINGE LUFTFORURENINGEN?

I medierne nævnes ofte, at forskellige havne har landstrøm, men det er som oftest beregnet til færger eller off-shore fartøjer. Færgetrafikken anvender hyppigt landstrøm, da færger ankommer hele året med en fast regelmæssighed. Det er ikke tilfældet med et krydstogtskib. Derudover kræver landstrømsanlæg til krydstogtskibe en helt anden el-kapacitet.

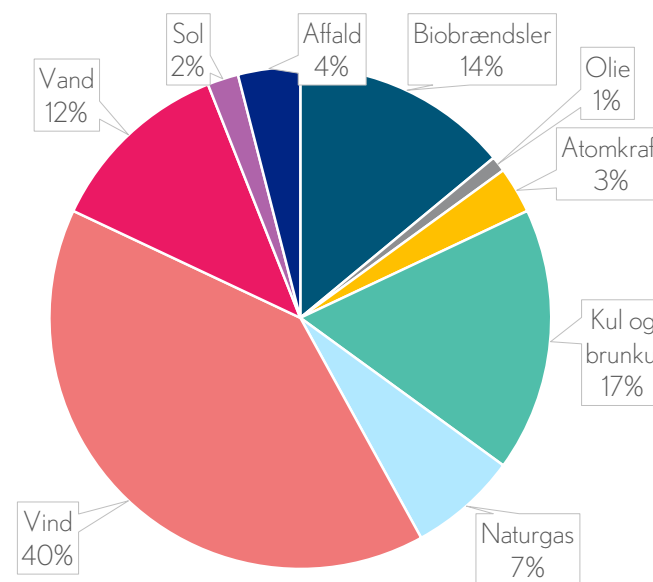
Endelig er landstrøm en relativ dyr løsning. Det vurderes, at et landstrømsanlæg koster mellem 40 og 60 millioner kroner pr. kajplads. For København med sine 8 kajpladser vil det betyde en investering på mellem 320 og 480 millioner kroner.

Da havnene aldrig kan være sikre på fremtidige krydstogtanløb, så er business casen desværre meget usikker særligt for de mindre krydstogthavne.

Som det nævnes tidligere, så er det vigtigt at elektriciteten kommer fra rene og gerne vedvarende kilder. I figuren til højre ser vi, at de rene kilder som vind (40%) og vand (12%) samlet udgør over halvdelen af strømproduktionen i Danmark.

Andelen af biobrændsel er på 17%, og der eksisterer i øjeblikket noget usikkerhed om, hvorvidt biobrændsel er CO₂-neutralt. Men vi kan se, at fossile kilder som naturgas, kul og olie udgør cirka 25% af al el-produktion i Danmark, hvilket betyder, at op i mod 42% af Danmarks kilder til elektricitet belaster CO₂-regnskabet.

STRØMPRODUKTIONEN I DANMARK



Kilde: Energinet, Miljødeklaration 2017

HVAD GØR KRYDSTOGTREDERIERNE FOR AT NEDBRINGE LUFTFORURENINGEN?



ALTERNATIVE DRIVMIDLER

Over 70% af krydstogtskibsflåden er i dag i stand til at sejle som hybrid-krydstogtskibe. Det betyder, at de både kan sejle på traditionelt brændstof, men også på eksempelvis methanol og biodiesel. Nogle få skibe er endog i stand til at sejle på deres eget madaffald.

Krydstogtrederiet Hurtigruten har tidligere på sommeren 2019 søsat krydstogtskibet Roald Amundsen, som kan sejle på batteri i en times tid. Da den teknologiske udvikling går stærkt, så kan batteritiden muligvis være 5-10 timer om 5 år. Det giver helt nye perspektiver – både i havn og til søs.

Endelig har Viking Cruises meddelt, at de ønsker at producere et krydstogtskib, der drives på flydende brint. Det vil i givet fald være verdens første CO₂-neutrale krydstogtskib. Ekspertur vurderer, at hvis det lykkedes for Viking Cruises at producere et brintskib, så er vejen banet for en hel CO₂-neutral krydstogtbranche. Den primære udfordring med brint er, at det skal holdes på minus 253 grader, da det ellers fordampes. Og så er brint ekstremt brændbart.

Nævnte eksempler viser, at krydstogtrederierne netop nu investerer betydelige summer i bæredygtige løsninger, naturligvis til gavn for miljøet, men også fordi at det er god forretning for dem.

VIDSTE DU?

I verdens største krydstogt-gruppe, Carnival, udgør brændstof 15% af de samlede omkostninger. Rederierne har dermed en stor interesse i at reducere brændstofforbruget – og dermed forureningen.

HVAD SIGER
MÅLINGERNE AF
LUFTFORURENINGEN?

HVAD SIGER MÅLINGERNE AF LUFTFORURENINGEN?

UNDERSØGELSE AF LUFTKVALITETEN PÅ LANGELINIEKAJEN

- Force Technology, 2018

Copenhagen Malmö Port (CMP) gav det uvildige institut Force Technology opgaven med at måle forureningen på Langelinie Allé i løbet af sommeren 2018.

Den konkrete anledning var en pressemeddelelse fra Det Økologiske Råd, hvor forureningen på Langelinie ved krydstogtanløb angiveligt skulle være større end på H.C. Andersens Boulevard – en af Københavns helt centrale gader og ganske givet en af de mest forurenede i København.

Resultatet af målingerne fra undersøgelsen viste, at forureningen på Langelinie Allé svarer mere til en ensrettet vej på Vesterbro – og langt fra forureningen på H.C. Andersens Boulevard. Force Technology skriver selv i rapporten:

"Det fremgår, at NO₂-koncentrationerne klart overholder grænseværdierne, og de er tydeligt lavere end på H.C. Andersens Boulevard. 99,8 percentilen viser, at selv om middelværdien er klart lavere end på de øvrige positioner i indre København, er de højeste koncentrationer højere end på de øvrige positioner (undtagen H.C. Andersens Boulevard). Det tilskrives, at krydstogtskibene kan give anledning til kortvarige, høje koncentrationer – som dog stadig er under grænseværdien."

LUFTFORURENING FRA KRYDSTOGTSKIBE I DANMARK

- DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet, 2021

I januar 2021 offentliggjorde DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi en rapport, der ud fra modelberegninger kortlægger udviklingen i emissioner fra krydstogtskibe og andre skibe i fem danske havne i perioden 2015-2019.

For Miljøministeriet har forskerne beregnet, hvordan luftkvaliteten omkring havnene har været påvirket i 2019. Overordnet set har der været stigende emissioner for perioden i de fem danske havne. Forklaringen skal ifølge rapporten findes i en øget aktivitet i skibstrafikken i havnene i de fem år, undersøgelserne dækker.

I alt 4.600 danskere dør for tidligt på grund af luftforurening, ifølge rapporten, mens krydstogtskibene i Københavns Havn og Aarhus Havn bidrager til ca. tre for tidlige dødsfald og ca. 2.500 sygedage i København og i Aarhus tilsammen. Forfatterne nævner dog, at der er en del usikkerheder forbundet med de beregnede helbredseffekter fra luftforureningen fra krydstogtskibe.

Rapportens forfattere peger på en række muligheder for, at forureningsniveauerne kan falde fremover. Det kraftige fald i krydstogtaktiviteten i 2020 som følge af COVID-19 vil påvirke forureningsniveauerne på kort sigt. Derudover arbejder flere havne i Danmark på at etablere landstrøm, som vil fjerne lokale emissioner i forbindelse med, at skibene ligger ved kaj.

KAN MAN SAMMENLIGNE FORURENINGEN FRA KRYDSTOGTSKIBE MED BILER?



Det synes oplagt, at ligesom der er forskel på bilers brændstofforbrug, så er der naturligvis også stor forskel på krydstogtskibes brændstofforbrug. Ligesom biler, så betyder størrelsen af et skib meget, ligesom der er stor forskel på, om det er et moderne skib eller et ældre skib. Derudover betyder hastigheden på både bilen og krydstogtskibet meget for det samlede brændstofforbrug. Endelig er der forskellige typer af bunkerolie til skibe, nøjagtigt ligesom der er forskellige typer brændstof til biler.

Endelig er der forskel på, hvad der måles. Hvilke af de skadelige stoffer (SO_x, NO_x eller fine partikler), bliver der sammenlignet med i forhold til biler?

Typisk sammenligner miljøorganisationerne biler med krydstogtskibe, der sejler med fuld kraft samtidig med, at de anvender den mest forurenende version af bunkerolie. I praksis sker dette stort set aldrig, da en høj hastighed forbrænder meget brændstof, som er dyrt. Og i sagens natur sejler et skib aldrig med fuld fart inde i en havn, hvilket der af og til sammenlignes med.

Det er dog et faktum, at mens vi arbejder med en grænse på svovludledning i Østersøregionen på 0,1%, så er det for en personbil 0,001%. Med andre ord, så må et krydstogtskib have et svovlindhold i udstødningen, der er 100 gange større i forhold til en personbil, hvilket næppe er holdbart i længden. CLIA vurderer selv, at udledningen fra et gennemsnitligt krydstogtskib sammenlignet med en gennemsnitlig personbil i bytrafik svarer til cirka 3.500 biler, hvad angår NO_x og cirka 5.000 biler, hvad angår de ultrafine partikler pr. tidsenhed.

VIDSTE DU?

Verdens samlede flåde af krydstogtskibe udgør under 0,1% af den samlede kommercielle flåde.

KONKLUSION

Vi har verdens strammeste miljølovgivning for krydstogtskibe i Danmark og i hele Østersøregionen, og krydstogtrederierne arbejder intensivt på yderligere at nedbringe brændstofforbruget, samt på at finde alternative drivmidler.

Når det er sagt, så må vi også fastslå, at krydstogtskibe forurener med både sundhedsskadelige stoffer, der forurener lokalt og indirekte med en CO₂-udledning, der påvirker drivhuseffekten. At krydstogtskibe forurener mindre i vores område af verden i forhold til resten af verdenen, er naturligvis en ringe trøst.

Hele krydstogtbranchen er vidende om sit ansvar, og den lever i praksis af at kunne tilbyde et rent hav og ren luft til sine gæster. Uden begge dele, ville krydstogtbranchen hurtigt forsvinde.

Derfor investerer krydstogtrederierne enorme summer i forskning, der kan nedbringe forureningen yderligere, og den har, som nævnt tidligere, forpligtet sig til en 40% reduktion af CO₂-udledningen inden 2030.

I mange medier kan man læse, at krydstogtrederierne og havnene ikke gør noget for at få nedbragt luftforureningen. Vi håber, at dette skriv er et modbevis herpå. At man på verdensplan løbende sænker grænsen for svovlindhold, samtidig med at rederierne investerer meget store summer i at nedbringe udledningerne (og for at spare omkostninger) er en rigtig god indikation på at myndigheder, havne og krydstogtrederier på internationalt plan arbejder sammen om at minimere de skadelige stoffer fra krydstogtskibe. Og det er jo netop det, som vi alle ønsker.

KILDER

- Analyse af alternative energikilder til krydstogtskibe, COWI, februar 2019.
- Copenhagen Malmö Port AB, Langelinie - Måling af luftkvalitet, november 2018
- Environmental footprint of cruise vessels, CLIA, 2019
- Global Cruise Industry Takes Lead on Sustainability, press release CLIA, marts 2019
- Cruise-industrien langer ud efter kritisk forurenings-rapport, Ingeniøren, juni 2019
- Pioneering Innovations to Advance Environmental Sustainability, CLIA, 2019
- Achieving Energy and Ecological Transition for Cruise Ships in Marseille, Marseille Provence Cruise Club, December 2018
- The Basic Facts - How Do the Emissions of Ships and Cars Really Compare? CE Delft, maj 2018
- Hvor kommer Strømmen fra? Miljødeklaration 2017, Energinet, 2019
- International Maritime Organization (IMO), MARPOL Annex IV & VI
- Danmarks Radio - Viden om Miljø
- Lungeforeningen
- Søfartsstyrelsen
- Miljøstyrelsen
- Danmarks Statistik
- DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi - Kortlægning af udviklingen i luftforurening fra krydstogtskibe og andre skibe i fem danske havne