

Examensarbete, Högskolan på Åland, Utbildningsprogrammet för Hospitality
Management

Hur kryssnings- och passagerartrafiken påverkar miljön inom Östersjöområdet

- Vad görs för att förbättra situationen?

Jonathan Karlsson



2022:01

Datum för godkännande: 16.12.2021
Handledare: Karin Linnell

EXAMENSARBETE

Högskolan på Åland

Utbildningsprogram:	Hospitality Management
Författare:	Jonathan Karlsson
Arbetets namn:	Hur kryssnings- och passagerartrafiken påverkar miljön inom Östersjöområdet - Vad görs för att förbättra situationen?
Handledare:	Karin Linnell
Uppdragsgivare:	

Abstrakt
<p>Många människor är beroende av kryssnings- och passagerartrafiken på Östersjön. Kanske de jobbar på ett fartyg eller bor på en ö och är beroende av färjetrafiken för att kunna ta sig ut i världen. Dessutom finns det väldigt många människor som åker båt för nöjes skull. T.ex. kan skattefria priser, underhållning ombord, god mat och exotiska destinationer locka folk att åka på kryssning.</p> <p>Mitt examensarbete kommer att ta reda på hur kryssnings- och passagerartrafiken på Östersjön påverkar miljön samt vad som görs för att förbättra den rådande miljöpåverkan, både vad gäller lagstiftning samt initiativ tagna av rederierna.</p>

Nyckelord (sökord)
Turism, sjöfart, Miljö

Högskolans serienummer:	ISSN:	Språk:	Sidantal:
2022:01	1458-1531	Svenska	49 sidor

Inlämningsdatum:	Presentationsdatum:	Datum för godkännande:
26.11.2021	16.12.2021	16.12.2021

DEGREE THESIS

Åland University of Applied Sciences

Study program:	Hospitality Management
Author:	Jonathan Karlsson
Title:	How the cruise- and passenger traffic affects the environment - What is being done to improve the situation?
Academic Supervisor:	Karin Linnell
Technical Supervisor:	

Abstract
<p>Many people are dependent on the cruise and passenger traffic on the Baltic Sea. Perhaps they work on a ship or they live on an island and are therefore dependent on ferry traffic to reach other places in the world. In addition, there are a lot of people who travel with the cruise and passenger ships for pleasure, e.g. tax-free prices, on board entertainment, good food and exotic destinations might attract people to travel with the ships.</p> <p>My thesis will find out how cruise and passenger traffic on the Baltic Sea affects the environment and what is being done to improve the current environmental impact, both in terms of legislation and initiatives taken by the shipping companies.</p>

Keywords
Tourism, shipping, environment

Serial number:	ISSN:	Language:	Number of pages:
2022:01	1458-1531	Swedish	49 pages

Handed in:	Date of presentation:	Approved on:
26.11.2021	16.12.2021	16.12.2021

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	6
1.1 Syfte och frågeställning	6
1.2 Avgränsningar	7
1.3 Metod	7
1.4 Validitet och reliabilitet	7
1.5 Urval av litteratur	8
2. TEORIER	9
2.1 Turism och turismprodukten	9
2.2 Kryssningsturism	10
2.3 Hållbarhet	10
2.3.1 Hållbar utveckling	10
2.3.2 Ekologisk hållbarhet	11
2.3.3 Uthållig turism	12
2.3.4 Agenda 2030 och de globala målen för hållbar utveckling	12
2.3.5 IMO	16
2.3.6 Parisavtalet	16
2.4 Östersjön	16
2.5 Havsmiljön	18
2.5.1 Avloppsvatten	18
2.5.2 Barlastvatten	19
2.5.3 Undervattensbuller	20
2.5.4 Bottenfärger	22
2.6 Luftutsläpp	24
2.6.1 Svaveloxid	25
2.6.2 Kväveoxid	27
2.6.3 Koldioxid	28
2.6.4 Partiklar	29
2.6.5 Havsförsurning	31
2.7 Åtgärder för att minimera luftutsläpp	32
2.7.1 LNG	32
2.7.2 Metanol	32
2.7.3 Batteridrivna fartyg	33
2.7.4 Rotorsegel	33
2.7.5 Landström	34
2.8 Hur jobbar rederierna med miljöfrågor?	35
2.8.1 Viking line	35
2.8.2 Tallink Silja	37

2.8.3 Rederi Ab Eckerö	38
2.8.4 Stena line	38
3. SLUTSATS	40
3.2 Validitet och reliabilitet	41
3.3 Förslag till vidare forskning	42
KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING	43

1. INLEDNING

Varje dag trafikerar ett stort antal passagerar- och kryssningsfärjor Östersjön i olika syften. Många kanske har släkt och vänner i ett land dit det är lättast att ta sig med färja, och andra bor på öar vilket gör dem beroende av färjor. En stor del av passagerarna har dock själva båten som det huvudsakliga resmålet där man kan äta god mat och fynda billiga skattefria varor, och många fartyg reser endast i det syftet.

Kryssningsturister, d.v.s den sistnämnda kategorin, är globalt ett av de snabbast växande segmenten inom turismbranschen. Utöver våra lokala rederier besöker varje sommar många internationella kryssningsfartyg med kapacitet för tusentals passagerare våra hamnar i Östersjön. Under de senaste åren har också de lokala rederierna märkt av en ökad efterfrågan, detta till följd av att det blivit trendigt att "hemestra" d.v.s att resa inom närområdet, ofta till följd av "flygskam" vilket betyder att man har dåligt samvete över de höga utsläppen flygen orsakar.

Mitt intresse för ämnet beror till stor del på att jag hela livet bott nära havet och har spenderat en hel del tid på både fritidsbåtar och stora passagerarfärjor, och jag har också jobbat för ett av rederierna i vårt närområde. Det pratas mycket i medierna om att Östersjön är världens mest förorenade hav och själv har jag sett t.ex. kraftig algblomning under sensommaren både på öppet hav och i skärgården som bevis på detta.

1.1 Syfte och frågeställning

Syftet med mitt arbete är att ta reda på hur miljön inom Östersjön påverkas av att folk reser med passagerar- och kryssningsfartyg, vilka miljöregelverk som finns samt eventuella frivilliga åtaganden från rederiernas sida för att minska miljöpåverkan. Frågeställningen är: "Har kryssningsturism en negativ miljöpåverkan på Östersjön?"

1.2 Avgränsningar

Mitt examensarbete kommer att ta reda på hur kryssnings- och passagerarfartygen påverkar miljön inom Östersjöregionen. Jag kommer exempelvis inte fokusera på hur kryssnings- och passagerarfartygen påverkar samhället ekonomiskt, hur personalpolitiken ser ut inom rederierna, etiska frågor eller hur branschen påverkas av coronapandemin.

Fokus kommer inte heller ligga på hur andra typer av sjötrafik, exempelvis fraktfartyg, oljetankers osv. påverkar miljön av den orsaken att det inte tillhör mitt utbildningsprogram. Geografisk avgränsning kommer vara Östersjön. Då miljölagar ser väldigt olika ut beroende på var man befinner sig i världen är det enklast att hålla sig till ett geografiskt område för att inte göra arbetet för långt.

1.3 Metod

Mitt examensarbete kommer att genomföras som en litteraturstudie. En litteraturstudie är en metod där författaren undersöker vad som tidigare blivit sagt inom det valda ämnesområdet. Författarens uppgift är att från ett avgränsat urval källor sammanfatta tidigare forskning där fokus ska ligga på att utgå från frågeställningarna i det aktuella arbetet, utan att förvränga informationen (Hartman, 2003).

Den ursprungliga planen var att intervjua kryssningspassagerare samt representanter från ledande rederier gällande den miljömässiga hållbarheten inom branschen. Till följd av coronapandemin, och alla medföljande restriktioner fick jag ändra på mina planer då det inte mera var möjligt att genomföra intervjuer och blev därmed istället tvungen att genomföra en litteraturstudie.

1.4 Validitet och reliabilitet

Validitet betyder att de valda källorna är relevanta för arbetet vad gäller både djup och avgränsningar. Ett annat krav för validitet är att det finns en samhörighet mellan källorna och

problemen, om det saknas har arbetet ett dåligt formulerat syfte och frågeställning, alternativt har källorna en dålig validitet (Hartman, 2003).

Med reliabilitet menas att källorna ska vara tillförlitliga oberoende hurdana de är. Återgivning av källor ska ske tydligt och noggrant, och det finns speciella tekniker som används för att mäta reliabiliteten i ett akademiskt arbete (Hartman, 2003).

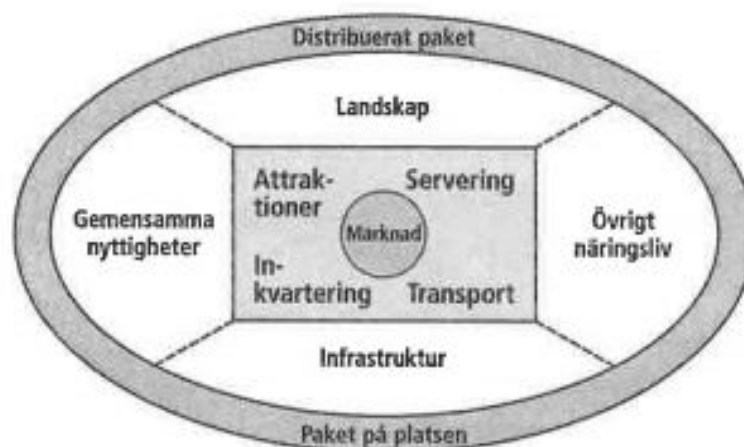
1.5 Urval av litteratur

Då jag har letat efter litteratur har det viktigaste varit att det belyser miljöproblem som kryssnings- och passagerarfartygen medför med fokus på situationen i Östersjön, samt källor som presenterar vilka tekniska innovationer som görs inom branschen för att minimera dess miljöpåverkan. En annan viktig aspekt vid val av litteratur är att den är så ny som möjligt. Miljölagar uppdateras med tiden vilket gör att arbetets reliabilitet kan påverkas i en negativ riktning om jag väljer för gamla källor, trots att de i övrigt kunde kopplas ihop med mitt arbete.

2. TEORIER

2.1 Turism och turismprodukten

En turist kan enkelt definieras som en individ som besöker en plats eller ett område utanför sin egen stadigvarande bostadsort där syftet med besöket är något annat än stadigvarande arbete. En person behöver inte nödvändigtvis övernatta på besöksmålet för att kunna klassas som en turist (Kamfjord, 1999).



Figur 1. Den totala turismprodukten - grundmodell 2 (Kamfjord, 1999).

Då en person besöker ett ställe som turist behövs olika slags tilläggstjänster, även kallat turismprodukten. Hit hör exempelvis olika varor, tjänster samt diverse allmänna nyttigheter som tillfredsställer resenärens önskemål och behov då hen befinner sig på en plats utanför bostadsorten. Kamfjord (1999) beskriver enligt "den totala turismprodukten - grundmodell 2" vad som behövs för att uppfylla resenärernas behov och vad som gör en destination attraktiv. Här ligger marknaden, i detta fall kryssningsresenärerna i fokus. För att tillfredsställa deras behov finns s.k primärproducenter: attraktioner, servering, inkvartering och transport. Inom all sorts turism krävs det flera olika aktörer för att resan skall kunna genomföras. Trots att kryssningsturister oftast konsumerar det mesta ombord på båten ingår det även i detta fall olika aktörer inom turismprodukten. Exempelvis kan tilläggstjänster som arrangerad

busstransport till hamnen och aktiviteter iland (om kryssningsresan innebär landstigning) produceras av externa aktörer.

2.2 Kryssningsturism

En kryssningsresa är en resa som görs ombord på en båt där resan ofta börjar och slutar i samma hamn (tur- returresa). Dock kan en person också räknas som kryssningspassagerare om hen reser i endast en riktning, förutsatt att hen övernattar ombord och att resan i den andra riktningen genomförs med något annat kommunikationsmedel. För att klassas som kryssningspassagerare i detta fall får hen inte övernatta i destinationslandet (Statistikcentralen, n.d.).

En kryssning kan innebära övernattning ombord på båten, men det kan också vara en dagskryssning där man inte övernattar ombord. En kryssning kan också innebära en eller flera landstigningar beroende på dess längd, och passageraren kan ibland erbjudas olika landbaserade aktiviteter. Kryssningsresor delas in i två olika kategorier: fritidskryssningar samt arbets- och konferenskryssningar (Dowling, 2006; Statistikcentralen, n.d.).

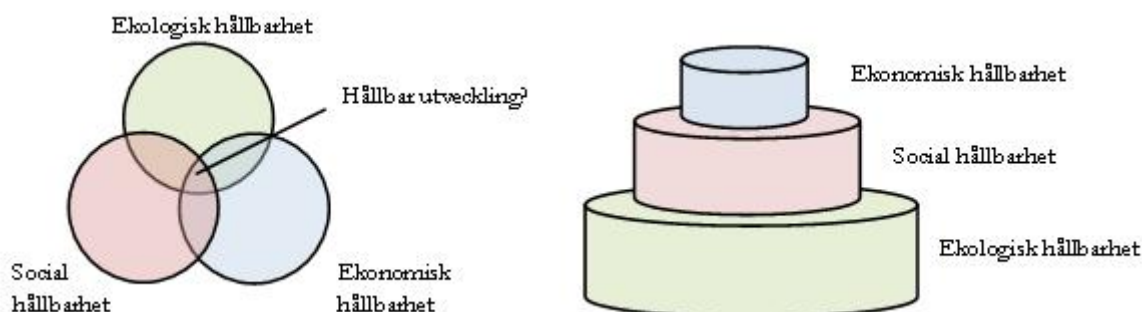
Ett kryssningsfartyg erbjuder många olika sorters tjänster för att tillfredsställa resenärernas behov och önskemål och utbudet varierar stort mellan de olika fartygen. Exempel på vad ett kryssningsfartyg kan erbjuda sina passagerare är b.l.a restauranger, barer, nattklubbar, bibliotek, gym, idrottslokaler och vissa fartyg har t.o.m Broadway liknande teatrar (MI News Network, 2019b).

2.3 Hållbarhet

2.3.1 Hållbar utveckling

Begreppet hållbar utveckling innebär en samhällsutveckling där man tar i beaktande kommande generationers behov. Det betyder att vi idag skall leva på ett sådant sätt så att också framtida generationer har samma möjligheter till en lika hög levnadsstandard som vi har idag (*Hållbar Utveckling*, 2020).

Det anses finnas tre olika kategorier som definierar begreppet hållbar utveckling: social hållbarhet, ekologisk hållbarhet samt ekonomisk hållbarhet. Det finns två olika sätt där man förklarar hur dessa tre kategorier ingår i begreppet hållbar utveckling. I figur 2, vänstra bilden anser man att alla tre kategorier har ett lika stort inflytande för att uppnå hållbar utveckling. I figur 2, högra bilden anses däremot att ekologisk hållbarhet är en förutsättning för att kunna uppnå social- och ekonomisk hållbarhet (*Hållbar Utveckling*, 2020).



Figur 2. två modeller av hållbar utveckling (*Hållbar Utveckling*, 2020) .

I följande kapitel kommer begreppet ekologisk hållbarhet studeras närmare. Däremot kommer inte social och ekonomisk hållbarhet definieras närmare då de inte är lika relevanta för mitt examensarbete.

2.3.2 Ekologisk hållbarhet

Till begreppet ekologisk hållbarhet hör allting som har att göra med jordens ekosystem. För att en organisation skall kunna klassas som ekologiskt hållbar får inte ekosystemets bärförmåga överskridas då de producerar varor och/eller tjänster, vilket lättare sagt innebär att naturen bör ha möjlighet att återskapa resurser i den takt de utnyttjas (Kth, 2021).

Exempel på ekologisk hållbarhet är b.la ansvarsfull vattenhantering, vattenrening, undvikande av onödiga luftföroreningar och utsläpp samt ansvarsfull landanvändning.

Ibland inkluderas även människors hälsa i ekologisk hållbarhet, dock endast i dessa fall då den påverkas av exempelvis utsläpp, föroreningar och buller i den yttre miljön (Kth, 2021).

Idag lever vi dessvärre ekologiskt ohållbart på kommande generationers bekostnad, om t.ex. hela världens befolkning levde som vi gör i Finland skulle det behövas 3 jordklot. För att åtgärda detta finns det olika internationella avtal och projekt, bl.a. Parisavtalet där världens länder kommit överens om att minska på utsläpp av växthusgaser samt Agenda 2030, vilket kommer att förklaras närmare i kapitel 2.3.4 (Helsinki Business College, 2018; Lunds universitet, 2020).

2.3.3 Uthållig turism

Då man pratar om hållbarhet inom turism, även kallat turismens bärkraft eller uthållighet använder man sig av de tre kategorierna i figur 2, s. 12. I detta fall pratar man om sociokulturell, ekologisk samt ekonomisk bärkraft (Kamfjord, 1999).

Uthållighet, eller hållbarhet inom turismen har blivit mer omtalad med tiden efter massturismens etablering under 1970- och 1980-talen som utmålades som en motsats till hållbar turism (Kamfjord, 1999).

Då det pratas om ekologisk bärkraft inom turism är ofta estetiska föroreningar, naturföroreningar samt överkonsumtion av resurser de viktigaste kategorierna. För att en turismprodukt ska anses hållbar ur en ekologisk synvinkel bör man ta i beaktande problem som exempelvis antalet människor som kan vistas på ett specifikt område utan att påverka miljön negativt samt hurdana anläggningar som kan byggas utan att skada kulturlandskapet (Kamfjord, 1999).

2.3.4 Agenda 2030 och de globala målen för hållbar utveckling

År 2012 samlades världens ledare på en FN-konferens gällande hållbar utveckling i Rio de Janeiro i Brasilien där man kom fram till att man skulle ta fram nya globala mål gällande hållbar utveckling. Dessa mål skulle därmed ersätta de 8 millenniemålen vilka hade arbetats med sedan år 2000 och som skulle vara uppnådda år 2015. De arbetades med främst i fattiga

länder för att bekämpa fattigdom, barndödlighet samt för att utöka tillgången till rent vatten (FN, 2016).



Figur 3. De globala målen för hållbar utveckling (FN:s Globala Mål För Hållbar Utveckling, n.d.).

Under tre års tid deltog flera olika aktörer i processen att ta fram en ny global agenda gällande hållbar utveckling. Bland deltagarna fanns väldigt olika representanter, bl.a deltog representanter för privata företag, forskare, akademiker samt det civila samhället.

Efter tre års planerande fastställdes 17 nya globala mål med 169 olika delmål år 2015, även kallat agenda 2030. Dessa mål togs i bruk 1 januari 2016. Syftet med målen är att utveckla världen i en mer hållbar riktning inom social-, ekonomisk- samt ekologisk hållbarhet.

Samtliga mål anses vara lika viktiga att uppnå, och flera av dem är beroende av varandra, vilket innebär att då ett mål uppnås kan det även ge positiva effekter på ett eller flera andra mål (FN, 2016).

Målen är dock inte juridiskt bindande. Ansvaret för att genomföra dem ligger på varje enskilt medlemsland och förutsätter att alla samhällsaktörer inom medlemsländerna anpassar sin verksamhet för att målen skall kunna uppnås. Vid behov kan FN bidra med hjälp till enskilda länder för att uppnå målen. Agenda 2030 är den första utvecklingsagendan som tillämpas inom alla världens länder oavsett utvecklings- eller inkomstnivå (FN, 2016).

Här nedanför följer en kort beskrivning över 4 mål som är relevanta för mitt examensarbete:

Mål 6: Rent vatten och sanitet för alla: Det sjätte målet handlar om att hela världen skall ha tillgång till rent vatten och sanitet. Trots att tillgången till rent dricksvatten har ökat på en global nivå saknar ännu många människor tillgång till det. Att ha tillgång till rent vatten och sanitet är viktigt för att t.ex. förebygga spridning av sjukdomar (FN, 2018). Inom mål 6 finns det 8 delmål. Till följande presenteras 3 av de som är mest relevanta för mitt examensarbete:

6.3 Till 2030 ska vattenkvaliteten förbättras genom bl.a. minskade utsläpp av farliga kemikalier, halvera mängden orenat avloppsvatten som släpps ut samt kraftigt utöka återvinningen av avloppsvatten från dagens nivå.

6.4 Vattenanvändningen ska effektiviseras till 2030 inom alla branscher för att minimera risken för vattenbrist.

6.6 Återställa och skydda vattenrelaterade ekosystem som t.ex. skogar, våtmarker, floder, sjöar, grundvatten och berg senast 2020

Mål 7: Hållbar energi för alla: Alla världens människor ska till 2030 ha tillgång till ren energi till ett rimligt pris. Satsning på förnybar energi och energieffektivitet bör utökas i hela världen, vilket förutom högre tillgång till ren energi också ger bl.a. bättre folkhälsa och ekonomi (FN, 2018). Mål 7 består av 5 delmål, till följande presenteras de 2 som är relevanta för mitt examensarbete:

7.3 Större fokus på energieffektivitet till 2030

7.A Utöka det internationella samarbetet till 2030 vad gäller forskning inom energieffektivitet samt ren- och förnybar energi. Dessutom bör det investeras mycket mera i förbättring av energiinfrastruktur och ren energiteknik

Mål 12: Hållbar konsumtion och produktion: På global nivå växer medelklassen hela tiden vilket leder till utökad konsumtion av varor och tjänster. Då världens konsumtion redan idag

ligger på en ohållbar nivå så måste detta åtgärdas (FN, 2018). Mål 12 består av 11 delmål, av dom presenteras de 6 mest relevanta till följande:

12.2 Världens naturresurser ska skötas på ett hållbart sätt samt utnyttjas effektivt senast 2030.

12.4 Senast 2020 ska alla sorters avfall och farliga kemikalier hanteras miljövänligt och enligt internationella lagar under hela sin livstid. Alla sorters utsläpp av dom ska minskas för att förbättra människors hälsa.

12.5 Kraftigt minska mängden avfall till 2030 genom att förebygga, minska, återanvända och återvinna.

12.6 Uppmana företag, men särskilt multinationella företag att agera mer hållbart.

12.B Utveckla hjälpmedel som övervakar hur hållbar utveckling påverkar hållbar turism, vilket skapar arbetsplatser och gynnar lokala produkter och lokal kultur.

12.C Ändra på subventioner för fossila bränslen som uppmanar till slösaktig konsumtion. Exempel på detta kan vara t.ex. höjda skatter eller helt avveckla subventionerna.

Mål 14: Hav och marina resurser: Havens betydelse för mänsklig existens är mycket viktig. Det uppskattas att ca. hälften av all syre har sitt ursprung ur havet, dessutom förser haven oss med mat som exempelvis fisk och skaldjur, men påverkar också förutsättningarna för landbaserad matproduktion. Dessutom påverkar haven väder och vind, dessutom är det en viktig del i vattnets kretslopp (Havsmiljöinstitutet, 2020).

I nuläget lider haven av en del problem till följd av mänsklig aktivitet. Överfiske, havsförurning, syrefria botten samt utsläpp av skräp samt diverse farliga ämnen sker till följd av ohållbart agerande av människor. Då havsmedvetenheten blivit större med tiden fick även det en plats bland de globala målen (Havsmiljöinstitutet, 2020). Mål 14 består av 10 delmål, av dom presenteras de 4 mest relevanta för mitt examensarbete till följande (FN, 2018):

14.1 Alla slags marina föroreningar som exempelvis skräp och tillförsel av näringsämnen skall förebyggas och minskas betydligt till år 2025.

14.2 Marina ekosystem ska skyddas och förvaltas på ett hållbart sätt senast 2020.

14.3 Minimera havsförurning och utöka vetenskapligt samarbete på alla nivåer för att ta itu med dess negativa konsekvenser.

14.A Förbättra den vetenskapliga kunskapen samt forskningstekniken i syfte att skapa hälsosammare hav samt utökad marinbiologisk mångfald.

2.3.5 IMO

International Maritime Organization, förkortat IMO grundades samtidigt som FN år 1948.

Det är en gren inom FN med uppgift att fastställa internationella regler och riktlinjer för sjöfarten gällande säkerhet och miljöförurening (utsläpp i hav och luft). Då sjöfarten är en internationell bransch finns det behov för gemensamma spelregler för att undvika att rederierna fuskar med säkerhetsföreskrifter och miljöskydd för att uppnå maximal vinst.

Något IMO lägger stor fokus på är att den globala sjöfarten arbetar med uppnå målen inom Agenda 2030 genom b.la energieffektivitet, ny teknologi och innovationer (IMO, 2019a, 2019b).

2.3.6 Parisavtalet

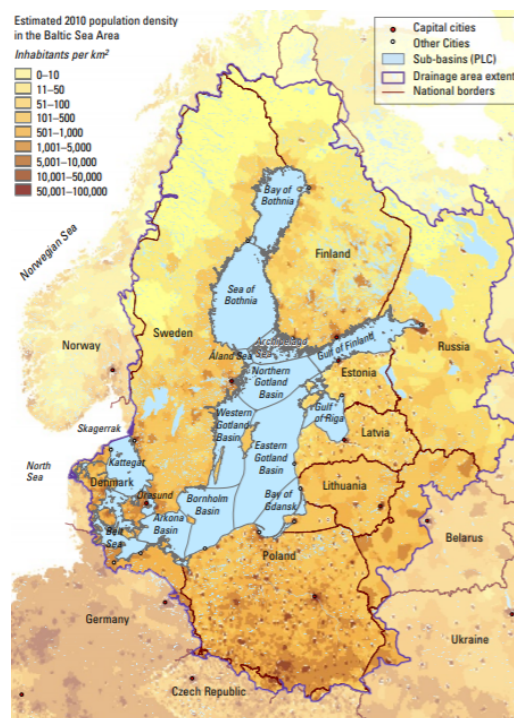
Alla världens länder samlades i Paris i december år 2015 för att komma överens om gemensamma riktlinjer gällande utsläpp av växthusgaser, och avtalet trädde officiellt i kraft i november 2016. Målet är att världens länder minskar sina utsläpp så mycket så att den globala uppvärmningen inte överstiger 2 grader, men 1,5 grader är det ideala målet. Tanken är att de mest utvecklade länderna ska agera som föregångare och ge hjälp till utvecklingsländer så att alla kan uppnå målet (Naturvårdsverket, 2020).

2.4 Östersjön

Östersjön är ett innanhav i norra Europa, vilket betyder att vattnet i Östersjön byts ut mycket långsamt då Östersjöns enda kontakt till världshaven sker genom de danska sunden. Till följd av att vattnet byts ut långsamt (det tar ca. 30 år för allt vatten att bytas ut), och att mycket

sötvatten rinner ut i havet från floder och älvar gör det att Östersjön räknas till ett s.k. brackvattenhav vilket betyder att salthalten är mycket låg jämfört med världshaven (Naturskyddsföreningen, 2018).

Östersjön är också ett mycket grunt hav jämfört med världshaven, Östersjöns medeldjup är endast 54 meter och djupaste stället 459 meter. Det här kan jämföras med världshaven som har ett medeldjup på 4000 meter (SYKE, n.d.-b).



Figur 4. Karta över Östersjöns avrinningsområde (SYKE, 2014)

Östersjöns avrinningsområde är 4 gånger större än själva havet (se figur 4), och inom det här området bor ca. 90 miljoner människor vars levnadssätt belastar Östersjön. Mycket näring släpps ut i Östersjön, speciellt kväve och fosfor. Resultatet är tydligast under den årligen återkommande algblomningen vilket sker under sommarmånaderna. Efter algblomningen faller organismerna ner mot havets botten där de bryts ner av bakterier, vilka kräver stora mängder syre. Det här har lett till syrebrist och stora områden av döda bottnar då havslevande organismer behöver syre för att kunna leva, och idag är Östersjön världsledande vad gäller döda bottnar. Utöver det räknas Östersjön dessutom som världens mest förorenade innanhav (Naturskyddsföreningen, 2018; SYKE, n.d.-b).

2.5 Havsmiljön

2.5.1 Avloppsvatten

Tidigare var det lagligt och mera regel än undantag att kryssningsfartyg släppte ut orenat både grå- och svartvatten i Östersjön. Inom sjöfart delas avloppsvatten in i 2 olika kategorier: svartvatten som består av allt som spolats ner i toaletterna, samt gråvatten som består av vatten från exempelvis tvätt, kök och dusch. Avloppsvatten innehåller näringsämnen, varav kväve och fosfor är de vanligaste. När de släpps ut orenat i havet bidrar det till algblomning, syrebrist och bottendöd vilka är Östersjöns mest uppmärksammade miljöproblem. Trots att kryssningsfartygens bidrag är litet då man ser till helheten kan man märka av konsekvenserna som exempelvis ökad algblomning ute till havs vid högt trafikerade farleder (Havsmiljöinstitutet, 2014).

Jämfört med fraktfartyg producerar kryssningsfartyg stora mängder avloppsvatten till följd av det stora antalet passagerare och anställda som befinner sig ombord. På årlig basis förväntas kryssningsfartygens avloppsvatten innehålla ca. 86-107 miljoner ton kväve samt 30-36 miljoner ton fosfor (Helcom, 2018).

Då fartyg släpper ut avloppsvatten orenat bör det befinna sig minst 12 sjömil från land (ca. 22,2 km), om fartyget har renat avloppsvattnet så att det uppfyller alla krav kan det tömmas 3 sjömil från land (ca. 5,55 km). Fartyget måste hålla en hastighet på minst 4 knop då avloppsvattnet töms och tömningshastigheten måste ske som en jämn ström, allting får med andra ord inte avlägsnas på en gång (Helcom, 2018).

Färjor som trafikerar regelbundet mellan olika hamnar inom Östersjön har i regel färdiga anläggningar där de regelbundet avlägsnar sitt avloppsvatten, dock är situationen en annan för internationella kryssningsfartyg som gör sporadiska besök till hamnar inom Östersjön. Kryssningsfartyg har i medeltal 1500 personer ombord inklusive personalen, men var tionde fartyg kan ha mer än 4000 människor ombord. Då ett typiskt hamnuppehåll varar endast 8-10 timmar ställer det höga krav på hamnarnas avloppsanläggningar för att de ska kunna ta emot stora mängder avloppsvatten på en kort tid (Helcom, 2018).

För tillfället befinner sig Östersjön i en övergångsperiod gällande utsläpp av kryssningsfartygens avloppsvatten. År 2011 beslutade IMO att Östersjön som första havsområde i världen skulle förbjuda utsläpp av orenat avloppsvatten på begäran av länderna inom Östersjöregionen. För att beslutet skulle kunna träda i kraft krävdes att alla hamnar inom Östersjöregionen som besöktes av kryssningsfartyg hade tillräckliga möjligheter att ta emot fartygens avloppsvatten, vilket uppnåddes i april 2016 då beslutet också officiellt trädde i kraft. Officiellt räknas endast svartvatten till kategorin "avloppsvatten", dock blandas både svart- och gråvatten ofta ombord på fartygen vilket gör att också utsläppen av obehandlat gråvatten kommer att minska, trots att detta inte är ett krav (Helcom, 2018).

Förbudet gäller samtliga passagerarfartyg med fler än 12 passagerare, och trädde i kraft den första juni 2019 för nybyggda fartyg och för redan existerande fartyg träder det i kraft första juni 2021. Första juni 2023 börjar det också gälla för alla passagerar- och kryssningsfartyg som endast besöker St. Petersburg under sin vistelse i Östersjön (Helcom, 2018).

Trots detta är inte fartygen alltid förpliktade att tömma sitt avloppsvatten iland, förutsatt att de har reningsverk ombord som uppfyller kraven gällande minskning av näringsämnen. Minst 70% av all kväve och 80% av all fosfor i det orenade avloppsvattnet måste avlägsnas innan det får släppas ut i havet (Helcom, 2018).

2.5.2 Barlastvatten

Fartyg måste använda sig av barlast för att hållas stabilt och framföras säkert. På 1800-talet användes stenar och tunga föremål som barlast, men idag använder man sig av vatten istället. För fartyg som endast trafikerar inom Östersjön är det här inget problem, men för t.ex. stora internationella kryssningsfartyg är situationen en annan då de ofta fyller barlastvattentankarna i en region och tömmer dem i en annan. Det innebär att olika djur och organismer kan förflyttas från ett ekosystem till ett annat då de är i sina små och tidiga stadier, och därmed också rubba ekosystemet där fartygen tömmer ut vattnet (Havsmiljöinstitutet, 2014; MI News Network, 2019a).

Exempel på s.k. invasiva arter i Östersjön som hämtats hit med fartygens barlastvatten är bl.a den kinesiska ullhandskrabban som har hittats längs den svenska kusten samt i Vänern och Vättern. Den är känd för att föra med sig parasiter som kan påverka flera arter negativt. Ett annat exempel är svartmunnad smörbult som ursprungligen hör hemma i Kaspiska havet. Den är en dålig simmare och simmar bara några kilometer under sin livstid, vilket tyder starkt på att den inte haft möjlighet att ta sig till Östersjön på egen hand. Den är känd för att vara aggressiv mot andra fiskar, och t.ex. i Gdanskbukten har den påverkat den kommersiellt viktiga flundran negativt. Dessutom kan främmande organismer som olika slags havstulpaner och musslor spridas via fartygets skrov (Havsmiljöinstitutet, 2014).

Hösten 2017 trädde ett av IMO framtaget regelverk i kraft gällande utsläpp av barlastvatten, den s.k barlastvattenkonventionen, vilket är undertecknat av 30 länder. Enligt regelverket måste fartygen behandla barlastvattnet så att samtliga organismer dör innan det släpps ut, vilket dock har bevisats medföra högre utsläpp av giftiga ämnen istället. Enligt regelverket måste samtliga fartyg i utrikestrafik ha utrustning som hanterar barlastvattnet, och den ska senast installeras år 2022. Barlastvattenkonventionen reglerar dock inte främmande arter som kan spridas från fartygens skrov (Havsmiljöinstitutet, 2017; Kommunikationsministeriet, 2016a).

2.5.3 Undervattensbuller

Fartygens ekolod, motorer, propellrar, sonarer samt olika typer av fartloggar producerar ljud under vattenytan, även kallat undervattensbuller (Havsmiljöinstitutet, 2017).

Undervattensbullret påverkar inte oss människor och har därför länge ignorerats, dock har det börjat uppmärksammas mer på senare tid då det visats att det kan påverka vattenlevande organismer negativt, i värsta fall kan det t.o.m ha dödliga effekter (SYKE, n.d.-a). Oberoende var man mäter ljudnivån i världshaven dominerar ljud skapade av fartygstrafiken inom frekvensintervallet 100 till 1000 Hz, vilket överlappar fiskarnas hörselområde som ligger mellan 100 och 500 Hz (Havsmiljöinstitutet, 2014).

År 2014 genomfördes en internationell studie under ledning av Totalförsvarets forskningsinstitut i Sverige där bl.a ljudnivån under vattenytan mättes på 38 ställen inom Östersjön, det här var också första gången som undervattensbullret i Östersjön kartlades (SYKE, 2017). Resultaten visade att de södra delarna av Östersjön, och speciellt de danska sunden är mycket utsatta för undervattensbuller. Där det förekom minst undervattensbuller var Bottniska viken, inom vissa områden visade det sig vara mycket ovanligt med undervattensbuller till följd av mänsklig aktivitet. Trots det så sprids undervattensbuller långa vägar och kan därmed påverka områden där det inte rör sig så många fartyg. Dessutom kan bullernivån variera mellan årstiderna, t.ex. sprids undervattensbuller effektivare på vintern. Även andra faktorer som salthalt och vattnets temperatur orsakar förändringar i ljudets hastighet, vilket därmed också påverkar utbredningen av undervattensbullret (SYKE, 2017).

I havens mörka miljö är ljud extremt viktigt för att många fiskarter ska kunna undvika rovfiskar, kommunicera, hitta byte, orientera sig och för att lära sig om närmiljön. Alla fiskar som har undersökts hittills har visat sig kunna höra ljud även fast hörsselförmågan varierar mellan de olika arterna (Havsmiljöinstitutet, 2014).

Studier visar att undervattensbuller kan på olika sätt påverka det naturliga beteendet hos enskilda fiskar. Exempelvis orsakar det högre stressnivåer som i längden kan ge negativa konsekvenser, exempelvis påtvingad energiförlust som måste kompenseras för. Andra exempel på hur undervattensbuller påverkar är bl.a fiskars akustiska kommunikation. T.ex. kan både strömming och skarpsill avge ljud vilket är vanligast när de samlas för lek och parning. Det finns också studier som visar att då fiskyngel utsätts för buller påverkar det deras tillväxttakt negativt vilket gör att de är utsatta för predatorer en längre tid. Fiskar kan också till följd av buller ändra sitt naturliga rörelsemönster (Havsmiljöinstitutet, 2014).

Olika marina däggdjur som bl.a säl och tumlare har mycket bra hörsel och kan kommunicera med varandra med hjälp av olika komplexa ljud. Tumlare kommunicerar med varandra genom olika klickljud som sprids på korta avstånd, under 1 km. Då tumlare har mycket bra hörsel påverkas de inte så mycket av undervattensbuller, med undantag av ekolod som överröstar deras klickljud. Dock har forskare föreslagit att ekolod som påverkar tumlares kommunikation bör begränsas, alternativt höja frekvensen så att tumlarna inte kan höra ljudet

från dem (Havsmiljöinstitutet, 2014). Däremot påverkas sälar mycket mera än tumlare av undervattensbuller då deras kommunikation sker på samma frekvenser. Sälar kommunicerar främst vid parning, vilket därmed kan störas då fartyg passerar. Dock är inte mycket känt om var deras parningsområden ligger (Havsmiljöinstitutet, 2014).

Sjöfarten kan vidta åtgärder för att minska undervattensbuller, t.ex. att ställa in propellern i rätt vinkel ger upphov till mindre mängd buller. Det finns teknik som används inom militära fartyg för att minska undervattensbullret, dock pågår det ännu forskningsprojekt inom detta gällande civila fartyg (Havsmiljöinstitutet, 2014).

2.5.4 Bottenfärger

Alla sjösatta båtar och fartyg, inklusive kryssnings- och passagerarfartyg har problem med diverse djur och växter som med tiden sätter sig fast på skrovet. Det behövs endast ett tunt lager av mikroorganismer för att sänka ett fartygs hastighet med 4%, i värsta fall kan hastigheten sänkas med upp till 11% ifall skrovet är täckt med havstulpaner. Det här orsakar problem för fartyget då de blir tvungna att förbruka mera bränsle för att kunna hålla önskad hastighet, vilket i sin tur orsakar högre halter av luftutsläpp (Havsmiljöinstitutet, 2014).

För att åtgärda detta är det vanligt att måla fartygsskrovet med s.k. bottenfärger som fungerar genom att ständigt släppa ifrån sig ämnen som är giftiga för havslevande organismer, vilket gör att skrovet samt havsmiljön runt skrovet blir ogästvänligt för diverse djur och växter, och därmed hålls skrovet "rent" och fartyget kan hålla bränslekonsumtionen på en lägre nivå. Dock stannar inte bottenfärgernas ämnen på eller runt skrovet, utan de sprids ut i havet vilket kan påverka det marina ekosystemet. Största mängden gift släpps ut då botten är nymålat, men utsläppen fortsätter under hela färgens livstid. De områden som innehåller störst mängd giftiga ämnen är livligt trafikerade farleder samt hamnar (Havsmiljöinstitutet, 2014).

Förr i tiden fanns det ofta TBT i bottenfärger, vilket är en mycket giftig substans som påverkar många olika organismer från mikroalger och bakterier till fiskar och däggdjur, men också oss människor. Sedan 2008 råder ett internationellt förbud för användning av färger innehållande TBT vilket är undertecknat av en stor majoritet av världens länder, och samma

år blev det även förbjudet för fartyg som målat botten med TBT innehållande färg att angöra hamnar inom EU. Idag är det t.o.m totalt förbjudet för samtliga svenskflaggade fartyg i trafik att ha kvar rester av TBT på botten (Havsmiljöinstitutet, 2014; Transportstyrelsen, 2021).

Chalmers tekniska högskola har utvecklat ett mätinstrument som på 30 sekunder mäter mängden metall i bottenfärgen och hur mycket gift den läcker ut i havet. Denna process kan göras utan att påverka botten eller färgen negativt. Den s.k. "XRF-tekniken" är en röntgenbaserad metod som tidigare använts mycket inom gruvindustrin för att lättare hitta ädelmetaller. Med hjälp av XRF-metoden har man kunnat bevisa att TBT ännu idag släpps ut från gammal bottenfärg från äldre fartyg. Inom hamnområden kan man se höga nivåer av det, men också vid underhållsarbeten som högtryckstvätt har mängden TBT i spolvattnet i medeltal varit över 10000 gånger miljöns toleransnivå. Gammal bottenfärg kan släppa ut gift upp till 20 år efter att det målades på botten, dessutom tar TBT tiotals år på sig att brytas ner vilket betyder att trots ett förbud kommer Östersjön att få dras med dess tillhörande problem under många år framöver (Chalmers, 2017; Havsmiljöinstitutet, 2017).

Idag har TBT blivit utbytt mot andra ämnen, koppar är den vanligaste men även zink förekommer ofta. Dock är inte koppar och zink felfria, de påverkar både djur- och växtlivet i havet negativt och därför är det viktigt att försöka minimera utsläppen av dessa (Havsmiljöinstitutet, 2017).

Enligt forskningsprojektet Change läcker större mängder koppar och zink ut i vatten med högre salthalt, vissa färger kan exempelvis läcka upp till dubbelt mera koppar och zink i havsområdena utanför Sveriges västkust jämför med i Östersjön. XRF-metoden har potential att användas vid utvecklande av metalliska bottenfärger, så att rederierna kan använda färger med läckagehastighet skräddarsytt enligt vilka områden deras fartyg trafikerar. I detta fall kunde man minimera utsläppen av koppar och zink i haven utan att färgens effektivitet påverkas (Havsmiljöinstitutet, 2017).

Dock är inte giftiga bottenfärger det enda alternativet om ett fartyg önskar att avlägsna djur och växter som sitter fast på botten. Under längre uppehåll kan man skicka ner en dykare

eller en robot som styrs från land för att “tvätta” bort det som sitter fast på botten, vilket brukar resultera i att bränsleförbrukningen minskar mellan 1 och 5% (GloMEEP, 2016).

2.6 Luftutsläpp

I det här kapitlet kommer jag gå igenom närmare hurdana luftutsläpp som uppstår från kryssnings- och passagerarfartygen samt ta reda på hur de påverkar vår närmiljö.

Sedan 1970-talet har förbränningsmotorer drivna av diesel eller tjockolja dominerat inom den globala sjöfarten. Idag ser situationen väldigt likadan ut trots att flytande naturgas (LNG) sakta ökar i popularitet. Fartyg använder i regel också fossila bränslen för att producera elektricitet ombord, vilket påverkar speciellt kryssnings- och passagerarfartygens luftutsläpp. Kryssnings- och passagerarfartygen genererar mycket större utsläpp än fraktfartyg från elproduktionen ombord, till följd av att de har betydligt fler passagerare och service ombord som kräver stora mängder el.

Luftutsläppen från kryssnings- och passagerarfartyg har en mycket negativ inverkan på luftkvaliteten i hamnar och kustområden, men luftutsläppen sprids ofta på stora geografiska områden och kan därmed påverka människor och djur som befinner sig långt borta från välbesökta hamnstäder och livligt trafikerade farleder. Dessutom färdas många kryssningsfartyg regelbundet inom ekologiskt känsliga områden och naturreservat som lider till följd av fartygens luftutsläpp (Celic et al., 2014; Helcom, 2018).

Vid förbränning av fossila drivmedel uppstår huvudsakligen 4 olika komponenter som är skadliga för både miljön och människor. De är: svaveloxider, kväveoxider, koldioxid samt partikelutsläpp. Då sjöfarten och kryssningsindustrin är en internationell bransch kan enskilda länder inte göra mycket för att påverka detta. Besluten styrs i huvudsak från FN-organet IMO, men trots det finns det vissa regelverk som styrs på EU- och nationell nivå (Havsmiljöinstitutet, 2017).

Till följande kommer jag gå igenom närmare de 4 skadliga komponenterna och vilka problem de för med sig samt eventuella regleringar gällande dem.

2.6.1 Svaveloxid

Då en motor förbrukar drivmedel innehållande svavel bildas svaveloxider vilka till största del består av svaveldioxid. Mängden svavel som släpps ut beror på hur stor mängd svavel bränslet innehåller. Svavelutsläpp är skadligt för människors hälsa till följd av partiklar som orsakar exempelvis flera olika lungsjukdomar, dessutom mår havet inte heller bra av det då svavel bidrar till havsförsurning (Gasum, 2019; Havsmiljöinstitutet, 2014).

Globalt sett har fartyg i regel använt sig av tung eldningsolja vilket har fått innehålla som mest 3,5% svavel, något som är extremt mycket högre nivåer än vad som är tillåtet i drivmedel för landbaserade fordon. Dock har förändringar i regelverken skett under de senaste åren då den högsta tillåtna svavelhalten i drivmedlen inom Östersjön och Nordsjön vid årsskiftet 2014/2015 sänktes från 1% till 0,1%, och år 2020 sänktes den högsta tillåtna mängden på en global nivå från 3,5% till 0,5%. Värt att notera är dock att den lägsta tillåtna gränsen för svavel i fartygsbränsle (0,1%) är trots allt 100 gånger mer än den tillåtna svavelhalten för lastbilar (Gasum, 2019; Havsmiljöinstitutet, 2014).

Till följd av de nya begränsningarna har rederierna ställts inför utmaningen att begränsa utsläppen. De kan gå över till lågsvavlig bunkerolja, installera scrubbers som renar avgaserna eller byta bränsle till flytande naturgas (LNG) eller metanol (Havsmiljöinstitutet, 2014).

Ur rederiernas synvinkel är de nya reglerna inte lika bra som ur ett miljömässigt perspektiv p.g.a de högre kostnaderna som de medför. Exempelvis är den lågsvavliga bunkeroljan betydligt dyrare än alternativ med högre svavelhalt. Enligt (Chalmers, 2018) kan ett fartyg spara ca. 100 000€ om de väljer att bryta mot reglerna och köra på högsvavlig olja på en tur-returresa mellan England och St. Petersburg. Det här har lett till att vissa fartyg bryter mot förbudet, något som exempelvis gäller kryssningsfartyg som gör sporadiska besök till Östersjön. Inom Östersjön finns mätstationer som känner igen om fartyg använder otillåtet bränsle, dock har flygmätningar visat en mer exakt siffra då fartygen (som i regel har både

hög- och lågsavligt bränsle ombord) kan byta bränsle före mätstationerna för att inte bli upptäckta. Enligt flygmätningarna använder sig 10% av samtliga fartyg runt Danmark av högsavligt bränsle, och ombordbesiktningar i Danmark och Sverige visar att 5% av fartygen nyligen använt sig av högsavligt bränsle (Chalmers, 2018).

Ett ekonomiskt förmånligare alternativ att använda sig av är s.k scrubbers där man tvättar avgaserna så att svavlet släpps ut i havet istället för i luften, vilket möjliggör fortsatt användning av högsavliga bränslen. Ur ett ekologiskt perspektiv är det här dock inte hållbart till följd av att det orsakar lokal försurning av högt trafikerade områden då pH i scrubbervattnet är ca. 3 (mycket surt) och havsvattnets pH är i medeltal 8. Med andra ord tar havsmiljön större skada då fartyg använder scrubbers istället för att släppa ut svavlet i luften. Speciellt under sommarmånaderna, då också kryssningstrafiken är som livligast orsakar svavel kraftig försurning till följd av det varma och kraftigt skiktade ytvattnet. Den här tillfälliga försurningen kan vara lika stor som den årliga koldioxidrelaterade försurningen. Dessutom pågår reproduktion och utveckling av flera marina organismer under den här perioden (Gasum, 2019; Havsmiljöinstitutet, 2014; Stockholms universitet, 2020).

Som exempel på hur omfattande svaveloxidutsläppen från kryssnings- och passagerarfartygen är kan det nämnas att Carnival Corporation, som är världens största lyxkryssningsrederi orsakade år 2017 10 gånger högre utsläpp av svaveloxider runt Europas kuster än vad den europeiska bilparken på 260 miljoner bilar gjorde under samma period. Världens näst största aktör inom branschen, Royal Caribbean Cruises fartyg orsakade 4 gånger högre utsläpp av svaveloxider än den europeiska bilparken under samma period (Transport & Environment, 2019).

Det är främst Sydeuropeiska länder som påverkas av de här aktörerna till följd av mindre strikta miljöregler, men även Danmark påverkas mycket av kryssningsfartygens utsläpp. Som exempel orsakar några få kryssningsfartyg mera utsläpp av kväveoxider utanför den danska kusten än vad majoriteten av den danska bilparken gör (Transport & Environment, 2019).

2.6.2 Kväveoxid

Kväveoxider bildas i förbränningsmotorer genom att kväve och syre från luften reagerar under höga temperaturer och högt tryck. Kväveoxider släpps ut i ganska stora mängder från fartygsmotorer, år 2012 släppte sjöfarten som helhet ut 370 000 ton kväveoxider i luften inom Östersjön och Kattegatt varav passagerarfärjor och tankfartyg var de största utsläppskällorna. Under samma tidsperiod släppte all landbaserad verksamhet i Sverige ut 145 000 ton kväveoxid. Av sjöfartens utsläpp deponeras ca. 10% i havet och resten faller ner över land. Trots sjöfartens stora kväveoxidutsläpp är de ganska små när man ser till helheten, ca 25% av kväveutsläppen i Östersjön har luftburet ursprung, varav 10% kommer från sjöfarten (Havsmiljöinstitutet, 2014; Kommunikationsministeriet, 2016b).

Kväveoxidutsläpp bidrar till olika miljöproblem, b.la Östersjöns största: övergödning, vilket resulterar i döda bottnar, rubbade ekosystem samt syrebrist. Dessutom bidrar det till havsförurning samt höga partikelhalter i luften. Mängden kväveoxid som släpps ut beror på vilket bränsle som används, exempelvis bidrar LNG till minimala kväveoxidutsläpp jämfört med traditionella fartygsdrivmedel. Kväveoxidutsläpp kan också renas genom s.k. efterbehandlingsteknik (SCR) eller genom olika motoråtgärder (Havsmiljöinstitutet, 2014).

I Sverige har det länge funnits ett system där man ger rabatt på hamn- och farledsavgifter till fartyg med låga kväveoxidutsläpp för att uppmuntra rederierna att minska på dem. Trots Sveriges system med rabatter såg läget ännu för några år sedan dåligt ut med ständigt ökande kväveoxidutsläpp från den europeiska sjöfarten, och år 2014 såg det ut som om kväveoxidutsläppen från sjöfarten skulle vara större än landbaserade utsläppen om ett tiotal år. Lagar gällande sjöfartens utsläpp begränsas som tidigare sagt av IMO (International Maritime organisation) vilka tidigare hade väldigt slappa begränsningar gällande kväveoxidutsläpp inom Östersjön. Det här kom dock att ändra den 27 oktober 2016 då IMO beslutade att införa strängare begränsningar för kväveoxidutsläpp. Begränsningarna innebär att fartygen måste minska sina kväveoxidutsläpp med 80% från den tidigare tillåtna nivån. Dock gäller det endast fartyg byggda efter 1 januari 2021, vilka blir tvungna att installera katalysatorer eller övergå till LNG (Havsmiljöinstitutet, 2014; Kommunikationsministeriet, 2016b).

2.6.3 Koldioxid

Koldioxid bildas vid förbränning av något som innehåller kol. Det anses finnas två olika sorters koldioxid; fossilt koldioxid som uppstår vid förbränning av fossila bränslen som kol och olja samt biogent koldioxid som uppstår vid förbränning av biomassa. Endast den fossila koldioxiden anses bidra till klimatförändringarna då biomassa kan återuppstå på en kort tid. Utsläpp av fossilt koldioxid är en av de viktigaste drivkrafterna bakom klimatförändringarna, men har också sedan början av 2000-talet uppmärksammats för sitt bidrag till havsförsurningen på en global nivå (Havsmiljöinstitutet, 2014).

På en global nivå bidrar sjöfarten som helhet till ca. 2-3% av samtliga utsläpp av växthusgaser, något som förväntas öka med 50-250% till år 2050. Trots en stor förväntad ökning av koldioxidutsläpp är sjöfarten utsläpp inte inkluderade i Parisavtalet, och IMO hade länge problem med att ta i bruk globala riktlinjer för minskade koldioxidutsläpp. Det här kom dock att ändra i april 2018 då IMO beslutade att den globala sjöfarten ska jämfört med utsläppsnivån år 2008 minska utsläppen per ton-kilometer med 40% till år 2030 och 70% till år 2050, något som gäller alla fartyg i hela världen och inte enbart nybyggen. Dessutom bestämde de att utsläppen av växthusgaser ska reduceras i absoluta nivåer med 50% till år 2050, oberoende av ökade trafikvolymerna. Därefter ska en progressiv utveckling fortsätta med målet att minska samtliga koldioxidutsläpp (Havsmiljöinstitutet, 2017; Rederierna i Finland, 2019).

Idag bidrar passagerarfärjorna inom Östersjön med de högsta koldioxidutsläppen bland samtliga fartygsklasser som trafikerar havet, både vad gäller totala utsläpp och koldioxid i relation till transporterat gods (ton-kilometer). Trots de höga utsläppen är färjor ändå miljövänligare än om man väljer att resa med flyg. En båtresa mellan Helsingfors och Stockholm genererar i snitt 20-24 kg koldioxidutsläpp/passagerare och flyg 41-46 kg koldioxidutsläpp/passagerare. På sträckan Helsingfors-Travemünde bidrar båtresenären med 69-79 kg koldioxid/passagerare, och flygresenären 142 kg koldioxid/passagerare. Det här betyder ändå inte att fartygen kan ignorera sina utsläpp. Till följd av klimatförändringarna och beslutet av IMO bör de ändå minskas. Det enklaste sättet att uppnå lägre utsläppsnivåer är sänkt hastighet, endast en liten sänkning kan ge stora inbesparingar av bränsle vilket

därmed också minskar utsläppen. Andra sätt att minska på utsläppen av koldioxid är bränslereffektivisering, vilket bl.a. sker genom förändrad design av fartygen. Fartygen kan också gå över till helt andra drivmedel som medför lägre koldioxidutsläpp, exempel på sådana är LNG och biobränslen (Havsmiljöinstitutet, 2014, 2017; Rederierna i Finland, 2019).

Förutom att koldioxid bidrar till klimatförändringarna har det även en försurande effekt på havet. Havet upptar koldioxid som finns i atmosfären, och då mängden koldioxid ökar i atmosfären ökar även koldioxidnivån i havet vilket gör att den rådande jämvikten (karbonatsystemet) förskjuts och pH sjunker. Hos oss i Norden har problemet varit känt redan på 1970-talet då vi har sur granitberggrund, dock har man på global nivå länge ansett att haven har så stor buffert att koldioxid inte påverkar försurningen. Den attityden har dock ändrats sedan tidigt 2000-tal (Havsmiljöinstitutet, 2014).

2.6.4 Partiklar

Vid förbränning av traditionella fartygsbränslen bildas små partiklar, ofta mindre än 2,5 mikrometer i diameter som påverkar människors hälsa negativt på både kort- och lång sikt vid inandning. Korttidsexponering av höga partikelhalter kan orsaka andningsbesvär och olika luftvägssymtom, men också hjärt- och kärlsjukdomar samt förtida dödsfall.

Långtidsexponering av partikelutsläpp kan redan vid låga halter orsaka lungcancer samt hjärt- och kärlsjukdomar, dessutom har de mycket negativ påverkan på barns hälsa och kan orsaka bl.a. försämrad lungutveckling och astma (Naturvårdsverket, 2015).

Det finns inga restriktioner gällande specifikt partikelutsläpp på varken regional eller global nivå, däremot finns det indirekta begränsningar då minskade utsläpp av kväve- och svaveloxid bidrar till lägre partikelutsläpp. Som exempel så bidrog begränsandet av svavelutsläpp som infördes år 2015 till avsevärt lägre nivåer av partikelutsläpp (EnviSuM, 2019; Havsmiljöinstitutet, 2017).

De länder vars befolkning exponeras för de högsta partikelhalterna från sjöfarten då man mäter antalet partiklar/invånare är Danmark och Sverige, om man däremot mäter länderna där

det största antalet människor utsätts så är det Tyskland och Polen p.g.a deras höga invånarantal (EnviSuM, 2019).

Partikelutsläpp orsakar förtida dödsfall, och det finns många studier inom ämnet, men trots det finns det en viss oklarhet gällande förhållandet mellan partikelutsläpp och förtida död. (EnviSuM, 2019) har försökt beräkna hur många som dör årligen i Östersjöländerna till följd av sjöfartens partikelutsläpp. I den första modellen dog 1500 personer i förtid år 2014 i samtliga Östersjöländer, och år 2016 hade antalet sjunkit till 1000 årliga dödsfall. I den andra modellen dog 3400 personer i förtid inom samtliga Östersjöländer år 2014, och år 2016 hade det sjunkit till 2300 årliga dödsfall. I båda studierna hade antalet dödsfall minskat procentuellt sett ungefär lika mycket vilket troligtvis berodde på begränsningarna av svavelutsläpp som infördes år 2015 (EnviSuM, 2019).

En studie utförd av dr Ryan Kennedy vid John Hopkins Bloomberg School of Public Health ombord på 4 av Carnival Cruises fartyg visar att luftkvaliteten ute på däck är av mycket dålig kvalitet. Till sin hjälp hade han en "P-TRAK Ultrafine Particle Counter 8525" som upptäcker och mäter mängden partiklar mellan 0,02 och 1 mikrometer. Han använde mätaren vid platser ute på däck där det rörde sig väldigt mycket folk: aktern, fören och vid skorstenen. Testet gjordes flera minuter i sträck vid varje plats och gjordes på nytt om någon som rökte eller använde e-cigarett gick förbi (Berti, 2019; Kennedy, 2019).

Resultatet visar att luftkvaliteten är som sämst i aktern, mellan 3 till 8 gånger högre partikelhalter kunde uppmätas där jämfört med fören under tiden fartygen var till havs. Då fartygen låg i hamn var resultaten varierande, 2 fartyg uppmätte högre partikelhalter, 1 fartyg hade lägre och 1 hade samma mängd som ute till havs. I praktiken betyder det här att om man befinner sig i aktern på ett kryssningsfartyg är luftkvaliteten den samma, eller av sämre kvalitet än luften en dålig dag i Peking (Berti, 2019; Kennedy, 2019).

Luften ute på däck innehåller höga halter av diverse gifter och cancerframkallande ämnen och är speciellt farligt om man utsätts för det en längre tid, vilket främst påverkar personalen ombord, men också passagerare med underliggande sjukdomar som exempelvis hjärtsjukdomar och astma kan ta skada av luftutsläppen efter kortare exponeringsperioder.

Många av kryssningsfartygens nöjesanläggningar finns ute på däck som bland annat simbassänger, löpbanor och barer vilket kräver stora mängder personal. Om samma personer jobbar länge på däck på ett kryssningsfartyg utsätts de för alarmerande höga halter av utsläpp vilket med tiden kan leda till en del olika sjukdomar (Berti, 2019).

2.6.5 Havsförurning

Som tidigare konstaterat orsakar fartygens utsläpp av koldioxid, kväveoxid och svaveloxid att havsvattnets pH sjunker och blir surare, men vad innebär det egentligen? Kortfattat kan man säga att havsförurning leder till ett rubbat ekosystem då vissa arter trivs bättre i surt vatten än andra. Som exempel kan nämnas kalkskalsbildande organismer, t.ex. musslor har svårt att bilda skal och skelett i surt vatten och vissa fiskarter är mycket känsliga för surt vatten i utvecklingsstadiet. Däremot gynnas andra organismer av surare hav, b.la alger och maneter. Utvecklingen har därför beskrivits av vissa som “the rise of slime” då en stor ökning av dessa arter gör att havet blir slemmigare och grumligare vilket gör havet ogästvänligt för många havslevande organismer, men också för oss människor (Stockholms universitet, 2020).

För att minska på kryssnings- och passagerarfartygens bidrag till havsförurning kan man konstatera att det effektivaste sättet är att alla fartyg går över till bränsle innehållande lägsta tillåtna svavelhalt, eller alternativa bränslen. Som konstaterat i kapitel 2.7.1 är orenat skrubbevatten en av de största bovorna p.g.a dess mycket låga pH vilket orsakar kraftig lokal havsförurning. För att åtgärda detta borde det införas ett förbud mot utsläppande av orenat skrubbevatten, fartygen som använder skrubbers borde tvätta vattnet i ett slutet system och tömma det i hamn för en mer hållbar hantering (Naturskyddsföreningen, 2015; Stockholms universitet, 2020).

2.7 Åtgärder för att minimera luftutsläpp

2.7.1 LNG

Liquified natural gas (flytande naturgas), förkortat LNG är ett fossilt bränsle som består till 90% av metan. Under de senaste åren har LNG ökat i popularitet inom sjöfarten till följd av de nya regelverk som införts för att begränsa dess luftutsläpp, som pionjär inom området är Viking line som tog i bruk världens första LNG drivna passagerarfärja år 2013, M/S Viking Grace. För att skapa LNG måste man kyla ner naturgasen till -162 grader, något som gör att dess form övergår från gas till vätska och volymen blir 600 gånger mindre vilket i sin tur gör att man kan transportera mycket större mängder gas på en gång (Lindberg et al., 2014; Viking line, n.d.-a, n.d.-b).

Jämfört med traditionella fartygsbränslen medför användningen av LNG mestadels fördelar. Prismässigt är LNG inte mycket dyrare att bunkra, om man däremot vill bygga om ett redan existerande fartyg för LNG drift så blir det en dyr affär. Ur miljösynpunkt är LNG också att föredra då LNG minskar utsläppen av koldioxid med 15%, kväveoxid med 90% samt partiklar med 90-99% dessutom är svavelutsläppen nästan obefintliga. Det här betyder då att LNG minskar ordentligt på fartygens miljöpåverkan samt orsakar färre sjukdomar hos människor p.g.a sänkta partikelutsläpp, dock är de partiklarna som släpps ut av LNG drivna motorer i det minsta slaget, och det är också de som är skadligast för oss människor. En annan nackdel med LNG är att utsläppen av metan ökar jämfört med övriga fossila bränslen, vilket bidrar mera till klimatförändringarna jämfört med koldioxid (Chalmers, 2019; Energigas, 2017).

2.7.2 Metanol

Metanol är ett annat alternativt bränsle för kryssnings- och passagerarbåtarna men ligger i dagsläget efter naturgas gällande användningsgraden. Metanol kan framställas av så gott som allt som innehåller en kolatom, exempel på ursprungskällor kan vara bl.a trämassa, biomassa naturgas, sopor eller t.o.m koldioxid. Dock har metanolen tills vidare fossilt ursprung, hos oss framställs den ur naturgas men t.ex. i Kina förekommer det att metanol framställs ur kol. Fartyg kan drivas med ren metanol eller en blandning av metanol och fossila bränslen. Det

enda passagerarfartyget som i dagsläget är metanoldrivet är Stena Lines passagerarfärja Stena Germanica som trafikerar mellan Göteborg och Kiel. År 2015 lät man bygga om fartygets motorer så att den i huvudsak drivs med metanol, men kan även använda MGO (marine gas oil) som reservbränsle (Stena line, n.d.-b, n.d.-c; Wallenius-Sol, 2020).

Vid förbränning av metanol reduceras utsläppen av svavel med 99%, kväve med 60%, partiklar med 95% samt koldioxid med 25% då man jämför med traditionella fartygsbränslen. Metanol är billigt i inköpspris, och dessutom är det biologiskt nedbrytbart. Vid eventuella bränsleutsläpp i havet är miljökonsekvenserna lägre jämfört med traditionella bränslen. Nackdelarna med metanol är att dess energinnehåll är ungefär hälften jämfört med traditionella bränslen vilket betyder att metanoldrivna fartyg är tvungna att bunkra mycket större mängder än de flesta andra fartygen. Dessutom kräver metanoldrivna fartyg nya säkerhetsrutiner ombord. Då metanol brinner är lågan osynlig vilket försvårar släckningsarbeten vid eventuell brand ombord (Methanex, n.d.; Stena line, n.d.-c; Wallenius-Sol, 2020).

2.7.3 Batteridrivna fartyg

I dagsläget existerar ännu inga fullständigt batteridrivna fartyg, men det kommer dock att ändras inom de kommande 10 åren. Stena Line har nyligen börjat planera världens första fullständigt eldrivna passagerarfartyg, Stena Elektra som förväntas ha kapacitet för upp till 1500 passagerare. Planen är att beställningen kommer göras år 2025 och att fartyget kommer sjösättas år 2030. Stena Elektra kommer att trafikera mellan Göteborg och Fredrikshavn, och tanken är att fartyget kommer att laddas under sina hamnuppehåll. Det här blir dock en utmaning för elnätet då fartyget kommer att behöva lika mycket el som 850 hushåll, vilket behöver laddas under ett hamnuppehåll på 60-90 minuter. Dock finns det problem angående säkerheten ombord på batteridrivna fartyg. Om batterierna började brinna är det inte möjligt att släcka dem genast till följd av kemiska reaktioner (DMA, n.d.-a; Stena line, 2021b).

2.7.4 Rotorsegel

Rotorsegel är ett sätt där rederierna kan spara bränsleförbrukning genom vindkraft. Rotorseglet är fullständigt automatiserat och kräver inte att någon människa startar systemet

manuellt. Det genererar energi med hjälp av den s.k. magnuseffekten vilket resulterar i att fartygets behov av propellerkraft minskas, vilket i sin tur resulterar i minskad bränslekonsumention. I bästa fall har bränslekonsumentionen minskat med upp till 20% (Ålands sjöfart, 2021a).

Själva tekniken bakom rotorseglen är inte ny, redan på 1920-talet utvecklades den av den finska arkitekten Sigurd Savonius samt den tyska ingenjören Anton Flettner och år 1926 genomfördes den första korsningen av Atlanten med ett fartyg som drevs fullständigt av rotorsegel. Till följd av tekniska utmaningar och det rådande marknadsläget lades projektet ner, men upptogs igen år 2012 då det finska företaget Norsepower grundades i syftet att återuppta idén om rotorsegel (Norsepower, n.d.).

Idag används rotorsegel ännu inte i stor utsträckning, sammanlagt har de i modern tid varit installerade på 5 fartyg i hela världen, något som minskades till 4 då Viking line plockade bort rotorseglet från M/S Viking Grace i april 2021. Viking line hade även planer på att installera 2 rotorsegel på nybygget M/S Viking Glory, men enligt deras egna mätningar är det inte lönsamt på ruten Åbo-Stockholm till följd av alla svåra passager och kraftiga svängningar. I skrivande stund finns det endast 1 passagerarfartyg i hela världen som använder sig av rotorsegel, vilket är Scandlines M/V Copenhagen som trafikerar mellan Gedser i Danmark och Rostock i Tyskland. Installationen skedde i maj 2020 och rederiet uppskattar att det kommer minska utsläppen av koldioxid med 4-5% (Ålands sjöfart, 2019, 2021a; Scandlines, n.d.)

2.7.5 Landström

Då ett fartyg ligger i hamn krävs det fortsättningsvis elektricitet ombord. Ofta tillverkas den av fossila bränslen i fartygets generatorer vilket resulterar i utsläpp och oljud i hamnområdet, dock är det möjligt att bygga om fartyg oberoende av storlek och ålder så att de kan använda el som produceras iland vilket bidrar till minskade luftutsläpp. Dock ställer det krav på elnätet i land, speciellt om man vill ansluta ett stort fartyg till elnätet. I vissa fall kan man vara tvungen att uppgradera elnätet i land för att svara på efterfrågan vilket leder till höga

kostnader, något som är orsaken till att landström länge använts i väldigt liten utsträckning (GloMEEP, n.d.).

Inom Östersjön har landström använts i flera år för passagerarfärjor, t.ex. installerade Stena line sin första landströmsanslutning i Göteborg år 1999, dock har det ur rederiets synvinkel funnits hinder i utvecklingen; brist på finansiering, höga energiskatter samt för låg tillgång till grön el. Trots motgångarna ser framtiden för landström ljus ut inom Östersjön. För kryssningsfartyg som sporadiskt besöker Östersjön har det tidigare inte funnits möjligheter till landström, det här kommer dock att ändra då Rostock börjar erbjuda landström till dem år 2021, Stockholm- och Helsingfors hamnar är redo att investera i det och Oslo, Köpenhamn, Göteborg och Århus har börjat undersöka möjligheterna till det (CruiseBaltic, 2021; DMA, n.d.-b).

2.8 Hur jobbar rederierna med miljöfrågor?

Då många passagerar- och kryssningsfärjor från flera olika företag trafikerar Östersjön årligen är det omöjligt att presentera samtliga rederiers miljöarbeten. Till följande presenteras hur 4 kryssnings- och passagerarredier med verksamhet inom Östersjöområdet arbetar med miljöfrågor.

2.8.1 Viking line

Viking line är ett år 1959 grundat Åländskt rederi med huvudkontor i Mariehamn. De hade tidigare 7 st. fartyg, något som nyligen minskades till 6 st. då M/S Mariella såldes till Corsica Ferries i maj 2021. Dock kommer de inom en nära framtid utöka flottan med ett till fartyg då nybygget M/S Viking Glory förväntas inleda trafik mellan Åbo och Stockholm i början av år 2022. Hamnar som trafikerar av Viking line är Stockholm, Kapellskär, Mariehamn, Långnäs, Åbo, Helsingfors samt Tallinn, och passagerarmängden år 2019 låg på ca. 6,3 miljoner personer (Ålands sjöfart, 2021b; Viking line, 2020).

Viking lines resa mot en mer miljömässig hållbar verksamhet kan man säga att började under 1980-talet. Då slutade de använda giftig båtbottnfärg och övergick till bottenborstning m.h.a

dykare. Under samma årtionde påbörjades även sortering av avfall ombord, samt så fick Mariella tillgång till landström i Stockholm. Under 1990-talet övergick samtliga fartyg till lågsvavligt bränsle med max. 0,5% svavel, samt så började de tömma allt avloppsvatten till reningsverk iland. De började också använda kyla från havsvattnet för att kyla luften ombord, samt så började man värma upp luften ombord genom att återvinna energi ur rökgaserna. På 2000-talet installeras Humid Air Motor-reduceringsteknik (HAM) ombord på Mariella vilket är en världsunik metod som sänker kväveoxidutsläppen genom att sänka motorens förbränningstemperatur, och på Cinderella installerades katalysatorer för att dra ner på kväveoxidutsläppen. Dessutom påbörjades återvinning av bioavfall på några av fartygen, Viking XPRS år 2008, Mariella 2010 och Viking Grace 2013 (Viking line, 2020).

På 2010- talet tills idag har det skett mycket inom Viking lines miljöarbete. År 2013 tog de i bruk Viking Grace, vilket blev världens första LNG drivna passagerarfartyg i sin storleksklass, dessutom kommer Viking line att ha ytterligare ett LNG drivet fartyg i trafik då Viking Glory ersätter Amorella i början av år 2022. Viking Glory beräknas dessutom förbruka 10% mindre bränsle än Grace trots att fartyget är större, vilket gör den till en av världens mest miljövänliga passagerar- och kryssningsfärjor (Viking line, 2020).

Efter det har Mariella fått tillgång till landström i Helsingfors, och Gabriella både i Helsingfors och Stockholm. I slutet av år 2014 byttes bränslet på samtliga fartyg, förutom Viking Grace till dieselolja med en svavelhalt på under 0,1%. Vid ett senare tillfälle installeras energiåtervinningssystemet Ocean Marine på Viking Grace, vilket omvandlar värme till elektricitet genom en vakuumprocess. År 2017 certifierades Viking lines samtliga fartyg enligt barlastvattenkonventionens krav, och samma år verifierades också miljöprestandan på Viking Grace, Mariella, Cinderella och Gabriella enligt Clean Shipping index. År 2018 installerades ett rotorsegel på Viking Grace, och blev därmed världens första hybridfartyg (LNG och vindkraft). Samma år fick även Rosella landström i Mariehamn, och år 2020 fick även Viking XPRS tillgång till landström i Tallinn (Viking line, 2020).

2.8.2 Tallink Silja

Tallink Silja är Östersjöns marknadsledande rederi inom branschen. År 2019 transporterade de närmare 9,8 miljoner passagerare på sina 12 passagerarfartyg. Av dessa fartyg erbjuder 9 kryssningsresor. Tallink Siljas huvudkontor ligger i Tallinn, och till deras marknadsområde hör Estland, Lettland, Finland, Åland och Sverige. Förutom sina passagerarfartyg äger Tallink även 3 hotell i Tallinn och 1 i Riga, samt 2 restauranger i Tallinn (Tallink, 2019).

Tallink Silja har en av världens yngsta passagerarflottor och har som mål att ersätta de kvarvarande gamla fartygen med nybyggen för att minimera miljöpåverkan. Mellan år 2002 och 2009 tog företaget i bruk 7 nybyggda fartyg, och år 2017 sjösattes deras första LNG drivna fartyg, M/S Megastar. Tallink kommer att ta i bruk ytterligare ett LNG drivet fartyg år 2022 då fartyget MyStar anländer från varvet i Raumo. År 2017 installerade Tallink ett bränsleövervakningssystem på sina fartyg så att man ombord och iland kan följa med fartygens bränslekonsumtion vilket anses kunna vara till hjälp för att minska på bränsleförbrukningen. Sett till helheten har Tallinks bränsleförbrukning samt CO2 utsläpp minskat stort under perioden 2009-2019. Mängden bränsle förbrukat per passagerare har gått ner med 47,4% och CO2 utsläppen 46,2% (Tallink, n.d.-b, 2019).

I juni 2019 började fartygen Silja Serenade och Silja Symphony använda landström under hamnuppehållen i Stockholm, och sedan december samma år har också Baltic Queen och Victoria 1 använt sig av landström i Stockholm. I hamnen i Tallinn började de använda sig av landström år 2020, och i Helsingfors togs landström i bruk vid Olympiaterminalen år 2020, och vid Västra hamnen kommer det tas i bruk under år 2021 (Tallink, n.d.-a, 2019).

Tallink använder sig inte av giftiga båtbottnfärger, utan låter dykare regelbundet borsta botten. Dessutom har de sedan år 2015 valt att tömma avloppsvattnet från samtliga fartyg till reningsverk iland (Tallink, 2019).

2.8.3 Rederi Ab Eckerö

Rederiaktiebolaget Eckerö är ett år 1961 grundat Åländskt rederi som bedriver både passagerar- och frakttrafik. Passagerartrafiken sköts på Ålands hav av dotterbolaget Eckerö linjens fartyg M/S Eckerö, och på finska viken av dotterbolaget Eckerö Lines fartyg M/S Finbo Cargo samt M/S Finlandia (Eckerö line, n.d.; Eckerö linjen, n.d.; Rederi Ab Eckerö, n.d.)

Både M/S Eckerö och M/S Finlandia använder landström under längre hamnuppehåll. I det första fallet används landström i båda hamnarna, och i det senare fallet endast i hamnen i Tallinn. Dock kommer M/S Finlandia snart också ha möjlighet att använda landström under hamnuppehållen i Helsingfors. Både Eckerö linjen och Eckerö Line tömmer allt avloppsvatten iland, de sorterar också aktivt allt avfall ombord. T.ex. har gamla arbetskläder från M/S Finlandia fått nytt liv som sängkläder vid en välgörenhetsorganisation i Helsingfors år 2018, och år 2020 som textilier för industriellt bruk. Modern elutrustning (b.la ledlampor) har installerats ombord för att minska elförbrukningen (Eckerö line, n.d.; Eckerö linjen, n.d.).

På M/S Finlandia arbetas det aktivt med att minska på matsvinnet där målet är att matsvinnet minskas med 30% till år 2025 jämfört med nivån år 2019. Exempel på hur de arbetar med att minska matsvinnet är att aktivt räkna ut mängden mat som behöver lagas, och att inte laga för mycket. I buffén uppmanar man passagerarna att inte ta mer än vad de orkar äta, och i cafeét kan man under dagens sista avgång köpa utgående produkter med 30% rabatt (Eckerö line, n.d.).

2.8.4 Stena line

Stena Line är en av Europas ledande passagerarrederier. År 2019 trafikerade de 10 olika länder med 38 fartyg. Inom Östersjön trafikerar de regelbundet till hamnar i Sverige, Danmark, Tyskland, Polen och Lettland (Stena line, n.d.-a).

År 2015 byggdes Stena Germanica om för metanoldrift, och år 2018 installerades batterier på Stena Jutlandica som sedan installationen har sparat 1500 ton koldioxidutsläpp. De har också som plan att ta i bruk ett fullständigt eldrivet fartyg, Stena Elektra år 2030. År 2019 hade 15

av Stena Lines 38 fartyg tillgång till landström vid hamnuppehåll, samt så investerar de mycket i solenergi för verksamheten iland (Stena line, n.d.-a, n.d.-d, 2021b).

År 2018 påbörjades en studie ombord på Stena Scandinavica där AI (artificiell intelligens) används för att styra fartyget så bränsleeffektivt som möjligt, vilket också kan hjälpa befälet att minska på bränslekonsumtionen. Rapporterna visar att bränslekonsumtionen minskar med 2-3% per resa, men att det finns potential på upp till 5%. Systemet som kallas Stena Fuel Pilot kommer installeras på samtliga 5 nybyggen, och enligt (Stena line, n.d.-a) är tanken att hela flottan ska få tillgång till den under 2020-2021 (Stena line, n.d.-a, 2021a).

Stena Line testar också innovativa metoder gällande båtbottnfärger. På nybygget Stena Estrid använder man sig av den organiska kopparfria båtbottnfärgen Selektope. På Stena Hollandica försökte man använda sig av ultraljud vilket inte visade sig vara lika lyckat (Stena line, n.d.-a).

3. SLUTSATS

Trots att kryssningspassagerarfärjorna bidrar till mycket negativt ur miljösynpunkt som bl.a. algblomning, havsförsurning, döda havsbottnar, giftiga luftutsläpp samt koldioxid som driver klimatförändringarna framåt kan den ibland ses som ett bättre alternativ. Som exempel tog jag upp i kapitel 2.6.3 om passagerarfärjornas koldioxidutsläpp jämfört med flygets koldioxidutsläpp. Det visade sig att den som reser med färja som reguljärresenär har ca. hälften lägre koldioxidavtryck än den som reser samma sträcka med flyg. Man kan därmed också argumentera för att det ur miljösynpunkt kan vara försvarbart att resa med färja förutsatt att bättre alternativ inte finns tillgängliga. Exempelvis finns det inga andra kommunikationsmedel till och från Åland än färja och flyg, vilket också gäller flera andra öar i Östersjön och runt om i världen, och därmed kan man i detta fall argumentera för att åka båt istället för att ta flyg är att göra en miljögärning.

Att folk däremot väljer att åka med t.ex. ett internationellt kryssningsfartyg som besöker Östersjön för kanske enbart några dagar är dock inte försvarbart ur miljösynpunkt. De har nödvändigtvis inte samma hållbarhetstänk som finns bland de flesta länderna i Östersjöregionen, och det är svårt att veta ifall de verkligen sköter sig när de besöker Östersjön. Som konstaterats tidigare är de lokala passagerar- och kryssningsrederierna till stor del föregångare inom ekologisk hållbarhet t.o.m. på global nivå, och flera tillämpar gärna den senaste tekniken på sina fartyg för att minska sitt ekologiska avtryck. Dock är skillnaden också stor mellan fartygen hos de lokala rederierna. Vill man resa/kryssa miljövänligt är det ett bättre alternativ att välja de nyaste och mest miljövänliga fartygen som kör på alternativa bränslen som metanol och LNG, de flesta körs trots allt idag ännu på fartygsdiesel. Trots att fartygsdieseln som används inom Östersjön har mycket låg svavelhalt jämfört med den som används ute på världshaven så är svavelhalten ändå 100 gånger högre än vad den är i diesel som används för landbaserade fordon.

För att svara på min frågeställning “har kryssningsturism en negativ miljöpåverkan på Östersjön?” så är svaret ett självklart ja, det har den. Om man dock jämför Östersjön med nästan alla andra havs- och kustområden i världen så har vi ändå en ekologiskt hållbar

rederibransch till följd av stränga miljölagar och mera miljötank bland rederierna. Det finns dock som konstaterat situationer där fartygen kan anses som ett miljövänligt transportalternativ, och mycket har gjorts och görs för att branschen ska bli mer ekologiskt hållbar inom Östersjön.

Dock kunde mycket mer göras ännu, både vad gäller lagstiftning på nationell- och internationell nivå, och fler konsumenter borde välja att åka med de fartyg och rederier som gör mest för att minska sitt ekologiska fotavtryck, vilket skulle sätta press på rederier som inte bryr sig så mycket om ekologisk hållbarhet. Som tur så ser utvecklingen i vårt närområde ut att gå i rätt riktning, och man får hoppas att branschen har kunnat åtgärda så många miljöproblem som möjligt inom en överskådlig framtid.

3.2 Validitet och reliabilitet

Validitet innebär att det finns en överensstämmelse mellan det använda materialet och frågeställningen (Hartman, 2003). Jag anser att mina valda källor uppnår hög validitet då de är relevanta för frågeställningen och problemområdet. Jag har valt så nya källor som möjligt från tillförlitliga producenter, bl.a myndigheter, högskolor samt berörda rederier. Mitt arbete besvarar frågeställningen och därmed kan jag dra slutsatsen att syftet med mitt examensarbete är uppnått.

För tillfället håller mitt examensarbete en hög reliabilitet. Dock är det värt att komma ihåg att det ständigt sker förändringar inom mitt valda ämnesområde, t.ex. kan framtida förändringar i miljölagstiftningar minska på reliabiliteten i mitt arbete, samma gäller om rederierna tar egna initiativ i framtiden för att minimera deras miljöpåverkan. Därmed går det att konstatera att mitt arbete håller en hög reliabilitet idag, men kommer nödvändigtvis inte göra det om några år.

Det finns också en risk att skribentens egna åsikter smyger sig in i texten, jag har dock försökt motverka detta och anser att jag lyckats bra med det, vilket även det innebär att arbetet uppnår en hög reliabilitet

3.3 Förslag till vidare forskning

Förslag på vidare forskning gällande ämnet kan vara t.ex. att genomföra en intervjustudie där man undersöker om kryssningspassagerarna bryr sig om miljömässig hållbarhet då de bokar kryssningsresor och om de är medvetna om branschens miljöpåverkan. Man kunde också fördjupa sig i vilka internationella kryssningsrederier som gör flest besök till Östersjön och hur de beaktar miljöfrågor, samt fördjupa sig i lagberedningen gällande miljöfrågor på nationell- och internationell nivå. Man kunde även göra en undersökning där man jämförde intervjusvaren från passagerare på internationella kryssningsfartyg och lokala kryssningsfartyg för att se om det finns skillnader i miljötänk och miljömedvetenhet.

Ett annat förslag på vidare forskning är att undersöka närmare hälsokonsekvenserna till följd av luftutsläpp från fartygen. Den mest sårbara gruppen är fartygets personal, och då kunde man undersöka ifall luftutsläppen orsakat sjukdomar eller t.o.m förtida död bland de som jobbat större delen av sitt arbetsliv till sjöss.

KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING

Ålands sjöfart. (2019, May 16). *Viking tvekar om rotorsegel – Ålands Sjöfart*.

<https://www.sjofart.ax/nyheter/viking-tvekar-om-rotorsegel/>

Ålands sjöfart. (2021a, April 23). *Rotorseglet bort från Grace – Ålands Sjöfart*.

<https://www.sjofart.ax/nyheter/rotorseglet-bort-fran-grace/>

Ålands sjöfart. (2021b, May 12). *Mariella såld till Corsica Ferries – Ålands Sjöfart*.

<https://www.sjofart.ax/nyheter/mariella-sald-till-corsica-ferries/>

Berti, A. (2019, May 7). *Air pollution on cruise ships: controversy picks at industry's eco credentials*.

<https://www.ship-technology.com/features/air-pollution-on-cruise-ships/>

Celic, J., Valcic, S., & Bistrovic, M. (2014). *Air pollution from cruise ships*.

<https://doi.org/10.1109/ELMAR.2014.6923319>

Chalmers. (2017). *Giftiga båtbottnfärger hittas på nolltid*.

<https://www.chalmers.se/sv/institutioner/m2/nyheter/Sidor/Giftiga-b%C3%A5tbottnf%C3%A4rger-hittas-p%C3%A5-nolltid.aspx>

Chalmers. (2018). *Var tionde fartyg bryter mot svavelreglerna*.

<https://www.chalmers.se/sv/institutioner/see/nyheter/Sidor/Var-tionde-fartyg-bryter-mot-svavelreglerna.aspx>

Chalmers. (2019). *Bättre hälsa och miljö med LNG som fartygsbränsle*.

<https://www.chalmers.se/sv/institutioner/m2/nyheter/Sidor/Battre-halsa-och-miljo-med-LNG-som-fartygsbransle.aspx>

CruiseBaltic. (2021). *Cruise Baltic continued sustainable initiatives in 2020 despite an uncertain year*.

<https://www.cruisebaltic.com/press/detail/2021-04-28-cruise-baltic-continued-sustainable-initiatives-in-2020-despite-an-uncertain-year>

DMA. (n.d.-a). *Battery operation of ships*. Retrieved May 20, 2021, from

- <https://www.dma.dk/SikkerhedTilSoes/Skibssikkerhed/BatteriLNGOlie/Sider/Batteridrift.aspx>
- DMA. (n.d.-b). *Electrifying Potential: Shore-side Power Generation in Ports*.
- <https://www.dma.dk/Presse/Nyheder/Documents/background%20notes%20here.pdf>
- Dowling, R. K. (2006). *Cruise Ship Tourism*. CABI.
- Eckerö line. (n.d.). *Environment and responsibility*. Retrieved June 3, 2021, from <https://www.eckeroline.com/environment-and-responsibility>
- Eckerö linjen. (n.d.). *Säkerhets- och miljöpolicy*. Retrieved June 3, 2021, from <https://www.eckerolinjen.se/sakerhets-och-miljopolicy>
- Energigas. (2017). *Sjöfart*.
- <https://www.energigas.se/fakta-om-gas/sa-har-anvands-gas-i-sverige/sjofart/>
- EnviSuM. (2019). *Clean Shipping: Exploring the impact of emission regulation*.
- <https://static1.squarespace.com/static/56a0c84dfb36b1be19213613/t/5cc987b35c89530001bc86a6/155>
- FN. (2016, July 4). *Agenda 2030 - globala mål för hållbar utveckling - Svenska FN-förbundet*.
- <https://fn.se/vi-gor/vi-utbildar-och-informerar/fn-info/vad-gor-fn/fns-arbete-for-utveckling-och-fattigdomsbekampning/agenda2030-och-de-globala-malen/>
- FN. (2018, June 16). *Globala målen för hållbar utveckling*.
- <https://fn.se/globala-malen-for-hallbar-utveckling/>
- FN:s Globala mål för hållbar utveckling. (n.d.). Retrieved March 6, 2021, from <https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/fn-s-globala-mal-for-hallbar-utveckling-1.612059>
- Gasum. (2019). *Svaveldirektivet begränsar svavelhalten i sjöfartens utsläpp*.
- <https://www.gasum.com/sv/gasum/nyheter/20192/svaveldirektivet-begransar-svavelhalten-i-sjofartens-utslapp/>
- GloMEEP. (n.d.). *Shore power*. Retrieved May 24, 2021, from <https://glomeep.imo.org/technology/shore-power/>

GloMEEP. (2016). *Hull cleaning*. <https://glomeep.imo.org/technology/hull-cleaning/>

Hållbar utveckling. (2020).

<https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/hallbar-utveckling-1.350579>

Hartman, S. (2003). *Skrivhandledning för examensarbeten och rapporter*.

<https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:288068>

Havsmiljöinstitutet. (2014). *Sjöfarten kring Sverige och dess påverkan på havsmiljön*.

Havsmiljöinstitutet.

https://havsmiljoinstitutet.se/digitalAssets/1488/1488843_sjofart_och_havsmiljo.pdf

Havsmiljöinstitutet. (2017). *ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA SJÖFARTENS PÅVERKAN PÅ HAVSMILJÖN*.

https://havsmiljoinstitutet.se/digitalAssets/1618/1618029_hmi_atgarder_sjofart_utskrift_small.pdf

Havsmiljöinstitutet. (2020). *Havsmiljöinstitutets årsrapport 2020*.

https://havsmiljoinstitutet.se/digitalAssets/1786/1786235_hmi_arsrapport_2020.pdf

Helcom. (2018). *Maritime activities in the Baltic sea*.

<https://www.helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/BSEP152-1.pdf>

Helsinki Business College. (2018). *Ekologisk hållbarhet – Hållbar utveckling*.

<https://keke.bc.fi/Kestava-kehitys/svenska/ekologisk-hallbarhet/>

IMO. (2019a). *Brief history of IMO*.

<https://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>

IMO. (2019b). *Introduction to IMO*. <https://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx>

Kamfjord, G. (1999). *Turism & affärsresande: nya idéer och strategier*. Sellin & partner.

Kennedy, R. D. (2019). *An investigation of air pollution on the decks of 4 cruise ships*.

https://www.researchgate.net/publication/330666991_An_investigation_of_air_pollution_on_the_decks_of_4_cruise_ships

- Kommunikationsministeriet. (2016a). *Finland ratificerade den internationella konventionen om hantering av barlastvatten - liikenne- ja viestintäministeriö*. Liikenne- ja viestintäministeriö.
<https://www.lvm.fi/-/finland-ratificerade-den-internationella-konventionen-om-hantering-av-barlastvatt-1>
- Kommunikationsministeriet. (2016b). *Kväveutsläpp från fartyg begränsas på Östersjön och Nordsjön - liikenne- ja viestintäministeriö*. Liikenne- ja viestintäministeriö.
<https://www.lvm.fi/-/kvaveutslapp-fran-fartyg-begransas-pa-ostersjon-och-nordsjon>
- Kth. (2021). *Ekologisk hållbarhet*.
<https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/ekologisk-hallbarhet-1.432074>
- Lindberg, M., Johansson, P., & Joélius, M. (2014). *LNG - Framtidens fartygsbränsle Vad är det som hämmar utvecklingen av LNG-drift i Sverige?* [Linnéuniversitetet].
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:786367/FULLTEXT02>
- Lunds universitet. (2020). *Vad är hållbarhet?* <https://www.hallbarhet.lu.se/forskning/vad-ar-hallbarhet>
- Methanex. (n.d.). *Methanol as a Marine Fuel*. Retrieved May 20, 2021, from
<https://www.methanex.com/about-methanol/methanol-marine-fuel>
- MI News Network. (2019a, June 16). *8 Ways in which Cruise Ships Can Cause Marine Pollution*.
<https://www.marineinsight.com/environment/8-ways-in-which-cruise-ships-can-cause-marine-pollution/>
- MI News Network. (2019b, August 29). *What is a Cruise Ship?*
<https://www.marineinsight.com/types-of-ships/what-is-a-cruise-ship/>
- Naturskyddsföreningen. (2015, December 1). *Havet – en hårt drabbad klimathjälte*.
<https://www.naturskyddsforeningen.se/vad-vi-gor/hav/havsforurning>
- Naturskyddsföreningen. (2018, November 9). *Faktablad: Östersjön*.
<https://www.naturskyddsforeningen.se/skola/naturmytta/faktablad-ostersjon>
- Naturvårdsverket. (2015, May 15). *Fakta om partiklar i luft*.


<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftfororeningar/Partiklar/>

Naturvårdsverket. (2020, August 31). *Vad är Parisavtalet?*

<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Klimatkonventionen/Parisavtalet/Vad-ar-Parisavtalet/>

Norsepower. (n.d.). *Our story*. Springer Science and Business Media LLC.

<https://doi.org/10.1007/s00247-005-0077-y>

Rederi Ab Eckerö. (n.d.). *Rederi Ab Eckerö* . Retrieved June 3, 2021, from <http://www.rederiabeckero.ax/standard.con?iPage=2&m=17&iLan=1>

Rederierna i Finland. (2019, May 13). *Sjöfartens koldioxidutsläpp*. Sjöfartens koldioxidutsläpp.

<https://shipowners.fi/sv/ansvarsfullhet/miljon-och-klimat/klimatskydd-och-klimatforandringen/sjofartens-koldioxidutslapp/>

Scandlines. (n.d.). *Rotor sail on M/V Copenhagen*. Retrieved May 24, 2021, from <https://www.scandlines.com/about-scandlines/greenagenda/rotor-sail-mv-copenhagen>

Statistikcentralen. (n.d.). *Kryssning*. Begrepp Kryssning. Retrieved April 27, 2021, from https://www.stat.fi/meta/kas/risteily_sv.html

Stena line. (n.d.-a). *A sustainable journey 2019/2020*. Retrieved June 3, 2021, from <https://www.stenaline.com/sustainability/reports-policies-certifications/>

Stena line. (n.d.-b). *METANOL – FRAMTIDENS BRÄNSLE*. Retrieved May 19, 2021, from <https://www.stenaline.se/supergreen/framtidens-bransle>

Stena line. (n.d.-c). *Metanolkonvertering av Stena Germanica*. Retrieved May 20, 2021, from <https://blogg.stenaline.se/ombord/halvvags-mot-att-bli-forst-i-varlden-att-ga-pa-metanol/>

Stena line. (n.d.-d). *The green list*. Retrieved June 3, 2021, from <https://www.stenaline.com/sustainability/the-green-list/>

Stena line. (2021a). *AI assisted vessels*. <https://www.stenaline.com/media/stories/ai-assisted-vessels/>

Stena line. (2021b). *Stena Line challenges the shipping industry – by going electric*.

<https://www.stenaline.com/media/stories/stena-line-challenges-the-shipping-industry-by-going-el>

ectric/

Stockholms universitet. (2020). *Ekosystemen hotas när havsförsurningen når Östersjön*.

https://www.su.se/polopoly_fs/1.479143.1579083186!/menu/standard/file/PB_Forsurning_1_2020webb.pdf

SYKE. (n.d.-a). *Undervattensbullret ökar – östersjön.fi*. Retrieved May 4, 2021, from

https://www.ostersjon.fi/sv-FI/Naturen_och_dess_forandring/Ostersjons_tillstand/Buller_under_vattnet

SYKE. (n.d.-b). *Östersjön är ett ungt och skört hav i norr - östersjön.fi*. Retrieved May 4, 2021, from

https://www.ostersjon.fi/sv-FI/Undersok_och_lar_dig_mer/Unika_Ostersjon

SYKE. (2014). *The Baltic sea environment and ecology*.

[https://www.syke.fi/en-US/Publications/Brochures/The_Baltic_Sea_Environment_and_Ecology\(29197\)](https://www.syke.fi/en-US/Publications/Brochures/The_Baltic_Sea_Environment_and_Ecology(29197))

SYKE. (2017). *Undervattensbullret i Östersjön: risk för fisk och marina däggdjur*.

[https://www.ymparisto.fi/sv-FI/Hav/Undervattensbullret_i_Ostersjon_risk_for\(41851\)](https://www.ymparisto.fi/sv-FI/Hav/Undervattensbullret_i_Ostersjon_risk_for(41851))

Tallink. (n.d.-a). *Shore-to-ship Green power - Tallink & Silja Line*. Retrieved June 1, 2021, from

<https://www.tallinksilja.com/shore-to-ship-green-power>

Tallink. (n.d.-b). *Vi värnar om miljön!*

https://www.tallinksilja.se/documents/10192/0/TS_milj%C3%B6folder_21x21_270218_ny.pdf/672291a0-38d4-bf7f-bb9c-8cca77bcb5ea

Tallink. (2019). *Tallink yearbook 2019*.

<https://www.tallink.com/documents/10192/7879802/2019-Tallink-Grupp-Yearbook-en.pdf/14f73c5a-e169-82ae-5f97-04b8dbf17a1a>

Transport & Environment. (2019). *Luxury cruise giant emits 10 times more air pollution (SO_x) than all*.

<https://www.transportenvironment.org/press/luxury-cruise-giant-emits-10-times-more-air-pollution-sox-all-europe%E2%80%99s-cars-%E2%80%93-study>

Transportstyrelsen. (2021). *Regler om båtottenfärg*.

<https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/fritidsbatar/batlivets-miljofragor/regler-om-batbottenfarg/>

Viking line. (n.d.-a). *LNG - flytande naturgas*. Retrieved May 4, 2021, from

<https://www.vikingline.com/sv/miljo/lng/>

Viking line. (n.d.-b). *Viking Grace faktablad*.

https://www.sales.vikingline.com/globalassets/documents/ships_and_on_board/ship_info/viking-grace_sv-en-fi-ee.pdf

Viking line. (2020). *Hållbarhetsrapport 2020*.

https://www.vikingline.com/globalassets/documents/market_specific/corporate/environment/hbr2020-vikingline-sv.pdf

Wallenius-Sol. (2020, June 24). *E-metanol – framtidens bränsle?*

<https://wallenius-sol.com/sv/e-metanol-framtidens-bransle>