

NRIA Sjöfart 2025

Nationell agenda för sjöfartsforskning och -innovation

Så skapar svensk sjöfarts-FoI förutsättningar för nationell konkurrenskraft



► Om detta dokument

NRIA Sjöfart 2025 handlar om framtiden för den svenska sjöfartssektorn. Denna omsätter 115 miljarder kronor per år och sysselsätter direkt cirka 32 000 personer samt indirekt fler än 100 000 personer. Varje år transporteras drygt 160 miljoner ton gods och 60 miljoner passagerare. 90 procent av Sveriges varuexport och -import sker med fartyg. En kostnadseffektiv sjöfartssektor är ytterst viktig och nödvändig för svensk industris konkurrenskraft.

Fokus ligger på hur svensk sjöfartsforskning och -innovation med rätt förutsättningar kan möjliggöra en mer hållbar och internationellt konkurrenskraftig svensk sjöfartssektor som bidrar med viktiga samhällsnyttor.

Dokumentet är finansierat och framtaget under 2024 av nyckelpersoner inom den svenska sjöfarten, från universitet och högskolor, institut, företag, intresseorganisationer och myndigheter under projektledning av Lighthouse. Dessa äger tillsammans alla rättigheter till dokumentet. Innehållet får gärna citeras om källan uppges tydligt.

Dokumentet är en omarbetning och aktualisering av NRIA Sjöfart 2021 – Nationell agenda för sjöfartsforskning och -innovation.

Projektledning

Åsa Burman, Lighthouse

Redaktion, formgivning

Gunnar Linn, Linnkonsult

Finansiering

Svensk Sjöfart, Saab Kockums, Svenskt Marintekniskt Forum och Lighthouse

► Termer och förkortningar

Clean Shipping Index (CSI): Ett oberoende och holistiskt märkningssystem för att bedöma fartygs miljöprestanda.

Hållbar utveckling: Utveckling som tillgodoser dagens behov utan att det sker på bekostnad av kommande generationer och deras möjligheter att tillfredsställa sina behov.

Helcom: Konventionen om skydd av Östersjöområdet marina miljö.

Human factors: Ett tvärvetenskapligt forsknings- och tillämpningsområde som tar hänsyn till samspelet mellan människa, teknik och organisation utifrån ett helhetsperspektiv.

IMO: FN:s internationella sjöfartsorganisation (International Maritime Organization), en mellanstatlig rådgivande organisation som utgör internationell sjöfartsmyndighet.

LBG: Liquified biogas, flytande biogas (metan).

LNG: Liquified natural gas, flytande naturgas (metan).

Marin: Används i strategin i betydelsen av något som härrör från hav eller sjö, exempelvis marina resurser.

Maritim: Används i strategin i betydelsen av något som förekommer vid havet eller som betingas av närheten till havet, exempelvis maritima verksamheter. I vissa delar inkluderas även verksamheter vid de större sjöarna.

MASS: Maritime Autonomous Surface Ships.

Miljömålsberedningen: Inrättades av regeringen i juli 2010 för att nå bred politisk samsyn kring ett antal olika miljöfrågor. Beredningens uppgift är att föreslå hur miljö kvalitetsmålen ska nås genom politiskt förankrade förslag till strategier med etappmål, styrmedel och åtgärder.

NRIA: National research and innovation agenda, nationell forsknings- och innovationsagenda.

Propulsion: Framdrift.

Resiliens: Motståndskraft mot förändringar och förmåga att återhämta sig.

RoPax: Ett fartyg som tar både rullande last och passagerare.

RoRo: Ett fartyg som tar rullande last (Roll on Roll off).

Innehåll

Våra rekommendationer	4
1. Detta är den svenska sjöfartssektorn	6
2. Därför behövs svensk sjöfarts-FoI	8
3. Vad menas med sjöfartsforskning och -innovation?	10
4. Hur skapas rätt förutsättningar för svensk sjöfarts-FoI?	18
5. Strategiska mål	22
6. Svensk sjöfart – några exempel	24
Appendix A: Reglerande målområden	28
Appendix B: Sjöfarten i siffror	30
Vi som gjorde jobbet	31

Foton och illustrationer

1, 32 afotostock/Shutterstock.com 2–3 Vasilyev Alexandr/Shutterstock.com 4–5 Graphic Compressor/Shutterstock.com 6–7 Patrik Nilsson/Sjöfartsverket 8 SVSimagery/Shutterstock.com 9 Saab 10 sutadimages/Shutterstock.com 11 Muhammad ahsanul khuluq/Shutterstock.com 12–13 CIMC Raffles Lonkou Yard 13 IVA 14 Lighthouse 14–15 Trafikverket 15 Stockholms Hamnar, mothelifeStudio/Shutterstock.com 16 Västtrafik 17 Andrii Yalanskyi/Shutterstock.com 18 Patrik Malmer, Gunnar Linn 19 everst/Shutterstock.com 20–21 Göteborgs Hamn 22–23 Mr and Mrs Tkachuk/Shutterstock.com 24–27 Henk Vrieselaar/Shutterstock.com 24 Tony Skerl/Shutterstock.com, Oceanbird, Shaggyphoto/Shutterstock.com 25 Candela, Northern Offshore Services, Stockholms Hamnar 26 Artemis Technologies, Stena Rederi, Furetank 27 Thunbolagen, Gotlandsbolaget, Yulia_B/Shutterstock.com 28–29 Denis Doronin/Shutterstock.com 30 Triff/Shutterstock.com 31 Gunnar Linn, Lars Nicklason

Våra rekommendationer

Här är våra rekommendationer för hur svensk sjöfartsforskning och -utveckling kan ges förutsättningar för att kunna stärka Sveriges position inom sjöfartsområdet.

Sjöfartssektorn är en del av Sveriges ryggrad och avgörande för landets konkurrenskraft och försörjning. Den sträcker sig långt bortom rederierna och involverar en mångfald av aktörer – från hamnar och marintekniska företag till myndigheter och forskningsinstitut (se kapitel 1). För att säkra landets försörjning och ge näringslivet de

bästa förutsättningarna, måste sjöfarten inte bara fungera; den måste vara hållbar, effektiv och konkurrenskraftig på den internationella marknaden.

Om Sverige vill att sjöfarten ska fortsätta spela en central roll i landets ekonomi och bidra till vår säkerhet, krävs en kraftfull satsning på forskning och innovation.

Endast genom att ställa om till hållbara lösningar och samtidigt stärka sjöfartens konkurrenskraft kan vi möta framtidens krav. Det är en investering som inte bara genererar arbetstillfällen och exportintäkter, utan som också stärker Sveriges försörjningssäkerhet och position som en framstående sjöfartsnation i världen.

1 Öka finansieringen av sjöfarts-Fol

Sverige behöver satsa

Den statliga finansieringen till sjöfartsforskning och -innovation måste öka, som komplement till Trafikverkets befintliga sjöfartsprogram. Finansieringen behöver baseras på **de behov sektorn själv identifierar**.

- Fundamentet för all sjöfarts-Fol är en **långsiktigt fungerande forskningsfinansiering**. Detta kan förverkligas genom ett dedikerat **nationellt sjöfarts-Fol-program** med säkrade långsiktiga medel för forskning inom områden som sektorn gemensamt identifierat som kritiskt viktiga. Programmet bör hantera **både grundforskning och tillämpad forskning**.
- Det är viktigt att hela Fol-spannet täcks, från forskning via demonstrationsprojekt till implementering i verksamheter, i **obrutna innovationskedjor**. Därför finns det ett mycket stort behov av en separat satsning på **större pilot- och demoprojekt**.

- Framtidens sjöfart handlar inte bara om tekniken i sig. Minst lika viktig är regelutvecklingen. Sverige behöver en satsning på ett **permanent policylab** för utveckling av sjöfartens regelverk för att säkerställa att lagstiftningen hänger med i den snabba tekniska förändringen. Det ger också sjöfarten möjlighet att snabbt anpassa sig till nya behov och möjligheter, vilket stärker både **säkerhet och konkurrenskraft**.

Sammantaget behöver den för sjöfarten öronmärkta statliga Fol-finansieringen – för samtliga ovanstående punkter – väsentligen ökas, från dagens 100 miljoner kronor årligen till minst det dubbla inom en treårsperiod och därefter flerdubblas över tid.

Det spelar mindre roll vilken statlig forskningsfinansiering som fördelar medlen. Det viktiga är att det tydligt uttrycks i forskningsproposition och regleringsbrev att medlen ska avsättas i specifika satsningar eller

program till sjöfarten.

För att underlätta för svenska aktörer att delta i innovationsprojekt med EU-finansiering, vilket skulle förbättra kvoten mellan Sveriges betalningar till EU och de medel vi hämtar hem, behövs också tillgång på nationella medel som kan användas för medfinansiering. Denna fråga är av generell karaktär och delas av många svenska sektorer, men är inte desto mindre viktig för sjöfartens och dess Fol-aktörers konkurrenskraft.

Sektorn erbjuder sig att bidra

Sektorn erbjuder sig att genom Lighthouse delta i framtagningen av en samlad bild över sjöfartsrelaterad forskning och innovation i ett nationellt perspektiv.

I takt med att statliga Fol-medel tillförs kommer sektorns medfinansiering att öka, vilket accelererar utväxlingen av övergripande finansiering.

2 Säkerställ kunskapen om sjöfart i offentlig förvaltning

Sverige behöver förbättra sjöfartskompetensen

Kunskapen om sjöfart behöver säkerställas inom samtliga berörda departement och myndigheter, på alla relevanta nivåer, även utanför de verksamheter som har ett direkt sjöfartsansvar.

Resurser och kompetens måste säkras för att hantera grundläggande uppgifter kring tillstånd och tillsyn av svenska fartyg. Det gäller även ny svensk teknikutveckling som inte passar in i dagens regelverk men som är avgörande för att sjöfarten ska klara nya krav på miljö, klimat, effektivitet, digitalisering och i förlängningen en allt högre grad av automatisering.

Vi föreslår också att regeringen, med hänsyn till omvärldsläget, i det pågående framtagandet av en maritim strategi låter strategin bygga vidare på det arbete som pågår på EU-nivå för att stärka konkurrenskraften inom den maritima sektorn. En sådan strategi skulle inte bara skapa bättre förutsättningar för svensk handel och säkerhet, utan även öka kunskapen inom politik och offentlig sektor om sjöfartens viktiga roll för handel, försörjningsberedskap och som drivkraft för det maritima klustret.

De bakomliggande behoven är tydliga i en internationell jämförelse.

Utöver detta behöver det finnas resurser för aktiv medverkan inom regelutveckling på internationell nivå, eftersom de flesta regelverk på den globala respektive europeiska arenan sätts av IMO och EU.

Sektorn erbjuder sig att stödja

Sektorn behöver aktivt stödja kompetensuppbyggnad inom offentlig sektor avseende sjöfartens kommersiella villkor och samhällsnyttor respektive vilka förutsättningar som behöver finnas på plats för att de ska utvecklas.

3 Öka svensk sjöfartskompetens nu och i framtiden

Sverige behöver säkerställa relevant utbildning

Det behöver skapas en hållbar långsiktig finansiering av sjöfartsrelaterad kompetensutveckling i Sverige – för blivande sjöfarare, verksamhet ombord, i land och inom forskning och utveckling.

Svensk sjöfartskompetens bör ses som synnerligen samhällsviktig – dels för sektorn och marinen, dels för övrigt näringsliv och landets försörjningsberedskap. Det finns flera viktiga delar i detta:

- Det måste bli konkurrensmässigt intressant att driva sjöfart under svensk flagg, för att visa att det är ett framtidsyrke och upprätthålla och stärka svensk sjöfartskompetens.
- Sektorn behöver få större genomslag för prioriteringar i utbildningssystemet. Detta måste formaliseras av politiken.
- Utbildningarna måste vara relevanta för sektorns kort- och långsiktiga behov.
- Antalet utbildningsplatser inom olika delar av utbildningssystemet bör spegla sektorns behov.
- Det måste finnas förutsättningar för rörlighet – och medföljande kompetensöverföring – mellan sjö och land, och mellan civil och militär sjöfart, utan krav på förnyad certifiering. Olika behörigheter behöver kunna samordnas enligt internationellt regelverk för att nyttja alla tillgängliga personalresurser i Sverige.

Sjöfartsutbildningarna tillhandahåller också personal för forskning och innovation, vilket medför att forskningsresultat snabbare förs ut och implementeras. En långsiktig finansiering är en förutsättning för att säkerställa utveckling och tillgängliggörande av infrastruktur för forskning och innovation. För att behålla svensk konkurrenskraft behöver sjöbefälsutbildningarna verka i nära samarbete med sjöfartsrelaterad forskning, och på så sätt säkerställa att våra blivande sjöbefäl har relevanta kunskaper att hantera ny teknik och yrkets förändringar.

Sektorn erbjuder sig att bli synligare

Sektorn behöver bli synlig och öka sin attraktionskraft för att dra till sig människor som vill jobba inom den, och här har sektorn själv ett stort ansvar.

Sektorn behöver också delta aktivt i utvecklingen av utbildningar så att dessa är relevanta för sjöfartsområdets strategiska behov.

4 Satsa på omställning till fossilfri sjöfart

Sverige behöver ta rätt steg

Det är viktigt att EU:s och IMO:s mål för sjöfartens omställning till fossilfrihet – det vill säga minskade utsläpp av växthusgaser – kan realiseras. För att samtidigt dra industriella och konkurrensmässiga fördelar föreslår vi att regeringen:

- Ger offentligt finansierade sjöfartsaktörer, det vill säga statliga rederier med Färjerederiets, Sjöfartsverkets och Kustbevakningens fartyg och den upphandlade trafiken, förutsättningar att vara föregångare inom omställningen till fossilfrihet. Detta banar väg för andra aktörer.
- Öronmärker intäkterna från de avgifter som sjöfarten betalar in till EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS) för återinvestering i branschens omställning. Dessa medel bör specifikt användas för satsningar på hållbart fartygsbränsle, investeringar i nödvändig hamninfrastruktur samt omställningsstöd för fartyg i internationell trafik som är av betydelse för Sverige.

Sektorn erbjuder sig att vara aktiv och satsa

Svensk sjöfartssektor behöver vara aktiv i framtagandet av styrmedel för fossilfri sjöfart för att accelerera utvecklingen av fossilfria lösningar – där energieffektivisering utgör en viktig del.

Det är också viktigt att sektorn fortsätter investera i och implementera befintliga lösningar parallellt med att man bidrar i forskning för framtida lösningar.

Det finns varken kundefterfrågan eller politisk drivkraft i tillräcklig utsträckning ännu för en snabb omställning. Svensk sjöfartssektor arbetar ofta i en "motig miljö", där det fortfarande inte är helt självklart att sträva mot fossilfrihet. Detta gör det extra viktigt att gemensamt inom sektorn driva på utvecklingen av globala regelverk och samverka med andra sektorer som ligger före.

1. Den svenska sjöfartssektorn

Ibland säger vi sjöfartssektorn och ibland sjöfartsnäringen. Vad menar vi med dessa begrepp – och vad ingår i dem?

► Sjöfartssektor och sjöfartsnäring

I begreppet sjöfartssektorn inkluderar vi allt som rör rederiverksamhet, hamnar, marintekniska företag och varv samt relevanta delar av bank- och försäkringsverksamhet och annan serviceverksamhet. Här ingår också akademi och institut plus de myndigheter och offentliga aktörer som har uppdrag inom, intresse av eller påverkan på sjöfartsområdet – även inom totalförsvaret.

Sjöfartssektorn innehåller med andra ord en mycket bred samling aktörer inom skilda områden som tillsammans skapar samhällsnytta, arbetstillfällen och exportintäkter för Sverige.

En del av sektorn är sjöfartsnäringen som utgör de vinstdrivande företag som verkar inom sektorn. Vissa arbetar enbart med maritima produkter och -tjänster, medan det maritima för andra är ett marknadssegment bland flera.

► Många olika aktörer ...

Sjöfartssektorn är utspridd på ett antal verksamheter som inte alltid kommer i kontakt med varandra. Sektorn är bred och består av en rad viktiga aktörer för hela samhället. Den består exempelvis av:

- Finansiella företag
- Forskning – akademi och institut
- Försäkringsbolag
- Hamnar
- Kollektivtrafik på vatten
- Kryssningsverksamhet
- Logistikföretag
- Marinen
- Marinteknikföretag och produktion med teknik, system- och underleverantörer
- Rederier
- Skeppsmäklare
- Statliga aktörer (såsom Trafikverket inklusive Färjerederiet, Sjöfartsverket, Kustbevakningen och Transportstyrelsen)
- Utbildning – sjöfartsgymnasier och universitet
- Varv

► ... med stor betydelse för Sverige

I appendix B beskriver vi sjöfarten i siffror. Där berättar vi bland annat att **sjöfartssektorn omsätter 115 miljarder kronor per år och sysselsätter direkt cirka 32 000 personer och indirekt mer än 100 000 personer samt transporterar drygt 160 miljoner ton gods och 60 miljoner passagerare per år.**





NRJA Sjöfart 2025 menar att Sverige är beroende av en stark och konkurrenskraftig svensk sjöfartssektor. Vi hävdar också att en viktig förutsättning är forskning och innovation, och vilket vi utvecklar i nästa kapitel.

2. Därför behövs svensk sjöfarts-FoI

Sverige behöver sjöfart, och den behöver vara konkurrenskraftig. Vi förklarar varför forskning och innovation är nödvändiga inom sektorn.

► Sverige är beroende av sjöfart

Nio av tio debattartiklar som slår ett slag för hur viktigt sjöfarten är för vårt land nämner att 90 procent av all vår varuexport och -import går via havet. Det är inte konstigt, för Sverige är i transportsammanhang



Sverige är i transportsammanhang att betrakta som en ö.

att betrakta som en ö. Sjöfarten är nödvändig för såväl Sveriges utrikeshandel som för inrikes transporter.

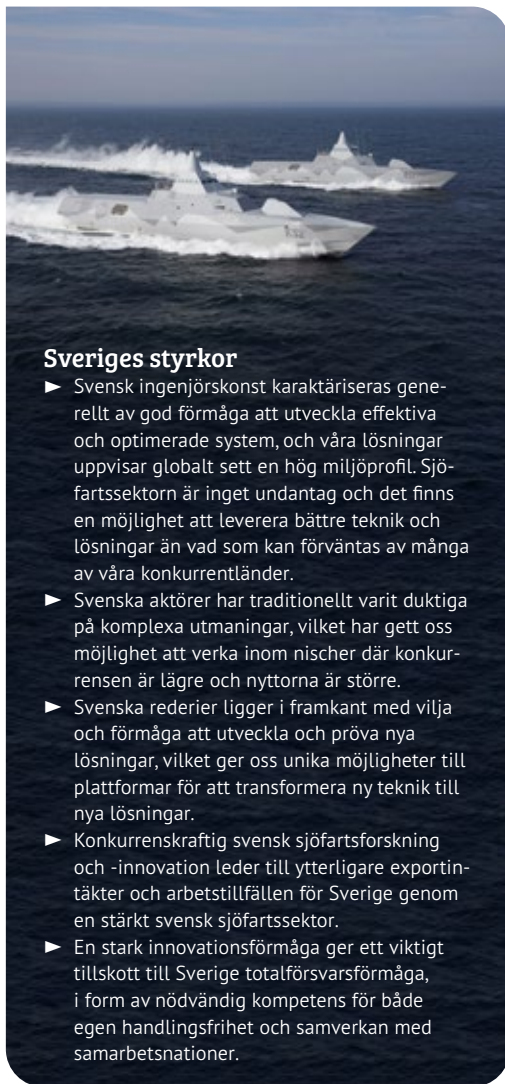
Ändå tar inte sjöfarten någon större plats i vårt kollektiva och mediala medvetande – den bara fungerar, tas för given. Många andra länder har däremot insett att sjöfarten är viktig både för ekonomin och för nationens säkerhet och har därför satsat på att skapa goda förutsättningar för sjöfartens utveckling och förbättrat villkoren för fartyg som bär deras flagg.

Sverige har inte följt efter eller lagt sig på en nivå som är konkurrenskraftig. Resultatet är att vi idag har färre än 100 svensklagade fartyg i vår handelsflotta, vilket är alldeles för få för att trygga landets försörjning och säkerhet vid en kris eller i krig. Det är dessutom illa med tanke på att en stark rederinäring bidrar med skatteintäkter, arbetstillfällen och goda logistiklösningar.

Men vi kan också vända på resonemanget. Sjöfarten transporterar drygt 160 miljoner ton gods och 60 miljoner passagerare till, från och i Sverige varje år. Den svenska sjöfartssektorn omsätter 115 miljarder kronor årligen och sysselsätter direkt cirka 32 000 personer (och indirekt fler än 100 000 personer) inom rederier, marintekniska företag, hamnar, myndigheter, akademi och övrig näring. Här finns en enorm kraft, en fantastisk möjlighet till ökade exportintäkter, nya affärsmöjligheter och arbetstillfällen, inte minst nu när sjöfarten måste bli fossilfri och hållbar.

► Sjöfarten står inför en nödvändig omställning

Sjöfarten står – liksom andra sektorer – inför en nödvändig och tvingande miljö- och klimatomställning. Från och med 2024 är sjöfarten införlivad i EU:s handel med utsläppsrätter och från och med 2025 gäller regelverket FuelEU Maritime med målet att fasa



Sveriges styrkor

- Svensk ingenjörskonst karaktäriseras generellt av god förmåga att utveckla effektiva och optimerade system, och våra lösningar uppvisar globalt sett en hög miljöprofil. Sjöfartssektorn är inget undantag och det finns en möjlighet att leverera bättre teknik och lösningar än vad som kan förväntas av många av våra konkurrentländer.
- Svenska aktörer har traditionellt varit duktiga på komplexa utmaningar, vilket har gett oss möjlighet att verka inom nischer där konkurrensen är lägre och nyttorna är större.
- Svenska rederier ligger i framkant med vilja och förmåga att utveckla och pröva nya lösningar, vilket ger oss unika möjligheter till plattformar för att transformera ny teknik till nya lösningar.
- Konkurrentskraftig svensk sjöfartsforskning och -innovation leder till ytterligare exportintäkter och arbetstillfällen för Sverige genom en starkt svensk sjöfartssektor.
- En stark innovationsförmåga ger ett viktigt tillskott till Sverige totalförsvarsförmåga, i form av nödvändig kompetens för både egen handlingsfrihet och samverkan med samarbetsnationer.

ut konventionella fossila bränslen.

IMO röstade i april 2025 ja till ett förslag om en kombinerad bränsle- och ekonomisk mekanism som nu går vidare i processen för antagande hösten 2025, med planerat ikraftträdande 2027/2028. Mekanismen ställer krav på att växthusgasintensiteten

i fartygsbränsle ska minska successivt från 2028, alternativt att utsläpp kompenseras ekonomiskt. Enligt IMO:s Energy Efficiency Design Index (EEDI) måste dessutom alla nybyggda fartyg från och med 2025 vara 30 procent mer energieffektiva än de var 2014. Beslut om tydliga globala regler som effektivt styr mot uppsatta miljö- och klimatmål väntas och välkomnas av näringen.

► Sverige kan bidra – och tjäna på det – men insatser behövs

I september 2024 presenterade Europeiska centralbankens tidigare chef Mario Draghi sin konkurrenskraftsrapport för EU-kommissionen. Budskapet var tydligt – EU har halkat efter framför allt USA och Kina och enorma investeringar krävs för att komma i kapp. Framför allt behöver det satsas mer på innovation och på omställningen till fossilfrihet där EU:s klimatmål kan användas för att stärka unionens konkurrenskraft. Sjöfarten ses som en viktig pusselbit i detta, men är tillsammans med flyget den sektor som går långsammast att ställa om. Därför krävs investeringar inom sjöfartssektorn i EU om cirka 40 miljarder euro varje år från 2031 till 2050 i gröna bränslen och nya teknologier.

Här har Sverige sin chans. Vi är ett av de länder som ligger i framkanten av utvecklingen. Det har vi gjort länge, bland annat beroende på att vi har haft framstående varvsindustri och rederier som gav en grogrund för utveckling av teknik och metoder och för leverantörer av utrustning och liknande. Men det räcker inte att vila på gamla meriter. Nya regler



Svensk sjöfartssektor måste få rätt förutsättningar för att ha en chans att vara med och leda utvecklingen och göra bra affärer av det.

och styrmedel gör också att konkurrensen inom EU hårdnar. Så svensk sjöfartssektor måste få rätt förutsättningar för att ha en chans att vara med och leda utvecklingen och göra bra affärer av det.

Det kräver större satsningar på sjöfartsinnovation. Att det ger utdelning vet vi. Ta till exempel projektet Oceanbird som utvecklar världens första vinddrivna bilfraktsfartyg, eller projektet Gotland Horizon som

utvecklar världens första vätgasdrivna storskaliga passagerarfartyg. De har gjort avtryck, satt Sverige på kartan. Utan betydande investeringar och ett väl fungerande samarbete mellan näringsliv, myndigheter och akademi hade det inte varit möjligt. Det behövs fler sådana satsningar. De kommer, om vi prioriterar rätt, betala oss mångdubbelt tillbaka.

► Vad har hänt sedan NRIA Sjöfart 2021?

Sedan NRIA Sjöfart 2021 lämnades över till dåvarande näringsministern Ibrahim Baylan i mars 2021 har mycket hänt som ändrat sjöfartens förutsättningar.

För det första har säkerhetsläget förändrats, både i vårt närområde och i omvärlden i stort. Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina har lett till att Sverige gått med i NATO och till ett nyvaket behov av totalförsvar och försörjningsberedskap. Frihandeln är dessutom inte längre en självklarhet, och riskerna med att ha så få svenskegistrerade fartyg blir alltmer uppenbara; Sverige har färre än 100 handelsfartyg tillgängliga att disponera och styra över i händelse av kris eller krig.

För det andra ser vi allt fler tydliga tecken på klimatpåverkan såsom bränder, torka och översvämningar. Det ställs hårdare internationella utsläppskrav på sjöfarten. Inom EU har klimatpaketet "Fit for 55" antagits vilket bland annat inneburit att sjöfarten införlivats i EU:s handel med utsläppsrätter (EU ETS) samt att de nya reglerna i "FuelEU Maritime" snart träder i kraft. Samtidigt har också IMO skärpt sina klimatmål.

Men utvecklingen har inte gått så snabbt som vi hoppats på vilket ger en ytterligare anledning att uppdatera NRIA sjöfart till en version för 2025. Här kan vi till exempel påminna om att av de dryga 50 åtgärds punkter för en fossilfri och konkurrentkraftig sjöfart som Fossilfritt Sverige listade 2019 har bara någon enstaka åtgärdats.

Låt oss nu ta en titt på vad vi egentligen menar med sjöfartsforskning och -innovation.

3. Vad menas med sjöfartsforskning och -innovation?

Vi listar här ett antal områden som behöver särskilt fokus de närmaste åren för att svensk sjöfarts-FoI ska kunna möta behoven som presenterades i föregående kapitel.

Sverige och sjöfartsinnovation

I Sverige må vi inte bygga stora handelsfartyg längre, men vi har fortfarande kunskap och erfarenhet kring hur de ska designas och vilken kapacitet de ska ha (last, fart/effekt, operationellt och liknande). Vi är världsledande på området och har möjligheten att utveckla det ytterligare.

Att bygga ett fartyg liknar inte att bygga en lastbil; det har mer likheter med att bygga en fabrik. Till skillnad från vägfordon och flygplan byggs fartyg i små serier, där varje fartyg är baserat på en beställning. Varvens konkurrensförmåga baseras på kapacitet och leveransförmåga och inte på produktutvecklingsförmåga. Normalt är den möjliga produktutvecklingen per fartyg förhållandevis liten, och varvet

► Grundläggande: Innovationskompetens i stort

Sjöfartsområdet är, liksom andra innovationsområden, alltid i behov av utveckling för att vara relevant i den snabba teknik- och samhällsutvecklingen. På grund av omvärldsläget med ökande klimatproblem och tilltagande konflikthärda har vissa specifika FoI-områden extra hög aktualitet.

Med tanke på att sjöfarten är global är vår nationella rådgivning över vissa delar av området låg. Sverige är dock traditionellt bra på att föra upp frågor på den internationella agendan, och en absolut förutsättning för att vi ska kunna vara med och utforma framtidens



En absolut förutsättning för att vi ska kunna vara med och utforma framtidens lösningar är att vi upprätthåller – och utvecklar – vår förmåga till forskning och innovation.

lösningar är att vi upprätthåller – och utvecklar – vår förmåga till forskning och innovation. Det gör vi enbart genom att se till att rätt förutsättningar för hög kompetens och långsiktighet finns på plats.

Så vad ska vi forska på i dag för att kunna sätta färdiga, fungerande och konkurrenskraftiga produkter/tjänster/system på marknaden i morgon?

har inte något livscykelansvar för fartygets funktion. Denna struktur har lett till att de flesta fartyg baseras på traditionell teknik, produktionsvänlighet samt regler och konventioner.

Svenska rederier måste därför själva, eller via nätverk, ha kompetens och förmåga att driva teknikutveckling i en beställarroll, mot en ibland trögriktig varvsindustri. Svenska rederier måste också fortsätta ha förmågan att upphandla, beställa och ta leverans av fartyg. Kompetensen och förmågan hos rederinäringen är därmed avgörande för en snabb teknikutveckling och i förlängningen en förutsättning för en hållbar svensk industri.

► Minskad klimatpåverkan

Det allt överskuggande behovet av förändring inom sjöfarten är naturligtvis kopplat till minskad klimatpåverkan, vilken i sjöfartssammanhang framför allt handlar om att minska utsläppen av växthusgaser (såsom koldioxid, metan och lustgas). Detta kan ske genom energieffektivisering, fossilfria energibärare och annan alternativ framdrivning som direktverkande vind, sol eller kanske till och med vågor.

I dag drivs mindre än en procent av världsfloTTan med fossilfria bränslen trots att tekniken för det finns. Den största utmaningen för omställningen är därför inte tekniken, utan snarare bristen på ekonomiska incitament att använda fossilfria bränslen – fossila



Den största utmaningen för omställningen är därför inte tekniken, utan snarare bristen på ekonomiska incitament att använda fossilfria bränslen.

bränslen subventioneras till exempel med hela 7 000 miljarder dollar per år globalt enligt IMF 2022.

Så hur ändrar vi på det? Hur får vi så snabbt som möjligt fram tillräckligt med fossilfria bränslen och energibärare (se faktaruta) för att försörja sjöfarten? Enligt EU och IMO ska sjöfarten vara klimatneutral runt 2050, medan det svenska målet är satt till 2045 med etappmålet att redan 2030 ha reducerat växthusgaserna med 70 procent jämfört med 2010. Det är alltså bråttom. Snabbt realiserbara lösningar har hög prioritet.

Klimatfrågan är dock inte enbart knuten till fartyget; frågan måste betraktas i ett systemperspektiv, där även bränsleproduktion och -infrastruktur ingår. Det är viktigt att de gröna lösningarna fungerar ur ett helhetsperspektiv, så att optimering ur en aspekt inte får negativa konsekvenser ur andra aspekter – se avsnittet **Målkonflikter** längre fram.

Klimatfrågan täcker förstås ett mycket större fält än sjöfarten. Hela världen, alla verksamheter och sektorer ska ju ställa om. För detta kommer krävas stora mängder grön el och fossilfria bränslen.

I Sverige finns stora möjligheter att producera grön el och fossilfritt bränsle. Forskning har till exempel visat att det inom några år skulle vara fullt möjligt att byta ut den svenska förbrukningen av fossil LNG mot förnybar flytande metan från svenska biogasan-

Fossilfria bränslen och energibärare

Utvecklingen av energibärarnas infrastruktur, produktion och distribution kräver noggrann planering. Bränslen måste kunna tillhandahållas i tillräcklig mängd och finnas där fartygen bunkrar. De måste även hanteras och lastas ombord säkert och effektivt. Hela kedjan, från 'well to propeller (wake)', bör beaktas vid bedömning av miljö- och klimatpåverkan.

De bränslen som diskuteras på global nivå, utöver biodiesel och biogas, är metanol, vätgas och ammoniak. Dessa är i dag i huvudsak producerade från fossila bränslen men kan även produceras från biobaserade råvaror eller som elektrobränslen.

För närsjöfart och färjetrafik på kortare distanser är eldrift med batterier ett grönt alternativ, men kräver säkerställande av tillförlitlig infrastruktur och logistik samt utveckling för längre avstånd. Vätgas i bränsleceller är också ett möjligt alternativ.

På längre sikt kan andra ämnen användas som energibärare, exempelvis metaller. De förbränns med hög energiutvinning och kan återvinnas till metall med fossilfri energi, vilket ger ett slutet kretslopp utan växthusgasutsläpp.

läggningar, men eftersom detta i dag inte kan ske till konkurrenskraftigt pris är efterfrågan låg. För att utvecklingen ska ta fart behövs konkreta incitament och styrmedel – prisskillnaden mellan fossila och fossilfria bränslen måste minska.

► Minskad miljöpåverkan

Sjöfartens skadliga utsläpp handlar inte bara om växthusgaser. Andra skadliga luftföroreningar såsom kväve- och svaveloxider samt partiklar påverkar miljö och även människans hälsa negativt. Dessa utsläpp är delvis reglerade av IMO men regleringarna är otillräckliga. Det behövs vidareutveckling av regler och lösningar, vilket fortsätter vara viktigt även med fossilfria bränslealternativ.

Även till haven sker utsläpp i form av avlopps- och skrubbevatten men också från giftiga båtbottnfärger. Dessa utsläpp påverkar havsmiljön negativt genom olika typer av föroreningar, övergödande och försurande ämnen. Till detta kommer spridning av främmande arter.

Med vetenskapligt underlag kan Sverige lyfta frågor inom IMO, men också utveckla nya, bättre lösningar.



Med vetenskapligt underlag kan Sverige lyfta frågor inom IMO, men också utveckla nya, bättre lösningar.

Det finns även områden som är oreglerade och som skulle behöva ökat fokus. Och det har redan börjat ske. Ett tydligt exempel på detta är undervattensbuller. Regelutvecklingen inom området är i sin linda, men forskningen inom området har visat att buller från fartyg, främst från propellrar, bland annat kan leda till kommunikationsstörningar, ändrade beteenden och minskad reproduktion hos många marina djur. Detta kan i sin tur leda till kaskadeffekter på hela ekosystemet. Inom området saknas dock kunskap om konsekvenser.

► Målkonflikter

Samhällets påverkan på miljö och klimat kräver en helhetssyn; annars finns risken att en åtgärd som löser ett problem skapar ett annat. Innovationer inom propellerdesign som minskar undervattensbuller kan till exempel medföra minskad verkningsgrad, vilket ökar utsläppen till luft genom att fartygets bränsleförbrukning ökar. Ett annat exempel är skrubbers som renar avgaserna från svavelutsläpp, men vars "tvättvatten" i stället smutsar ner haven. Ett tredje är båtbottnfärger som minskar beväxningen på skrovet (vilket minskar energiförbrukningen och förflyttning av invasiva arter), men som i många fall är giftiga för den marina miljön.

Målkonflikter behöver utredas grundligt på forskningsnivå, så att lösningar utvecklas som verkligen fungerar och tar oss närmare målen. De som investerar

 **Målkonflikter behöver utredas grundligt på forskningsnivå, så att lösningar utvecklas som verkligen fungerar och tar oss närmare målen. De som investerar måste veta att de satsar rätt och att lösningarna har förutsättningar att bli långsiktiga.**

rar måste veta att de satsar rätt och att lösningarna har förutsättningar att bli långsiktiga. Målkonflikter behöver också belysas ur ett samhällsperspektiv så att något som är bra för sjöfarten inte skapar värre utmaningar i andra delar av samhället.

► Energieffektivisering och fartygsdesign

Att möjliggöra en fossilfri framdrift handlar inte enbart om att byta bränsle. Energieffektivisering är minst lika viktigt. Genom energieffektivisering kan både utsläpp och behovet av fossilfria bränslen minskas, vilket är särskilt viktigt då dessa bränslen är dyrare och begränsade i tillgång.

Sektorn och IMO har länge haft ögonen på detta. Trots det har FoU-satsningarna på området varit relativt begränsade. När kostnaderna för bränslet ökar (på grund av marknad och regelverk) blir energieffektiviseringen viktig även ur ett kostnadsperspektiv. Enligt klassningssällskapet DNV:s senaste prognoser

kan förbättringar av skrov, propellrar och motorer minska bränsleförbrukningen upp till 16 procent fram till 2030, vilket motsvarar det som skulle sparas in

 **Enligt klassningssällskapet DNV:s senaste prognoser kan förbättringar av skrov, propellrar och motorer minska bränsleförbrukningen upp till 16 procent fram till 2030.**

i växthusgasutsläpp om 55 000 mindre fartyg eller 2 500 av världens största fartyg konverterades till fossilfria bränslen.

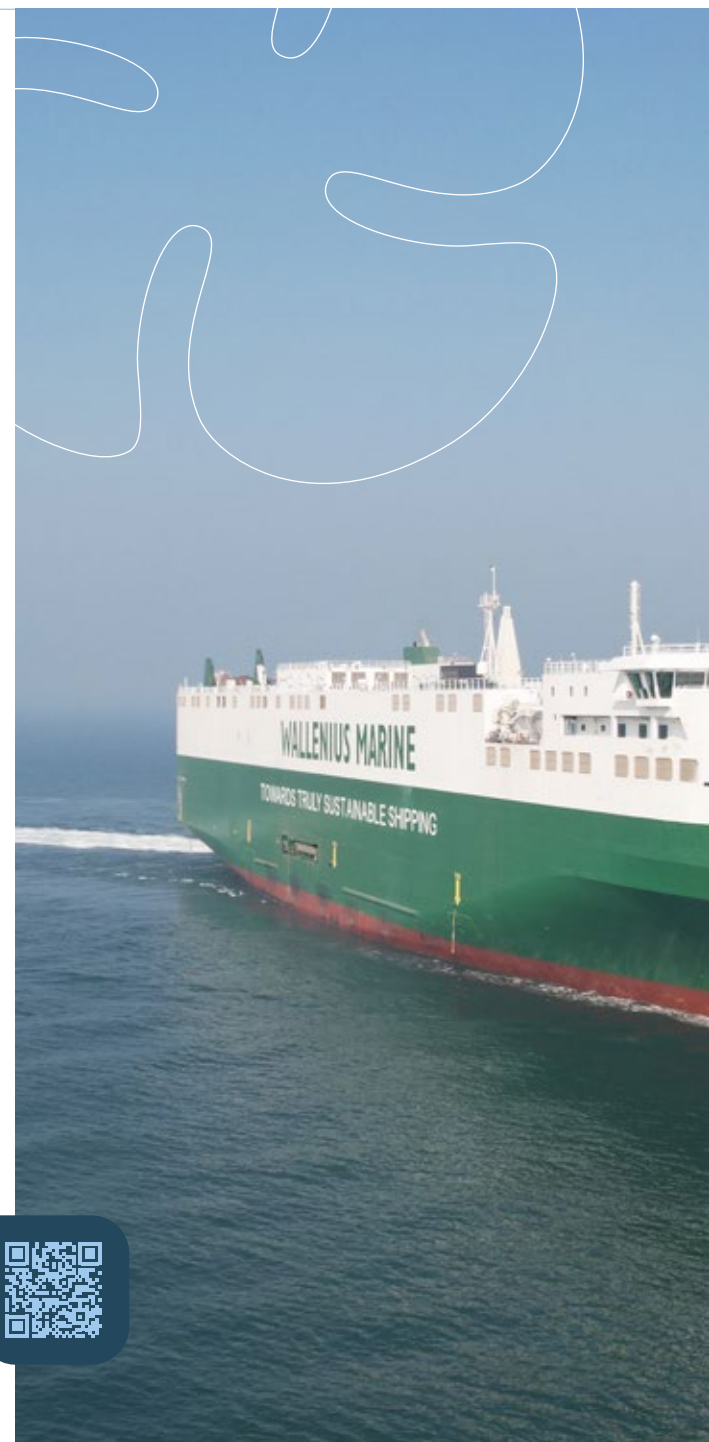
Behovet är med andra ord stort av fortsatt forskning, teknikutveckling och innovation inom exempelvis skrovvutformning, propulsion (framdrivning), materialval, sjösäkerhet, stabilitet, sjöegenskaper och fossilfri eller alternativ framdrivning.

Här finns stora möjligheter för Sverige. Fartygsdesign och -teknik har länge varit ett svenskt styrkeområde.

Så varför inte ta till en gammal beprövad teknik? Människan har använt sig av vinden i tusentals år, bland annat för att bedriva handel över oceaner. På flera håll i världen har vindkraft lyfts fram som en lösning med stor potential för handelssjöfarten. Det betyder att teknik för vindframdrift behöver utvecklas, både som kompletterande framdriftssystem för att minska bränsleförbrukningen och som huvudframdrift för fullt seglande fartyg. Här ligger svensk FoU bra till. I projektet Oceanbird, som Trafikverket satsat stort på, utvecklas ett bilfraktarfartyg som kan rymma 7 000 fordon och segla över Atlanten i en hastighet av 10–12 knop med hjälp av 40 meter höga fällbara vingsegel. Projektet gav ringar på vattnet och skapade ett svenskt kompetenskluster mellan näring, akademi och forskningsinstitut som stödjer den internationella sjöfartens omställning. Trafikverkets projekt har med start 2023 fått en fortsättning i EU-projektet Orcelle Horizon.

Sådana kluster behövs även på andra områden, men för att det ska bli möjligt måste vi bli bättre på att ta steget från forskning till kommersialisering; Pågående satsningar måste därför kompletteras med demonstratorer och testbäddar för att påvisa realiserbarhet så att vi som nation inte tappar position.

Se även faktaruta om fossilfria bränslen och energibärare i avsnitt **Klimatpåverkan** och på nriasjofart.se/fossilfri – se QR-kod här intill.



Import och export via sjöfart

Sveriges totala varuimport och – export var 2023 värd 4 147 miljarder kronor, och bara importen omfattade cirka 100–120 miljoner ton. Sjöfarten hanterade ungefär 90 % av importen, eller 90–110 miljoner ton, och det rör sig framför allt om råvaror (som olja, mineraler och skogsprodukter) samt industrivaror. Som jämförelse står import via landtransporter (lastbil och järnväg) för cirka 10 miljoner ton per år, oftast handlar det om gods som kommer från andra europeiska länder, särskilt inom EU.



► Totalförsvaret och försörjningsberedskap

Ett försämrat säkerhetspolitiskt läge, i Sveriges direkta närområde såväl som globalt, påverkar naturligtvis både vår direkta säkerhet och behov av åtgärder för att säkerställa vår säkerhet, grundläggande folkförsörjning och förmåga att upprätthålla vår handel med omvärlden och säkerställa inrikes transporter. De senaste årens utveckling har därmed inneburit en nyvaknad svensk insikt om behovet av totalförsvaret och försörjningsberedskap.

Eftersom Sverige är att betrakta som en ö i transportsammanhang spelar sjöfarten en helt avgörande roll för att upprätthålla både grundläggande folkförsörjning och för att se till att landet fungerar även i



Eftersom Sverige är att betrakta som en ö i transportsammanhang spelar sjöfarten en central roll för att upprätthålla vår nationella suveränitet och se till att landet fungerar även i krig.

krig, såväl som vår försvarsförmåga både enskilt och inom ramen för NATO. Därför behöver fler fartyg flaggas in samtidigt som tekniska lösningar och system utvecklas för bättre skydd av fartyg.

På motsvarande sätt behöver Sverige tillsammans

med andra stater verka för att skydda handel och centrala varuflöden, även i områden längre från Sverige. Skyddet behöver dessutom omfatta såväl fysiska angrepp som mot cyberangrepp. Viktigt att nämna i sammanhanget är att svensk militär enbart har skyldighet att skydda svensklagade fartyg.

Sveriges farvatten behöver också alltid vara tillgängliga för att vårt oberoende och vår motståndskraft mot störningar ska fungera. För att detta ska fungera behövs havsövervakning, sjöfartsskydd, farledsarbete, isbrytning och herravälde över havsbotten, inklusive seabed warfare (försvarsrelaterade operationer till/från/över havsbotten).

En grundförutsättning är också att våra hamnar är åtkomliga och fungerande, liksom trafikledning och andra verksamheter som garanterar sjötrafik såväl i Östersjön som i exempelvis Mälaren och Väner. Fartyg behöver kunna underhållas och repareras.

Ökat fokus på dual use (civil–militär användning) behövs, eftersom stora delar av den innovation som behövs har både civila och militära tillämpningar och dessutom – i de fall där det inte är så – ändå kan utvecklas gemensamt upp till en viss teknikmognadsnivå. Ett strategiskt dual use-perspektiv har potential att effektivisera svensk sjöfartsinnovation.

ÖB om dual use



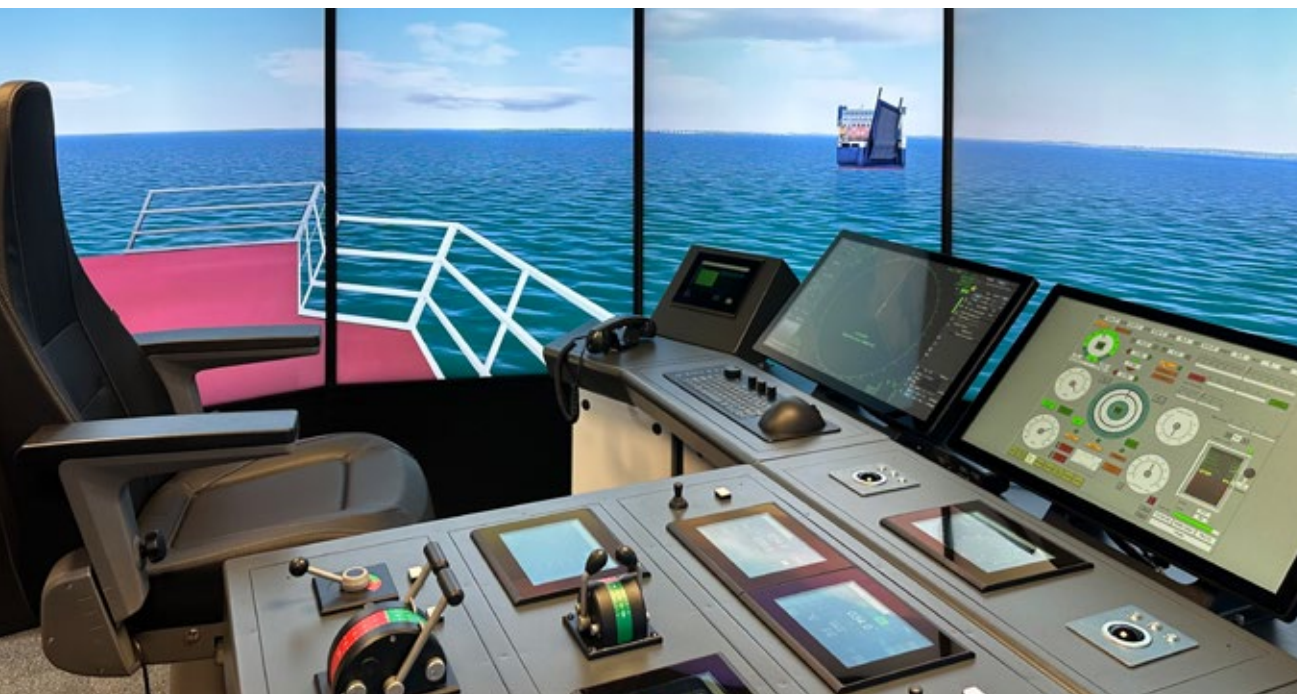
Teknikutvecklingen kommer att förändra operationsmiljön. Satsningar inom forskning och teknikutveckling är ett sätt att möta den här förändringen.

Teknikutvecklingen för det militära försvarets behov drivs alltmer av icke-militära organisationer och icke-militära företag. Det föreligger därför ett ökande behov av samverkan med dessa för att dra fördel av kunskapsomsättning.

Behovet av att vårda internationella samarbeten blir viktigt, i kombination med att behov av egen djup kunskap inom prioriterade områden ökar.”

Micael Bydén, dåvarande ÖB, under IVA-seminarium 2024-02-12: "Hur ska Sverige hantera forskning som används civilt och militärt?"





► Digitalisering/automatisering och AI

Digitalisering, automatisering och AI-hjälpmiddel har inte något egenvärde för sjöfarten, men de kan användas som kraftfulla hjälpmedel för att åstadkomma exempelvis ökad effektivitet, säkerhet och intjäning.

Digitaliseringen genomsyrar mycket – det handlar om allt från ruttoptimeringar, digitala anlop och just in time och till eco driving, beslutsstöd och cybersäkerhet. Sverige har historiskt legat långt framme när det gäller digital utveckling, men jämfört med andra trafikslag har sjöfartens digitalisering inte kommit så långt. En förklaring är att utvecklingen huvudsakligen sker i enskilda och avgränsade satsningar, vilket gör att många resultat inte når den breda marknaden. Därför finns även här ett behov av långsiktiga satsningar, med större samordning av forskning och möjlighet att genomföra större demonstrationsprojekt i gemensamma testbäddar. I Sverige har vi till exempel alla möjligheter att göra större pilotprojekt kring exempelvis smarta fartyg, vilket är viktigt för kunskapsuppbyggnaden och för att vi inte ska hamna på efterkälken.

På digitaliseringsområdet behövs också koncept

och initiativ som löser såväl små som stora ineffektiviteter. Det handlar om att prioritera åtgärder som ger snabb avkastning med relativt enkla medel, men



Det handlar om att prioritera åtgärder som ger snabb avkastning med relativt enkla medel, men samtidigt måste man också arbeta på hög systemnivå, exempelvis för att olika delsystem ska kunna kommunicera med varandra.

samtidigt måste man också arbeta på hög systemnivå, exempelvis för att olika delsystem ska kunna kommunicera med varandra.

I det större perspektivet är informationsdelning mellan olika system och aktörer en utmaning. Ett stort hinder är att ägandet av data är en förutsättning för affärer, vilket medför en låg vilja att öppna upp stängda system. Ett annat hinder rör immaterialrätt.

Till detta kommer den stora frågan om cybersäkerhet. Sjöfartsindustrin har beskrivits som ett lätt mål för cyberkriminella. Det senaste året har antalet betalda lösesummor vid cyberattacker inom världssjöfarten enligt en forskningsrapport från Thetius ökat

med drygt 350 procent medan kostnaderna ökat med cirka 200 procent. Därför behövs ett fokus på resiliens och ny teknik för cybersäkerhet, till exempel dubbla system och kanske, i vissa fall, enklare system som fungerar under alla omständigheter.

Utvecklingen inom AI går i ett rasande tempo. AI kan i dag besvara avancerade frågor i realtid, känna igen bilder, göra finansiella prognoser och hälsoprediktioner – ja, till och med göra musik som påminner om vilken artist man vill. Det finns dock områden där AI fortfarande inte kan mäta sig med människan. Den saknar till exempel förmågan att föra rumsliga resonemang och hantera komplexa trafiksituationer, liksom att kommunicera med medtrafikanter – något som kräver den dynamik och intuition som mänskliga sinnen erbjuder. Därför har AI också utmaningar med att navigera fartyg, särskilt i kustnära områden med tät trafik, vilket ny svensk forskning har visat.

I Sverige talar vi hellre om smarta fartyg än autonoma. Här kan AI och annan digitalisering integreras i en mängd olika system, till exempel för beslutsstöd, energieffektivisering, bränslebesparing, ruttoptimering, brandsäkerhet, cybersäkerhet och sjöräddning.

Men utvecklingen går fort och AI kan förstås



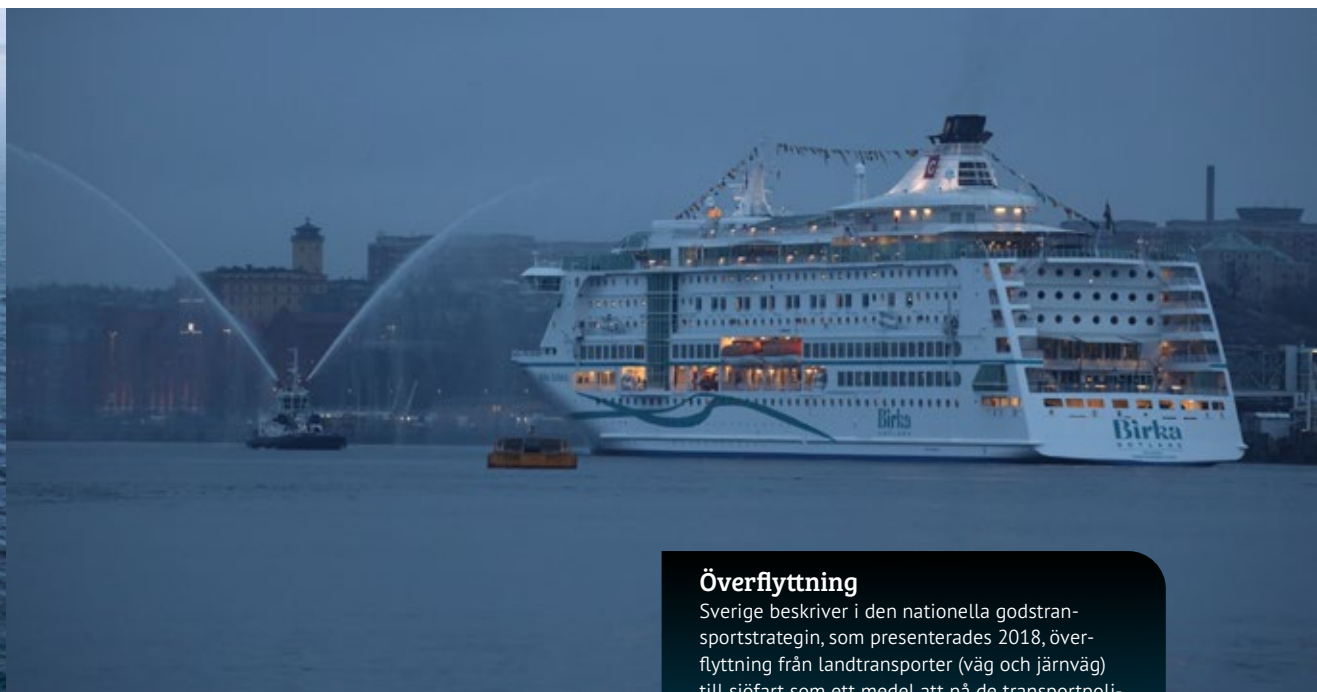
möjliggöra en högre grad av automatisering och även autonomi. I Japan satsar man exempelvis stort på autonoma fartyg, bland annat för att hantera en åldrande arbetsstyrka, och flera system har testats som gör det möjligt för fartyg att köra autonomt på kortare distanser, speciellt för kustfartyg och tankfartyg. Ett annat exempel finns i Nederländerna där pråmar automatiserats för transporter på kortare sträckor för att minska trafik och koldioxidutsläpp på vägar. I Norge finns exempel som Yara Birkeland och Asko, mindre fraktfartyg som har utvecklats för att köra autonomt. I Sverige har Färjerederiet beställt nya färjor med hög grad av automatisering.

► Hamn-/terminalutveckling och logistik

Det går inte längre att se hamnen som enbart ett fönster mot sjöfarten. I dag är hamnen en transportnod



I dag är hamnen en transportnod där alla trafikslag möts och delar fysiska och administrativa system för godsflöde.



där alla trafikslag möts och delar fysiska och administrativa system för godsflöde.

Hamnar kan också bli digitala noder som gör den maritima industrin effektivare, säkrare och mer hållbar. Utöver detta kan hamnen vara en energinod som inte bara tillhandahåller landström och laddinfrastruktur utan även vara en plats för produktion, lagring och distribution av alternativa bränslen.

Innovation rörande hamnens roll och funktion, exempelvis genom automatisering och digitalisering, kan höja logistiksystemets effektivitet, robusthet och resiliens. Systemet måste kunna hantera förändringar och störningar och samtidigt kunna bidra till ekonomisk och miljömässig hållbarhet. Säkerhetsbegreppet – både *security* och *safety* – är centralt och innefattar systemredundans, beredskap mot havshöjning/extremväder och cybersäkerhet.

Ur perspektivet totalförsvar/försörjningstrygghet är hamnarna oerhört viktiga för Sverige.

Överflyttning

Sverige beskriver i den nationella godstransportstrategin, som presenterades 2018, överflyttning från landtransporter (väg och järnväg) till sjöfart som ett medel att nå de transportpolitiska målen. Här måste fokus ligga på systemnytta, vilket kräver samma välutvecklade helhetssyn som hos samtliga aktörer i transportsystemet (och även utanför det) och andra uppräknade Fol-områden. Här spelar den av regeringen utsedda nationella samordnaren för inrikes sjöfart och närsjöfart en viktig roll.





► Kollektivtrafik

Klimatneutral kollektivtrafik på vatten, där sådan är möjlig, är egentligen en "no-brainer". Det skulle minska utsläppen i våra städer, bidra till minskad trängsel och inte minst göra kollektivtrafiken mer attraktiv och effektiv. Och det finns gott om farvatten i våra städer



Det finns gott om farvatten i våra städer som bara ligger där och väntar på att bli trafikerade.

som bara ligger där och väntar på att bli trafikerade, men trots att läget aldrig varit mer gynnsamt (det grävs överallt i våra storstäder och det är svårt att ta sig fram) har kollektivtrafik på vatten svårt att slå igenom i Sverige.

Enligt forskning hänger trögheten ihop med regelverk och systempraxis. Vårt kollektivtrafiksystem är väletablerat, robust och tillförlitligt. Men ett sådant moget system med inarbetade regelverk, planeringsprocesser, modeller, verktyg och samhälls-ekonomiska kalkyler tillåter bara systemförändringar inom etablerade ramar. Det betyder att öppenheten för icke etablerade trafiklösningar blir begränsade. Detta behöver ändras. Det är dags att realisera den potential som finns hos framför allt elektrifierad vattenburen kollektivtrafik.

► Havspaniering

Ruttomläggningar, större tidsåtgång och högre bränsleförbrukning – sjöfarten riskerar att påverkas på flera sätt när olika företeelser med koppling till nationens säkerhet och inte minst energiproduktion, framför allt havsbaserad vindkraft, ska integreras i den marina miljön. Så hur kan sjöfarten samsas med dessa verksamheter?

Reglerna som styr är oklara. Förenta nationernas havsrättskonvention (UNCLOS) ger till exempel en kuststat rätt att uppföra anläggningar och konstruktioner i sin ekonomiska zon, men säger samtidigt att dessa inte får hindra "erkända farleder av väsentlig betydelse för den internationella sjöfarten". Vad betyder egentligen det?

För att kunna svara på frågorna krävs ökade forsknings- och utredningsinsatser inom havsrätt och



För att kunna svara på frågorna krävs ökade forsknings- och utredningsinsatser inom havsrätt och havspaniering, där sjöfarten tydligt inkluderas.

havspaniering, där sjöfarten tydligt inkluderas.

Även säkerhetsaspekter är viktiga att belysa så som potentiellt begränsad möjlighet att bistå med Search And Rescue (SAR) inom en vindkraftspark och begränsade möjligheter att välja rutt och nödhamn utifrån väderförhållanden.

► Samhällsekonomiska analyser

En annan sak som Sverige måste bli bättre på är att göra samhällsekonomiska analyser gällande sjöfart. Till skillnad från andra trafikslag finns nämligen ingen bra metod för att analysera ekonomiska konsekvenser och säkerhetsmässiga nyttor vid exempelvis farledsförbättringar och införande av olika regelverk.

► Human factors och sjösäkerhet

Teknikutvecklingen går i rasande fart och är inte alltid behovsstyrd, det vill säga att det är inte alltid användarna som ber om den. Då är det lätt att glömma att människan även i framtiden kommer att behöva interagera med tekniska system. Därför måste tekniska



Därför måste tekniska lösningar utformas med människan i centrum (human-centred design) – inte tvärtom.

lösningar utformas med människan i centrum (human-centred design) – inte tvärtom.

I takt med att tekniken tar större plats kommer karaktären på arbetet att förändras. En ökad grad av automatisering kan komma att innebära färre operatörer ombord, vilket i sin tur då kommer att innebära att delar av driften och övervakningen av fartyg behöver flyttas i land. Detta får som konsekvens att uppgifter kommer att utföras på ett nytt sätt, kompetenskraven kan komma att se annorlunda ut och organisationen runt fartygen kommer att påverkas. Detta sammantaget innebär att det i framtiden kommer att ställas allt

Human factors

Human factors är vetenskapen om människor i arbete och vilar på tre delar. Det handlar dels om karaktären på uppgiften, dels om vem som skall utföra den och vilken kompetens som är nödvändig, och dels om organisationen och dess attribut. Samtliga delar behöver studeras för att effektivt förstå mänskliga förmågor och hur de kan optimeras.

Denna kunskap behöver tillämpas på design av utrustning, verktyg, system och arbetsprocesser. Human factors behöver använda input från många discipliner (exempelvis slutanvändare, design, ingenjörer, psykologer, chefer) och anses vara en blandning av teknik och psykologi.

Området Human factors kan ses ha fyra huvudmål: att optimera förutsättningarna för ökad säkerhet, att minska och hantera fel, att öka komforten, och därigenom att bidra till en ökad produktivitet.



högre krav på ett säkert och effektivt samspel mellan människa, teknik och organisation.

Human factors-området är nära kopplat till sjösäkerhet. Genom att förstå och adressera mänskligt beteende, ergonomi, utbildning och kommunikation kan sjösäkerheten stärkas på flera sätt. Området är tvärvetenskapligt, och den starka kopplingen mellan människa-teknik-organisation (MTO) nödvändiggör korsbefruktnings mellan sjöfarten och andra säkerhetskritiska områden.

► Hållbart arbetsliv

Livet ombord är unikt på flera sätt och ger särskilda förutsättningar för att skapa en god arbetsmiljö. Det handlar till exempel om boende på arbetsplatsen i längre perioder, begränsade uppkopplingsmöjligheter på internet, annorlunda rörlig fysisk miljö med vågor och vind, stora ekonomiska värden att ansvara för och att dina arbetskamrater också är dina vänner på fritiden, vilket också medför tuffare förutsättningar för exempelvis konflikthantering än i andra sektorer.

Human factors är naturligtvis grundläggande för ökad hållbarhet inom arbetslivet. I de rådande standarder för utbildning som sammanfattas i Standards of

Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) finns ett tydligt ökat fokus på human factors.

För att sjöfarten ska kunna utvecklas och bidra till globala hållbarhetsmål behövs attraktiva och inkluderande arbetsmiljöer.



För att sjöfarten ska kunna utvecklas och bidra till globala hållbarhetsmål behövs attraktiva och inkluderande arbetsmiljöer.

derande arbetsmiljöer. Ett dynamiskt arbetsliv med karriärmöjligheter genom alla livets skeden – inklusive småbarnsåren och tiden därefter – är avgörande. Sjöfarten bör både inspireras av goda exempel från andra sektorer och skapa egna, anpassade lösningar som är direkt genomförbara ombord. Till syvende och sist måste folk vilja jobba inom sjöfarten.

Vad behövs då för att denna innovation ska fungera? I nästa kapitel kikar vi närmare på vad som krävs för att utveckla svensk sjöfartssektor.

4. Hur skapas rätt förutsättningar för svensk sjöfarts-FoI?

Forskning och innovation skapar nytta för Sverige. Här listar vi ett antal förutsättningar för att detta ska ske på ett effektivt sätt.

► Grundläggande: Goda näringsvillkor för sjöfarten

Sverige har historiskt spelat en stor roll som sjöfartsnation. Näringsvillkoren för att bedriva rederiverksamhet i Sverige har dock försämrats de senaste 30 åren. Detta har lett till kraftigt minskat antal fartyg både med avseende på svenskkontrollerade fartyg och svenskflaggade fartyg. Att rederier helt eller delvis lämnat Sverige för att i stället bedriva sin verksamhet i annat europeiskt land är inte bara bekymmersamt för svenska rederier. För Sverige som nation bidrar en stark sjöfartssektor med skatteintäkter, arbetstillfällen



För Sverige som nation bidrar en stark sjöfartssektor med skatteintäkter, arbetstillfällen, goda logistiklösningar samt försörjningssäkerhet i händelse av kris, höjd beredskap eller krig.

len, goda logistiklösningar samt försörjningssäkerhet i händelse av kris, höjd beredskap eller krig.

De senaste åren har sjöfartsfrågorna rönt ett ökat intresse och flera utredningar har initierats för att stärka förutsättningarna för svenska rederier att verka under svensk flagg. Återuppbyggnaden av Sveriges totalförsvär har också aktualiserat vikten av svenskflaggade fartyg med svensk besättning, samtidigt som sjöfartens roll för ekonomisk trygghet och stabila försörjningskedjor blir allt påtagligare. Coronapandemin och avbrott som de i Suez- och Panamakanalerna har varit tydliga påminnelser om detta.

Förutsättningarna för att bedriva sjöfart under svensk flagg behöver därför bli bättre, eller åtminstone bli lika bra, som i andra flaggstater med högt ställda krav på säkerhet och hållbarhet. Genom att skapa mer konkurrenskraftiga villkor kan vi inte bara locka tillbaka de redare som har lämnat Sverige, utan även attrahera utländska rederier att flagga svenskt.

Det behöver även bli lättare att ta forskningsresultat till industriell implementering.

Allt detta stämmer väl överens med den uppdatering den svenska maritima strategin som görs just nu, som fokuserar på tillväxt genom konkurrenskraft, kompetensförsörjning och omställning till fossilfrihet.

► Kunskap och förståelse

Kunskapen om sjöfart i det svenska samhället är låg. Och det avspeglas inom offentlig sektor; sjöfarten finns inte traditionellt i den svenska offentlighetens DNA som exempelvis i våra grannländer. För att skapa långsiktiga satsningar på sjöfartsforskning och innovation krävs bakomliggande förståelse, inte minst hos politiken och offentlig sektor. Sjöfartssektorn behöver en motpart med kunskap om sjöfartens



Sjöfartssektorn behöver en motpart med kunskap om sjöfartens nyttor och förutsättningar – ur alla relevanta perspektiv.

nyttor och förutsättningar – ur alla relevanta perspektiv – inom samtliga relevanta departement och myndigheter, på alla nivåer även utanför de verksamheter som har ett direkt sjöfartsansvar, vilket på ett tydligare sätt finns i andra länder.

En utmaning är då förstas att den normala politiska tidshorisonten är alldeles för kort i jämförelse med sjöfartens långa tidscykler. Sverige behöver därför utveckla mekanismer som bär sjöfartsfrågor över gränserna för de politiska mandatperioderna, så att beslut som tas skapar riktig samhällsnytta på lång sikt och inte bara, i bästa fall, politiskt taktiska poänger på kort sikt.

► Helhetssyn på transport- och logistiksystemen

Sjöfart är sjöfart, väg är väg och järnväg är järnväg. I stället för att betrakta transportsystemet som en sammanhängande helhet ses de olika transportslagen som olika fristående enheter eller noder. Det skapar problem för varuägare som har svårt att hitta integrerade transportlösningar som omfattar alla transportslag. Det skapar också ett större samhällsproblem eftersom ekonomiska analyser redan i planeringsstadiet behöver inkludera sjöfart som ett alternativ för urban, regional och kustnära trafik.

I ett effektivt transportsystem är land- och sjöbaserade transporter integrerade och kompletterar varandra.



I ett effektivt transportsystem är land- och sjöbaserade transporter integrerade och kompletterar varandra.

► Tillgång på energibärare (inklusive infrastruktur)

En viktig insats som kan göras inom sjöfarten för att klara omställningen är att energieffektivisera. Som tidigare nämnts kan förbättringar av skrov, propellrar och motorer kraftigt minska energibehov och utsläpp. Lägg därtill effektivisering av logistiksystemen och eventuell återgång till vindframdrift så finns stora möjligheter att minska behovet av energibärare.

Det råder dock ingen tvekan om att sjöfarten kommer att ha ett stort behov av bränslen inom överskådlig framtid. Enligt analyser från Fossilfritt Sverige finns inga större tekniska hinder för att producera fossilfria bränslen, men däremot kvarstår frågor kring andra hållbarhetsaspekter som säkerhet, systemeffektivitet och affärsmässighet. Marknadens aktörer saknar den finansiella styrka och uthållighet som krävs för att investera i produktionsanläggningar – särskilt utan garantier om en stabil efterfrågan på de bränslen som anläggningarna ska producera.

Med andra ord behövs nya regler och styrmedel för att skapa ökad och uthållig efterfrågan på fossilfria bränslen.



Med andra ord behövs nya regler och styrmedel för att skapa ökad och uthållig efterfrågan på fossilfria bränslen.

Sjöfart är en global verksamhet, vilket gör att man generellt inväntar regler från EU och IMO som kommer att styra utvecklingen. Samtidigt är sektorn en mycket betydande behovsägare och kravställare, och kan i samverkan med staten arbeta för att omställningen till hållbarhet ska sker på ett sätt som passar sjöfarten likaväl som andra transportslag och samhällets övriga funktioner.

En viktig fråga här handlar om infrastruktur. När de alternativa bränslen väl kan produceras i stor skala – hur görs de tillgängliga där de behövs, i hamnar och liknande?

Lighthouse

Lighthouse är den svenska plattformen för samverkan och kunskapsutbyte inom sjöfartsforskning och innovation. Här arbetar akademi, institut, myndigheter och näringsliv tillsammans för att säkerställa en effektiv och långsiktig hållbar, säker och konkurrenskraftig sjöfart. Detta sker bland annat genom att Lighthouse initierar projektsamarbeten, arrangerar seminarier och workshops och driver fokusgrupper.

Sedan 2019 driver Lighthouse Trafikverkets tioåriga branschprogram Hållbar sjöfart. Över 170 aktörer har hittills medverkat i programmet som under de sex första åren mynnade ut i 75 beviljade projekt.

Lighthouse deltar också aktivt i arbetet att utforma de svenska inspelen till EU:s ramforskningsprogram. Dessutom ägnar sig Lighthouse åt omvärldsbevakning och kommunikation för att tillgängliggöra forskningsresultat från, skapa intresse för och synliggöra maritim forskning och innovation.



lighthouse.nu

► Policy, regelverk och standard

Tekniken utvecklas ofta mycket fortare än juridiken. Det innebär att regelverk kan hämma utvecklingen och implementeringen av ny teknik. Regelverk och policyer måste naturligtvis baseras på vetenskapliga



Regelverk och policyer måste naturligtvis baseras på vetenskapliga underlag och därmed komma i takt med tekniken, utan de onödiga dröjsmål vi ser i dag.

underlag och därmed komma i takt med tekniken, utan de dröjsmål vi ser i dag.

För effektiv implementering av innovationer krävs att myndigheter, som exempelvis Transportstyrelsen, har tillräckliga resurser för att vara en aktiv diskussionspartner som bidrar i processen.

Ett effektivt sätt att minska gapet mellan teknikutveckling och regelutveckling är att använda så kallade policylabbs. I dessa avskärmade miljöer samarbetar grupper av aktörer med olika kompetenser för att utveckla och testa nya policyer och regelverk som det finns ett behov av. Syftet är att ta fram ett arbetssätt för att utveckla regelverk som stimulerar snarare än hindrar innovation. En viktig grund i ett policylabb är förmågan att våga experimentera med användaren i centrum.

Policylabbs kan också analysera **effekterna** av förändrade regelverk och policyer. Framgångsrika exempel finns (se faktaruta), både nationellt och internationellt, men det svenska sjöfartsområdet behöver ha bättre tillgång till detta.

Policylabb Smarta fartyg

Projektet Policylabb Smarta fartyg finansierades av Trafikverket och avslutades 2022. I projektet deltog RISE, Transportstyrelsen, Saab Kockums, Trafikverkets färjerederi, ABB och Sjöfartsverket.

Syftet var att skapa samverkan mellan teknik och juridik för att ge svensk industri, myndigheter och akademi förutsättningar att ta en viktig roll i utvecklingen och användandet av smarta fartyg. I huvudsak undersöktes hur tre olika så kallade use cases förhöll sig till gällande svensk lagstiftning och annan policy, för att se vilka barriärer och gap som hindrar en

utvecklingen av standarder behöver också bli snabbara, och Sverige behöver delta aktivt. Ett exempel på behovet rör landströmsanslutning av fartyg, där det fortfarande mer än 40 år efter den första installationen inte finns någon heltäckande global standard.

► Finansiering

Ovanstående områden är mycket viktiga för sjöfartens utveckling, men den helt nödvändiga förutsättningen för att möjliggöra innovation – från grundforskning



Den helt nödvändiga förutsättningen för att möjliggöra innovation – från grundforskning via tillämpad forskning till demonstrationsprojekt – är finansiering.

via tillämpad forskning till demonstrationsprojekt – är finansiering. I Sverige lägger vi ungefär tio kronor per person och år i statliga medel på sjöfarts FoU, vilket gör oss sämst i klassen i Norden. Med tanke på att vårt land är omgivet av vatten och att 90 procent av vår import och export, som omsätter tusentals miljarder, någon gång färdas på sjön och att 60 miljoner passagerare årligen reser med färja är det förstås ett uppseendeväckande underbetyg.

På grundforskningsnivå är de statliga forskningsmedlen till sjöfart mycket små jämfört med andra trafikslag och sektorer. Detta får betydande konsekvenser eftersom det är främst här förutsättningar skapas för hållbara och konkurrenskraftiga transportlösningar på lång sikt. Genom grundforskning, som i

verksamhet från att existera och/eller utvecklas. De tre casen var:

- Navigationsstöd från land
- Ljusteröleden/färjan (trafik med en vägfärja med autonoma funktioner)
- Smarta marina drönare

I avsaknad av internationella regler blev policylabets rekommendation att svensk innovation inom smarta fartyg skulle utgå från nationella svenska regleringar.





regel genomförs inom akademien, genereras nytta på tre olika sätt: dels kan forskningsresultaten användas för fortsatt innovation som i slutändan genererar arbetstillfällen och exportintäkter, dels används den framtagna kunskapen i utbildningen så att denna hela tiden hålls uppdaterad, och dels säkerställs återväxten av disputerade forskare.

Finansiering av tillämpad forskning är också bristfällig. Här sker arbetet i relativt kortsiktiga projekt (tre år tycks vara standard) eftersom utveckling på tillämpad nivå i regel inte täcks av någon forskningsfinansiering. Det innebär att det saknas medel för den test- och demoverksamhet, inklusive infrastruktur, som behövs i fasen innan industrin kan ta över och utveckla konkreta lösningar.

När vi kommer till ny tekniks marknadsintroduktion saknas också tillgång på tydliga och naturliga finansieringsvägar, exempelvis riskkapital, fonder och stiftelser. Kort sagt är denna senare del av FoU-procesen en mycket tydlig konkurrensnackdel för Sverige.

Ett annat problem på akademisk nivå är att det finns ett gap mellan "excellent" forskning – som syftar till akademiska resultat i form av publikationer – och innovation, där framforskade resultat behöver omsättas i industriell utveckling för att samhällsnyttor ska kunna realiseras. I dag pratar politiken ofta om vikten av excellent forskning. Frågan är dock om de alltid är medvetna om vad begreppet betyder. En allt för stor fokusering på excellensens akademiska resultat riskerar att hämma den innovationstakt som behövs för att lösa samhällets- och industrins problem. Det kan dessutom skapa en nationell avtappning av patent och andra immateriella resurser, vilket gör att vi som nation inte själva är de som fullbordar innovationerna och därmed inte heller tjänar pengarna på affärerna.

► Kompetensförsörjning, utbildning och kunskap

Den snabba utvecklingen ställer höga krav på utbildning av personal – på alla nivåer inom sektorn.

Kompetensfrågan handlar egentligen om två saker. Den första hänger ihop med föregående resonemang om ett hållbart och attraktivt arbetsliv. Sjöfarten är nämligen i skriande behov av ny personal. Hösten 2023 rapporterade exempelvis Transportföretagen att enbart vad gäller ombordpersonal behöver 2 200

personer rekryteras de kommande tre åren – annars kommer svensk export och import att påverkas nega-



Enbart vad gäller ombordpersonal behöver 2 200 personer rekryteras de kommande tre åren – annars kommer svensk export och import att påverkas negativt.

tivt, vilket kommer att resultera i stora samhällsekonomiska konsekvenser.

Några månader tidigare kom en rapport från Light-house som konstaterade att 200 studenter om året måste gå både på sjökaptensprogrammet och på sjöingenjörsprogrammet för att täcka behovet av sjöbefäl – något som gick i linje med en rapport från Trafikanalys som ett par år tidigare varnade för stora grupper snart kommer att pensioneras och att återväxten är svag, främst bland fartygsbefäl.

Det gäller alltså att få fler ungdomar att vilja söka sjöfartens yrkes- och högskoleutbildningar samtidigt som utbildningsplatser skapas inom vuxenutbildningen. Frågan är hur? Sektorn har arbetat i flera år med att försöka sälja in sjöfarten utan att lyckas. Det är naturligtvis viktigt att svensk rederinäring uppfattas som en framtidsbransch, och detta kräver att man har konkurrenskraftiga näringsvillkor. Det är också av vikt att behålla de sjöfarare som är aktiva i dag i sjöfarten och också att underlätta att komma tillbaka till en karriär till sjöss efter en tid i land. Problemen behöver dock bearbetas på alla plan, inte minst för att skapa fler praktikplatser då utbildningarna innehåller krav på relevant arbetslivserfarenhet och för att underlätta för dem som behöver förnya sina certifikat för att kunna återgå till att tjänstgöra ombord.

Den andra delen av kompetensfrågan handlar om att människor i sjöfartssystemet måste utbildas kontinuerligt för att kunna hantera den tekniska utvecklingen på området. Nya digitala kommunikationssystem,

beslutsstödsystem och tekniker för fossilfri framdrift förändrar många yrkesroller. För det krävs simulatorer och övningsanläggningar med VR- och AR-verktyg liksom personella resurser i form av instruktörer, men också ny simulatorpedagogik inklusive kunskap och metoder för att analysera och stödja utbildning kring de effekter som nya regelverk och policyer medför. Samordning av nationella träningscentra kommer att vara en kritisk fråga för systemets effektivitet.

► Synlighet

Det som fungerar väl har sällan ett nyhetsvärde. Detta gäller i högsta grad sjöfarten. Till och med under pandemin fanns det varor i butikernas hyllor. Detta för med sig att sjöfartens frågor inte ligger högt på den politiska agendan.

Sjöfarten har dessutom inte lyckats nå ut i samma utsträckning som andra sektorer för att locka ungdomar att arbeta inom sektorn. Till exempel träffar studenter på tekniska högskolor ofta fordonsindustrin redan första dagen, medan de kan gå igenom hela sin



Till exempel träffar studenter på tekniska högskolor ofta fordonsindustrin redan första dagen, medan de kan gå igenom hela sin utbildning utan att få kontakt med sjöfartssektorn.

utbildning utan att få kontakt med sjöfartssektorn. Här finns en hemläxa att göra för sektorn, som har påbörjats men som måste intensifieras.

Sjöfarten måste alltså synliggöras.

I våra rekommendationer föreslår vi breda lösningar som skapar förutsättningar för att alla dessa områden ska lösas. Men vilka strategiska mål är det vi siktar mot?

5. Strategiska mål

För att rikta in svensk sjöfartsforskning och -innovation på bästa sätt behöver vi sätta upp ett antal strategiska mål. Här presenterar vi dem.

2019 väljs som nollbasår på grund av 2020 års coronapandemi och dess inverkan på alla jämförelsetal.

Mål 2030

Statliga FoU-satsningar

- Staten har tredubblat sin satsning öronmärkt för långsiktig sjöfartsrelaterad forskning och innovation (jämfört med 100 miljoner kronor år 2025).

Miljö/klimat

- År 2030 har svensk sjöfart sänkt sina utsläpp av växthusgaser till högst 70 procent av 2008 års nivå (IMO:s basår) per transportarbete och det finns demonstrerade och implementerbara lösningar för helt fossilfria fartyg.

Näringsvillkor och nationell konkurrenskraft

- Målet är att stärka den svenska konkurrenskraften och bidra till fler och jobb i fler och växande företag. Villkoren för svensk rederi- och sjöfartsnäring är i paritet med de bästa länderna i ett internationellt perspektiv.

Arbetsstillfällen

- Antalet anställda i sjöfartssektorn har ökat med minst 25 procent jämfört med 2019.

Omsättning

- Områdets samlade omsättning har ökat med minst 50 procent jämfört med 2019.

Rankning

- Det finns nationella satsningar på sjöfartsforskning och -innovation eller inom områden som gynnar sjöfarten som är i paritet med satsningarna i jämförbara länder som har ambitionen att driva sjöfartens utveckling.

Flaggning

- Antalet svenskflaggade handelsfartyg har fördubblats jämfört med 2019 och uppgår nu till 200.

Konkurrenskraft

- Sjöfartsnäringen ses som en integrerad del av det import- och exportberoende svenska näringslivet. Det finns en dialog som skapar fortsatta förutsättningar för konkurrenskraftiga och hållbara internationella transporter.

Arbetsliv

- Sjöfartssektorn har ökat andelen kvinnor anställda inom varje område, ombord och i landorganisationer jämfört med 2019.
- Sjöfartssektorn uppfattas som en mer attraktiv arbetsplats och har lättare att rekrytera medarbetare och kompetens än 2019.

Nationell säkerhet

- Svensk sjöfartsverksamhet och -näring är tillräckligt stark och omfattande för att möta de nivåer av oberoende, robusthet och resiliens som Sveriges nationella säkerhetsstrategi kräver.

Mål 2045

Statliga FoU-satsningar

- Staten satsar 750 miljoner kronor öronmärkt för långsiktig sjöfartsrelaterad forskning och innovation (jämfört med 100 miljoner kronor år 2025).

Miljö/klimat

- Nettoutsläppen av växthusgaser från svensk sjöfart ligger på en så låg nivå att svensk sjöfart klarar att uppfylla IMO:s mål om nollutsläpp 2050. Övriga skadliga utsläpp till luft och vatten från svensk sjöfart är lika med noll.

Näringsvillkor och nationell konkurrenskraft

- Sverige växer som sjöfartsnation genom att ha konkurrenskraftiga näringsvillkor som möjliggör en hållbar rederi- och sjöfartsnäring. Detta kan delas upp i:

Arbetsstillfällen

- Antalet anställda i sjöfartssektorn har ökat med minst 50 procent jämfört med 2019.

Omsättning

- Områdets samlade omsättning har ökat med minst 100 procent jämfört med 2019.

Rankning

- Sverige har klättrat i rankning bland sjöfartsnationerna i världen.
- Det finns svenska innovationer i minst 50 procent av världens totala antal handelsfartyg.

Flaggning

- Antalet svensklagade handelsfartyg har fyrfaldigats jämfört med 2019 och uppgår nu till 400.

Arbetsliv

- Sjöfartssektorn kännetecknas av attraktiva, säkra, jämställda, stimulerande och inkluderande arbetsplatser med ett väl fungerande arbete för att förebygga ohälsa och olycksfall och bidra till ett hållbart arbetsliv.

► Koppling till nationella mål

Våra uppsatta mål går helt i linje med – eller överträffar – relevanta strategier och mål på sektoröverskridande nationell nivå. Speciellt kan nämnas dessa tre:

Strategin för Sveriges utrikeshandel, investeringar och globala konkurrenskraft

Denna strategi hanterar Sveriges arbete för att varaktigt stärka Sveriges tillväxtförmåga, klimatomställning, produktivitet, motståndskraft, kompetensförsörjning och jobbskapande och innehåller tre övergripande mål:

- Sveriges konkurrenskraft ska stärkas och förutsättningar för handel, investeringar och innovation förbättras.
- Svenska företag ska öka sin export och närvaro på internationella marknader.
- Sveriges ställning som prioriterad partner för grön och digital omställning globalt ska stärkas.

Målen ska vara uppnådda 2030 och en första utvärdering ska göras 2026.

Nationell säkerhetsstrategi

Dagens komplexa hotbild mot Sverige och svenska intressen är bakgrunden för denna strategi, som beskriver hur Sveriges förutsättningar och förmågor att möta både kända och oförutsägbara hot ska stärkas. Strategin går också igenom fokuset på svenska säkerhetsintressen i svåra avvägningar och innehåller fem vägledande principer:

- Skyndsamhet och pragmatism
- Handlingskraft och förmåga till beslut under osäkerhet
- Robusthet och anpassningsförmåga
- Involvering av hela samhället
- Internationellt samarbete

Strategin utgör ramverket för regeringens arbete med nationell säkerhet fram till 2030.

Transportpolitiska målen

Den här strategin beskriver transportpolitikens övergripande mål om att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Av primär relevans för NRIA Sjöfart är att växthusgasutsläppen från inrikes transporter – utom inrikes luftfart som ingår i EU:s utsläppshandelssystem – ska minska med minst 70 procent senast 2030 jämfört med 2010.

Se även appendix A för en mer komplett förteckning över de reglerande målområden som har störst relevans för Sveriges sjöfartssektor.

6. Svensk sjöfart – några exempel

Sverige har genom åren satt ett tydligt innovationsavtryck ute i den globala sjöfarten, och vi behöver kunna fortsätta med det. Titta gärna på de här exemplen – och om du vill veta mer om något, hör av dig till Lighthouse.

Arbetet med IMO:s MASS Code leds av Sverige

2018 inleddes IMO:s arbete med att ta fram den så kallade MASS Code som ska skapa globala riktlinjer att autonoma ytfartyg ska kunna sam-existera utan problem med den befintliga fartygstrafiken. MASS står för Maritime Autonomous Surface Ships och arbetet med det nya regelverket leds av Transportstyrelsens internationella samordnare Henrik Tunfors.

En första frivillig version kan vara etablerad senast 2026 medan ett bindande regelverk troligen dröjer till 2032.



Vindassisterade fartyg

Wallenius Marine utvecklar sedan 2018 ett koncept för ett vinddrivet biltransportfartyg (Oceanbird) med ett av målen att reducera energianvändningen med 90 %. Under hösten 2024 har installation av en 40 meter hög vinge påbörjats i Landskrona för tester i en full skala. Under slutet av 2025 planeras fullskaletester ombord på ett existerande fartyg.

Projektet initierades ursprungligen som ett samarbete mellan Wallenius Marine, KTH och SSPA och finansierades delvis av Trafikverket. Wallenius och Alfa Laval har sedan 2021 ett gemensamt företag för att vidareutveckla och kommersialisera konceptet.

Rederiet Terntank har beställt fem nybyggen som utrustas med vindassisterad framdrivning. Det första fartyget ska levereras under våren 2025 och det femte under 2027.



Skrubberförbud och svensk forskning

Flera svenska forskningsrapporter har sedan hösten 2022 larmat om skrubbevattens skadliga effekter på levande organismer i havet som är mycket större än vad man tidigare trott. Det har fått regeringen att reagera. I juni 2024 lade man ett förslag om att alla öppna fartygsskrubbar förbjuds i svenskt sjöterritorium från och med den 1 juli 2025 och att utsläpp från alla skrubbar till vatten förbjuds från och med den 1 januari 2029.





Candela

Elbåtstillverkaren Candela, som har fått stor internationell uppmärksamhet för sin 12 meter långa bärplansbåt med plats för 30 personer har satts i pendeltrafik i Stockholm, är ett tydligt exempel på en aktör som har tagit steget från teori via demo och testbädd till industriell produkt och kommersialisering och samhällsnytta. Under utvecklingstiden har man haft ett tätt samarbete med Region Stockholm samtidigt som man fått finansiering av Trafikverket.



Hybridbåtar för offshoreservice

Northern Offshore Services (NOS) designade och lanserade 2019 sin fartygsserie E-Class. De 34 meter långa hybridfartygen som är ämnade för service av havsbaserad vindkraft kan drivas av alternativa bränslen men även gå i fullt elektriskt läge. De är utrustade med batterier som kan laddas både från land och direkt från vindkraftverken. Samma gäller för de lite mindre fartygen i NOS I-Class-serie vars första fartyg levererades i september 2024. Fler fartyg i båda serierna levereras under 2025.



Landanslutning av fartyg

Sedan 1980-talet har färjor kunnat anslutas till landström i både Göteborg och Stockholm, och man har kontinuerligt utökat kapaciteten. I oktober 2022 invigdes ett nytt landströmsystem för RoRo-fartyg i Göteborgs Hamn. Man bygger även landanslutning för tankfartyg. Stockholms Hamnar invigde 17 september 2024 en av Europas första elanslutningar för internationella kryssningsfartyg – Sveriges allra första.

I Gävle Hamn blev Terntank 2023 det första rederiet i världen att koppla in ett tankfartyg till landström vid lossning. Flera andra hamnar satsar också på landström.

Ett stort antal svenskkontrollerade och svensklagrade tankfartyg har utrustning för landanslutning.

En lotsbåt drivs på metanol, en annan foilar

Sedan december förra året testas metanol för att driva en av Sjöfartsverkets lotsbåtar i Oxelösund. Försöket med metanol är en del av Sjöfartsverkets arbete med att ställa om till en fossilfri fartygsflotta och är en del av EU-initiativet Fastwater. Man har även köpt moderna lättviktsbåtar som släpper ut en tredjedel av vad en konventionell lotsbåt gör. Det senaste tillskottet i lotsbåtsflottan, som består av ett 70-tal lotsbåtar, är dock en eldriven bärplansbåt som beställdes i oktober 2024. När elbåten tas i drift 2026 kan den minska Sjöfartsverkets totala utsläpp från lotstransporter med flera procent.



Svensk fartygsdesign – RoPax

Det svenska rederiet Stena Roro har hittills 15 bekräftade ordrar på sina E-Flexer-fartyg. Fartygen i E-Flexer-serien är utformade för att vara flexibla och framtidsäkrade med multifuel-motorer som kan köras på LNG/LBG och biodiesel, samt förberedda för batteridrift och metanol-bränsle.



Svensk fartygsdesign – tankfartyg

Det svenska rederiet Furetank har beställt fartyg nummer 20 och 21 i sin egen Vingaserie, utformade av Furetank tillsammans med det svenska designföretaget FKAB Marine Design. Fartygen har alla dual fuel-drift och drivs med LNG/LBG eller diesel, är fullt utrustade för landström och har en batterihybridlösning och andra innovativa funktioner. Fartygen har uppnått det bästa EEDI-värdet (Energy Efficiency Design Index) i sitt segment globalt, vilket innebär att de är de mest energieffektiva fartygen enligt International Maritime Organization (IMO).





Svensk fartygsdesign – bulkfartyg

Det svenska rederiet Thunbolagens senaste nybyggen är designade för att optimera bränsleförbrukningen och minska utsläppen. Fartygen har utrustats med en propeller med större diameter och som sitter skyddad i en dysa, vilket ger en ökad dragkraft vid lägre hastigheter vilket i sin tur minskar effektuttaget från huvudmotorn. Fartygen i serien utrustas med ett framdrivningssystem som använder både batterier och traditionellt bränsle för att optimera energiutjämnningen och därmed minska utsläppen, särskilt under krävande sjövägar förhållanden såsom manövrering i trånga farvatten, hårt väder och isbrytningsoperationer.



Gotlandsbolaget satsar på vätgas

För att ställa om Gotlandstrafiken till ett förnyelsebart energisystem satsar Gotlandsbolaget på att utveckla vätgasdrivna färjor. Tidigt 2025 beställdes en storskalig katamaran utrustad med gasturbiner i kombinerad cykel med ångturbiner, vilket möjliggör en effektiv vätgasdrift. Innan visionen kan förverkligas finns dock flera utmaningar att lösa; en av dessa rör hur fyllningen av vätgas till fartyget ska utformas. För att förstärka forskningen kring detta tema finansierar Gotlandsbolaget en postdoktor som under två år ska förstärka den befintliga vätgasgruppen vid Campus Gotland, Uppsala universitet.

Miljödifferentering

Sverige var tidigt ute med att miljödifferentera Sjöfartsverkets farledsavgifter – då för fartyg som installerade reningsteknik för kväveoxider eller använde lågsvavligt bränsle. Nu har även ett stort antal hamnar miljödifferenterade avgifter. Farledsavgifterna är i dag differentierade utifrån ett antal parametrar avseende påverkan på luft, hav och klimat där Clean Shipping Index används.



Appendix A: Reglerande målområden

Här redovisar vi de uppsatta målstrukturer som kravställer utvecklingen inom sjöfarten.

Det finns många målsättningar, på såväl nationell och europeisk som internationell nivå, som styr och påverkar sjöfartens utveckling. Det är dock långt ifrån klarlagt hur dessa målsättningar ska uppnås. Genom fokuserade forsknings- och innovationsinsatser och efterföljande demonstration finns stora möjligheter till lansering av tjänster och produkter av betydelse för exportindustrin och sjöfartens konkurrenskraft.

Läs mer på nriasjofart.se

MARPOL

1983 trädde konventionen om förhindrande av havsföroreningar från fartyg i kraft. Den täcker i dag, efter tillägg och justeringar, många olika utsläpp och förordningar till exempel hantering av sopor och utsläpp av luftföroreningar.

Näringspolitiska målet

Sveriges näringspolitiska mål från **1997** handlar för sjöfartens del om att skapa förutsättningar för export och därigenom stärka betalningsbalansen samt att den svenska handelsflottan ges rimliga konkurrensvillkor.

EU:s maritima strategi

EU antog **2009** en maritim strategi. I den anges sju prioriterade områden, bland annat konkurrenskraft, grönare sjöfart, ökad säkerhet och inte minst ökad innovation och teknisk utveckling.

EU:s vatten- och havsmiljödirektiv

EU:s Vattendirektiv (**2000/60/EG**) och Havsmiljödirektiv (**2008/56/EG**) är införlivade i svensk lagstiftning och syftar till att säkerställa vattenkvalitet och god miljöstatus i våra hav.

Transportpolitiska målen

De nationella transportpolitiska målen från **2009** som syftar till effektiv och hållbar transportförsörjning innehåller etappmål om exempelvis minskade växthusgasutsläpp och minskat antal skadade och dödade i trafiken.

Generationsmålet

2010 togs generationsmålet, som är ett övergripande mål för den svenska miljöpolitiken. Målet är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.

Överflyttningsmålet

2011 satte EU i sitt dokument Future of Transport målen att 30 procent av vägtransporterna över 300 km ska flyttas över till sjöfart och järnväg till år 2030 och 50 procent till år 2050.

Kollektivtrafikens fördubblingsmål

Aktörerna inom kollektivtrafik i Sverige satte **2013** ett mål om en fördubbling av kollektivtrafikens del av resandet, vilket bidrar till angelägna samhällsmål när det gäller miljö, arbetstillfällen, trafiksäkerhet och jämställdhet.

EU:s strategi för sjöfartsskydd

I juni **2014** antogs EU:s strategi för sjöfartsskydd (European Union Maritime Security Strategy, EUMSS) som syftar till att göra EU bättre rustat för globala utmaningar inom sjöfarten.

"Tvågradersmålet"

1992 satte FN i sin klimatkonvention UNFCCC målet att hålla den globala temperaturökningen under två grader, och i Parisavtalet **2015** enades världens länder om saken i ett uppdaterat klimatavtal.

Agenda 2030 och FN:s globala hållbarhetsmål

2015 antog FN:s medlemsländer 17 globala mål för ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbar utveckling inom Agenda 2030. Sjöfarten har en roll för att uppnå många av dessa.

Totalförsvarsförmåga och försörjningstrygghet

Regeringen beslutade **2015** att Försvarsmakten, MSB och övriga berörda civila myndigheter ska återuppta en sammanhängande planering för ett totalförsvar där sjöfart och hamnar är viktiga komponenter.

Internationella mål
EU-mål
Nationella mål

2008 2009 2010 2011 2012 2013

Barlastvattenkonventionen

2017 trädde Barlastvattenkonventionen i kraft, som Sverige anslöt sig till **2009**. Den har som mål att förhindra spridning av skadliga vattenlevande organismer från en region till en annan och att stoppa skador på den marina miljön till följd av utsläpp av barlastvatten.

Sveriges maritima strategi

I **2015** års maritima strategi önskar regeringen ett samlat grepp om de maritima näringarnas betydelse för hållbar utveckling inom delområdena konkurrenskraftiga näringar, hav i balans och attraktiva kustområden.

IMO:s strategi för reduktion av växthusgaser

2018 slog IMO fast de första målen för att minska växthusgasutsläppen från den internationella sjöfarten. Under **2023** slogs reviderade mål fast, där IMO:s långsiktiga mål är att nettoutsläppen av växthusgaser från fartyg ska vara noll omkring år 2050, att utsläppen ska i snitt reduceras med 40 procent per tonkilometer till 2030 och att minst fem procent av energin som används ska komma från noll- eller nära-nollutsläppstekniker.

Överflyttningsmålet

Sverige har inte satt upp något nationellt mål för modal överflyttning, men beskriver i den nationella godstransportstrategin, som presenterades **2018**, överflyttning som ett medel att nå de transportpolitiska målen. Harmonisering med klimat- och miljömål behövs dock.

Ettappmålet minskning av nationella utsläpp av luftföroreningar

2018 infördes svenska mål för minskning av utsläpp av svaveldioxid (SO₂), kväveoxider (NO_x), flyktiga organiska ämnen exklusive metan (NMVOC), ammoniak (NH₃) och små partiklar (PM_{2,5}). Målen gäller bara den nationella sjöfarten.

Klimatmålen

Sveriges klimatlag från **2018** säger att utsläppen från inrikes transporter (förutom flyg) ska minska med minst 70 procent senast 2030 jämfört med 2010, och att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser 2045.

IMO:s mål för en jämställd sjöfart

2019 antog IMO en resolution som uppmanar alla medlemsstater, sjöfartsadministrationer och hela sjöfartsindustrin att sträva efter att skapa en miljö som är inkluderande för både kvinnor och män.

European Green Deal

EU-kommissionen presenterade **2019** den "europeiska gröna given", en färdplan om bland annat utsläppshandel för sjöfart, ökad överflyttning och tvingande användning av elanslutning för fartyg i hamn. I Fit for 55 **2023** fattades beslutet att inkludera sjöfarten i den europeiska utsläppshandel och stegvis ökade krav på minskade klimatutsläpp från bunker.

Miljömålen

Sedan **1999** har Sverige ett miljömålssystem som i dag motsvarar den ekologiska dimensionen av de globala hållbarhetsmålen. Miljömålen siktar mot 2030, samma år som de globala hållbarhetsmålen. I slutet av **2020** presenterade Miljömålsberedningen en strategi för havsmiljön (Havet och människan), som har efterföljts av en proposition och motioner. Denna antogs i riksdagen i november **2024** och innehåller övergripande principer som ska gälla för allt havsmiljöarbete.

EU:s jämställdhetsstrategi för 2020–2025

I mars **2020** antogs EU:s jämställdhetsstrategi som syftar till en hållbar utveckling där alla har samma möjligheter att växa i samhället och i ekonomin, exempelvis genom bättre könsbalans i alla yrkessektorer.

EU:s direktiv om förnybar energi

2023 reviderades EU:s mål för andelen förnybar energi år 2030 och transportsektorns mål sattes till 13 procents minskning av växthusgasutsläpp.

Strategin för Sveriges utrikeshandel, investeringar och global konkurrenskraft

2023 formulerade en strategi för hur Sveriges konkurrenskraft ska stärkas och förutsättningar för handel, investeringar och innovation förbättras, liksom hur exporten ska stärkas och hur den gröna respektive digitala omställningen ska underlättas.

EU ETS

Fartyg på över 5 000 GT ingår från 1 januari **2024** i EU:s handelssystem för utsläppsätter.

Nationell säkerhetsstrategi

Regeringen fastslog **2024** en nationell säkerhetsstrategi med fem vägledande principer för hantering av Sveriges säkerhet. Den utgör ramverket för regeringens arbete med nationell säkerhet fram till 2030.

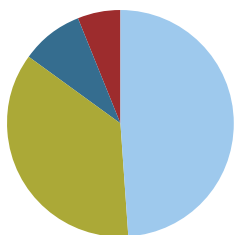
FuelEU Maritime

Från 1 januari **2025** gäller detta direktiv som innebär att växthusgasintensiteten i marina bränslen för fartyg över 5 000 GT ska minskas stegvis.

2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

Appendix B: Sjöfarten i siffror

Omsättning i näringen: cirka 115 miljarder kronor per år



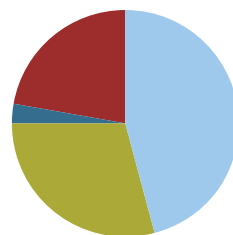
Detta utgör **2,0 % av Sveriges BNP**. Källa: SCB 2020

Dessa 115 miljarder kronor per år består till största delen av:

- ▶ **Marin teknik** 55,8 miljarder kronor (49 %)
- ▶ **Rederier** 41,9 miljarder kronor (36 %)
- ▶ **Hamn/logistik** 10,1 miljarder kronor (9 %)
- ▶ **Service och tjänster** 7,0 miljarder kronor (6 %)

Källa: Maritimt Forum 2024

Antal företag: drygt 2 800 stycken

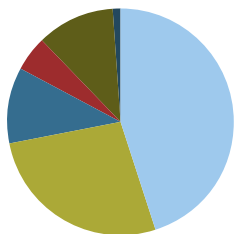


Dessa är fördelade på:

- ▶ **Marin teknik** 1 306 företag (46 %)
- ▶ **Rederier** 816 företag (29 %)
- ▶ **Hamn/logistik** 82 företag (3 %)
- ▶ **Service och tjänster** 625 företag (22 %)

Källa: Maritimt Forum 2024

Antal anställda i den civila sektorn: omkring 32 000 personer



En exakt siffra kan inte anges av försvarsskäl, men grovt är dessa fördelade på:

- ▶ **Marin teknik** 14 390 personer (45 %)
- ▶ **Rederier** 8 477 personer (27 %)
- ▶ **Hamn/logistik** 3 629 personer (11 %)
- ▶ **Service och tjänster** 1 512 personer (5 %)
- ▶ **Offentlig sektor (Transportstyrelsen, Trafikverket, Sjöfartsverket, Havs- och vattenmyndigheten, Kustbevakningen och Färjerederiet)** 3 428 personer (11 %)
- ▶ **Forskning och utbildning** 432 personer (1 %)

Källa: Maritimt Forum 2024

Till detta kommer militärt anställda, men den siffran redovisas inte.

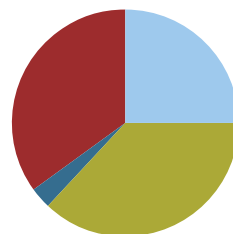
Uppgifterna om hur många som arbetar inom den svenska maritima sektorn går isär beroende på olika definitioner om vad som ingår. I "En svensk maritim strategi" som gavs ut av regeringen i augusti 2015 gavs ett spann beroende på hur området avgränsades. Räknade man in alla arbetstillfällen som har maritim anknytning landade man på cirka 160 000 personer.

Godshantering över kaj (alla svenska hamnar): cirka 160 miljoner ton per år

Av detta är 140 miljoner ton import/export och 20 miljoner ton inrikes gods.

Källa: Trafikanalys 2023, SCB 2023

Antal resande (svenska hamnar och bryggor): cirka 60 miljoner passagerare



Dessa är fördelade på:

- ▶ **Passagerarfartyg i inre fart (skärgårdstrafik och kollektivtrafik)** cirka 14,7 miljoner passagerare (25 %) Källa: Trafikanalys 2023
- ▶ **Vägfärjor** cirka 22 miljoner passagerare (37 %) Källa: Färjerederiet 2022
- ▶ **Gotlandstrafiken** 1,8 miljoner passagerare (3 %) Källa: Trafikanalys 2023
- ▶ **Internationell trafik** 21 miljoner passagerare (35 %) Källa: Trafikanalys 2023

Vi som gjorde jobbet



Arbetsgrupp/referensgrupp

Pelle Andersson Stiftelsen Sveriges Sjömanshus **Kristofer Andrén** Seadvice **Andreas Bach** Svenskt Marintekniskt Forum **Rickard Bensow** Chalmers **Magnus Berglund** VTI **Anders Bergström** True Heading **Åsa Burman** Lighthouse **Carl Carlsson** Svensk Sjöfart **Nicole Costa** RISE **Anna Danesjö Jarestam** Svenska Skeppshypotek **Caroline Ferning** Lighthouse **Christian Finnsgård** RISE **Ellinor Forsström** RISE **Erik Fridell** IVL Svenska Miljöinstitutet **Karl Garne** KTH **Lars Green** Green Consulting Group

Clas Gustafsson Furetank **Johan Hartler** Svensk Sjöfart **Karl Jivén** IVL Svenska Miljöinstitutet **Mikael Johansson** DNV **Fredrik Karlsson** Sjöfartsverket **Carolina Kihlström** Maritimt Forum **Arne Lindström** Orust e-Boats Strana **Hans Liwång** KTH/FHS **Michael Ljunge** Stena Line Scandinavia **Monica Lundh** Chalmers **Caj Louma** Transportföretagen **Scott MacKinnon** Chalmers **Elin Malmgren** IVL Svenska Miljöinstitutet **Tina Mårland** Göteborgs Hamn **Lars Nicklason** Lighthouse

Fredrik Olindersson Chalmers **Bo Olsson** ABO **Rick Olsson** RISE **Anders Palm** Sjöfartsverket **Cecilia Petersson** Stiftelsen Sjömanskyrkan i Göteborgs stift **Jonas Ringsberg** Chalmers **Björn Samuelsson** Uppsala universitet **Linda Styhre** IVL Svenska Miljöinstitutet **Per Tunell** Wallenius Marine/Soya Group **Anders Ulfvarson** Professor emeritus **Per Wimby** Stena Teknik **Johan Woxenius** Göteborgs universitet/Handelshögskolan **Erik Ytreberg** Chalmers **Anders Örtendahl** Isvén EXGM

Styrgrupp

Andreas Bach Svenskt Marintekniskt Forum **Åsa Burman** Lighthouse **Anders Hermansson** Svensk Sjöfart **Mikael Hägg** RISE **Harry Robertsson** Lighthouse/Stena Rederi **Joel Smith** Sjöfartsverket **Per Tunell** Wallenius Marine/Soya Group **Hans Wicklander** Saab Kockums

Redaktör, formgivare

Gunnar Linn Linnkonsult

Projektledare

Åsa Burman Lighthouse



nriasjofart.se