

Riskbild för oljeolyckor till sjöss 2025

En kunskapsöversikt för Östersjön,
Västerhavet och de stora sjöarna



Riskbild för oljeolyckor till sjöss i Sverige
– En kunskapsöversikt för Östersjön, Västerhavet och de stora sjöarna

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

Fjärde upplagan

Foto omslag: iStock

Foto utfallande bildsidor: B Forsman

Kontakt:

Nationell samverkansgrupp för oljeskadeskydd (NSO)

MSB (sammanhållande): Sonja Dobo

Havs- och vattenmyndigheten: Jonas Pålsson

Kustbevakningen: Malin Holm Roos, Paula Hultén Bank

Naturvårdsverket: Gustav Björnstad

Transportstyrelsen: Karin Almlöf

Länsstyrelserna: Roy Zacharias, Anna Dimming

Sveriges kommuner och regioner: Johan Gert

Det kommunala perspektivet: Samuel Dahlström, Jonas Engzell

Tryck: Åtta45 Tryckeri

Produktion: Advant

Underlag till rapporten sammanställt av RISE Research Institutes of Sweden
– SSPA Maritime Center, Björn Forsman och Maria Bännstrand.

RISE rapport RE20241936-01-00-C

Publikationsnummer: MSB2639 – november 2025

ISBN: 978-91-7927-665-2

Tidigare utgiven: MSB1643 – november 2020

Innehåll

Sammanfattning	7
English summary	11
1. Inledning	19
1.1 Bakgrund	20
1.2 Syfte och användning	20
1.3 Omfattning	21
1.4 Avgränsningar	21
2. Oljeutsläpp – sjöfartsrelaterade utsläpp av olja eller andra skadliga ämnen	23
2.1 Tankfartygsolyckor – historisk utveckling	23
2.2 Operationella utsläpp	26
2.3 Fartygsolyckor och oljeutsläpp	34
3. Trafikanalys – Sjötrafik kring Sverige och faktorer som påverkar riskbilden	43
3.1 AIS-data 2024	43
3.2 Västerhavet	45
3.3 Östersjön	49
3.4 Bottniska Viken	54
3.5 De stora sjöarna med anslutande vattenvägar	55
3.6 Andra faktorer som kan påverka riskbilden	60
3.7 Nya risker till följd av sanktioner mot rysk oljeexport och förändrad omvärldssituation	62
4. Planerade hamnprojekt och sjöfartens infrastruktur	69
4.1 Sverige	70
4.2 Finska viken	72
4.3 Nya eller utbyggda raffinaderier	73
4.4 Avveckling av Bergs oljedepå, Stockholm	73
4.5 Utvidgade områden klassade som inre vattenvägar	73
5. Andra aktiviteter och verksamheter till sjöss som kan påverka riskbilden – utsläppsrisk och responsförmåga	77
5.1 Olje- och gasutvinning till havs	78
5.2 Energiutvinning till havs – Vindkraft	78
5.3 Rörledningar och sjökablar	81
5.4 Läckage från vrak	85

6. Fartygsbränsle – Olika typer och förutsättningar för omhändertagning och beredskapsplanering vid utsläpp	89
6.1 Reglering av luftföroreningar från fartyg och vanligt förekommande fartygsbränslen	89
6.2 Ökad användning av skrubberteknik och tjockolja	93
6.3 Flytande naturgas – LNG	96
6.4 Metanol	97
6.5 Ammoniak	98
6.6 Andra alternativa framtida fartygsbränslen	99
7. Oljeolyckor i de stora sjöarna – konsekvenser för dricksvattenproduktion	103
7.1 Väneren	104
7.2 Mälaren	106
7.3 Vättern	108
8. Riskreducerande åtgärder – regler och konstruktionskrav för fartyg	111
8.1 Konsekvensreducerande åtgärder	111
8.2 Utsläppsförebyggande åtgärder och regelskärpningar	112
9. Omställning till fossilfritt samhälle – sjöfartens klimatomställning och politiska mål	119
9.1 Klimatförändringarnas påverkan på utsläppsrisker	119
9.2 Omställning mot ett fossilfritt samhälle – åtgärder för att minska sjöfartens klimatavtryck	122
9.3 Sveriges klimatpolitiska ramverk och mål för sjöfarten	124
10. Aktuella forsknings- och utvecklingsinsatser	127
10.1 IMAROS II	127
10.2 BRISK II	128
10.3 Kemikalietankfartygsprojektet	128
11. Slutsatser om framtida riskbild	131
Bilaga 1	132
Förkortningar och ordförklaringar	132
Referenser	134

| Sammanfattning

Sammanfattning

Detta är den fjärde upplagan av en aktörsgemensam rapport som redovisar den aktuella riskbilden för oljeutsläpp till sjöss i Sverige. Rapportens struktur följer tidigare utgåvor och tas fram gemensamt inom Nationell samverkansgrupp för oljeskadeskydd (NSO).

Rapporten syftar till att ge ett kunskapsunderlag för NSO:s aktörsgemensamma arbete med oljeskadeskydd, som omfattar strategi, handlingsplan och inom kort även en nationell beredskapsplan. Den kan också användas som uppslagsverk och kunskapsstöd för andra aktörer och är utformad för att kunna läsas fristående från NSO:s övriga strategiska dokument.

Rapporten innehåller inga rekommendationer eller åtgärdsförslag, utan utgör en faktabaserad sammanställning av aktuell kunskap och förståelse. Den ger en ögonblicksbild av nuläget, där riskbilden är föränderlig och påverkas av utvecklingen i en turbulent omvärld.

Riskbilden för oljeutsläpp till sjöss påverkas i hög grad av sjöfartens omfattning. För att identifiera aktuella trender har sjötrafikstatistik och erfarenheter från utsläppsolyckor, både nationellt och internationellt, analyserats.

Oljeutsläpp till havs utgör främst ett hot mot kust- och havsmiljöer, medan utsläpp i de stora sjöarna även utgör hot mot dricksvattenförsörjningen för miljontals invånare.

Även risker kopplade till andra verksamheter, såsom havsbaserad vindkraft, berörs. Fokus ligger dock på sjöfartsrelaterade oljeutsläpp, vilka traditionellt delas in i tre huvudkategorier. Det aktuella riskläget kan kortfattat sammanfattas enligt följande:

Tankfartygsolyckor med utsläpp av last

Denna olyckstyp sker sällan men utsläppskvantiteterna blir ofta stora och konsekvenserna därmed mycket omfattande. Internationellt har denna kategori sedan 80-talet visat på stadigt avtagande trend men har sedan ett tiotal år landat på en stabil nivå. En rad internationellt överenskomna regulativa åtgärder har samverkat till att göra tankfartygssegmentet till den säkraste fartygstypen. Svenska vatten har varit förskonade från stora tankfartygsutsläpp, men tankfartygstrafiken har ökat och framför allt bedöms trafiken med den ryska skuggflottans oljetankfartyg utgöra en hög tillkommande risk.

Operationella oljeutsläpp

Utsläpp av oljeförorenat länsvatten och oljerester var förr en vanlig orsak till nedsmutsande föroreningar i Östersjön och Västerhavet. Utsläppskvantiteterna var i regel små och konsekvenserna av enskilda utsläpp därmed begränsade. Denna utsläppstyp har genom skärpta krav och övervakning stadigt minskat men ännu inte upphört helt. Fortfarande är vissa typer av operationella utsläpp tillåtna exempelvis av biooljor och lastrester efter tankrengöring av kemikalietankfartyg. Denna typ av utsläpp av förorenat tankspolvatten ger också skadliga miljöeffekter och skärpta regler har getts hög prioritet för fortsatta åtgärder och regelutveckling.

Fartygsolyckor

Grundstötnings- och kollisionsolyckor som leder till utsläpp genom skador på fartygens bränsletankar är fortsatt relativt vanliga i våra havsområden och olycksstatistiken visar ingen tydlig minskande trend. Avsiktliga störningar av satellitnavigeringssystem är en tillkommande fara som ökar sannolikheten för olyckor. Tidigare utpekade segment av små bulkfartyg som överrepresenterade förefaller inte längre vara lika tydlig, men äldre fartyg med bränsletankar direkt mot bottenplåten är sårbara vid grundstötning. Nya typer av fartygsbränslen, exempelvis hybridoljor har visat sig vara svåra att omhänderta med befintlig utrustning. Vidare har den idag ökande användningen av skrubberteknik med traditionellt tjockoljebränsle bidragit till att skadliga ämnen släpps ut i havet med skrubbertvättvatten samt till att tjockolja kan komma ut vid fartygsolyckor.

På sikt väntas en rad nya typer av fartygsbränslen och fossilfria alternativ vilka också kan bidra till förändrade förutsättningar för traditionellt oljeskyddsarbete, utrustning och beredskapsplanering. Den viktigaste riskpåverkade faktorn i dagsläget bedöms dock vara kopplad till det osäkra omvärldsläget med risker relaterade till skuggflottans oljetransporter och eventuell eskalering av antagonistiska aktiviteter.

Övriga dokument i serien Sveriges strategi för oljeskadeskydd

<https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/cbrne/oljeskadeskydd/>





English summary

English summary

Risk Overview of Maritime Oil Spills in Swedish Waters – A Knowledge Review for the Baltic Sea, the North Sea and the Large Lakes

1. Introduction

This report forms a part of Sweden's oil spill preparedness and response strategy, developed by the National Coordination Group for Oil Spill Preparedness and Response (NSO). NSO consists of:

- Swedish Civil Contingencies Agency, MSB (coordinating agency)
- Swedish Agency for Marine and Water Management, SwAM
- Swedish Coast Guard
- Swedish Environmental Protection Agency
- Swedish Transport Agency
- County Administrative Boards
- Swedish Association of Local Authorities and Regions, SKR

The previous risk assessment was published in 2020. This edition consolidates the state of knowledge as of late 2024, incorporates updates from early 2025, and provides an analytical foundation for the national strategy, drawing on risk analyses, forecasts and statistical data. In parallel, NSO is developing a new national framework for contingency planning to clarify institutional responsibilities and ensure consistent preparedness for maritime oil spills throughout Sweden.

Over the past five years, developments in maritime transport, the introduction of new fuel types, increasing demands for coexistence with other sectors such as offshore wind power, and recent geopolitical shifts have significantly reshaped the current spill risk profile. This report provides a concise and accessible overview of current knowledge to support preparedness for maritime oil spills.

2. Oil Spills Related to Shipping

Large tanker accidents involving the release of crude cargoes are rare but potentially catastrophic. Internationally, their frequency has declined since the 1980s as a result of international conventions, regulatory measures, and increased safety awareness and public intolerance for marine pollution, making tankers among the safest vessel segments. However, the declining trend reported by ITOPF has levelled off over the last decade. Although Sweden has so far avoided major cargo spills, traffic density and the volume of oil transported around its coasts have increased.

Illegal operational discharges, historically frequent along Swedish coasts, have declined thanks to surveillance and the availability of port reception facilities. Only 32 mineral oil spills were registered in 2023. Nevertheless, certain discharges remain permitted, including bio oils and chemical tank washings, both of which can cause ecological damage comparable to mineral oil. In 2023 HELCOM registered 101 spills other than mineral oil by aerial surveillance in the Baltic Sea, the Sound, the Danish Straits, and Kattegat. Tall oil, FAME, and other bio oils are substances frequently transported by chemical tankers in the area. Discharge of tank wash water is internationally regulated by the IBC Code, and national authorities give priority to stricter regulatory adherence.

Ship accidents such as groundings and collisions remain relatively common and often result in spills of bunker fuel oil. The Swedish Transport Agency registered 267 ship accidents in 2024, of which 20 resulted in a discharge or spill. The frequency of ship accidents is not decreasing. Recent changes, such as the introduction of new fuel types, including low-sulphur fuels and the rapid increase of scrubber installations (exhaust gas cleaning systems, EGCS) enabling the use of traditional heavy fuel oil (HFO), have made environmental consequences of spills more complex and unpredictable.

Recent spills include Makassar Highway in 2018 and Marco Polo in 2023, both involving fuel releases. In each case the fuels proved to be of unexpected types and exhibited properties that complicated recovery. In the first case, the spill involved a low-sulphur fuel (ULSFO), for which the Coast Guard's conventional brush based recovery equipment proved to have limited function and capacity. In the second case, the spill involved traditional high sulphur heavy fuel oil (HFO), permitted as the vessel was equipped with a scrubber. A third example is the over bunkering accident outside Gothenburg at Easter 2022, where a low-sulphur fuel intended for use outside the Baltic and North Sea (VLSFO) leaked and drifted ashore in Öckerö municipality. All three cases share common underlying causes, where human error and inadequate safety routines played a decisive role.

3. Analysis of Ship Traffic in Swedish Waters and Other Spill Risk Factors

Detailed analyses of ship traffic patterns in 2024, along with historical trends based on AIS recordings, are presented in diagrams covering various vessel segments and sizes across multiple passages and locations along the Swedish coasts and inland waterways. The HELCOM sea areas rank among the busiest maritime regions globally. AIS data for 2020–2024 indicate approximately 60,000 annual ship crossings of the Skaw-Gothenburg transect line, and around 40,000 through the Bornholmsgat, with a marked increase in large tanker transits in the latter. Loaded Aframax and Suezmax crude carriers now transit approximately 17 times per week.

On the west coast, Gothenburg and Brofjorden dominate oil handling, while in the Baltic Sea the Bornholmsgat remains the critical chokepoint. Ship to ship (STS) transfer of oil cargoes in Danish waters have declined but continue to pose spill risks. Fuel bunkering around Gothenburg and Skagen, where about 12 bunker vessels operate regularly, also presents localised hazards.

Following Russia's invasion of Ukraine in February 2022, successive EU and US sanctions prompted Russia to employ a so-called "shadow fleet" of ageing, often substandard vessels with opaque ownership structures to circumvent restrictions. While most Western countries ceased importing Russian oil, volumes increased in China, Turkey, and India. Official statistics on Russian oil exports are no longer publicly available, but US Energy Information Administration estimates suggest that daily oil transport through the Danish Straits doubled between 2019 and 2023.

The "shadow fleet" is associated with elevated risks of accidents and oil discharges compared with conventional tankers. Although there is no formal definition, contributing factors include:

- **Age of vessels:** Typically 15–20 years old, generally older and of lower standard than tankers operated by established Western companies.
- **Flag states:** Frequently registered under flags of convenience with weak regulatory oversight, and not subject to inspection or vetting by cargo owners or charterers.
- **Insurance:** Often unable to present mandatory certificates from reputable insurers.
- **Ownership:** Opaque ownership structures that cannot be clearly identified.
- **Crew competence:** Low paid crews, sometimes lacking experience in challenging conditions such as sea ice.

In addition to the use of substandard tankers, the risk profile is further increased by irregular traffic patterns and deliberate navigational interference, both of which have intensified in recent years. Some of these activities can be considered forms of hybrid warfare against Swedish and Western shipping in the Baltic Sea. Prominent examples include:

- **GNSS interference:** Both jamming (blocking signals) and spoofing (manipulating signals to provide false positions) have been reported, particularly in waters off Kaliningrad and St Petersburg. Given modern shipping's reliance on GNSS, such disruptions pose serious safety risks and increase the likelihood of collisions and groundings.
- **Signal intelligence operations:** Some "shadow fleet" vessels are reported to carry electronic surveillance equipment.
- **Ship to ship transfers (STS):** Used to conceal the origin of cargo.

Increased traffic volumes, higher oil transport, the emergence of the so called shadow fleet, and navigational interference collectively raise the probability of oil spills. However, the precise increase is difficult to quantify. A 2025 study presented by Erasmus University Rotterdam developed a quantitative model suggesting that the Baltic Sea – particularly the Gulf of Finland – faces a sharper increase in risk than other maritime regions. For the Baltic Sea, Gulf of Finland, Gulf of Riga, and Kattegat combined, risk rose by 74 % between 2021 and 2024, with projections indicating an approximately threefold increase by 2027. The model expresses risk exposure in monetary terms, integrating vessel specific risk factors with traffic density and geographical distribution.

4. Maritime Infrastructure and Port Development

Port and fairway projects significantly influence spill risks by allowing access for larger vessels and new types of cargo. Major ongoing projects in Sweden include:

- **Luleå Malmporten:** Deepening fairways for vessels up to 160,000 tonnes.
- **Göteborg Skandiporten:** Deepening to 17.5 m for large container ships.
- **Mälaren Project and Södertälje Canal:** Upgrading locks and dredging to allow tankers carrying up to 9,100 tonnes of fuel.
- **Landsort Fairway:** Planned deepening to 10.5 m.
- **Umeå expansions:** Supporting forest industry output.
- **Trollhätte Canal renewal:** New locks by 2030–2032.

5. Other Maritime Activities Influencing Spill Risk

Offshore oil and gas extraction is limited near Sweden but remains active in Polish and Russian zones. Offshore wind power is expanding rapidly, with around 80 proposals in Swedish waters. Wind farms may alter traffic patterns and complicate spill response. They can, however also provide anchoring points for containment booms. The turbines contain lubricating and hydraulic oils which may cause spills in the event of collision or breakdown. However, political reconsiderations, together with objections raised by the Swedish Armed Forces, have however slowed the expansion of offshore wind power in Sweden.

Pipelines and cables are vulnerable to sabotage and anchor damage, as seen in incidents involving Nord Stream, Baltic Connector, and damaged telecommunication cables.

Legacy wrecks continue to pose chronic spill risks, requiring sustained remediation. The Swedish Agency for Marine and Water Management is managing a programme for oil recovery from high-risk wrecks.

6. Ship Fuel – Types and Spill Response and Recovery Considerations

Marine gas oil (MGO) remains the most commonly used fuel for ships operating in Swedish waters. The introduction of sulphur regulations has initiated a diversification of fuel types, partly reshaping spill preparedness requirements. MGO is currently estimated to represent about two thirds of the fuel supplied in the Baltic area, with VLSFO, ULSFO, and HFO accounting for the remaining one third. New oil types and alternative fuels include the following:

- **Low-sulphur fuels (VLSFO, ULSFO):** Various mixtures of distilled and residual fractions; spill behaviour unpredictable and difficult to recover.
- **Scrubber technology:** Enables continued HFO use but produces wash water discharges containing PAHs and other pollutants. Nordic countries are banning discharges from open loop scrubbers in territorial waters from 2025, and from closed loop scrubbers from 2029. The number of ships with scrubbers in the Baltic Sea is estimated to have increased from 180 in 2018 to about 700 in 2024. The Baltic Sea's IMO designation as a Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) is assessed by the Swedish

Transport Agency as enabling extension of the prohibition on scrubber discharges to cover the entire HELCOM area.

- **Liquefied natural gas (LNG):** Reduces SO_x, PM, and NO_x emissions, but methane slip partly undermines climate benefits. Spills vaporise rapidly, with limited environmental impact but safety risks.
- **Methanol:** Lower emissions but toxic, corrosive, and difficult to recover; dissolves quickly in water.
- **Ammonia:** Carbon free potential but highly toxic; requires strict safety standards.
- **Other alternatives:** Battery electric propulsion for short routes; nuclear propulsion concepts under research.
- **Wind assisted propulsion.**

7. Oil Spill Risks in Sweden's Three Large Lakes

About one third of Sweden's population obtains drinking water from the three large lakes. Any accidental oil spill or discharge of hazardous substances could potentially cause serious societal disruption. The Swedish Coast Guard is responsible for oil spill protection and recovery and has recently implemented enhanced preparedness measures. Shipping activities in the lakes are characterised by the following figures:

- **Vänern:** Approximately 900–1,100 passages annually; new locks in the Trollhätte Canal will enable larger vessels.
- **Mälaren:** Around 350 tanker passages per year, mainly diesel and petrol; ongoing dredging and lock upgrades will increase capacity.
- **Vättern:** Minimal commercial traffic, dominated by ferries and canal connections. Near-road traffic poses a greater spill threat than shipping.

8. Risk Control Options and Measures

Implemented and potential risk control options include both preventive measures, which reduce the probability of spills, and mitigating measures, which lessen the consequences of spill accidents. Several implemented measures are described in earlier editions of this report. However, the EU Directive on the designation of Places of Refuge (PoR) for ships in distress or not under command was brought into focus by the fire onboard *Almirante Storni* off Gothenburg in 2021. A new system of Risk Based Pilotage was introduced in 2023, based on ratings of vessel characteristics and fairway risk scores.

The grounding accidents of *Makassar Highway* and *Marco Polo* further highlight the potential value of Automated Behaviour Monitoring (ABM), which could detect abnormal AIS patterns and thus prevent accidents.

Deliberate GNSS interferences recently observed constitute a serious threat to maritime safety, as today's officers rely heavily on GNSS based navigation systems. New systems are being developed to compensate for the lack of secure satellite signals, including the use of existing land based radio stations, known as R mode. Within the European satellite navigation system Galileo, technology being developed to provide encrypted, interference resistant satellite signals, expected to be available to commercial shipping only in the 2030s.

Autonomous ships may also be considered as a potential risk reducing option, but they involve technical and cyber-related risks. Pilot projects are currently underway, with the IMO MASS Code (Marine Autonomous Surface Ships) expected by 2030.

9. Transition towards a Fossil Free Future

Climate change, primarily driven by anthropogenic emissions of greenhouse gas (GHG) emissions, is expected to alter spill risks. Impacts include sea level rise, extreme weather events, and ice variability. The IPCC projects that by 2050, sea levels will have risen by 18–24 cm in Gothenburg, 33–39 cm in Malmö, and 16–21 cm in Stockholm. In the Bay of Bothnia land uplift compensates for the rise.

Shipping contributes significantly to global GHG emissions. IMO and EU have launched several regulatory instruments to reduce emissions from shipping, including:

- **IMO GHG Strategy (2023):** Targets 20–30 % emission reduction by 2030, 70–80 % by 2040, and net zero by 2050.
- **EU Fit for 55:** 55 % reduction by 2030, climate neutrality by 2050.
- **EU Emissions Trading System (ETS):** Shipping fully included by 2026.
- **FuelEU Maritime Regulation (2025):** Mandates gradual reductions in fuel GHG intensity.

10. Research and Development Projects

Some of the projects described in earlier versions of this report have been granted funding to continue and to update information on spill risks and possible response measures. Two notable examples are:

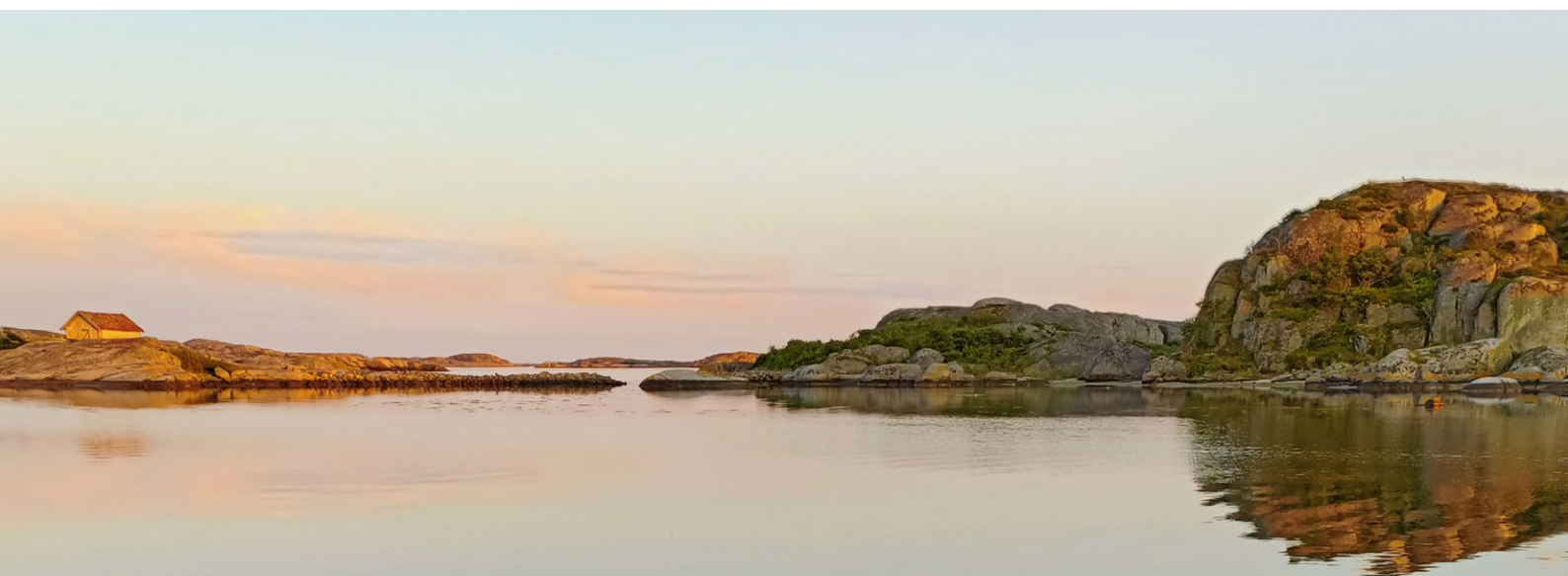
- **IMAROS II:** Builds on earlier EU funded work and has demonstrated significant challenges in recovering low-sulphur fuel oils (LSFO). Modified skimmers and new tests show that several types of LSFO form unstable emulsions, complicating effective recovery and highlighting the need for further technological development. The Norwegian Coastal Administration and Cedre in France are conducting laboratory tests, with the Swedish Coast Guard also participating.
- **BRISK II:** Updates the risk and vulnerability analysis originally developed in the 2012 BRISK project and has provided valuable input in previous editions of this report by NSO. Since then, shipping patterns, traffic intensity and marine fuel types have changed, creating a need for updated analysis and recommendations on risk reducing measures. The ongoing BRISK II update is conducted under HELCOM's Working Group Response, led by the Kotka Maritime Research Centre with consultancy support from COWI, Denmark. The two year project runs from 2025 to 2026 and is also co-funded by the EU with participation by the Swedish Coastguard. Results from BRISK II will be incorporated into future editions of this report.

11. Conclusions on Future Spill Risks

The future risk landscape can be grouped into three main categories:

- **Tanker accidents involving cargo oil:** These incidents are infrequent but can involve large volumes and cause severe consequences. Swedish waters have so far avoided major tanker spills, but increasing traffic, particularly involving the so called shadow fleet combined with GNSS interference, represents a significant emerging risk.
- **Operational discharges:** Illegal operational oil spills were historically a common source of pollution in the Baltic and North Sea, but their frequency is now low. Certain operational discharges remain permitted, including bio oils and cargo residues after chemical tanker cleaning. These discharges can still cause environmental damage, and further regulatory tightening has been prioritised.
- **Ship accidents (groundings and collisions):** These accidents remain relatively frequent, with no clear downward trend. Older vessels with fuel tanks positioned directly against the hull remain particularly vulnerable. New fuel types, including low-sulphur fuels and the increasing use of scrubber technology, further alter risk profiles, with more severe consequences, as HFO is more persistent than MGO and low-sulphur fuels have may be difficult to recover at sea and during shoreline cleanup.

Geopolitical instability and hybrid threats are currently the most critical drivers of oil spill risk. Increased ship traffic, port expansion, and climate change are expected to further alter risk profiles. Fuel diversification requires adaptive preparedness strategies. Maintaining efficient oil spill response capabilities remains an urgent priority for the foreseeable future. In the longer term, international decarbonisation policies will gradually replace oil fuels with fossil free alternatives, altering the conditions for traditional spill response, equipment, and contingency planning.



| Inledning

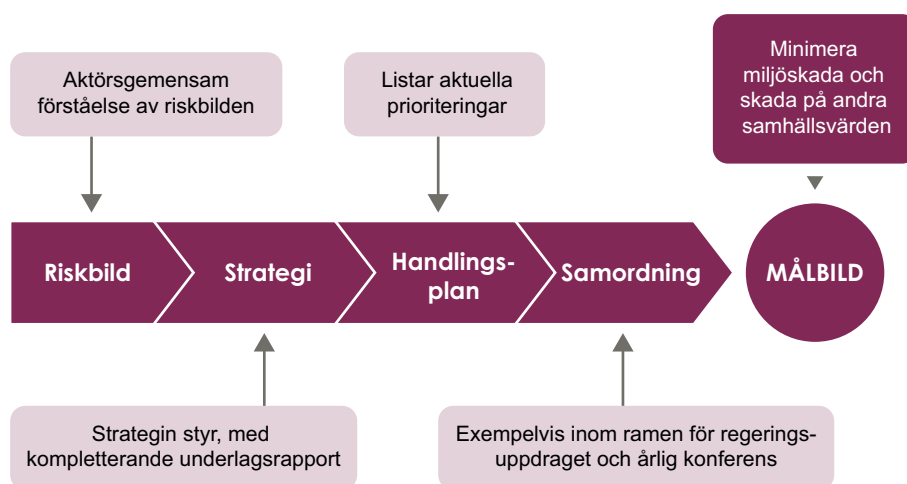
1. Inledning

Sveriges strategi för oljeskadeskydd (strategin) och dess tillhörande dokument uppdateras efter behov av NSO. Föregående version av detta dokument (riskbildsrapporten) togs fram 2020, (MSB, 2020) och ett utkast till föreliggande rapport presenterades vid konferensen 2024. Under den senaste femårsperioden har sjöfartens utveckling bland annat medfört att andra bränsletyper används. Vidare har anspråk om utrymmen för havsbaserad vindkraft aktualiserat frågor kring samexistens med andra näringar och framför allt har förändringen av det geopolitiska omvärldsläget förändrats på ett sätt som innebär nya utsläppsrisker.

Aktuell version av riskbildsrapporten ger en bild av det samlade kunskapsläget i slutet av 2024 men inkluderar i möjligaste mån även erfarenheter och förändringar som skett under första halvåret 2025. Riskbilden utgör underlag till övriga delar av strategin och ger en kunskapsöversikt baserad på analyser, prognoser och statistik med målet att skapa en kortfattad, överskådlig summering av aktuell information inom området.

Parallellt med framtagandet av dokumentet pågår även arbete med att ta fram ett nationellt stöd för beredskapsplanering av maritima olyckor med utsläpp av olja som syftar till att tydliggöra rollfördelning, ansvar och säkerställa konsistent och effektiv beredskap för utsläpp oavsett plats och omfattning. Stödet kompletterar NSO:s aktörsgemensamma dokumentserie som illustreras i Figur 1.

Figur 1. Den nationella processen för oljeskadeskydd består av fem delar; riskbild, strategi, underlagsrapport, handlingsplan och samordning



Arbetet bidrar till fastställda mål och prioriteringar. Samtliga delprocesser utvecklas och förvaltas aktörsgemensamt av NSO, (MSB, 2022).

1.1 Bakgrund

Rapporten Riskbild för oljeolyckor till sjöss i Sverige, tas fram aktörsgemensamt av Nationell samverkansgrupp för oljeskadeskydd (NSO). Efter att Sjöfartsverket meddelat att de formellt lämnar gruppen från och med 2025, består NSO av:

- MSB (sammanhållande)
- Havs- och vattenmyndigheten
- Kustbevakningen
- Naturvårdsverket
- Transportstyrelsen
- Länsstyrelserna (företrädare för beredskap och miljö)
- Företrädare för kommunperspektivet (räddningstjänst, beredskap och miljö) samt Sveriges Kommuner och Regioner (SKR)

Gruppen har sedan 1980-talet gemensamt försett Sverige med en strategisk inriktning för oljeskadeskyddet, där riskbilden är en viktig beståndsdel. Riskbilden har tagits fram i samarbete med expertkonsulter och presenterats vid NSO:s årliga nationella konferens för oljeskadeskydd. Föreliggande version liksom 2020- samt 2016-års rapportversioner är framtagna av SSPA Maritime Center som sedan 2023 ingår i RISE, Research Institutes of Sweden AB. Rapporten är avsedd att i sin slutliga version presenteras vid 2025 års NSO-konferens. Presentationen publiceras på MSB:s webbsida, där även en presentation av kunskapsöverblick presenterad vid 2024-års konferens återfinns, (MSB, 2024a).

1.2 Syfte och användning

Rapporten ger en aktuell kunskapsöversikt av direkta och indirekta faktorer som påverkar sannolikheten för att utsläpp ska ske i svenska vatten och de konsekvenser som kan uppstå vid utsläpp. Härigenom utgör den ett viktigt stöd för strategisk analys inom NSO:s myndighetsgemensamma arbete för att utveckla och stärka Sveriges beredskap mot olyckor med utsläpp av olja eller andra skadliga ämnen till sjöss. Rapporten sammanställer och fördjupar förståelsen för dagens och framtida risker inom NSO men kan även användas av övriga berörda aktörers arbete med risk- och sårbarhetsanalyser (RSA) och kunna läsas och förstås oberoende av övriga strategidokument framtagna inom NSO. Rapporten redovisar identifierade förändringar av sannolikheten för olika typer av utsläppsolyckor och förväntade konsekvenser. Denna version har även en engelsk översättning av sammanfattningen, efter önskemål från HELCOM:s arbetsgrupp WG Response. Flera länder har uppgett att de har haft användning av Sveriges kunskapssammanställning i sina arbeten. Delar av rapporten är relevant även för våra grannländer.

Uppföljning av rapportens användning görs vart fjärde år i NSO:s kartläggning av förmågan. Senaste kartläggningen gjordes 2021 visar att ett fåtal länsstyrelser och kommuner använt riskbilden som underlag i RSA:er, (se Kap 2.1.4 (MSB, 2021)). En ny uppföljning görs 2025.

1.3 Omfattning

Den tidigare utgåvan från 2020 har granskats och aktualiserats vad gäller löptext, länkar, figurer och referenser, för att ge berörda aktörer en samlad aktuell kunskapsöversikt till stöd för arbetet med risk- och sårbarhetsanalyser samt att bidra med relevanta ingångsvärden i NSO:s strategiska arbete. Omfattning och upplägg följer väsentligen tidigare utgåva och är strukturerad i enlighet med etablerad praxis för riskanalyser avsedda att ge underlag för beredskapsplanering och utvecklingsåtgärder. NSO har inför uppdraget även identifierat ett antal särskilda områden för fördjupning och med anledning av det förändrade omvärldsläget har rapporten delvis även kompletterats med avsnitt som beskriver och exemplifierar risker kopplade till antagonistiska hot och handlingar. Utförliga referenser och källhänvisningar säkerställer transparens för presenterade resultat och analyser.

1.4 Avgränsningar

Geografiskt avgränsas rapporten till de risker som kan identifieras i svenska havsområden, inre vattenvägar och insjöar med statligt vatten men även riskkällor i övriga delar av Östersjön och Västerhavet omfattas. För de stora sjöarna sammanfattas och införlivas aktuellt material som presenterats i separata riskanalysrapporter under 2023. Tidsmässigt ska rapporten avspejla riskbilden 2025 och förväntade framtida förändringar, dock utan att precisera ett specifikt målar för framtidsbilden. Utsläpp av mineralolja och petroleumprodukter står i fokus men även andra oljetyper och kemikalier berörs.

Termen risk används i texten för en sammanvägd bedömning av *sannolikheten* för och *konsekvenserna* av en oönskad händelse, exempelvis ett oljeutsläpp. De senare begreppen används också för att mer specifikt utreda utsläppsorsaker, möjliga riskreducerande åtgärder med mera.





**Oljeutsläpp
– sjöfartsrelaterade
utsläpp av olja
eller andra
skadliga ämnen**

2. Oljeutsläpp – sjöfartsrelaterade utsläpp av olja eller andra skadliga ämnen

För att dagens aktuella och framtida riskbild för utsläpp ska kunna beskrivas och analyseras, måste den ställas i relation till hur problematiken sett ut historiskt och hur den utvecklats genom åren. Detta kapitel ger en bakgrund för hur fartygsolyckor i allmänhet och utsläppshändelser i synnerhet förändrats över tid internationellt, i havsområdena kring Sverige, längs våra kuster och i de stora sjöarna.

Antalet tankfartygsolyckor med stora utsläpp av oljelast har under ett halvsekel minskat dramatiskt, och även de olagliga små utsläppen som tidigare varit frekventa längs våra kuster har minskat. Idag är det oftast fartygsolyckor med bränsleutsläpp som påminner oss om att utsläppsriskerna alltså är en realitet. Ökad hantering av biooljor och operationella utsläpp från kemikalietankfartyg har också gett ökat intresse för dess betydelse för riskbilden.

2.1 Tankfartygsolyckor – historisk utveckling

Globalt sett har insatser med reglerande åtgärder för att minska antalet oljeolyckor till sjöss varit framgångsrika under de senaste fem decennier. Detta framgår tydligt av internationell och nationell statistik. Under 70- och 80-talet var det de stora tankfartygsolyckorna med stora utsläpp av råolja och lastade oljeprodukter som stod i fokus för utformning av nya internationella konventioner och harmonisering av regelverk. Grundstötningsolyckan med tankfartyget Torrey Canyon i mars 1967 vid Lands end i Cornwall England, blev en väckarklocka som fick internationella organ att börja agera för att hitta vägar att förebygga liknande utsläppsolyckor och etablera försäkringsformer för att täcka respons- och skadekostnader. Hur dessa försäkringar och internationella konventioner byggts upp beskrivs utförligt i en bok utkommen på svenska 2024 (Jacobsson, 2024).



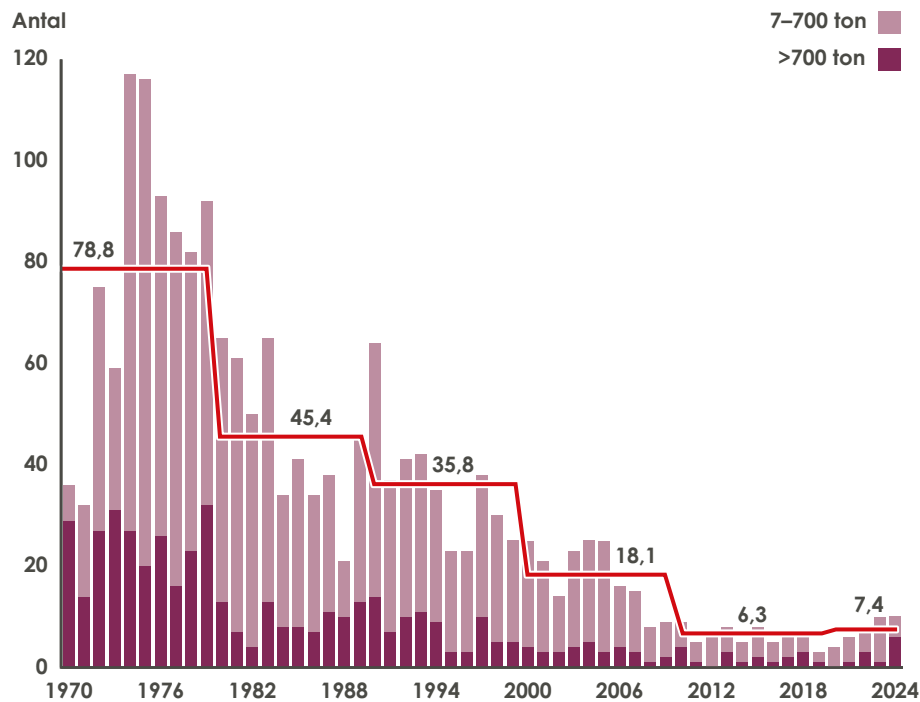
Tankfartyget Torrey Canyon byggt 1958 med dimensionerna längd L 267 m, bredd B 21 m och djupgående T 21 m, bröts itu vid grundstötningen och hela råoljelasten om 120 000 ton kom ut i havet. Foto: IWM (A 35082).

Efter olyckan med Torrey Canyon har det fram till våra dagar inträffat ytterligare 21 tankfartygsolyckor med utsläpp större än 60 000 ton i världen, men lyckligtvis inga i Sveriges närhet. Den största tankfartygsolyckan i Sverige inträffade redan 1964, den 9 december då tankfartyget CT Gokstad grundstötte vid Brämön utanför Sundsvall och mellan 4 000 och 10 000 ton olja läckte ut i havet. I Sverige var det grundstötningsolyckan med det sovjetiska tankfartyget Tsesis i Södertäljeleden 26 oktober 1977, som blev starten för ett växande intresse för forskning och åtgärder mot utsläpp. Ca 1 000 ton brännolja kom ut i havet och miljöeffekterna blev föremål för omfattande marinbiologiska forskningsinsatser. Med statliga forskningsmedel startades även ett insatsprogram, TOBOS 85, för att utveckla teknik för oljebekämpning till sjöss samt bekämpning och sanering av olja i strandzonen.

2.1.1 Internationell statistik – tankfartygsolyckor

ITOPF har sedan 1968, i efterspelet av Torrey Canyon-olyckan, analyserat och sammanställt statistik kring tankfartygsolyckor med oljeutsläpp, se Diagram 1.

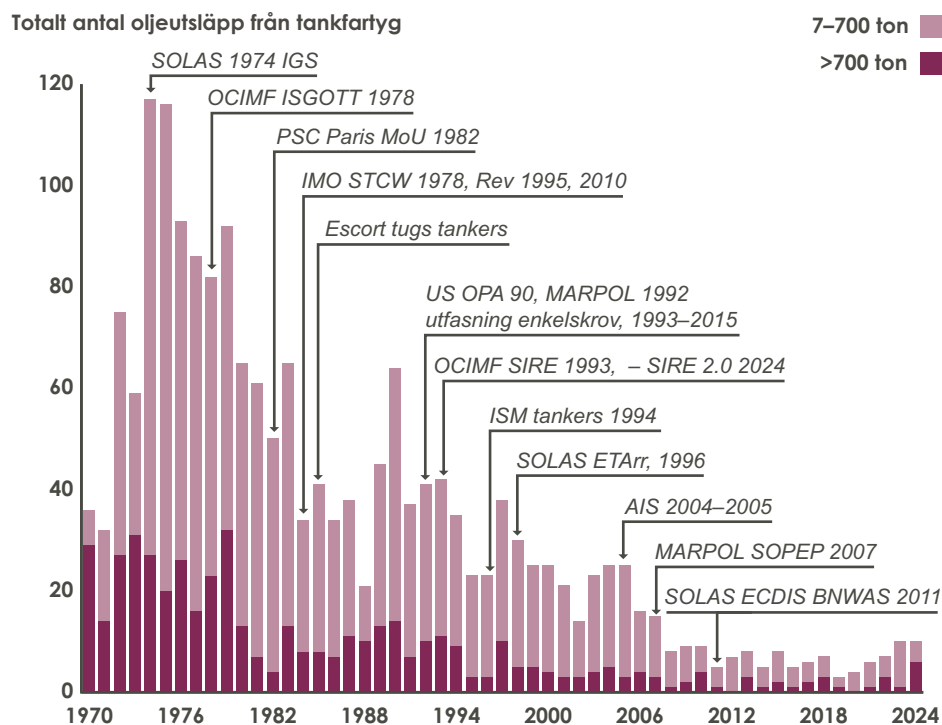
Diagram 1. Stora tankfartygsutsläpp, antal globala utsläpp per år 1970–2024



ITOPF:s statistik över antalet stora tankfartygsutsläpp visar på en minskning till omkring en tjugondel under den senaste tioårsperioden jämfört med 1974 då antalet kulminerade. Det kan dock noteras att den nedåtgående trenden avstannat och en viss ökning kan noteras under den senaste femårsperioden. Källa: ITOPF, 2025.

Minskningen av antalet tankfartygsutsläpp skedde samtidigt som mängden skeppad olja ökade kraftigt vilket framgår av den röda kurvan i Diagram 2. Även antalet fartyg i globala tankfartygsflottan ökade markant under denna period. Den drastiska minskningen av antalet tankfartygsolyckor innebär att tankfartyg idag betraktas som det säkraste fartygssegmentet och i Diagram 2 indikeras ett antal exempel av regelverk som tillkommit under perioden och som bedöms ha bidragit till olycksfrekvensens minskning. Förklaring till de indikerade förkortningarna och regelverken framgår i Bilaga 1.

Diagram 2. Exempel på regelverk som tillkommit under perioden och som bidragit till olycksfrekvensens minskning.



Källa ITOPF, 2025.

Det kan noteras att antalet olyckor under den senaste femårsperioden inte längre visar en nedåtgående trend. DNV, som är ett internationellt klassningssällskap och certifieringsorgan med omfattande analysverksamhet inom sjöfartssektorn, noterar också i sin årliga genomgång av internationell olycksstatistik, (DNV, 2025b) att olycksstatistiken under senare år visat en viss uppgång inom flera fartygssegment, dock inte inom tankfartygsegmentet. Den främsta anledningen till denna trend bedöms vara att fartygsflottan under perioden fått en högre genomsnittlig ålder. Tekniska fel (machinery damage/failure) visar tydlig korrelation med ålder och är i dag en dominerande olycksorsak enligt DNV.

2.2 Operationella utsläpp

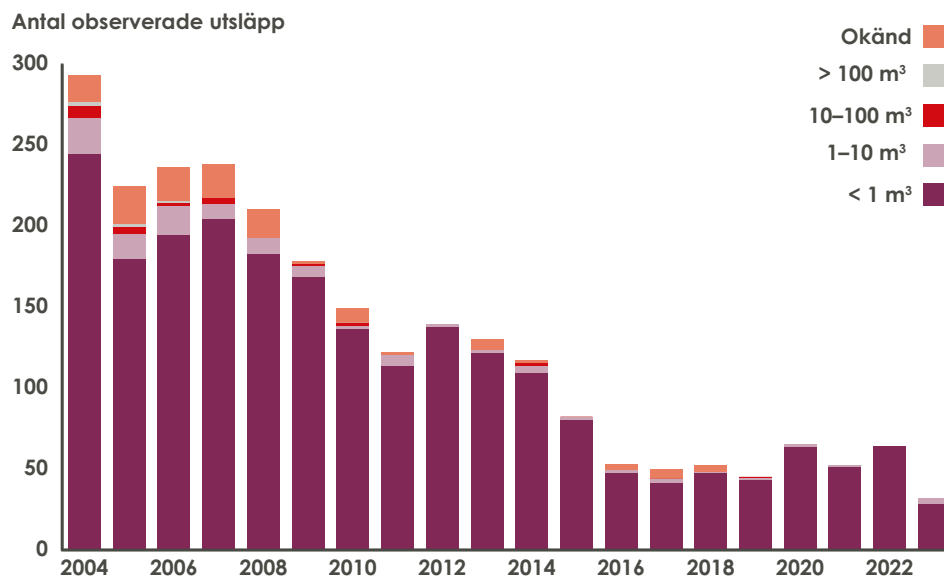
Allvarliga fartygsolyckor är relativt ovanliga men kan leda till relativt stora utsläpp, men det är också väl belagt att det ofta förekommer så kallade operationella utsläpp av en mindre mängd olja. Dessa fall är inte olycksorsakade, utan görs avsiktligt och kan vara olagliga men sker ofta i enlighet med existerande regelverk. En annan typ av operationella utsläpp kopplade till fartygsdrift orsakas av läckage från propellerhylsor där olja används och förbrukas för att täta propelleraxelns skrovgenomföring.

2.2.1 Olagliga utsläpp av olja kring våra kuster

För svensk del kom oljeskyddsinsatserna under 90- och 00-talen främst att riktas in sig mot olagliga operationella utsläpp av mineralolja, och då ofta i form av oljeförorenat länsvatten och oljehaltiga lastrester från fartyg under gång. Till skillnad från tankfartygsolyckorna där ett fåtal fall kunde leda till utsläpp av tiotusentals ton så skedde de olagliga utsläppen med hög frekvens, men varje utsläpp var litet, oftast mindre än 1 ton. Även små utsläpp i känsliga områden orsakade dock regelbundet oljeskador på sjöfågel exempelvis på alfågel kring utsjöbankarna sydväst om Gotland.

Genom ökad flygövervakning och utbyggnad av mottagningsanläggningar för oljeavfall i hamnar har dessa utsläpp också minskat markant under 00- och 10-talet och under den senaste tioårsperioden har antalet observerade oljeskadade fåglar varit betydligt lägre än antalet före 2013. Från 2017 och framåt har dock antalet observerade utsläpp legat på en relativt konstant nivå med 45–65 rapporterade observationer per år, se Diagram 3. Under 2023 rapporterades endast 32 observationer, se Diagram 3. Notera att Ryssland inte deltagit i rapportering av utsläpp, (HELCOM, 2024a).

Diagram 3. Antal observerade oljeutsläpp per år i Östersjöregionen, fördelat i uppskattad kvantitet per utsläpp, för perioden 2004–2023



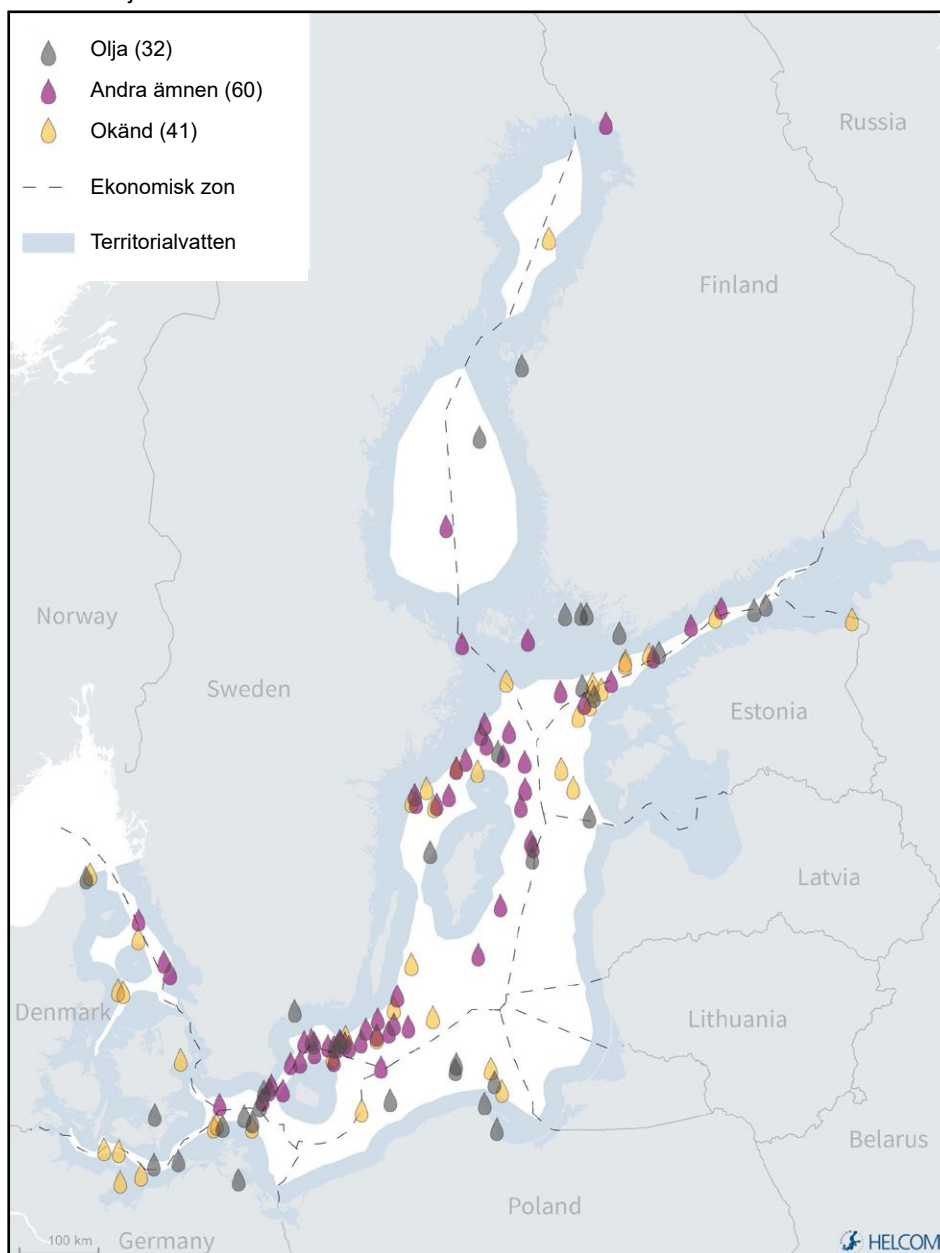
Flygobservationer av olagliga utsläpp av mineralolja de senaste 20 åren. Östersjöregionen inbegriper här HELCOM-området, det vill säga hela Östersjön, Öresund, Bälten och Kattegatt, se karta i Figur 2. Notera att Ryssland inte deltagit i rapportering av utsläpp. Källa: HELCOM, 2024a.

Traditionellt tillåts en mineraloljehalt av max 15 ppm för utsläpp av länsvatten via en oljevattensseparator (OW-separator), som säkerställer att halten inte överskrids. Denna nivå bedöms varken ge synliga eller miljöfarliga utsläpp till omgivande havsvatten. Inom IMO pågår dock diskussioner om att i framtiden skärpa kraven till max 5 ppm. I vissa områden har lokala förbud mot alla typer av utsläpp (zero-discharge zones) införts. Detta har lett till att en ny typ av utrustning, kallad forced bilge water evaporator, har introducerats. Tekniken innebär att länsvattnet kokas bort, varvid vissa föroreningsrester koncentreras för omhändertagning i land, medan andra kan följa med i avgaserna från evaporatorn. Tekniken är energikrävande och miljömässigt ännu inte reglerad vad gäller utsläpp till luft.

2.2.2 Utsläpp av tankspolvatten från tankrengöring i kemtankfartyg

Utöver de 32 observerade fallen av utsläppt mineralolja under 2023, gjordes ytterligare 101 observationer av andra ämnen däribland vegetabiliska oljor, gråvatten eller andra flytande ämnen, se Figur 2. Flera av dessa ämnen, exempelvis vegetabiliska oljor, kan skada sjöfågel på motsvarande sätt som mineraloljor och kan leda till att fjäderdräktens isolerande förmåga skadas och att fågeln förfrysar. Observationerna visar på en hög frekvens av utsläpp längs sjötrafikstråken söder om Öland och Bornholmsgattet samt norr om Stockholm. Flygövervakningen är inte heltäckande i tid och rum och det kan antas att det finns ett betydande mörkertal av icke observerade utsläpp.

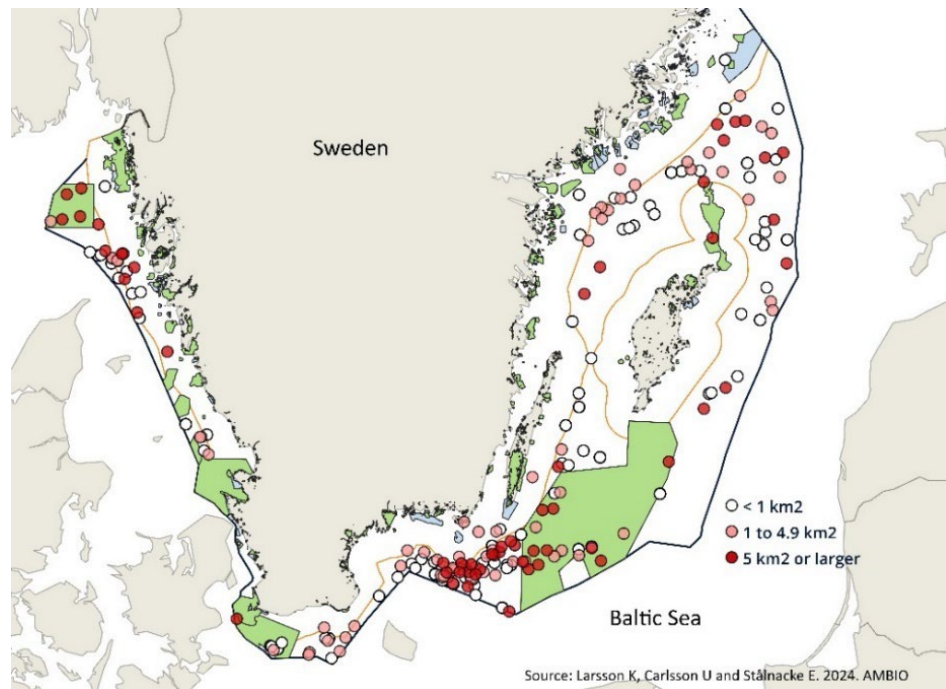
Figur 2. HELCOM:s sammanställning av flygobservationer av olja och andra flytande ämnen till sjöss under 2023



Notera att HELCOM-området inte omfattar den svenska västkusten i Skagerrak.
Källa: HELCOM, 2024a.

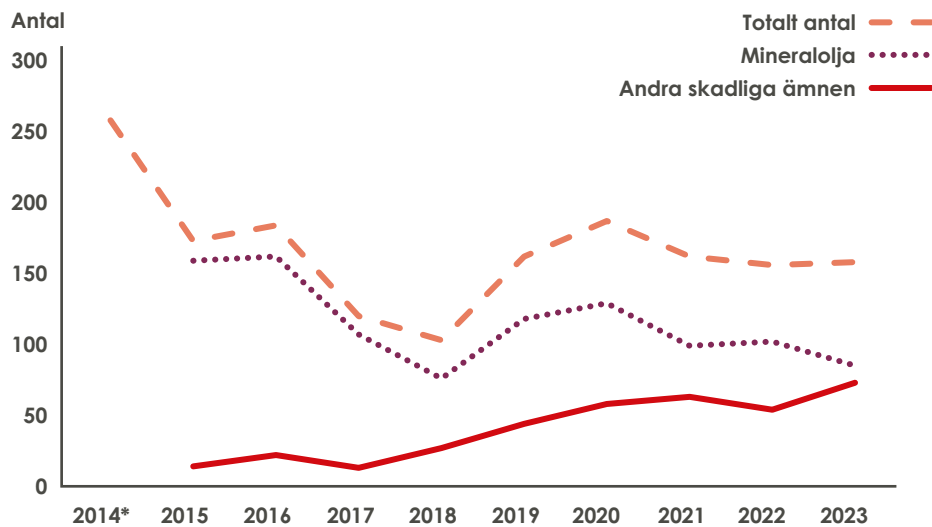
Många av de observerade utsläppen kommer från lastrester av biobränslen och andra biobaserade oljor från kemikalietankfartyg. Sammanställning av upptäckta utsläpp i svenska vatten under treårsperioden 2020–2023 visar att ett stort antal relativt omfattande utsläpp observerats i stråk söder om Öland och att flera skett inom Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna, som bland annat är kända som viktiga habitat för känsliga sjöfågelarter, (Ambio, 2024) och (Larsson, 2025), se Figur 3.

Figur 3. Sammanställning av upptäckta utsläpp av icke-petroleumbaserade lastrester av biobränslen och andra biobaserade oljor från kemikalietankfartyg i svenska vatten söder om Stockholm under perioden 2020-2023



Källa: AMBIO. 2024.

Denna typ av operationella utsläpp sker ofta i enlighet med internationella och svenska regelverk, och bedöms inte som olagliga även om de kan medföra liknande miljöskadliga effekter som utsläpp av mineralolja. De kumulativa effekterna av dessa utsläpp och deras totala bidrag för tillförseln av skadliga ämnen i exempelvis Östersjön har på senare år också blivit föremål för ett ökat intresse bland berörda myndigheter och inom forskningen. Åtgärder mot denna del av den operationella utsläppsproblematiken kan därmed sägas utgöra en förlängning av, eller efterträdare till den tidigare framgångsrika kampen mot de olagliga operationella utsläppen. Diagram 4 visar att antalet upptäckta fall med utsläpp av mineralolja minskat under senare år medan fallen med utsläpp av andra skadliga ämnen visar en ökande trend.

Diagram 4. Utvecklingen av årligen konstaterade utsläpp av mineralolja och andra skadliga ämnen 2014–2023

*Data över utsläppen för 2014 fördelades detta år inte mellan mineralolja och andra skadliga ämnen.
Källa: RiR, 2024b.

Den totala omfattningen av sjötransport av icke-petroleumbaserade oljeprodukter och kemikalier i bulk är vanskelig att uppskatta, men uppskattningsvis gjordes omkring 510 fartygsanlöp till svenska hamnar under 2019, (Hassellöv, 2020) och för 2024 har antalet sannolikt ökat i takt med ökad hantering och produktion av biobränslen.

Två huvudkategorier av dessa icke-petroleumbaserade oljetyper som transporteras i betydande omfattning med kemikalietankfartyg i svenska vatten är tallolja, FAME och andra vegetabiliska oljor.

Tallolja

Framställs från svartlut, som är en biprodukt vid tillverkning av pappersmassa enligt sulfatprocessen. Benämningen tallolja omfattar i sin tur flera olika oljetyper som; råttallolja, olika destillat av denna samt residualprodukter från raffineringsprocessen. Råttalloljan (CTO, Crude Tall Oil), destilleras till flera olika produkter och residualprodukten blir tallbecksolja (TOP, Tall Oil Pitch) som ofta återförs som bränsle till det producerande massabruket.

Världsproduktionen av råttallolja uppgick 2023 till drygt 2 miljoner ton, varav Finland, som är den största producenten stod för drygt 700 000 ton medan Sverige producerade omkring 50 000 ton, (Chemanalyst.com). I Sverige finns fem större raffinaderier som förädlar råttallolja och produkterna lastas och lossas i minst 13 olika hamnar i Sverige från Uddevalla i väster till Piteå i norr, och används bland annat som bindemedel i färg och lim samt för råvara för fossilfri diesel.

Råttalloljan är en mörkbrun, trögflytande och illaluktande vätska med en densitet som gör att den flyter på ytan om den kommer ut i sjön. De raffinerade produkterna har andra egenskaper vid utsläpp men residualfraktionen tallbecksolja är mörk och trögflytande och har en densitet nära vattnets densitet. Utsläppt tallbecksolja bryts ned långsammare än råttallolja men båda kan bilda klumpar som sjunker eller spolats upp på stränder efter en längre tid. Erfarenheterna visar att observerade utsläpp till sjöss, normalt inte längre är synliga på ytan efter några dagar. I Sverige har ett antal landbaserade utsläpp av tallolja till sjö och hav dock visat på svårigheter vid saneringsinsatser.

FAME (Fatty Acid Metyl Esters), MFA (Mixed Fatty Acids) och andra vegetabiliska oljor och oljeprodukter

Dessa ämnen hanteras globalt sett i avsevärt större mängder än tallolja. I dagsläget är den totala årsproduktionen omkring 200 miljoner ton och förväntas öka. Sjötransport av FAME och MFA är vanligt i svenska vatten och hanteras regelbundet i ett 20-tal olika hamnar i landet.

Palmolja, sojaolja och rapsolja är de dominerande råvarorna men många andra växter används också för oljeframställning. Vegetabiliska oljor består främst av triglycerider och används inom livsmedelsproduktion men också som råvara för biobränslen samt för inblandning för att ge fossil diesel lägre koldioxidavtryck. Om råvaran exempelvis är rapsolja processas den till rapsmetylester (RME). RME är en vanlig typ av FAME som ofta ingår i svensk fordonsdiesel i upp till 7 %. MFA är benämning för restprodukter som uppstår vid framställning av FAME, vilka i sin tur kan användas för olika typer av biobränslen.

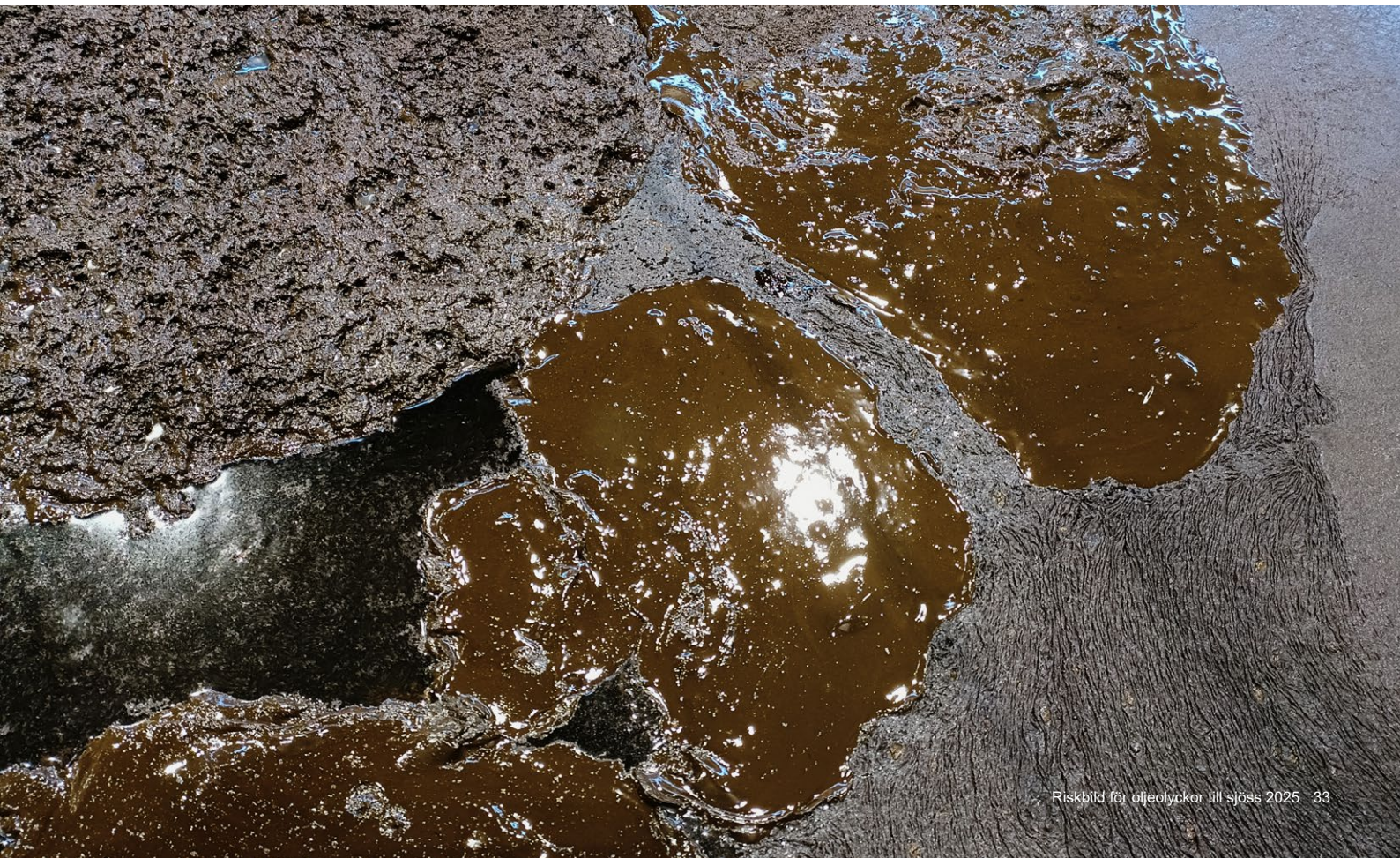
FAME, MFA och vegetabiliska oljor har vanligtvis en densitet som gör att de vid utsläpp i vatten flyter på ytan. Viskositet och stelningstemperatur är ofta högre för de vegetabiliska oljorna än för FAME- och MFA-produkterna och klumpbildning kan uppstå vid utsläpp i vatten. Utsläpp bryts ned främst genom bakteriell nedbrytning och avdunstningen är låg. Vegetabiliska oljor som förädlats till förnybar biodiesel HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) har däremot egenskaper mycket lika fossil diesel och sprids snabbt över vattenytan vid utsläpp och avdunstar relativt snabbt.

Utsläpp av tvättvatten från tankrengöring till havs, som innehåller lastrester från kemikalietankfartyg regleras internationellt genom IMO:s bestämmelser i MARPOL Annex II och IBC-koden (International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk), vilka båda har införlivats i svensk lagstiftning genom Lag om åtgärder mot förorening från fartyg (1980:424) och tillhörande förordningar (TSFS 2014:136). De ämnen som omfattas av Annex II klassificeras i IBC-koden som X-, Y- eller Z-ämnen, av vilka de i klass X bedöms vara mest skadliga och de i klass Z mindre farliga. Efter lossning av last rengörs lasttankarna och för klass X-ämnen måste allt tankspolvatten från obligatorisk ”prewash” omhändertas i hamn, men för klass Y krävs inte ”prewash” i hamn, såvida inte ämnet inte klassas som stelningsbenäget (solidifying/high viscosity), och tankspolvatten får då under vissa omständigheter pumpas ut till sjöss. Exempelvis krävs att utsläppet sker under gång ”en route” och minst 12 M från land samt vattendjupet minst 25 m. Noterbart är också att regelverket för prewash, i P&A-manualen (Procedures and Arrangements), beskriver metoder för hur tvättmetoden ska genomföras, t.ex. temperatur på tvättvatten, antal tvättkanoner per tank och länge tvätten ska genomföras. Om tanken blir tillfredsställande ren eller ej behöver sedan inte kontrolleras, vilket kan antas bidra till problematiken med att lastrester sedan pumpas ut till havs.

Såväl tallolja som FAME och vegetabiliska oljeprodukter hänförs idag till klass Y och omfattas därmed inte av krav på ”prewash” och omhändertagning av spolvatten i hamn. Vissa aktörer i Sverige och Finland gör dock ”prewash” på frivillig basis efter lossning av exempelvis tallolja, (Larsson, 2025). Med hänvisning till de miljöskyddsåtaganden som Sverige förbundit sig till genom EU:s habitatsskyddsregler och exempelvis utpekandet av marina Natura 2000-områden, menar vissa organisationer och expertis att tillåtligheten av utsläpp av tankspolvatten till sjöss står i strid mot dessa åtaganden, (Larsson, 2025). Tillämpningen av IMO:s relativt liberala utsläppsregler inom HELCOM-området ifrågasätts därför ofta och krav på regelskärpningar och ett framtida eventuellt utsläppsförbud diskuteras även på myndighetsnivå och i internationella forum.

Flera av de utsläpp som observerats till sjöss har genom sin utbredning visat att utsläppt volym överskrider tillåtna mängder och i vissa fall sker utsläpp uppenbart inte när fartyget är ”proceeding en route” mellan två hamnar, utan görs i stället under ett visst manöverbildstrax utanför gränsen 12 M utanför land. I detta fall skiljer sig Sveriges tolkning av begreppet ”en route” från övriga Östersjöländer, som menar att utsläpp endast kan tillåtas under färd från en lossningshamn till en annan hamn, (Havsmiljöinstitutet, 2023). Riksrevisionen rekommenderar i sin granskningsrapport, (RiR, 2024a), att den svenska regleringen ses över för att säkerställa överensstämmelse med internationella konventionskrav avseende ”proceeding en route” som grund för att tillåta utsläpp av lastrester.

Vidare kan noteras att Transportstyrelsen tillsammans med Finska Transport- och kommunikationsverket Traficom och CCB (Coalition Clean Baltic) deltar i ett kemikaliefartygsprojekt för att hitta gemensamma lösningar för att minska utsläppen.



2.3 Fartygsolyckor och oljeutsläpp

Även om tankfartygssegmentet utvecklats att bli ett av det säkraste fartygssegmenten så sker fortfarande sjöolyckor med andra fartygstyper relativt ofta. Vid vissa av dessa olyckor, främst grundstötnings- och kollisionsoolyckor, sker ibland också utsläpp av olja från fartygens bränsletankar eller bunkertankar som de oftast benämns i fartyg.

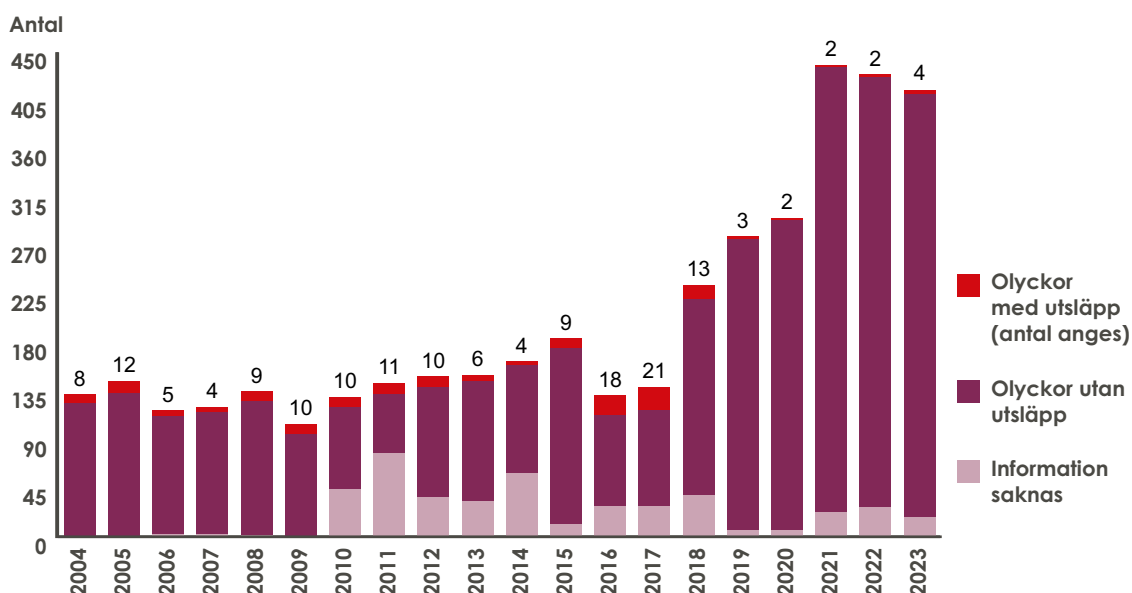
2.3.1 Fartygsolyckor i Östersjön och Västerhavet – HELCOM-statistik

Den fartygsolycksstatistik som rapporteras från HELCOM:s medlemsstater uppvisar ingen avtagande trend och de tre senaste rapporterade åren (2021-2023) har det totala antalet rapporterade olyckor varit mer än dubbelt så högt som under tioårsperioden från 2004-2013. Beträffande olyckor för vilka utsläpp också rapporterats har dock antalet sjunkit och under femårsperioden (2019-2023) legat mellan 2 och 4 jämfört med föregående 15 år då medelvärdet var 10 utsläpp per år. För de senaste fem åren har utsläpp endast rapporterats vid omkring 1 % av de rapporterade olyckorna, se Diagram 5.

De flesta (60 %) av de rapporterade olyckorna under de senaste fem åren har skett i hamnområden medan (40 %) rapporterats ske till sjöss. Omkring hälften av fallen rapporteras ha varit kontakt- eller grundstötningsolyckor.

Även om trenden för det totala antalet fartygsolyckor kan förefalla oroväckande så kan det minskande antalet rapporterade olyckor med utsläpp ändå tolkas som en positiv utveckling. Det ökande antalet olycksrapporter kan eventuellt bero på förändrade rapporteringsrutiner.

Diagram 5. Antal rapporterade fartygsolyckor per år inom HELCOM-området

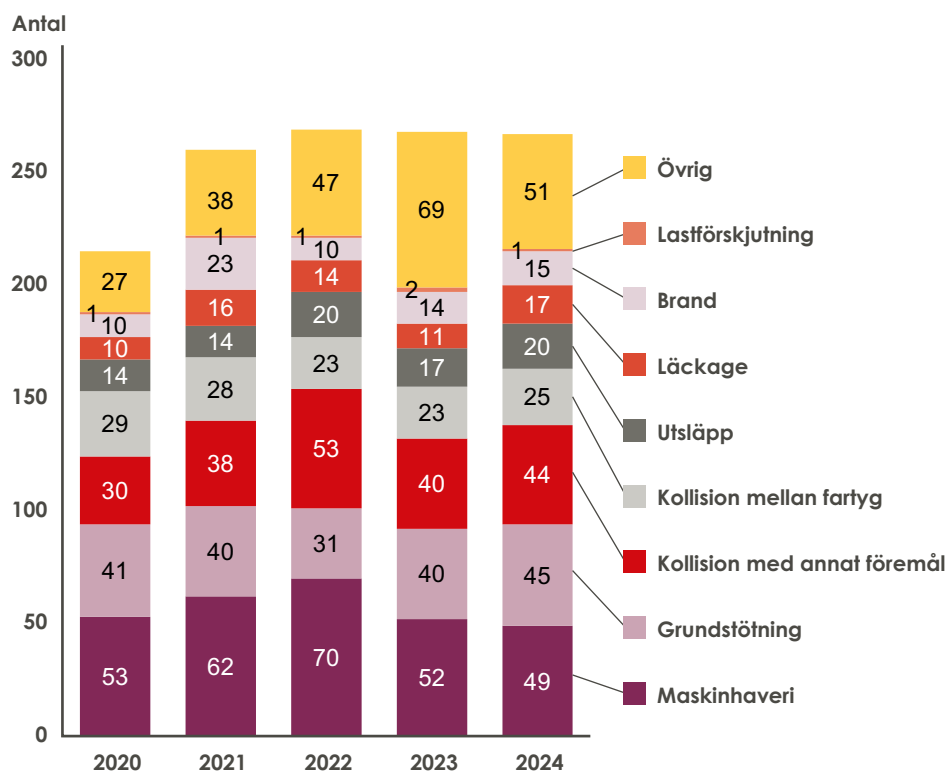


Statistik över antalet sjöolyckor per år inom HELCOM:s rapporteringsområde, det vill säga Östersjön, Öresund, Bälten och Kattegatt för tjugofemårsperioden 2004-2023. För olyckor med utsläpp anges antalet överst i respektive stapel. Notera att för 2019-2023 ingår inga rapporter från Ryssland. Källa: HELCOM, 2024b.

2.3.2 Fartygsolyckor i Sverige – Transportstyrelsens statistik för sjöolyckor

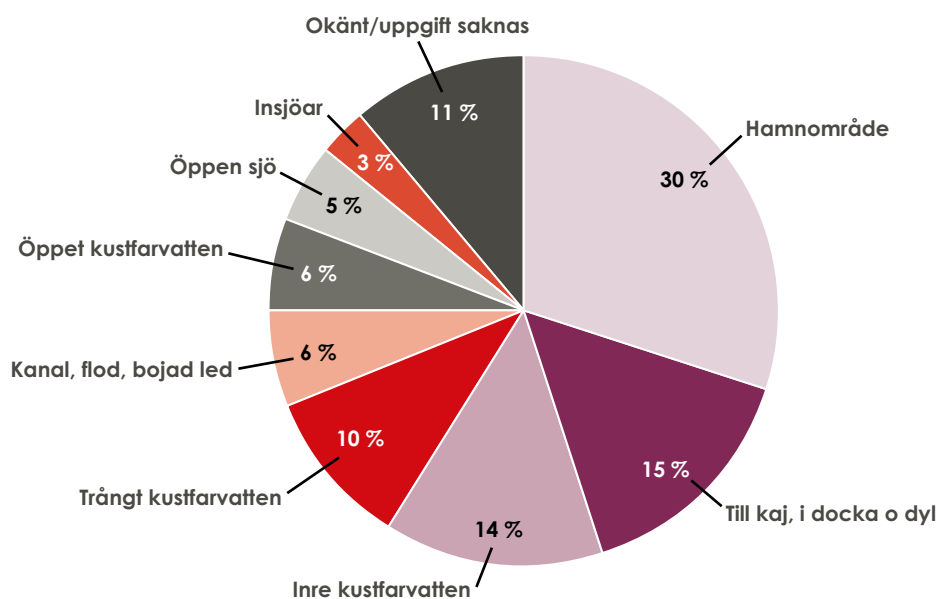
Transportstyrelsens statistik av sjöolyckor i Sverige ligger på en relativt konstant nivå under åren 2021-2024. Diagram 6 visar fördelning av typ av händelse och i vissa fall kan en olyckshändelse dubbelräknas om exempelvis en grundstötning leder till ett utsläpp.

Diagram 6. Antal rapporterade sjöolyckor uppdelat i typ av händelse för år 2020–2024



Källa: TS, 2025.

Diagram 7. Fördelning av sjöolyckorna 2024 efter typ av farvatten

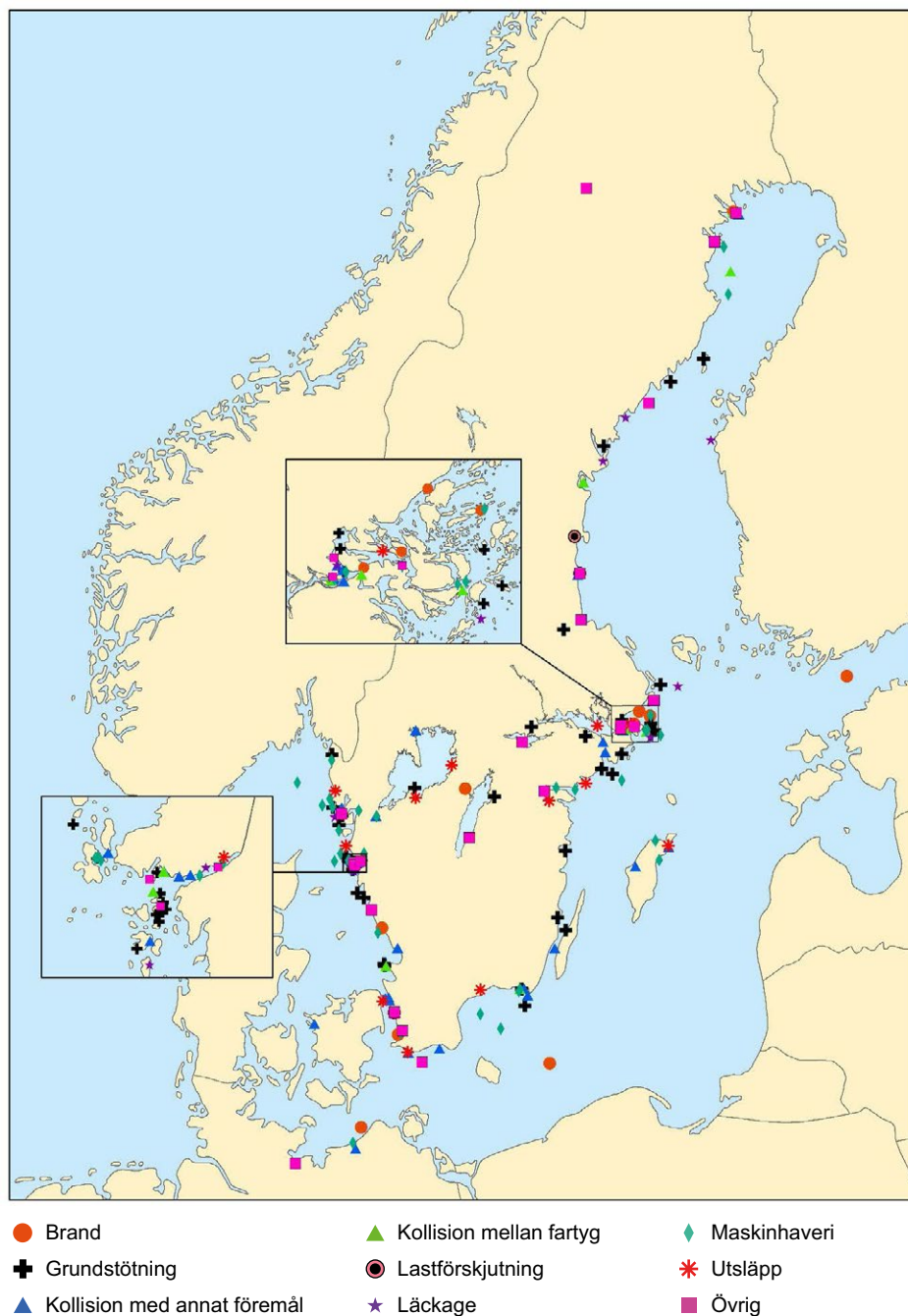


Källa: TS, 2025.

Granskning av statistiken visar även att endast en mindre andel av de registrerade sjöolyckorna inträffar till sjöss eller i öppet hav. De flesta olyckor sker i hamn eller inre kustfarvatten varför det också främst är i sådana kustnära områden som oljeolyckor kan väntas inträffa, se Diagram 7.

Den geografiska fördelningen av sjöolyckorna framgår också av Transportstyrelsens statistik, och inte oväntat sker flest olyckor i områden nära större hamnar och högtrafikerade farleder, exempelvis kring Göteborg och Stockholm medan Bottniska viken är mindre olycksdrabbad, se Figur 4.

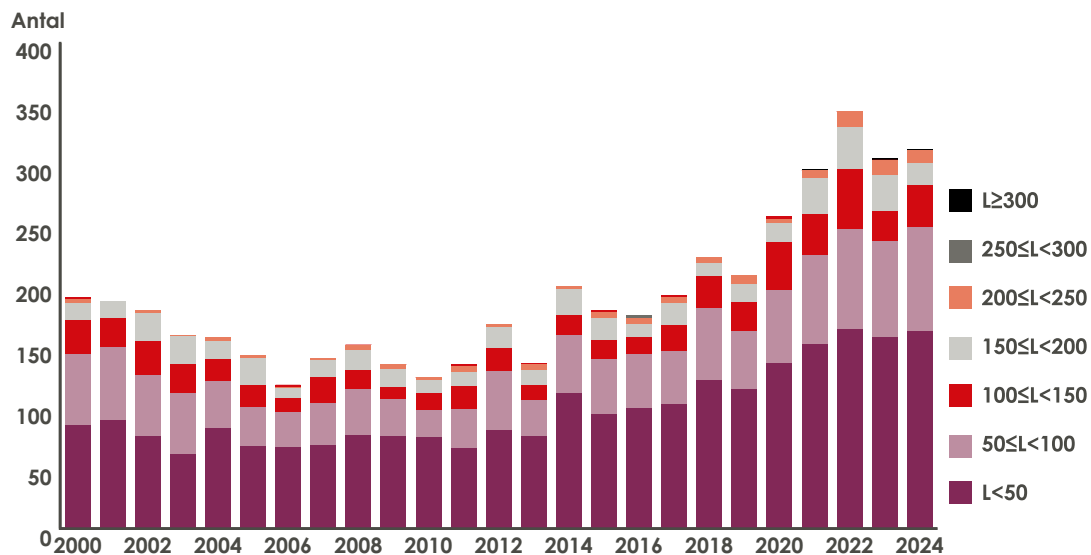
Figur 4. Geografiska fördelningen av sjöolyckorna som rapporterats till Transportstyrelsen under 2024



Källa: Transportstyrelsen, 2024.

En granskning av Transportstyrelsens registrerade sjöolycksfall och tillbud i Sverige för perioden 2000 – 2024 uppdelat per storlekssegment har gjorts. Diagram 8 styrker också en viss uppgång av det årliga antalet olyckor men inget storlekssegment sticker ut i förhållande till dess respektive andelar av det totala antalet fartyg eller registrerade AIS-passager.

Diagram 8. Antalet årligen rapporterade sjöolycksfall och tillbud uppdelat per 50-meters fartygsstorleksintervall för 25-årsperioden 2020–2024



Källa: TS, 2025.

2.3.3 Fartygsolyckor som orsakat oljeutsläpp – svenska exempel

Fartygsolyckan med det hittills största rapporterade oljeutsläppet i Sverige inträffade 1964 vid Brämön söder om Sundsvall, då tankfartyget C.T. Gokstad gick på grund och bröts itu. Totalt läckte då mellan 4 000 och 10 000 ton tjockolja från fartygets last ut i havet, (SundsvallT, 2008). I modern tid är det främst olyckor med andra fartygstyper som gett upphov till utsläpp och det har då handlat om olika typer av bunkerolja från fartygens bränsletankar.

De största utsläppen (ungefärliga kvantiteter) i Sveriges närhet hittills är:

- CT Gokstad, Härnösand, 1964, 10 000 ton
- Antoni Gramsci, Ventspils, 1979, 6 000 ton
- Globe Asimi, Klaipeda, 1981, 16 000 ton
- Volgoneft, Karlskrona, 1990, 800 ton
- Fu Shan hai, Bornholm 2003, 1 200 ton

Ytterligare exempel och beskrivningar av oljeutsläpp och föroreningsolyckor till sjöss har sammanställts i rapportform av MSB, (MSB, 2021b).

Vid de två senaste större utsläppen, Makassar Highway 2018 och Marco Polo 2023, handlade det också om bränsleutsläpp, men i båda fallen visade sig bränslena vara av oväntad typ och uppvisa egenskaper som försvårade omhändertagandet.

I det första fallet handlade det om en hybridolja (ULSFO) för vilken Kustbevakningens traditionella borstbaserade upptagningsutrustning visade sig ha begränsad funktion och kapacitet. I det andra fallet, Marco Polo, som grundstötte väster om Hanö 22 oktober 2023, handlade det om traditionellt högsavligt tjockoljebränsle. Detta får endast användas i våra vatten genom ett undantag i IMO:s SECA-regler som tillåter att avgasernas SO_x-emissioner kan reduceras genom installation av rökgasrening, så kallad skrubberutrustning. I båda fallen skedde utsläppen efter grundstötning i relativt hög fart och det finns också paralleller mellan de bakomliggande orsakerna där den mänskliga faktorn och bristande säkerhetsrutiner haft avgörande inverkan.

Ett tredje exempel är överbunkringsolyckan utanför Göteborg påsken 2022, där hybridolja av typen VLSFO (Very Low Sulphur Fuel Oil) läckte och drev på land i Öckerö kommun. Trots att utsläppet var begränsat blev det svår räddnings- och saneringsinsats på grund av ämnets egenskaper. Händelsen utgjorde Sveriges första erfarenhet av ett utsläpp med VLFSO. Kustbevakningen tog upp ca ett ton olja ur havet medan omkring 8 ton oljeblandat vatten och avfall omhändertogs längs stränderna.



Då det 139 m långa biltransportfartyget Makassar Highway, i vackert väder gick på grund norr om Västervik avvek det från planerad rutt och vid grundstötningen var överstyrman påverkad av alkohol och den ende som befann sig på bryggan. Vid och efter grundstötningen skadades fartygets bränsletankar och totalt läckte omkring 50 ton olja ut, varav drygt 28 ton olja och oljeförorenade massor omhändertogs under oljeskyddsinsatserna efter olyckan. Räddningstjänstinsatserna från Kustbevakningen och Räddningstjänsten i Västervik pågick i 13 dagar. Källa: HavK, 2019. Foto: Kustbevakningen.

TT-lines RoPax-fartyg Marco Polo, byggt 1993, trafikerade regelbundet rutten mellan Karlshamn och Klaipeda samt mellan Trelleborg och Travemünde och det var under resa från Trelleborg till Karlshamn, med endast ett 70-tal passagerare ombord, som olyckan inträffade. Startpunkten för händelsen var ett tekniskt fel på fartygets GPS-mottagare som ledde till att fartygets position i det digitala sjökortet inte visades korrekt och gav fel positionssignal till autopiloten som styrde fartyget. Felet medförde att fartygets avdrift kompenserades felaktigt och att verklig kurs blev väster om Hanö i stället för den avsedda normala kursen öster om Hanö. Larm från den felande GPS-mottagaren och om saknad positionssignal från X-bandsradarn kvitterades utan åtgärd. Efter två timmars gång på den felaktiga kursen gick fartyget på grund en första gång väster om Hanö, farten sjönk från 17 till 9 knop och påtagliga skakningar uppfattades ombord. Besättningen insåg inte att fartyget grundstött utan fortsatte ytterligare 11 minuter till dess en andra grundstötning inträffade och fartyget fastnade på grundet. Inte heller då insåg befälhavaren att fartyget stod på grund och först efter en timme larmades Sjöfartsverkets Sjö- och flygräddningscentral (JRCC, Joint Rescue Coordination Centre), som efter en stund fick befälhavaren att inse sin belägenhet.



Till vänster: Fartyget Marco Polo på grund och pågående oljeupptagning med länsor och strandbekämpningsbåtar. Foto: Kustbevakningen.

Till höger: Tjocka oljesjok driver iland på känsliga stränder bland annat i naturreservatet Spraglehall. Foto: Björn Forsman.

Att besättningen enbart förlitade sig på information från ett enda navigationssystem, bedöms som en säkerhetsbrist och en bidragande orsak till olyckan. Exempelvis hade direkt information från radarbildens eko eller ekolodens djupangivelser kunnat visa att den på det elektroniska sjökortet indikerade positionen var felaktig.

Vid grundstötningarna skadades fartygets skrov och botten tankar vilket orsakade omfattande utsläpp av tjockolja. Efter livräddande insatser med evakuering startades omfattande miljöräddningsinsatser med ett flertal aktörer. Totalt fanns 655 ton olja ombord och de skadade tankarna innehöll totalt ca 165 ton olja, mestadels tjockolja (HFO 380). Den utläckta oljan nådde snabbt stranden och spred en påtaglig oljelukt i området. Vid grundstötningen rädde tät dimma och senare tilltog vinden vilket försvårade insatserna till sjöss. Kustbevakningens räddningstjänstinsats varade i 19 dygn varvid tre fartyg och sex strandbekämpare samt flyg, drönare och dykare medverkade. Mer än fyra km oljelänsor användes vid insatserna och totalt togs omkring 55 ton olja upp till sjöss, (KBV, 2024b).

Kommunala räddningsinsatser avseende miljö gjordes på ett flertal platser längs de drabbade stränderna i Pukaviksbukten.



Till vänster: Kommunala räddningstjänstinsatser avseende miljö gjordes längs de påseglingsdrabbade kustområdena. Källa: RtjVB, 2024.

Till höger: Saneringsinsatserna genomfördes främst med manuella metoder. Foto: Sölvesborgs kommun, (KBV, 2024b).

Tjocka, kladdiga och illaluktande oljesjok drev iland längs många stränder i Pukaviksbukten och blandades med tång och sjögräs och omfattande manuella saneringsinsatser har pågått under lång tid. Fortfarande ett och ett halvt år efter olyckan genomförs veckovis kontroll av ca en mil stränder, för att avlägsna några kilo av oljeföroreningar som kommit iland på stränderna, (HELCOM, 2025).

Stränderna är långgrunda och steniga och hela området har skydd enligt våtmarksdirektivet (RAMSAR-område Mörrumsån-Pukavik, (<https://rsis.ramsar.org/rs/1123>)) samt omfattar flera Naturreservat och Natura 2000-områden.

Sjöfågel i området och rastande flyttfåglar oljeskadades och KfV (Katastrofhjälp För Vilt) etablerade tidigt en anläggning för tvätt och rehabilitering av fåglar i Hörvik. Omfattning och drabbade arter har sammanställts av Miljöförbundet Blekinge väst, (MiljöVäst, 2024). Uppskattningsvis oljeskadades 500- 1000 fåglar av 25 olika arter.

I en utvärderingsanalys av insatserna som MSB gjorde efter händelsen, framhålls bland annat att det finns behov av att förtydliga ansvar och roller vid oljeskadeskyddsarbete, (MSB, 2024b), och motsvarande rekommendationer återfinns även i Haverikommissionens rapport, (HavK, 2025).

För att följa upp och undersöka de långsiktiga biologiska effekterna av utsläppet genomfördes under 2024 en analys med bland annat provtagning av strandnära havsvatten, sediment och blåmusslor. Analyserna påvisade föroreningar i hela området, inklusive höga halter av polycykliska aromatiska kolväten (PAH) i blåmusslor, sediment och vatten. Halterna av PAH:er i blåmusslor överskred de ekotoxikologiska gränsvärdena, och kan sannolikt orsaka fysiologiska skador hos musslorna. Föroreningarna riskerar att överföras till organismer som fåglar och fiskar som äter musslor. Fortsatta saneringsinsatser och uppföljande analys- och övervakningsåtgärder rekommenderas för att minska de långsiktiga miljöeffekterna, (IVL, 2024b).

Den totala kostnaden för olyckan är ännu inte sammanställd, men uppskattades i mars 2025 uppgå till drygt 80 miljoner kronor exklusive vissa delar av Kustbevakningens kostnader, (HELCOM, 2025).





Trafikanalys

– Sjötrafik kring Sverige och faktorer som påverkar riskbilden

3. Trafikanalys – Sjötrafik kring Sverige och faktorer som påverkar riskbilden

Riskbilden för utsläpp och landpåslag i Sverige avgörs i hög grad av sjötrafikens omfattning och karaktär, och varierar därför avsevärt mellan olika områden.

Östersjön och Västerhavet inklusive Öresund och Bälten tillhör de mest trafikerade havsområdena i världen. Det begränsade vattendjupet samt förekomst av is på havet under vintermånaderna medför ökad sannolikhet för incidenter och ställer särskilda krav på säker navigering. Tidvatten, havsströmmar och vågförhållanden är dock relativt gynnsamma jämfört med flera andra oskyddade havs- och kustområden.

Generellt sett kan sannolikheten för olycksorsakade utsläpp antas stå i proportion till sjötrafikens omfattning. För de flesta segment visar trafikanalysen på relativt små förändringar i antalet fartyg medan för vissa segment tenderar fartygen att bli större. För Bornholmsgattet kan också en tydlig ökning av antalet passager med stora tankfartyg noteras under de senaste fem åren. Det osäkra omvärldsläget och introduktionen av den ryska skuggflottan bedöms dock vara den faktor som är av störst betydelse för den förändrade riskbilden för Östersjön och Västerhavet.

3.1 AIS-data 2024

Sedan 2002 finns krav på att alla fartyg i kommersiell trafik ska vara försedda med utrustning som sänder ut aktuella identitets- och positionsuppgifter, så kallad AIS (Automatic Identification System). Systemet var ursprungligen främst avsett att minska kollisionsrisker genom att fartyg skulle kunna se varandras position även i lägen där fartygsradarn inte gav full överblick. Uppgifterna om olika fartygs rutter och spår lagras i databaser i land och medger därmed även detaljerade statistiska analyser. RISE och tidigare SSPA samlar löpande in AIS-data från Sjöfartsverket vilka lagras i en intern databas och kraftfulla verktyg för effektiv analys av stora datamängder har tagits fram. Trafikstatistik som redovisas här bygger främst på AIS-data från RISE och SSPA:s databas, och har kompletterats med statistiska data från HELCOM, Trafikanalys, hamnar och fartygsdatabaser, för att ge en heltäckande bild av trafik- och transportmönster inklusive förändringar över tid och trender för fartygsflottans karaktär.

Figur 5 visar trafikmönstret i svenskt vatten baserat på AIS-data från 2024. Utmed den svenska kusten har åtta passagelinjer definierats, se Figur 5, för vilka passagestatistik har analyserats. Av dessa linjer används linje 1. Skagen samt linje 2. Öresund för att beskriva trafiken i området som omfattas av Havspanen för Västerhavet även om Västerhavet enligt havspanen sträcker sig upp till Strömstad.

Passagelinjen vid Skagen fångar dock upp trafiken som går utmed den svenska kusten genom hela Västerhavet. Linje 2 Öresund ligger på gränsen till havsområdet Östersjön vilket också omfattar linjerna 3. Bornholmsgattet, 4. Nord Hoburgs bank, 5. Syd Hoburgs bank samt 6. Visby. Linje 7. Södra Kvarken ligger på gränsen mellan havsområde Östersjön och havsområde Bottniska Viken. Linje 7 används tillsammans med linje 8. Norra kvarken för att beskriva trafiken i Bottniska viken. Det sammanlagda antalet passager ger ett bra riktvärde för den generella sjötrafikutvecklingen över tid, men AIS-statistiken ger också underlag för analys av särskilda områden, fartygstyper, fartygsstorlekar med mera, se Tabell 1.

Utöver trafiken utmed kusten omfattar sjötrafikanalysen även sjötrafik i de stora sjöarna samt Göta älv.

Figur 5. Sjötrafikmönster i svenskt vatten baserat på AIS-data från 2024



Tabell 1. Antal fartygspassager för åren 2020 – 2024 över åtta passagelinjer utmed Sveriges kust

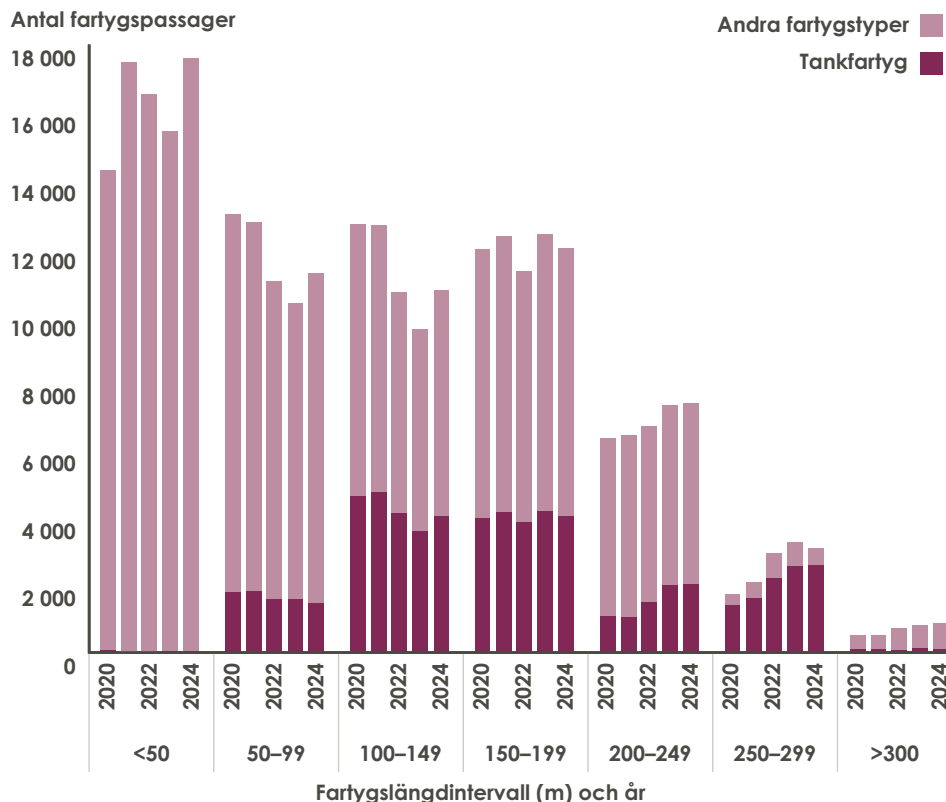
		2020	2021	2022	2023	2024
Västerhavet	1. Skagen	60 492	64 186	59 782	59 086	62 826
	2. Öresund	30 639	29 943	25 786	25 272	20 434
Östersjön	3. Bornholmsgattet	43 326	47 220	41 368	39 271	40 534
	4. Nord Hoburgs bank	17 145	18 732	14 373	12 372	12 980
	5. Syd Hoburgs bank, DW-rutt	6 636	7 202	7 572	8 703	8 994
	6 Visby	16 618	17 756	16 728	15 188	15 553
	7. SödraKvarken	19 482	21 539	20 428	17 743	20 050
Bottniska Viken	8. Norra Kvarken	7 832	8 873	8 101	7 896	8 366
	Totalt	202 269	215 535	194 115	186 532	189 737

3.2 Västerhavet

De största svenska hamnarna vad gäller godsmängd finns vid Västerhavet, däribland Göteborgs hamn som är Nordens största. Hamnarna utmed västkusten hanterade 2023 tillsammans totalt 65 miljoner ton vilket motsvarar 41 % av den totalt hanterade godsmängden i svenska hamnar, (TRAFA, 2025b).

Sveriges största raffinaderier återfinns också på Västkusten, vid Brofjorden i Lysekil, och i Göteborg, och dessa hamnar hanterar störst mängd råolja och oljeprodukter. Även petrokemiindustrin i Stenungsund hanterar en stor mängd petroleumprodukter årligen. Diagram 9 visar antalet fartygspassager över linje 1. Skagen för åren 2020 – 2024. Av figuren framgår också hur stor andel av fartygen som var tankfartyg. Antalet passager har under den studerade perioden varierat mellan ca 59 000 och ca 64 000 passager totalt, att jämföra med tidigare period 2015 – 2019 då antalet passager vid Skagen varierade från 55 000 till 63 000. Andelen tankfartyg har ökat något under den senaste perioden, från omkring 27 % år 2020 till 29 % under 2024. Antalet stora tankfartyg (längd 250-299 m) har ökat med hela 85 % mellan 2020 och 2024.

Diagram 9. Antal fartygspassager över linje 1. Skagen, fördelade efter 50-meters fartygslängdintervall för år 2020–2024

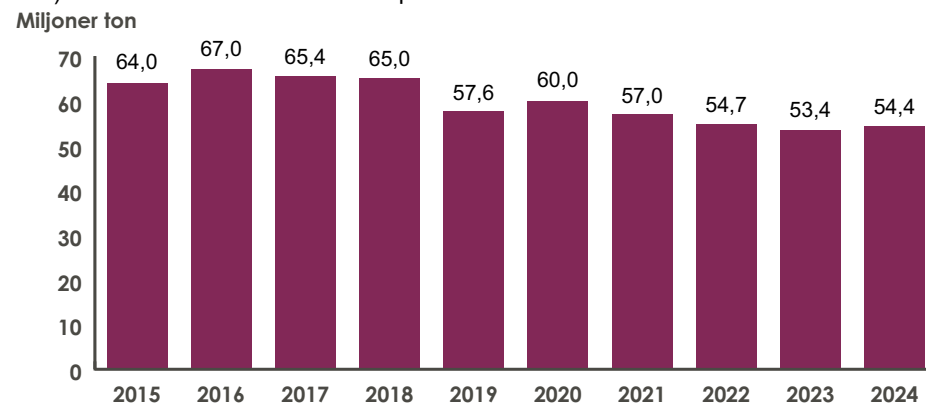


Staplarna är uppdelade för tankfartyg respektive andra fartygstyper.

Numera publiceras av sekretesskäl inte statistik för godshantering i varje hamn, utan endast per region enligt SCB:s NUTS-indelning. Vad gäller flytande bulkprodukter, det vill säga främst råolja och oljeprodukter, så stod de västsvenska hamnarna (i Västra Götaland och Halland) för 76 % av de totalt 53,4 miljoner ton som hanterades. (TRAFA, 2025b) De största oljehamnarna drivs av Göteborgs hamn och av Preem i Brofjorden.

Toppnoteringen för den totala hanteringen av råolja och oljeprodukter i svenska hamnar återfinns under år 2020, då med 60,2 miljoner ton. Sedan 2020 fram till 2023 har antalet hanterade ton minskat med ca 11 %. Toppnoteringen under den senaste tioårsperioden är 62,6 miljoner ton (år 2016), se Diagram 10.

Diagram 10. Utveckling av hanterade mängder av råolja och oljeprodukter (flytande bulk) i svenska hamnar under 10-årsperioden 2015–2024



Källa: TRAFA, 2025.

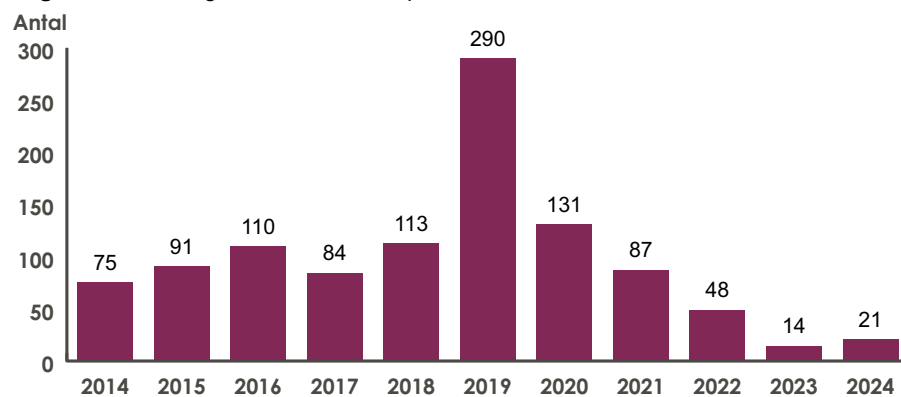
3.2.1 Annan sjötrafikrelaterad verksamhet med utsläppsrisker

STS-verksamheter i danskt vatten

Utöver den oljehantering som sker i de stora oljehamnarna i Västerhavet pågår i Kattegatt en omfattande verksamhet med läktring av oljelaster till större fartyg, så kallad ship to ship oil transfer operations (STS). STS-verksamhet sker främst i danskt vatten och förekommer inte i motsvarande omfattning i Sverige och Transportstyrelsen ställer krav på tillståndsansökan för sådan verksamhet utanför hamnområden (TSFS, 2010:96).

STS-verksamhet på danskt vatten förekommer främst i Ålbäckbukten utanför Fredrikshamn på Norra Jylland samt i dansk ekonomisk zon. Under tidigare år förekom STS-operationer, i varierande utsträckning, även på andra ställen men under åren 2021-2024 finns inga registrerade STS-operationer för andra platser än i Ålbäckbukten. Diagram 11 indikerar också en minskning i totala antalet STS-operationer från omkring 130 per år till 21 från år 2020 till 2024.

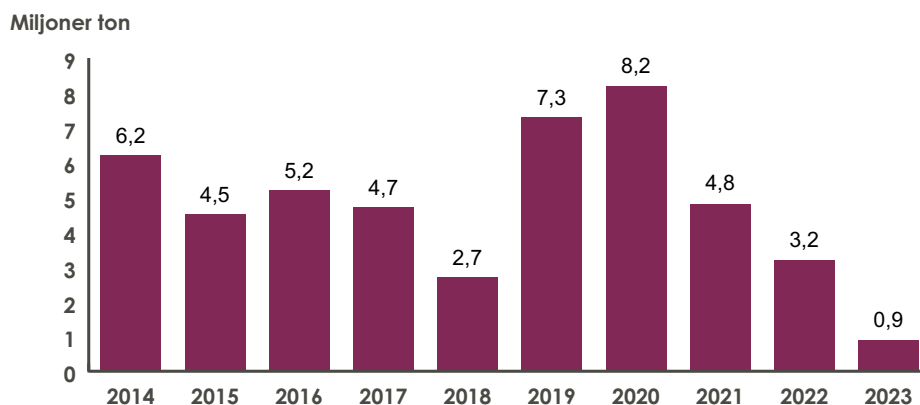
Diagram 11. Antal genomförda STS-operationer i danska vatten för år 2014–2024



Källa: DMA, 2025.

De totala mängderna av olja som hanteras vid STS-operationer indikerar också en nedåtgående trend, med en kraftig minskning från 8,24 till 0,94 miljoner ton under åren 2020 till 2024, enligt diagrammet i Diagram 12. Sett över en tioårs-period är noteringen för 2023 på 0,88 miljoner ton den lägsta sedan 2014.

Diagram 12. Kvantitet olja (miljoner ton) transfererade vid STS-operationer i danska vatten under perioden 2014–2023



Källa: DMA, 2025.

För eventuella utsläpp i Kattegatt, Ålbäckbukten eller väster om Jylland är sannolikheten för påslag på svenska västkusten hög, och utsläppssannolikheten kan snarare antas vara proportionell mot antalet STS-operationer än den totalt transfererade kvantiteten.

Eftersom största tillåtna djupgående för passage in och ut i Östersjön är 15 m (Stora Bält), utgör detta en gräns för hur stora och hur djupt lastade fartyg som kan trafikera Östersjön. I vissa fall lastas större tankfartyg till full kapacitet och djupgående genom STS-transferering först efter att de har passerat ut ur Östersjön på dellast med djupgående 15 m. De stora oljehamnarna i Västerhavet, Göteborg och Brofjorden kan ta emot fartyg med djupgående upptill 19 m respektive 25 m.

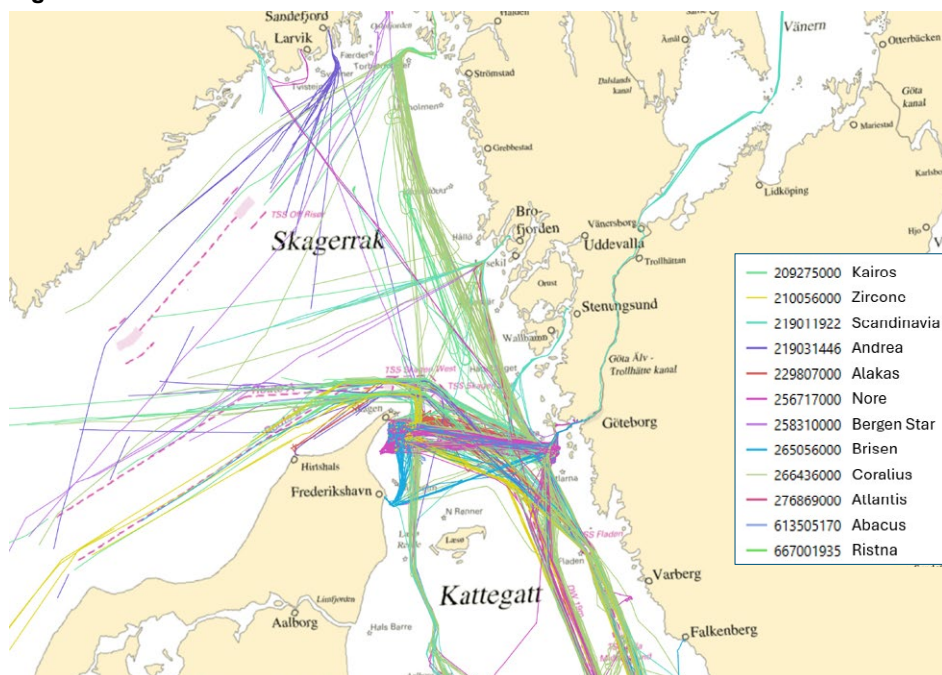
Bunkringsoperationer

Göteborg och området kring Skagen har länge varit viktigt för försäljning och bunkring (tankning) av fartygsbränsle liksom för proviantering och besättningsbyten. Bunkring av oljebränsle utförs regelmässigt till sjöss i området. Även om utsläppsolyckor är ovanliga vid STS-operationer och bunkringsaktiviteter, utgör de ändå viktiga komponenter i riskbilden för Västerhavet, eftersom eventuella utsläpp relativt snabbt kan nå svensk kust med förhärskande västvindar och nordgående strömmar. Ett exempel i närtid är överbunkringsolyckan påskan 2022, när hybridolja (VLFSO) läckte ut i havet.

Flera specialiserade bunkerfartyg har opererat med Göteborg som hemmahamn men aktörerna och fartygen byter ofta namn och ägare. Under slutet av 2020 etablerade sig Stena Oil i en ny stor depå i Fredrikshamn och är en av huvudaktörerna på denna marknad.

Figur 6 visar en sammanställning av hur de 12 olika bunkerfartyg som varit verksamma i Västerhavet under 2024 har rört sig området.

Figur 6. Bunkerbåtsrörelser i Västerhavet 2024

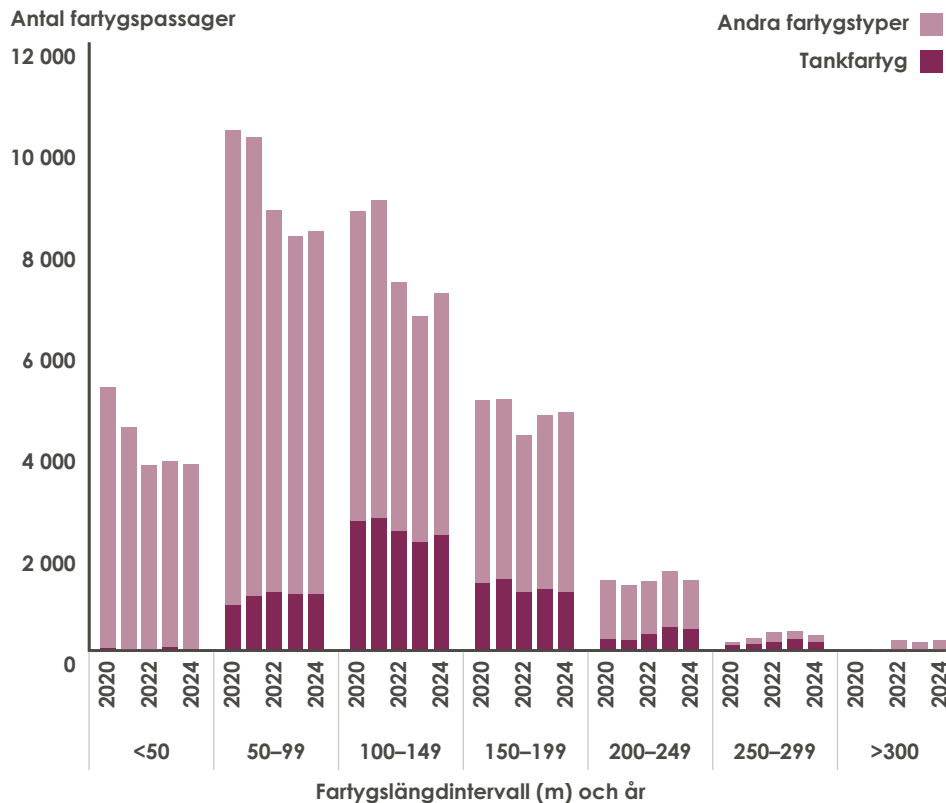


Spåren av de 12 olika bunkerfartygen är markerade med olika färg.

3.3 Östersjön

För Östersjön redovisas trafikstatistik för 5 olika passagelinjer definierade i Figur 5: Öresund, Bornholmsgattet, Nord Hoburgen, Syd Hoburgen (DW-rutten) samt mellan Gotland och fastlandet enligt Diagram 13 till Diagram 17.

Diagram 13. Antal fartygspassager över linje 2. Öresund, fördelade efter 50-meters fartyglängdintervall för år 2020–2024



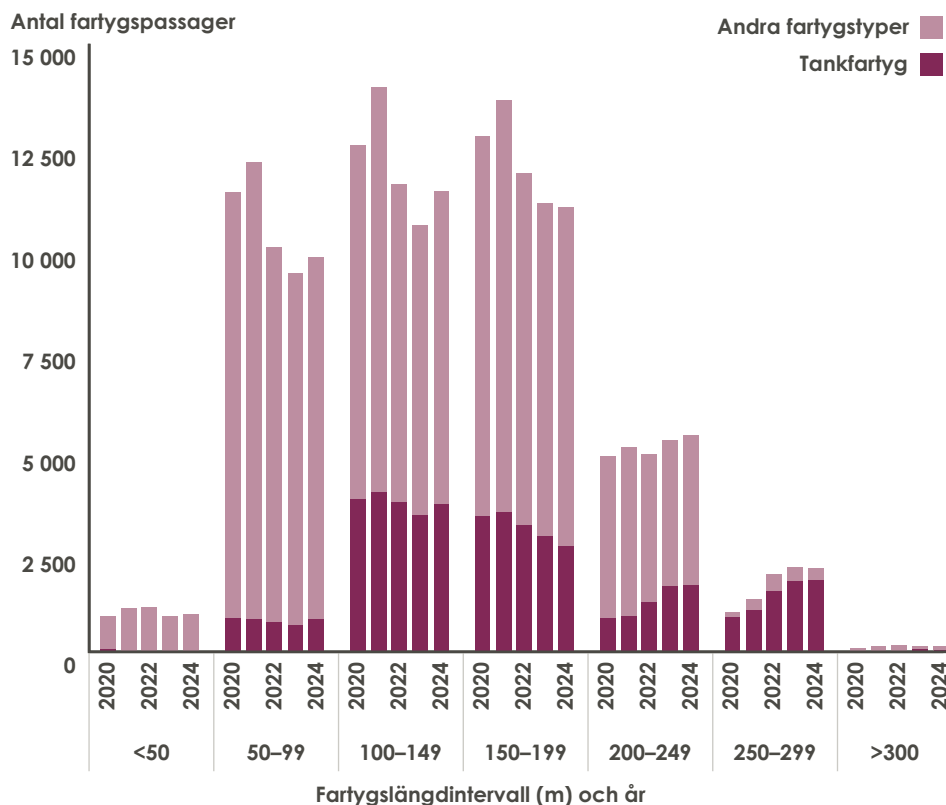
Staplarna är uppdelade för tankfartyg respektive andra fartygstyper.

Antalet passager genom Öresund varierar under statistikperioden mellan ca 20 000 till 26 000 passager och här finns en tendens att antalet stora tankfartyg som passerar sundet söderut är klart större än det antal som passerar norrut. Detta till följd av att passagen ut ur Östersjön genom Stora Bält tillåter större djupgående (15 m) än den kortare passagen genom Öresund (8 m), varför tankfartyg som exempelvis lastar olja i Finska viken ofta går in i ballastkondition (utan last med reducerat djupgående) i Östersjön via Öresund, men går ut med last och större djupgående via Stora Bält.

Bornholmsgattet mellan Skåne och Bornholm är ett mycket högtrafikerat område där huvuddelen av all trafik till och från Östersjön passerar, såväl det trafikflöde som passerar Öresund eller Stora Bält som det som passerar Kielkanalen. Trafikflödet omfattar omkring 40 000 passager för år 2024 och regleras med trafiksepareringsområden (TSS, Traffic Separation Scheme) i vardera riktningen men korsas också av färjetrafiken mellan Ystad och Bornholm. Det totala antalet fartygspassager har varierat under perioden 2020 till 2024, mellan ca 39 000 (år 2023) till drygt 47 000 passager (år 2021).

Omkring en fjärdedel av alla passerande fartyg är tankfartyg av olika typer. Andelen passager av tankfartyg har under femårsperioden varierat från 21 % år 2021 till 26 % år 2024.

Diagram 14. Antal fartygspassager över linje 3. Bornholmsgattet, fördelade efter 50-meters fartyglängdintervall för år 2020–2024



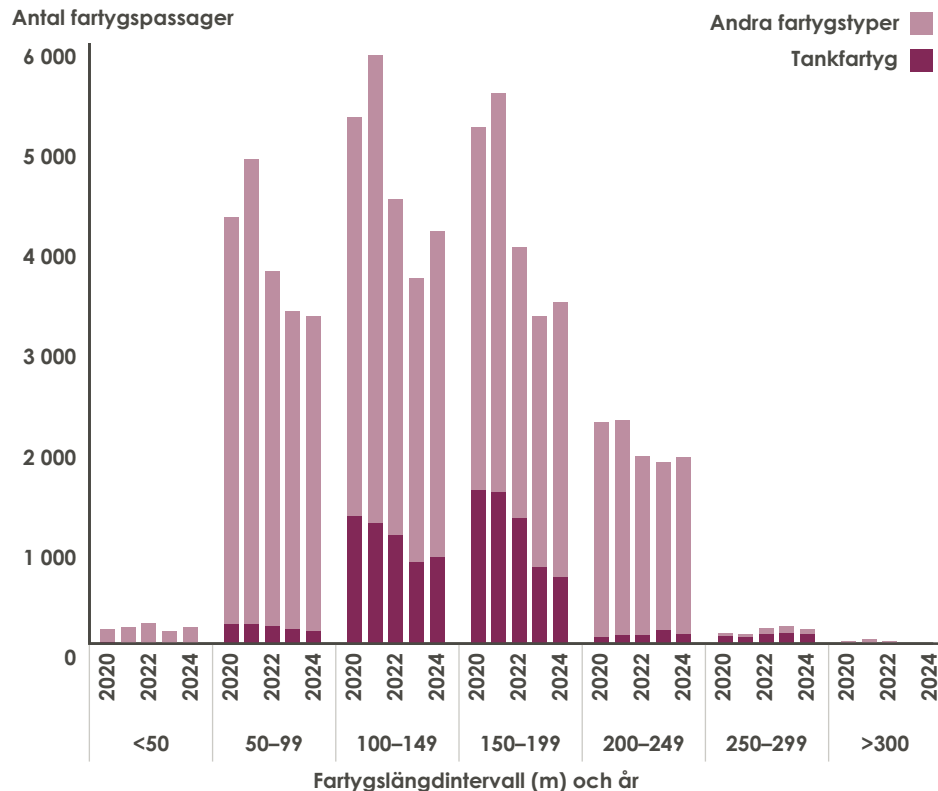
Staplarna är uppdelade för tankfartyg respektive andra fartygstyper.

Passagefrekvensen genom Bornholmsgattet är en intressant indikator för tankfartygstrafiken i Östersjön. Närmare granskning av siffror för 2024 visar att tankfartyg av Aframax-storlek (längd L 250 m, bredd B 44 m, ca 100 000 DWT) och Suezmax-storlek (längd L 280 m, bredd B 50 m, ca 120 000 DWT) svarade för ca 1 753 passager genom Bornholmsgattet. Om hälften av passagererna antas ske i lastad kondition med råolja last motsvarar detta ca 17 råolja lastade tankfartygspassager per vecka. Motsvarande passagefrekvens registrerades även för 2023, men motsvarande siffror för 2022 indikerar en passagefrekvens av ca 14 per vecka medan den för 2020 endast uppgick till ca 8 per vecka. Sammantaget indikerar statistiken en fördubbling av antalet passager med stora tankfartyg med råolja last under de senaste 5 åren.

Nordost om Bornholmsgattet delas sjötrafikflödet upp i tre olika stråk beroende på destination i Östersjön och fartygens djupgående. Den kortaste vägen mot hamnar i Finska viken och Baltikum går norr om Hoburgs bank belägen söder om Gotland och här registreras omkring 12 000 till 19 000 passager per år, se Diagram 15. Passagen går delvis över känsliga utsjöbankar och genom ett stort Natura 2000-område. Vattendjupet är begränsat och för fartyg med djupgående större än 12 m finns en dedikerad djupvattenled söder om Hoburgs bank, vilken rekommenderas för dessa fartyg. Områdets sårbarhet har föranlett Havs- och vattenmyndigheten att utreda möjliga konsekvenser av att omdirigera trafiken från leden norr om Hoburgs bank till alternativen söder om Hoburgs bank respektive väster om Gotland. De alternativa rutterna är något längre men ger i vissa fall bara en marginell ökning av total bränsleförbrukning och emissioner eftersom de erbjuder djupare vatten utan den motståndssökning som uppträder på grunt vatten (SSPA, 2017). Inga beslut är tagna om omdirigering.

Antalet passager i leden Nord Hoburgs bank har minskat i jämförelse med föregående statistikperiod, då antalet passager låg på ca 17 500–20 000. Vad gäller passager genom djupvattenleden söder om Hoburgs bank har trafiken ökat något och statistiken pekar på ett totalt antal passager från ca 6 500 till 9 000 under den senaste femårsperioden, i jämförelse med ca 6 200–7 200 under föregående statistikperiod. Djupvattenleden söder om Hoburgs bank trafikeras bland annat av de större tankfartygen med last på väg ut ur Östersjön.

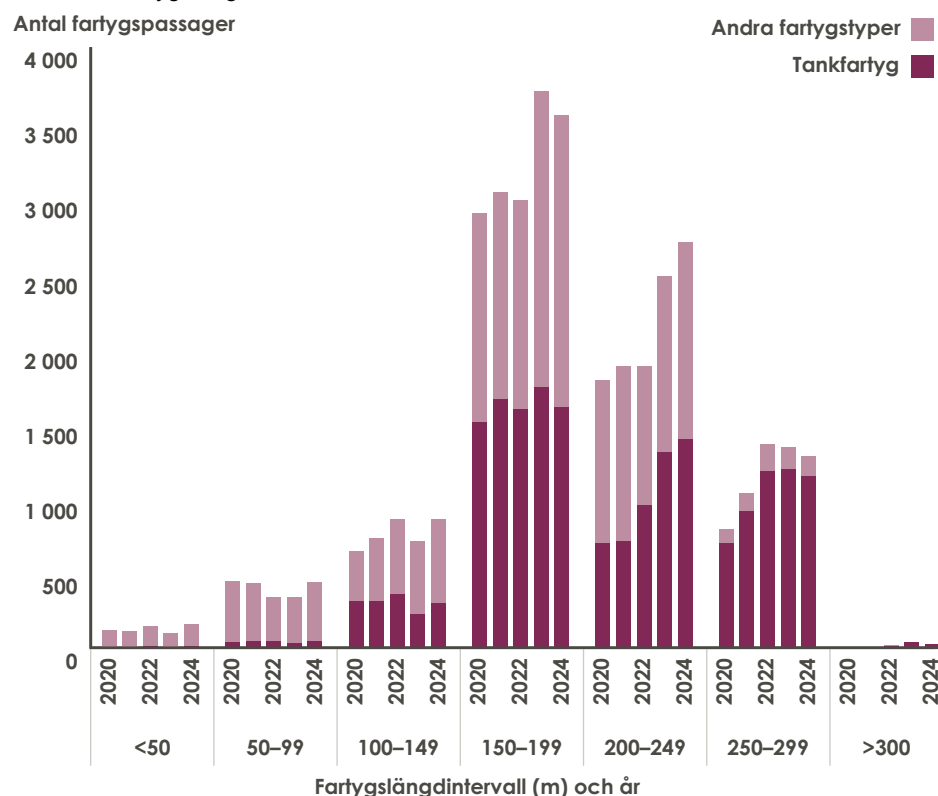
Diagram 15. Antal fartygspassager över linje 4. Nord Hoburgs bank, fördelade efter 50-meters fartyglängdintervall för år 2020–2024



Staplarna är uppdelade för tankfartyg respektive andra fartygstyper.

För tankfartygstrafiken syd om Hoburgsbank (DW-rutten) kan, liksom för Bornholmsgattet, noteras att antalet passager av stora tankfartyg påtagligt ökat från 2020 till 2023 och 2024., se Diagram 16.

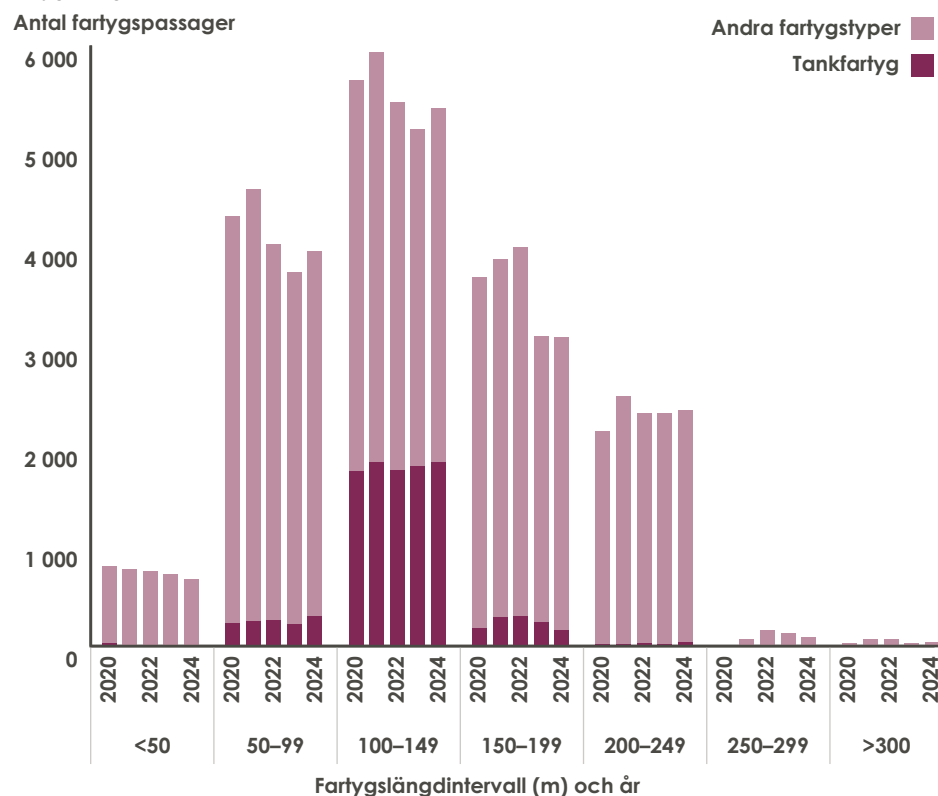
Diagram 16. Antal fartygspassager över linje 5. Syd Hoburgs bank, fördelade efter 50-meters fartyglängdintervall för år 2020–2024



Staplarna är uppdelade för tankfartyg respektive andra fartygstyper.

Fartyg som trafikerar svenska ostkusthamnar eller hamnar i Bottniska viken trafikerar farvattnen väster om Gotland, och vid passagelinjen markerad med Visby, passerar årligen omkring 15 000–17 800 fartyg.

Diagram 17. Antal fartygspassager över linje 6. Visby, fördelade efter 50-meters fartyglängdintervall för år 2020–2024



Staplarna är uppdelade för tankfartyg respektive andra fartygstyper.

3.3.1 Oljetransporter i Finska viken och genom Stora Bält

Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina, som inleddes den 24 februari 2022, har påverkat trafiken till och från Finska viken. För att undgå rådande sanktioner har en så kallad skuggflotta byggts upp för att Ryssland fortsatt ska kunna sälja sin olja. Skuggflottan består i många fall av äldre fartyg med oklara ägarförhållanden, och beskrivs mer i kapitel 3.7.

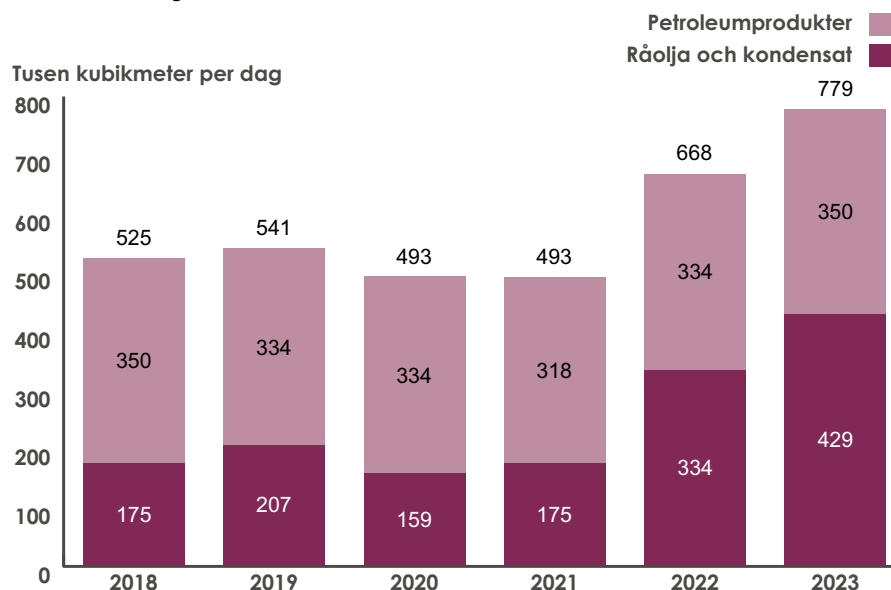
USA, Saudiarabien och Ryssland är de tre största oljeproducenterna i världen; USA står för ca 21 % medan Saudiarabien och Ryssland vardera står för ca 12 % av världsproduktionen, (Seasia, 2025). Majoriteten av EU-länderna liksom Kanada, USA och Storbritannien, har dock stoppat import av rysk olja sedan kriget inleddes. Samtidigt har importen av rysk olja ökat i andra länder och under januari 2025 låg Kina i toppen, följt av Turkiet och Indien. EU har infört sanktioner i flera steg för att förhindra att skuggflottan nyttjas och USA (Office of Foreign Assets Control, OFAC) införde i början av 2025 sanktioner mot ca en tredjedel av fartygen inom skuggflottan, för att begränsa Rysslands exportmöjligheter av råolja, (CREA, 2025a). Mycket stora oljevolymerna hanteras dock fortsatt i de ryska hamnarna i Östersjön och transporterarna därifrån svarar för en stor andel av tankfartygstrafiken i Östersjön. Den sker i stor utsträckning med större tankfartygstonnage som passerar ut genom Stora Bält på maximalt tillåtet djupgående om 15 m.

De senaste 15 åren har den totala oljevolymen som transporteras i Finska viken legat relativt stabilt på omkring 150 miljoner ton per år. Sedan starten i början av 2000-talet har den ryska terminalen Ust-Luga, nära gränsen till Estland, vuxit till motsvarande storlek som Primorsk, nära gränsen till Finland.

Sedan kriget mot Ukraina inleddes har ingen officiell statistik om de ryska exportvolymerna publicerats och det är därför svårt att uppskatta hur verksamma de västerländska sanktionerna varit vad gäller kvantiteter och inkomster till den ryska statskassan.

Ett alternativ till officiell rysk statistik har dock regelbundet tagits fram av amerikanska myndigheter, (EIA, 2024) som granskar kvantiteter och ursprung av oljetransporter över vissa utvalda farledsflaskhalsar (chokepoints). En av dessa är Stora Bält i Danmark genom vilken huvuddelen av den ryska oljeexporten från Finska viken passerar ut ur Östersjön. Genom Stora Bält transporteras även en del råolja och oljeprodukter som idag importeras till Finland, de baltiska staterna och Polen för att ersätta tidigare import från Ryssland. Data från Stora Bält indikerar att de transporterade kvantiteterna av råolja inklusive kondensat mer än fördubblats från 2019 till 2023. Av Diagram 18 framgår vidare att en stor andel av ökningen hänförs till ökning av ryska export oljevolymerna men även exempelvis av en betydande import från Norge.

Diagram 18. Sjötransporterade oljevolym (tusen kubikmeter per dag) mellan Östersjön och Västerhavet genom Stora Bält och Öresund för åren 2018–2023

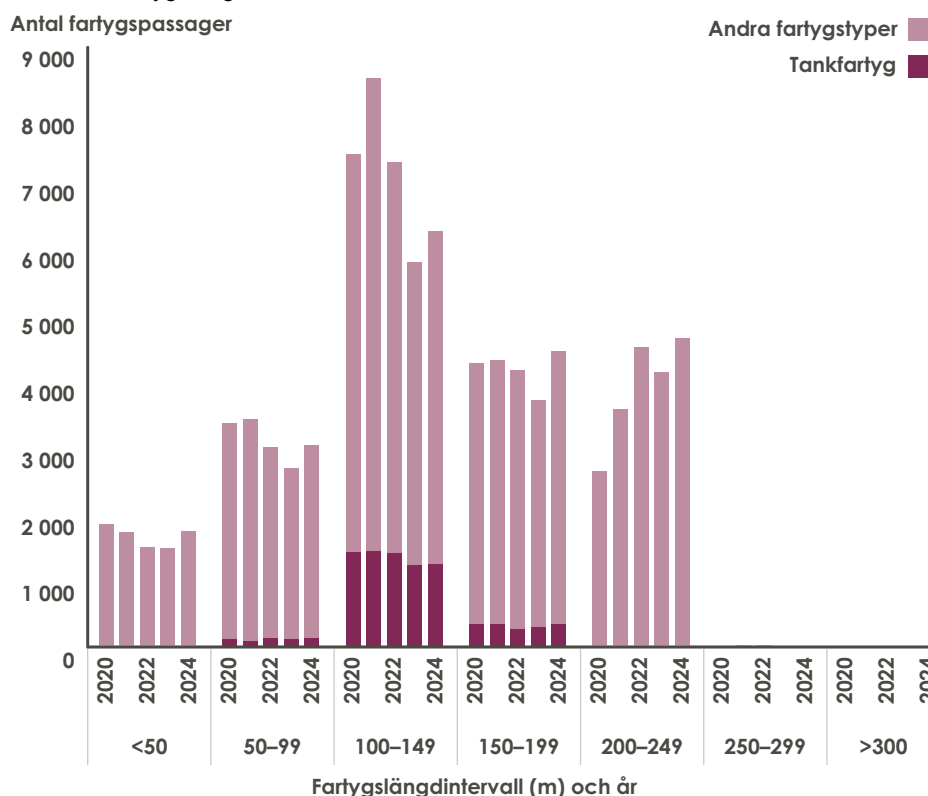


De ökande volymerna av råolja hänförs till ökad rysk export men även till import från Norge, Egypten, USA och Storbritannien. Källa: EIA, 2024.

3.4 Bottniska Viken

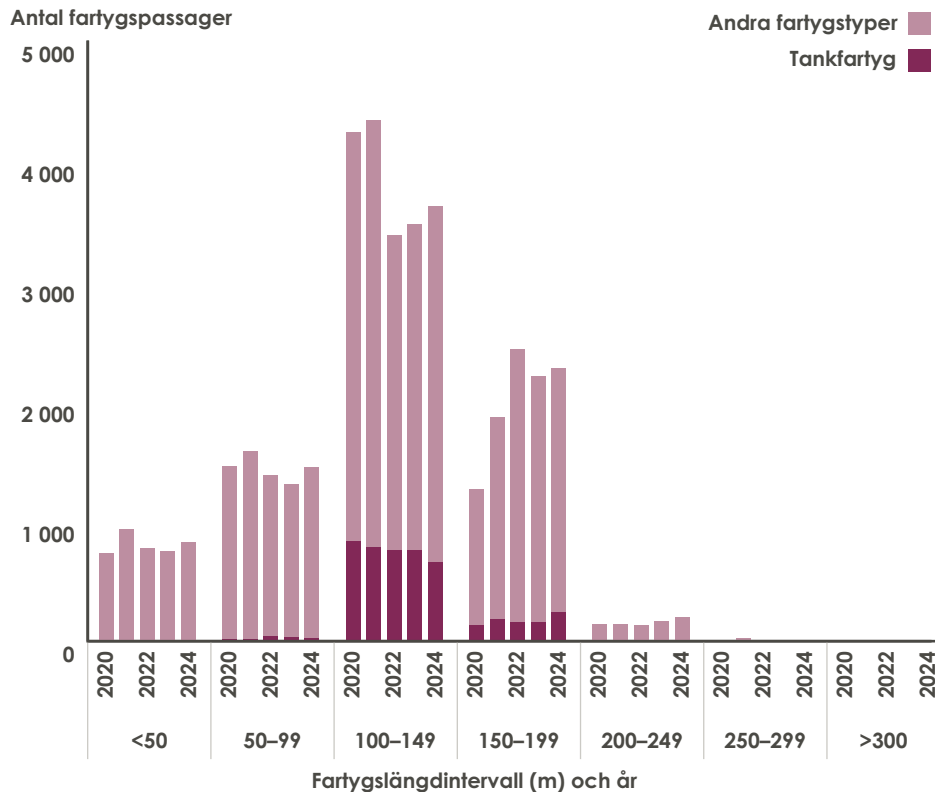
Sjötrafikflödet i Bottniska viken (Bottenhavet och Bottenviken) är betydligt mindre än i övriga svenska havsområden, och beskrivs nedan genom AIS-baserad passagestatistik över passagelinjerna Södra Kvarken respektive Norra Kvarken, se Diagram 19 och Diagram 20.

Diagram 19. Antal fartygspassager över linje 7. Södra Kvarken, fördelade efter 50-meters fartyglängdintervall för år 2020–2024



Staplarna är uppdelade för tankfartyg respektive andra fartygstyper.

Diagram 20. Antal fartygspassager över linje 8. Norra Kvarken, fördelade efter 50-meters fartyglängdintervall för år 2020–2024



Staplarna är uppdelade för tankfartyg respektive andra fartygstyper.

Genom Södra Kvarken passerar årligen omkring 20 000 fartyg och norr därom delas flödet upp i delflöden mot de större Bottenhavshamnarna Gävle, Sundsvall, Husum och Umeå samt mot Norra Kvarken där en dryg tredjedel av trafikflödet återstår motsvarande ca 8 000 passager. Norr om Norra Kvarken fördelas trafikflödet mot de större svenska Bottenvikshamnarna, Skellefteå, Piteå, Luleå och Kalix samt de finska hamnarna Kemi, Uleåborg, Brahestad och Karleby.

3.5 De stora sjöarna med anslutande vattenvägar

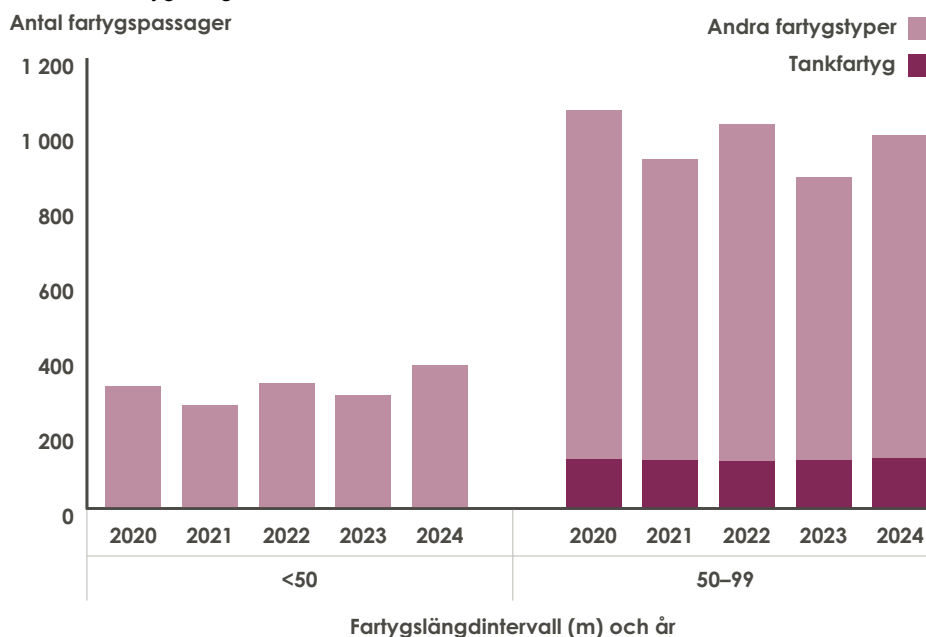
3.5.1 Vänern och Göta Älv

Det samlade trafikmönstret i Vänern återges i Figur 7 av fartygsspår från AIS-registreringar insamlade under 2024. Trafikflödet till och från Vänern via Göta älv och dess utveckling under senare år beskrivs i Diagram 21 baserat på AIS-statistik från en passagelinje vid Vänersborg.

Figur 7. Sjötrafikmönster i Vänern baserat på AIS-registreringar insamlade under 2024



Diagram 21. Antal fartygspassager över passagelinjen Vänersborg fördelad efter 50-meters fartyglängdintervall för år 2020–2024

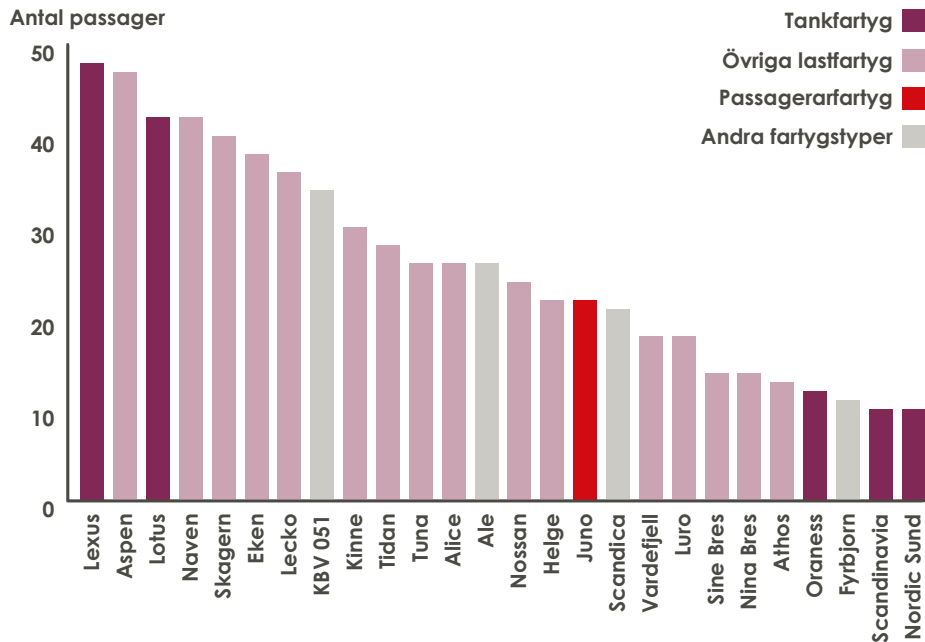


Staplarna är uppdelade för tankfartyg respektive andra fartygstyper. Antalet tankfartygspassager har under de senaste fem åren legat kring 10-11 passager per månad eller drygt en tur- och retur-resa per vecka.

Trafikstatistiken är uppdelad i två längdsegment; under 50 m och 50–99 m. Fartygen under 50 m består primärt av lotsbåtar, sjöräddningsbåtar och mindre arbetsbåtar. Det större segmentet består primärt av torrlast- och tankfartyg och är särskilt intressant ur ett oljeskadeskyddsperspektiv. Inom detta segment registrerades mellan ca 900 och 1 100 fartygspassager per år under perioden 2020–2024.

Enligt AIS-registreringar stod tankfartyget Lexus för 48 passager under 2024, följt av torrlastfartyget Aspen och tankern Lotus med 47 respektive 42 passager under samma år, se Diagram 22.

Diagram 22. Antal passager av fartygstrafik till Vänern 2024, uppdelat för de mest frekventa fartygen (de som registrerats för fler än 10 passager)

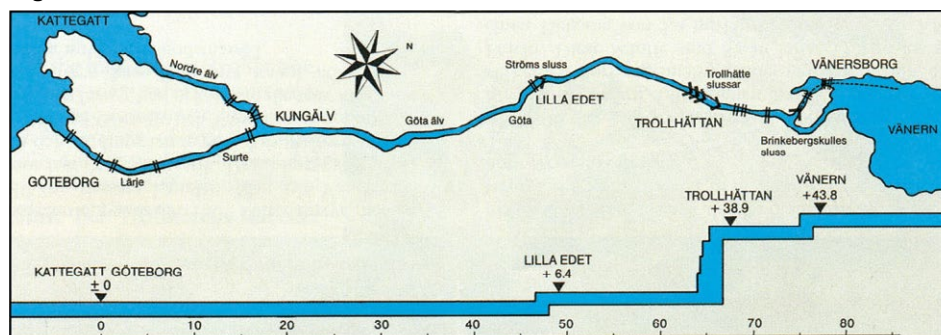


De flesta handelsfartyg som trafikerar Vänern i dag är av så kallad Vänermax-storlek med en längd L 87 m, bredd B 12,6 m och ett djupgående T på 4,7 m. Vänermax-fartygen är särskilt utformade för att passa Trollhätte kanal och slussar. Dessa fartyg har en lastkapacitet på ca 4 000 ton. Farleden från Göteborg till Vänersborg är 50 nautiska mil (50 M), och typisk gångtid för farledssträckan mellan Göteborg och Karlstad är 15–16 timmar.

Vänern är förbunden med Kattegatt via Göta älv och Trollhätte kanal. Farleden från Göteborg till Vänersborg är totalt 82 km, varav 10 km är sprängd eller grävd kanal. Längs farleden (djup 6,3 m, i slussar 5,7 m) finns sex slussar (totalt 44 m nivåskillnad) och 12 broar, varav 11 är öppningsbara. Stallbackabron är inte öppningsbar och har en segelfri höjd på 28 m.

Befintliga slussar i Trollhätte kanal bedöms nå slutet av sin tekniska livslängd år 2030 och Projektering av nya slussar pågår i Trafikverkets regi, med beräknad byggstart till 2025/2026 med uppskattad driftsättning 2030–2032. De nya slussarna kommer att kunna hantera större tonnage än nuvarande Vänermax-storlek och kommer att tillåta en maxstorlek om längd L 110 m och bredd B 16,5 m. Fortsatt framtida utveckling och överlevnad av Vänertrafiken förutsätter att nybyggnadsprojektet kan genomföras så att sjötrafiken kan fortgå under byggnadsperioden utan längre trafikavbrott eller stilleståndsp perioder.

Figur 8. Göta älv och Trollhätte kanal



Nivåskillnader och slussar. Källa: Sjöfartsverket.

3.5.2 Mälaren och farlederna via Södertälje kanal och Hammarby

Det samlade trafikmönstret i Mälaren återges i Figur 9 av fartygsspår från AIS-registreringar insamlade under 2024. Trafikflödet till och från Mälaren via Södertälje kanal och dess utveckling under senare år beskrivs i Diagram 23. baserat på AIS-statistik från en passagelinje norr om Södertälje.

Figur 9. Sjötrafikmönster i Mälaren baserat på AIS-registreringar insamlade under 2024

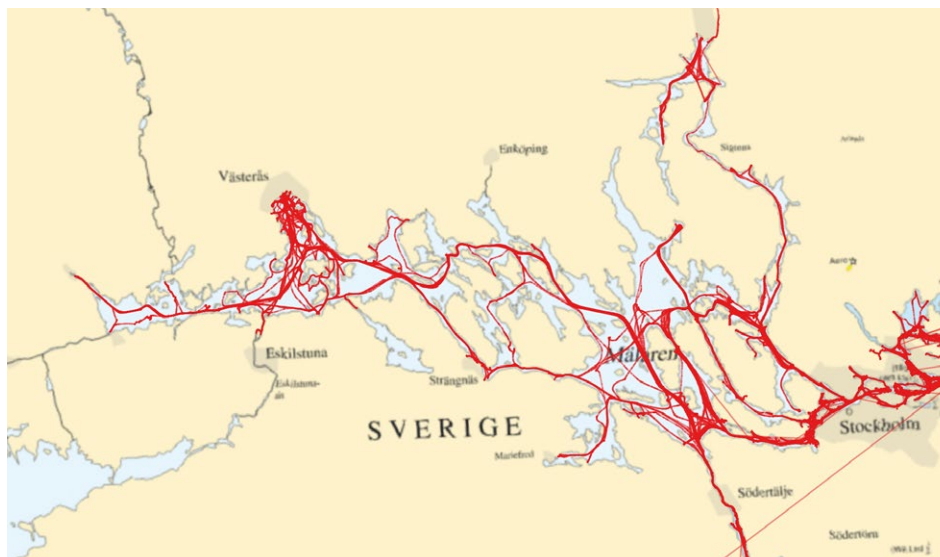
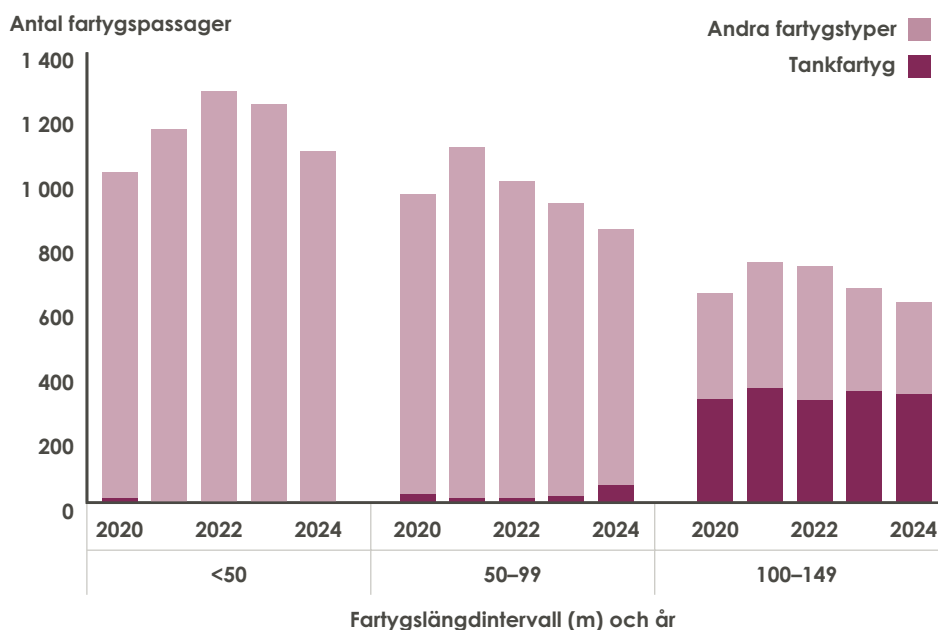


Diagram 23. Antal fartygspassager över passagelinjen Södertälje fördelad efter 50-meters fartygslängdintervall för år 2020–2024



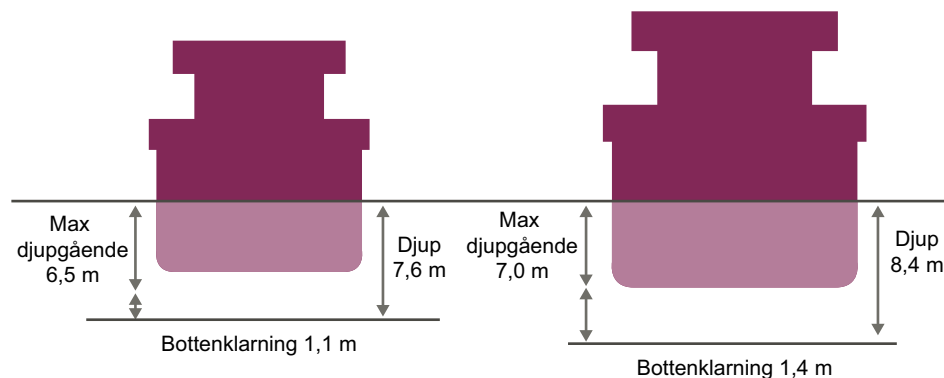
Staplarna är uppdelade för tankfartyg respektive andra fartygstyper. Antalet tankfartygspassager har under de senaste fem åren legat kring 27-30 passager per månad eller knappt en passage per dag.

Statistiken från passagelinjen Södertälje visar på en relativt hög andel tanker-tonnage i segmentet längd L 100–150 m. Tankfartyg registrerades för ca 350 passager under 2024. Huvuddelen av dessa tankfartygstransporter utgörs av dieselbränsle och bensin till Västerås. Västerås och Köping, vars hamnverksamheter drivs av det gemensamma hamnbolaget Mälarhamnar AB, är de viktigaste hamnarna i Mälaren. Farledsdistansen från Södertälje till Västerås är 44 M.

Sjötrafik i östra Mälaren och via Hammarbyslussen har under senare år dominerats av mindre turistbåtar och mindre bulkfartyg för transport av grus och krossade bergmassor. Särskilt intensiv trafik med transport av bergmassor i området pågick fram till 2022 på grund av projektet Förbifart Stockholm.

Dagens slussar i Södertälje medger en största fartygsstorlek av längd L 124 m, bredd B 18 m och djupgående T 6,5 m. Motsvarande största storlek via Hammarbyslussen i är längd L 110 m, bredd B 15 m och djupgående T 5,5 m. Redan 2011 inleddes Mälarprojektet med syfte att öka säkerheten för sjöfart i Mälaren samt för att medge trafik med större tonnage. Muddringsarbeten i farlederna till Västerås och Köping inleddes under 2021 och byggstart var i januari 2022 och beräknas vara klart 2026, (Trafikverket, 2024). De nya slussarna kommer att medge passage av fartyg med upp till längd L 160 m och bredd B 23 m. (Hjulstabron begränsar dock fortfarande maximal fartygslängd i Mälarfarleden till 144 m och enligt Trafikverkets vägplan kan en ny bredare Hjulstabro stå klar tidigast 2030.) Maximalt djupgående i de uppgraderade farlederna kommer att vara 7,0 m i stället för dagen 6,5 m och muddringsinsatserna görs så att marginalerna mot grundstötning kommer ökas genom att bottenklarningen ökas, se Figur 10.

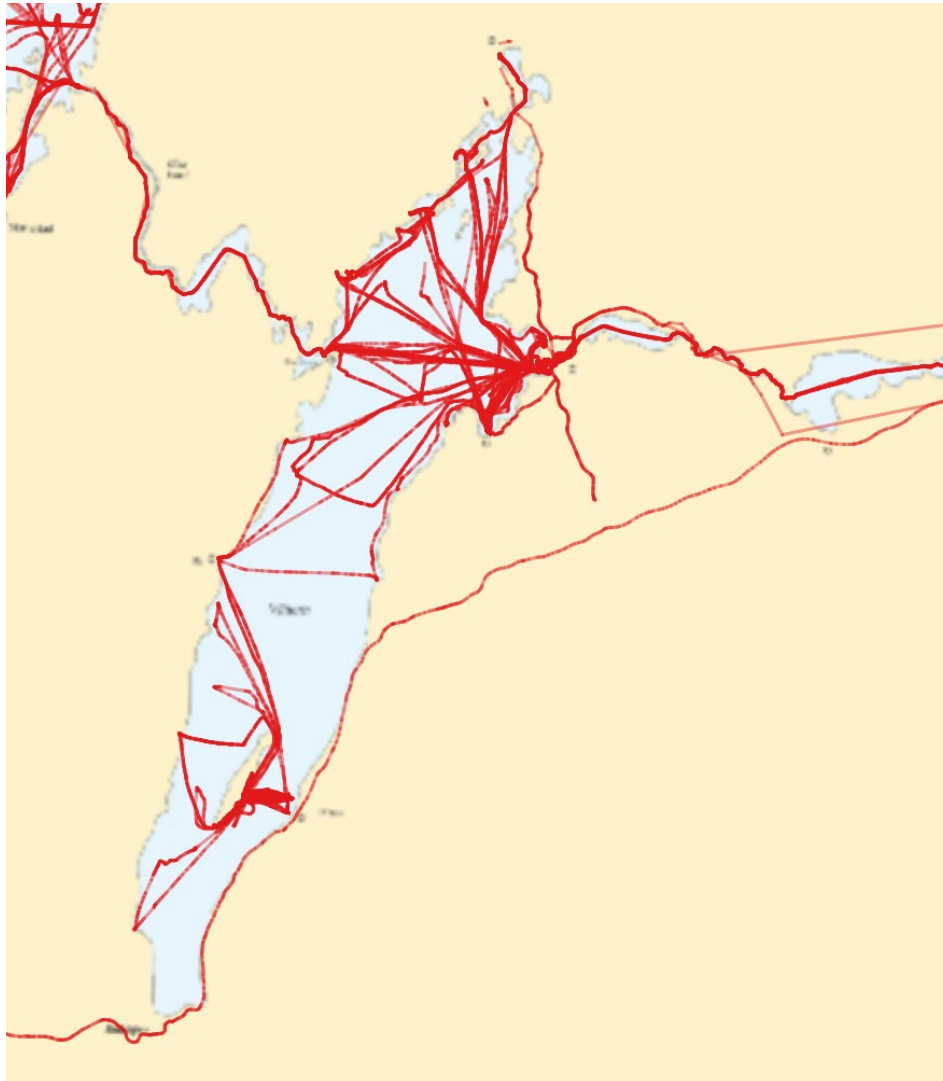
Figur 10. Till vänster: Nuvarande djupgående och vattendjup i Mälarfarleden. Till höger: Förhållanden efter genomförd farledsuppgradering.



3.5.3 Sjötrafik i Vättern

Den kommersiella sjötrafiken i Vättern är mycket begränsad i jämförelse med den på de övriga stora sjöarna med statligt vatten. Figur 11 med inritade AIS-registreringar visar på två stråk med större aktivitet: I norr med Göta kanalförbindelsen mellan Karlsborg och Motala och i söder där Trafikverkets färjelinje mellan Gränna och Visingsö visar på en hög trafikfrekvens.

Figur 11. Sjötrafikmönster i Vättern baserad på AIS-registreringar 2024



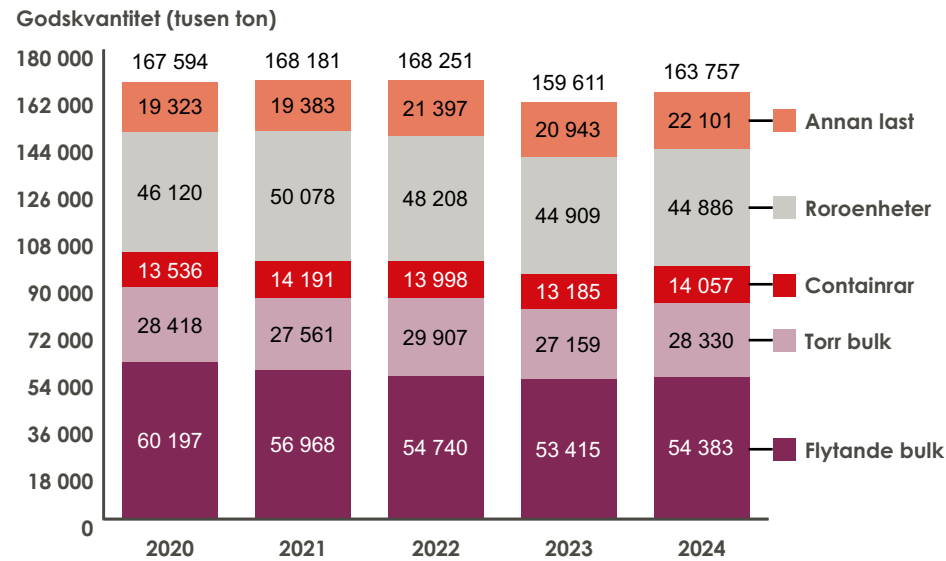
Under 2024 registrerades totalt 67 passager i norr mellan Karlsborg och Motala, varav 27 passager gjordes av kanalbolagets äldre passagerarbåtar.

I söder, mellan Visingsö och fastlandet, svarar färjorna Braheborg, längd L 58 m, med plats för 34 bilar och totalt 397 passagerare och den mindre färjan Ebba Brahe för de flesta registreringarna med ca tjugo avgångar per dag från respektive färjeläge.

3.6 Andra faktorer som kan påverka riskbilden

3.6.1 Förändrade godsflöden på lång sikt – Godstyper och hamnstatistik

Under den senaste 5-årsperioden har de hanterade godsmängderna i svenska hamnar legat på ungefär samma nivå, med undantag för flytande bulk där en minskning har skett, se Diagram 24.

Diagram 24. Godshantering (tusen ton) i svenska hamnar uppdelad i godsslag, för 5-årsperioden 2020–2024

Källa: TRAFKA, 2025b.

3.6.2 Förändrade godsflöden på kort sikt

Antal anlöp till svenska hamnar har under den senaste femårsperioden legat på ungefär samma nivå, med undantag av år 2022 då en liten uppgång syntes, se Tabell 2. I jämförelse med föregående 5-årsperiod, 2015 – 2019, har antalet anlöp minskat med ca 19 %.

Tabell 2. Antal anlöp till svenska hamnar under perioden 2020 till 2025.

År	2020	2021	2022	2023	2024
Antal anlöp	66 802	66 505	70 872	66 887	67 882

Statistik över hanterade godsmängder uppvisar däremot inte motsvarande nedgång, utan endast ca 4 %. Möjliga förklaringar till differensen är antingen att fyllnadsgraden per fartyg har ökat och eller att mer gods flyttat över till större fartyg.

Passagerartrafiken har sedan 2020, då flertalet linjer ställdes in på grund av Covid19-pandemin, återhämtat sig något och har sedan 2021 ökat med ca 2 000 fartygsanlöp per år.

Även trafiken med kryssningsfartyg har återhämtat sig något till viss del efter pandemin, och under 2023 registrerades 299 anlöp med kryssningsfartyg till svenska hamnar. Under det första året av pandemin minskade antalet anlöp från ca 450 till 60.

3.7 Nya risker till följd av sanktioner mot rysk oljeexport och förändrad omvärldssituation

Detta kapitel sammanfattar de tillkommande utsläppsrisker från potentiella tankfartygsolyckor med fartyg från den så kallade ryska skuggflottan samt identifierar andra riskpåverkande faktorer relaterade det förändrade geopolitiska omvärldsläget.

Redovisade aspekter baseras på offentlig information som publicerats i nyhetsmedia och fackpress till och med maj 2025.

Skuggflottans lägre säkerhetsstandard tillsammans med avsiktliga säkerhetsstörningar av GNSS-navigationsystem är nya faror i spåren av det förändrade omvärldsläget, vilka i hög grad bidrar till en allvarligare riskbild.

3.7.1 Skuggflottans oljetankfartyg

Som ett svar på Rysslands angreppskrig mot Ukraina som inleddes i februari 2022, har EU och G7-länderna infört sanktionsåtgärder för att begränsa intäkterna av den ryska råoljeexporten som till stor del sker via fartygstransporter från ryska hamnar i Finska viken och ut genom Östersjön och Västerhavet. Rysk råolja får endast fraktas av västfartyg och operatörer om den säljs för ett takpris på 65 dollar per fat eller lägre. Detta takpris föreslås (i det 17:e sanktionspaketet) sänkas till 45 dollar samtidigt som världsmarknadspriset ligger kring 75 dollar. Fartyg som inte följer dessa krav tillåts inte anlöpa hamn i EU eller G7-länder.

För att kringgå dessa regler engagerar Ryssland en flotta av råoljetankfartyg som inte drivs av västerländska operatörer. Det är denna flotta som benämns som den ryska skuggflottan, och som ibland även indelas i undergrupperna black respektive grey beroende på bristernas art och omfattning. De svartlistade finns på EU/G7:s sanktionslistor medan grå ofta byter flaggstat och ofta avsiktligt har oklara ägar- och försäkringsförhållanden.

Redan 2023 flaggades ett sextioital fartyg från det ryska statliga rederiet Sovcomflot ut till afrikanska flaggstater som Gabon. Därefter har skuggflottan vuxit, ofta med flaggor från icke-traditionella sjöfartsländer som Kamerun och Eswatini (f.d. Swaziland) samt andra flaggstater som medger snabba namn- och ägarbyten. Enligt det 17:e sanktionspaketet uppgår skuggflottan i maj 2025 till 342 fartyg.

År 2024 uppskattade ukrainska källor att närmare 90 % av Rysslands råoljeexport skedde med fartyg som tillhörde skuggflottan, (KSE, 2024). För maj 2025 finns uppskattningar som indikerar att skuggflottans andel av den ryska råoljeexporten minskat något (CREA, 2025b), till omkring 60 %. Minskningen av skuggflottan beror på en kombination av hårdare sanktioner, skärpta kontroller, ökat internationellt samarbete samt ett växande politiskt och ekonomiskt tryck på de länder som köper rysk råolja. De tre största köparländerna är Indien, Kina och Turkiet. Köparländerna vill undvika sekundära sanktioner och skuggflottans andel av exporten kan komma att minska ytterligare. Genom olika ägarbyten av oljelaster, STS-operationer, och raffinering i olika länder döljs ursprungsproducenten och en del av den ryska råoljan bedöms säljas som raffinerade produkter till EU-länder.

De faktorer som bidrar till att skuggflottands fartyg är förenade med en högre olycks- och utsläppsrisk än andra tankfartyg är främst följande:

- Fartygens ålder – fartygen är ofta 15 – 20 år gamla, generellt något äldre och av lägre standard än tankfartyg som drivs av etablerade västerländska bolag.
- Flaggstater – fartygen är ofta registrerade i stater med bristfällig flaggstatskontroll och är inte föremål för inspektion och vetting (kvalitetsgranskning) från lastägare och befraktare.
- Försäkringar – fartygen kan inte uppvisa obligatoriska försäkringscertifikat från etablerade och välrenommerade försäkringsbolag.
- Ägare – fartygens ägarförhållanden är oklara och kan inte identifieras för frågor.
- Bemanningens kompetens – fartygen bemannas ofta av lågbetald besättning och befäl som exempelvis kan sakna erfarenhet av fartygs drift i havsis.

Bristande försäkringsskydd anges ibland som en särskild fara för att respons- och skadekostnader inte skulle kunna täckas vid en eventuell tankfartygsolycka med oljeutsläpp, men de etablerade oljeskadefonderna (IOPC) kan ändå täcka kostnader som uppstår i en konventionsstat, (Jacobsson, 2024). Det bör dock noteras att det i den ryska skuggflottan också ingår ett växande antal fartyg som inte är tankfartyg och att det vid en utsläppsolycka inte finns ett motsvarande fondsystem som kan täcka skadekostnader bunkerutsläpp. För Bunkerkonventionen gäller ett strikt ägaransvar vid en olycka med utsläpp av fartygsbränsle och om erforderliga försäkringar saknas och ägarförhållandena är oklara kan skadekostnaderna komma att belasta drabbade länder.

3.7.2 Sanktionsundvikande handlingar och säkerhetstörande hybridaktiviteter

Utöver att den ryska råoljeexporten sker med tankfartyg av lägre säkerhetsstandard, påverkas riskbilden också negativt av nya mönsterbrytande fartygsrörelser samt av olika typer av medvetna navigationsstörande aktiviteter som ökat i omfattning under senare år. Vissa kan betraktas som en form av hybridkrigföring mot svensk och västerländsk sjöfart i Östersjön. De mest uppmärksammade aktivitetstyperna har exempelvis omfattat följande:

- GNSS-störningar (Global Navigation Satellite System), kan ske antingen från särskilda störsändare som medvetet blockerar navigationssystemen (jamming) eller så att signalerna medvetet manipuleras (spoofing) så att mottagaren får en felaktig position i systemet. Naturliga orsaker, exempelvis solstormar, kan också störa systemen. Sjöfartsverket har under senare tid utfärdat navigationsvarningar för GNSS-störningar i Östersjön. GNSS-jamming påverkar GPS-navigationsystem men även tillgängliga alternativa system som GLONAS (ryskt system), Galileo (EU) och BeiDou (kinesiskt system). Östersjön är ett utsatt område, särskilt kring Sankt Petersburg samt Kaliningrad och störningseffekterna kan sträcka sig till Öland och Kalmarsund. Dagens sjöfart förlitar sig i hög grad på GNSS-baserade navigationssystem och bortfall av dessa medför stor fara för sjösäkerheten och ökad sannolikhet för kollisions- och grundstöttningsolyckor.

- Vissa av skuggflottans fartyg uppges vara utrustade med signalspaningsutrustning och kan göra fartygsrörelser kopplade till särskild underrättelseinhämtning.
- STS-operationer för att dölja oljans ursprungliga producent.

3.7.3 Åtgärder mot hybridaktiviteter

De handlingar som betraktas som hybridaktiviteter eller stresstestande provokationer är till sin natur alltid förnekbara och bortförklaras som olycksorsakade händelser även då alla sannolikhetsöverbäganden indikerar att det är resultat av medvetna handlingar. Utöver kabelskadorna som exemplifieras i kapitel 5.3, kan exempelvis nämnas tre händelser från januari 2025, då råoljetankfartyget Eventin den 10 januari rapporterade maskinhaveri norr om Rügen och av tyska myndigheter bogserades in till en skyddad plats på tyskt vatten. Dagen efter rapporterade tankfartyget Jazz maskinstopp nordost om Rügen och dagen därpå rapporterades även ett 40 minuters maskinstopp från tankfartyget Sino Prosperity i Fehmarn Bält väster om Rügen. Fartyget Eventin konfiskerades, med sin last av 100 000 ton råolja sedermera av Tyskland då det även befanns ha ett flertal tekniska brister samt oklara ägarförhållanden och försäkringar. Alla de tre oljelastade fartygen hade avgått från ryska hamnar i Finska viken.

Bland andra uppmärksammade fall av fartyg som stoppats för inspektion kan nämnas råoljetankern Kiwala som med ogiltig flaggning från Djibouti blev kvarhållen i Muuga port, Estland 11 april och blev släppt först i maj efter att 40 identifierade brister åtgärdats. Den 14 maj försökte estniska myndigheter att stoppa tankfartyget Jaguar Gabon för inspektion, men anmodan ignorerades och fartyget fick eskort av ryskt stridsflyg som uppges ha kränkt estniskt luftrum. 18 maj stoppades fartyget Green Admire i ryskt vatten efter en normalt oskyldig passage, på en i förhand godkänd rutt, ut från Sillamäe i Estland men släpptes dagen därpå efter att ha ankrats vid den ryska ön Gogland i Finska viken.

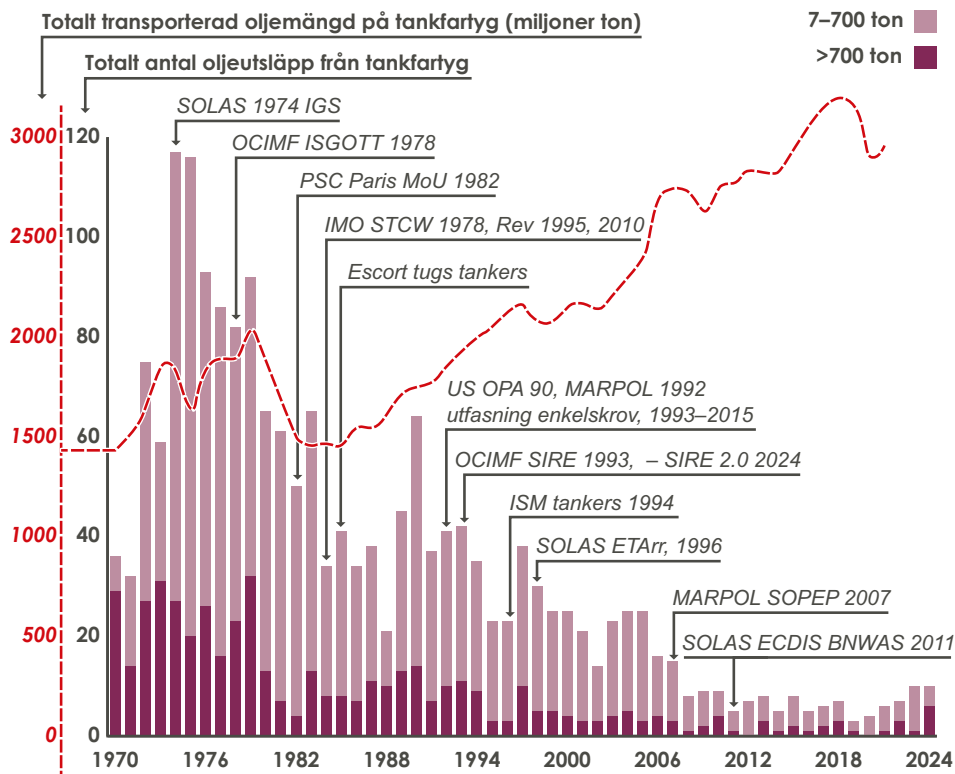
Denna upptrappning av nyttjade maktmedel leder också till stängare åtgärder från svensk sida, och från 1 juli 2025 gavs Kustbevakningen ett utökat mandat att inspektera försäkringscertifikat från fartyg som passerar svensk ekonomisk zon och territorialvatten. Danska sjöfartsmyndigheter utökar också sina inspektioner att omfatta även ankarliggare vid Skagen.

3.7.4 Indikativ kvantitativ uppskattning av olycksriskökning orsakad av skuggflottans oljetrafik

Det är väl känt att Östersjön och Västerhavet sedan länge varit förskonade från allvarliga tankfartygsolyckor med stora utsläpp av oljelaster, trots att tankfartygstrafiken ökat drastiskt de senaste 25 åren. Detta förklaras i hög grad av en rad internationellt överenskomna säkerhetshöjande åtgärder som genomförts genom skärpta tekniska konstruktions- och utrustningskrav men även av att branschen genomsyrats av ökad riskmedvetenhet och säkerhetskultur. Tillsammans har dessa åtgärder bidragit till att göra tankfartygssegmentet till det säkraste.

I stapeldiagrammet i Diagram 25, som tidigare redovisades i kapitel 2.1.1, har ett antal specifika åtgärder markerats vid olika årtal som exempel på viktiga regelverk som införts under perioden från 1970. Staplarna visar att antal tankfartygsolyckor med stora utsläpp (7 ton eller mer) var som högst 1974, för att därefter snabbt sjunka och plana ut från 2020. Minskningen har skett samtidigt som den totala mängden olja som sjötransporterats stadigt ökat liksom antalet tankfartyg i världsfloTTan.

Diagram 25. Exempel på införda säkerhetshöjande åtgärder och regelverk för tankfartyg och respektive årtal, överlagrade på ITOPF:s statistik för tankfartygsolyckor med stora utsläpp. Åtgärdsexemplen har bidragit till minskad olycksfrekvens.



Den röda streckade kurvan anger hur mycket den totalt transporterade oljemängden på tankfartyg ökat under perioden 1970 till 2024.

Utnyttjandet av den ryska skuggflottan för oljetransporter i Östersjön har konstaterats bidra till en ökad riskbild för utsläpp, men det finns ingen enkel modell för att kvantifiera hur mycket utsläppssannolikheten därmed ökat. Men samband mellan antalet tankfartyg i världshandelsflottan och antalet registrerade stora utsläpp enligt ITOPF för respektive år kan nyttjas för att uppskatta en nominell årlig utsläppssannolikhet per operationstimme i lastad kondition. För år 1974 uppskattas antalet tankfartyg i världsfloTTan till 2 400 och enligt Statista fanns det år 2019 ca 8 700 tankfartyg. Tillsammans med ITOPF:s registreringar av antal utsläppsolyckor för respektive år och med en antagen operationell utnyttjandegrad av 75 %, kan en nominell utsläppsfrekvens per timme uppskattas.

Med 2019 som exempelår passerade omkring 6 000 större tankfartyg in och ut ur Östersjön och om de vardera antas segla ca 3,3 dygn, varav halva tiden i lastad kondition, så indikerar den nominella utsläppsfrekvensen att en tankfartygsolycka med stort utsläpp skulle kunna ske med förväntad returperiod av ca 90 år. Det är inte realistiskt att anta att skuggflottans standard idag motsvarar 1974-års nivå eftersom de är byggda enligt modernare regler. I ett hypotetiskt exempel där 5 % av tankfartygen i Östersjön antas utgöras av substandardfartyg motsvarande 1980 års utsläppsfrekvens, skulle den förväntade returperioden sjunka från storleksordningen 90 till 20 år, vilket utgör en betydande ökning av utsläppssannolikheten. Ett annat motsvarande räkneexempel men med antagen säkerhetsstandard enligt 1974 års utsläppsfrekvens, presenterades under 2024 års NSO-konferens, (MSB, 2024c).

Ett annat sätt att uppskatta riskökningen kvantitativt har presenterats av Erasmus universitetet i Rotterdam, (Knapp et al., 2025). Beräkningsmodellen baseras på registrerade fartygsrörelser under perioden januari 2021 till december 2024 och är fokuserad på potentiella utsläppskostnader där riskexponeringen uttrycks i monetära termer och kan tolkas som en indikator för konsekvenser vid allvarliga olyckor med totalförlust av fartyg. Den kombinerar inverkan av fartygsspecifik risk samt fartygstrafikens densitet och geografisk fördelning. I ett första steg uppskattas den totala riskexponeringen i svensk EEZ respektive hela Östersjöområdet, i ett andra steg undersöks skuggflottans inverkan på utsläppsrisker och slutligen presenteras en prognos fram till 2027 av förväntade utsläppsrisker. Presenterade beräkningar visar att Östersjöområdet och i synnerhet Finska viken exponeras för en större riskökning än övriga havsområden i världen. Presenterade värden för Östersjön, Finska viken, Rigabukten och Kattegatt visar tillsammans en riskökning av 74 % från 2021 till 2024 och om modellen extrapoleras till 2027 indikeras en tredubbling av förväntad risknivå jämfört med 2021.





Planerade hamnprojekt och sjöfartens infrastruktur

4. Planerade hamnprojekt och sjöfartens infrastruktur

Sannolikheten för olyckor påverkas i hög grad av förändringar i farleder och nya hamnprojekt.

Ett antal stora hamnar har byggts, håller på att byggas eller förbättras i Östersjön för att kunna hantera ökande krav på godskapacitet och säkerhet. För de stora ryska oljeexporthamnarna i Finska viken har stora utbyggnadsprojekt tidigare presenterats men aktuell statistik och observationer indikerar inga stora kapacitets- och volymförändringar. Uppgifter om planer och projekt i de ryska hamnarna är idag osäkra och svåra att överblicka.

Pågående projekt syftar till ökad säkerhet och riskreduktion men öppnar i många fall upp för trafik med större tonnage som teoretiskt kan ge större konsekvenser vid olyckor. Den samlade riskbilden påverkas vidare av om projekten innebär att nya godsslag eller bränslen kommer att hanteras.



4.1 Sverige

Ett antal stora hamn- och farledutbyggnadsprojekt pågår och några beskrivs kortfattat nedan.

- **Luleå, Malmporten:** Projekt Malmporten är ett samarbete mellan Luleå Hamn AB, Luleå kommun, Sjöfartsverket och Trafikverket. Projektet genomförs av Sjöfartsverket och Luleå Hamn, och ingår i den av regeringen fastställda infrastrukturplanen och syftar till att bredda och fördjupa farlederna till Luleå hamn samt att anlägga en djuphamn, för att möta det ökande kapacitetsbehovet för utskeppning av malm från Luleå. Fartyg som kan lasta 160 000 ton ska kunna tas emot i stället för som i dag 55 000 ton.
- **Göteborg, Skandiaporten:** Projektet innebär att farleden in till Göteborgs Hamn fördjupas och kajerna i containerterminalen ska förstärkas, i syfte att kunna ta emot fullastade containerfartyg med djupgående om 17,5 m istället för dagens 13,5 m. Projektet planeras och genomförs i samverkan mellan Sjöfartsverket, Trafikverket och Göteborgs Hamn AB. Sjöfartsverket ansvarar för fördjupning och breddning av farleden samt anpassning av farledsutmärkning medan Göteborgs Hamn AB ansvarar för kajätgärder.
- **Mälarpjektet och Södertälje sluss och kanal:** Uppgradering av Södertälje kanal, slussombyggnad och muddring och breddning av farlederna till Västerås och Köping. Byggstart för de olika delprojekten var 2016 (Mälarpjektet) och 2022 (Södertälje). Projektet för Södertälje sluss och kanal planeras vara färdigt 2026. Projektet ger bättre säkerhet, ökad bottenklarning och större kapacitet i farlederna. Framtida maxlaster för tankfartyg i Mälaren blir ca 9 100 ton bränsle till skillnad mot nuvarande 5 800 ton, (Sjöfartsverket, 2024).
- **Landsortsfarleden:** 2014 tog Södertälje hamn, Södertälje kommun, Trafikverket och Sjöfartsverket fram en åtgärdsvalsstudie (ÅVS), som visar på ett behov av säkerhetshöjande åtgärder i farleden samt en efterfrågan på att ta emot större och mer djupgående fartyg än idag. Trafikverket har därefter gett Sjöfartsverket i uppdrag att genomföra en farledsutredning i syfte att öka säkerhet, kapacitet och tillgänglighet i farleden mellan Södertälje och Landsort, omfattande nya farledsavsnitt. Idag är det maximala djupgåendet 9,0 m men i planerna ingår att det ska ökas till 10,5 m (Sjöfartsverket, 2020a). Genomförandet planeras påbörjas 2027 och bedöms vara klart 2028 (Sjöfartsverket, 2025).
- **Umeå:** Umeå Hamn hör till de största i Bottniska viken, med en årlig godsvolym på 2,3 miljoner ton. Flera om- och tillbyggnadsprojekt pågår, bland annat för att möta skogsindustriföretaget SCA:s produktionsökning. Planerad ökning av godsvolymer kommer att hanteras dels av större fartyg dels av fler fartygsanlöp. Under första kvartalet 2024, genomfördes en intensiv planeringsprocess för byggstart i den inre hamnen, som bland annat berör muddringsarbeten, Norra Kajen och Energipiren. Projekten i Umeå beräknas pågå fram till och med 2027, (KvarkenPorts, 2024).

- **Trollhätte kanal:** För att säkra Vänersjöfartens framtid planerar Trafikverket i samarbete med Sjöfartsverket att bygga nya slussar i Trollhätte kanal, vid Lilla Edet, Trollhättan och Vänersborg. Dagens slussar är uttjänta 2030. Nya slussar uppfyller dagens behov och skapar förutsättningar för att i framtiden frakta mer gods sjövägen. Projektering av nya slussar pågår i Trafikverkets regi, med beräknad byggstart till 2025–2026 med uppskattad driftsättning 2030–2032, (Trafikverket, 2024).

Projekt för framtida tillverkning, hantering och utskeppning av gröna e-bränslen kan på sikt också tänkas påverka sjötrafik och utsläppsrisker.

- Produktion av fossilfri vätgas; Planer på elektrolysbaserad tillverkning av Vätgas för industriell användning finns bland annat i Trelleborg inom ett samarbete mellan Lhyfe och Trelleborg Energi. Stegra (f.d. H2 Green Steel i Boden) bygger en av världens största elektrolysoranläggningar för att kunna producera stål med vätgas i stället för kol, (NyT, 2025). Stålföretaget Ovako i Hofors startade redan 2024 en produktion av fossilfri vätgas för att ersätta gasol som bränsle. Elbrist har dock bromsat fortsatt utbyggnad, (Di, 2025).
- Produktion av e-metanol i Örnsköldsvik planeras av Liquid Wind genom att kombinera egenproducerad grön vätgas med biogen koldioxid från det lokala kraftvärmeverket. En av de större finansiella partners man hade, drog sig ur under 2024 men satsningen mot att nå en årsproduktion av 100 000 ton fortgår, (NyT, 2025). Grön e-metanol kan i framtiden komma att bli ett frekvent nyttjat fossilfritt fartygsbränsle.



4.2 Finska viken

Fem av de största hamnarna i Finska viken är de ryska oljehamnarna i Primorsk, Sankt Petersburg, Ust-Luga och Tallinn i Estland samt den finska oljehamnen i Borgå (Porvoo). De faktiska exportkvantiteterna från de ryska hamnarna är inte kända men Gränsbevakningsväsendet i Finland kan genom att logga AIS-statistik över passerande råoljetankfartyg uppskatta de totala volymerna. De kvantiteter som hanteras i de ryska hamnarna är omkring 6 gånger större än de som totalt hanteras i Tallinn och Borgå.

- **Primorsk:** Primorsk oljeterminal är Rysslands största oljehamn och har en årskapacitet på mer än 60 miljoner ton råolja och 25 miljoner ton oljeprodukter. Omfattande utbyggnadsplaner har tidigare aviserats men brist på information gör det svårt att avgöra i vilken omfattning utbyggnadsplanerna realiserats. Från hamnen exporteras råolja från Ural som transporteras till Primorsk via Baltic Pipeline System (BPS). Hamnen i Vysotsk, nära gränsen mot Finland används också för utskeppning av raffinerade produkter från Primorskområdet.
- **Ust-Luga:** Hamnverksamheten startade i början av 2000-talet, och sedan dess har verksamheten ökat avsevärt och antas idag kunna hantera lika mycket eller mer än Primorsk. I terminalen hanteras även stora kvantiteter raffinerade produkter. Raffinaderiet har varit måltavla för ukrainska angrepp i kriget mot Ryssland med syfte att begränsa den ekonomiskt viktiga oljeexporten. Skador på hamn- och oljelagringsanläggningar i land kan också leda till betydande utsläpp till havet.
- **Sankt Petersburg:** Hamnen hanterar stora mängder styckegods, torrbulk och flytande bulk gods. För 2023 uppskattades den totala godsomsättningen ha uppgått till ca 45 miljoner ton.
- **Tallinn:** Hamnverksamheten inom bolaget Port of Tallinn består av fyra hamnar Muuga och Old City Port i Tallinn samt hamnarna i Saaremaa och Paldiski. Muuga är den största och kan hantera de flesta godsslag. För närvarande pågår hamnutveckling i Muuga och Old City Harbour där nya förtöjningssystem och säkerhetssystem implementeras och anläggningar för att ta emot avfall byggs ut. Sedan 2022 pågår även ett projekt, i syfte att förbättra förutsättningarna för civilförsvaret, i Paldiski South Harbour. En ny kaj samt hamnytor med lagringsytor byggs, både för att kunna ta emot större fartyg och för att kunna hantera både civil och militär materiel. Projektet pågår fram till 2026, (Tallinn, 2024).

4.3 Nya eller utbyggda raffinaderier

2022 startade byggnationen av en ny del av ett råoljaaffinaderi i Mažeikiai i Litauen, som ska användas till att producera mer högvärdiga lättare produkter istället för traditionell tjockolja av typ HSFO (High Sulphur Fuel Oil). (Orlen Lietuva, 2024) Ombyggnationer av andra raffinaderier för att möta framtidens marknader kommer sannolikt också att ske, och många raffinaderier väntas investera i olika typer av uppgraderingsanläggningar. Neste:s raffinaderi i Borgå i Finland (Porvoo) meddelade hösten 2024 att man skrinlagt sina tidigare planer på storskalig vätgasproduktion, (O&G, 2024). På Preemraff i Brofjorden pågår ett antal projekt i syfte att ställa om från fossilt till förnybart; Dels ökar produktionen av förnybar diesel, dels görs en satsning på förnybart flygbränsle genom ombyggnation av en krackeranläggning. Projektet planeras vara klart 2027. Preem har i linje med satsningarna också kontrakterat ett tankrederi för långtidsbefraktning av två nya produkttankfartyg, (Preem, 2024). Raffinaderier och oljelagringsanläggningar i hamnar kan, särskild i en krigssituation, utgöra en potentiell källa för utsläpp till havet.

4.4 Avveckling av Bergs oljedepå, Stockholm

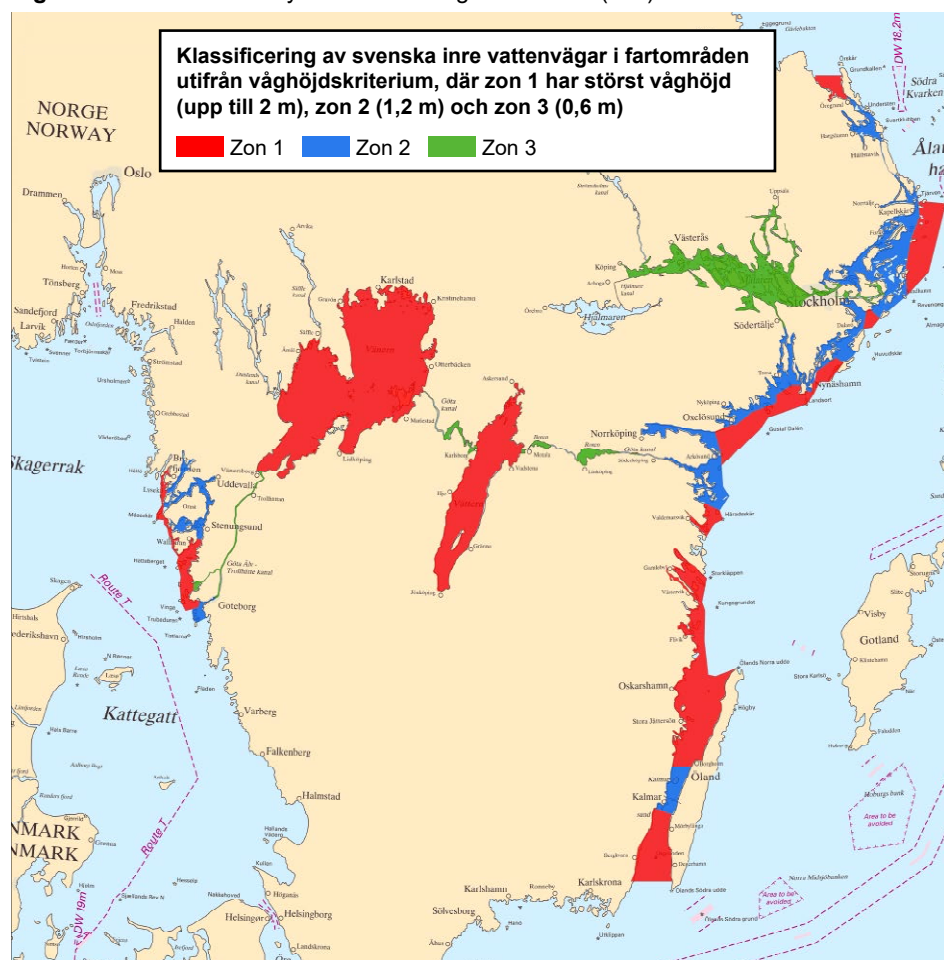
Bergs oljedepå i Nacka utanför Stockholm är föremål för nedläggning. Tomträttsavtalet för nuvarande operatör av oljedepån har sagts upp från 31 december 2018. Fram till 2033 kommer verksamheten på oljedepån att fungera som tidigare, men bergrummen kommer att börja saneras. Oljebolaget har fram till 2036 på sig att avveckla och återställa marken.

4.5 Utvidgade områden klassade som inre vattenvägar

Transportstyrelsen har beslutat om nya områden för inlandssjöfart, det vill säga trafik på kanaler, floder och insjöar - det som gemensamt kallas inre vattenvägar (IVV). De nya områdena omfattar skärgårdsområden norr om Göteborg, delar av ostkusten från Kalmarsund i söder till Öregrundsgrepen (belägen i Bottniska vikens södra del) i norr samt Göta kanal, se Figur 12.

Vid etablering av ny IVV-trafik uppstår en potentiell säkerhetskonflikt när nya IVV-rutter identifieras utifrån kriterier om begränsad våghöjd eftersom låg våghöjd är ett resultat av att vinden har kort stryklängd över vattenytan (fetch), det vill säga liktydigt med närhet till stranden vilket i sin tur kan kopplas till trånga och svårmanövrerade vatten. Etablering av nya IVV-farleder förutsätter därför att säkerhet och utsläppsrisker analyseras noga i planeringsfasen.

Figur 12. Tillkommande nya inre vattenvägar-områden (IVV) utöver Mälaren och Vänern



Källa: Transportstyrelsen.

IVV-farleden från Norvik till Södertälje och vidare mot Västerås, Herrhamraleden, färdigställdes 2021, och är anpassad för fartyg om längd L 110 m och bredd B 11,4 m, och som har ett djupgående T 3,6 m. Containerpendeln som trafikerar leden idag har två avgångar per vecka mellan Norvik och Västerås.





**Andra
aktiviteter och
verksamheter
till sjöss som
kan påverka
riskbilden**

5. Andra aktiviteter och verksamheter till sjöss som kan påverka riskbilden – utsläppsrisk och responsförmåga

Det är inte enbart fartygstrafik och utveckling av sjöfartens infrastruktur som påverkar riskerna för olyckor och oljeutsläpp till sjöss. En rad andra existerande och framtida verksamheter kan också påverka riskbilden. Den av regeringen 2022 beslutade havsplanen, (HaV, 2022) anger tio olika användningar som direkt eller indirekt kan vara kopplade till olycksrisker eller konflikter mellan olika verksamheter till sjöss; ”energiutvinning, försvar, generell användning, kultur, natur, rekreation, sandutvinning, sjöfart, utredningsområde sjöfart och yrkesfiske”.

Oljeexploatering till havs, har en direkt påverkan på riskbilden för utsläpp, men omfattningen av sådan verksamhet är begränsad i Sveriges närhet. Energiutvinning i form av havsbaserade vindkraftsparker förväntas däremot byggas ut i betydande omfattning under kommande decennium, och kan indirekt påverka riskbilden genom att sjötrafikstråk och fartygsrutter förändras och kan medföra förtätad trafik och ökad risk för kollisioner – både mellan fartyg och med vindkraftverk. Även andra verksamheter såsom möjlig framtida koldioxidförvaring, gruvsdrift på botten och marin infrastruktur liksom händelser som inte låter sig planeras, är också av intresse för riskbilden.

Den antagna havsplanen bedöms inte tillgodose behovet av tillkommande havsbaserad vindkraft och Havs- och vattenmyndigheten har därför tillsammans med andra myndigheter i januari 2025 lämnat in revideringsförslag med möjlighet att producera ytterligare 90 TWh utöver de 30 TWh som finns i de gällande havsplanerna, (HaV, 2025).

Eventuell framtida storskalig utbyggnad av vindkraft till havs bedöms på sikt kunna påverka sjötrafikmönster och därmed även riskbilden för utsläpp. Ett antal händelser under de senaste åren kopplade till det osäkra omvärldsläget har också aktualiserat att riskbilden generellt kan påverkas och förändras genom sabotage och cyberkrigföring.

5.1 Olje- och gasutvinning till havs

Inom polsk ekonomisk zon bedrivs verksamhet för olje- och gasutvinning från flera olika fält. Omkring 30 M norr om Gdynia har ORLEN Petrobaltic plattformarna B3 och B8. Från B3 leds gas via bottenförlagda rör, pipelines, till polska kusten. Från B8 producerades 160 000 ton olja och från B3 95 000 ton år 2022. Oljan lastas till ett förankrat tankfartyg varifrån andra tankfartyg via STS-operationer lastar och landar oljan i polsk hamn. Vidare bedrivs gasutvinning från plattformarna B4 och B6 varifrån gas leds via pipeline till land.

En plattform för oljeutvinning, benämnd D6, finns sedan 2004 i rysk sektor, norr om Kaliningrad. Det är det ryska oljebolaget Lukoil som har produktion från plattformen, där kvantiteterna uppgick till 500 miljoner ton år 2023. Från D6 finns en pipeline med landanslutning i Kaliningrad (mellan Pioniersk och Zelenogradsk). Rysk oljeproduktion finns även i ett område utanför Kaliningrad, D41. Inom ännu ett område, D33, byggs för närvarande en plattform och vidare pågår en tillståndsprocess för ett fjärde produktionsområde utanför Kaliningrad, D29. Ca 4 M utanför Kaliningrads kust finns även en offshoreterminal för LNG med en så kallad FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) med landförbindelse via pipeline. Den LNG som fraktas ut kommer från Portovaya LNG anläggning i Leningradregionen. (Gazprom, 2022). Se kartan i Figur 14.

5.2 Energiutvinning till havs – Vindkraft

Befintliga och planerade vindkraftsparker och andra energiproduktionsanläggningar till sjöss kan konkurrera om tillgängliga ytor till havs och påkalla omläggning av sjötrafikstråk eller ruttor med eventuellt förhöjda kollisionsrisker eller annan inverkan på riskbilden. Sedan 2020 har en rad nya prövningsärenden och ansökningar om att anlägga havsbaserade vindkraftsparker initierats i olika områden av svenskt territorialvatten och i svensk ekonomisk zon. Nautiska riskanalyser ingår i flera fall som en del av prövningsprocessen, där förutsättningsarna för miljöräddningsinsatser inom parkområdena ingår som en komponent att belysa. Fartygsbaserad miljöräddningstjänst i vindkraftparker bedöms normalt vara möjlig men exempelvis för flyg- och helikopterbaserade insatser är förutsättningarna begränsade. Dock kan turbinerna stoppas i stort sett omgående i händelse av nöd, vilket kan möjliggöra en lägesbild och insatser även med hjälp av flygande enheter.

I händelse av ett oljespill som driver in i vindkraftparken kan fundamenten möjligen nyttjas för att fästa länsor, vilket kan begränsa vidare spridning. I vindkraftverken finns olja av olika typer för smörjning och hydraulik vilka i vissa fall kan vara biologiskt nedbrytbara. Kvantiteterna varierar med storlek och typ av verk, varför volymer kan slås fast först när typ av vindkraftverk har valts men för större vindkraftverk på 20 – 25 MW kan det handla om ca 10 m³. Oljetyperna som används är högviskös transformatorolja, smörjolja och syntetisk hydraulolja. Vindkraftverken är utrustade med uppsamlingskärl. Det är dock viktigt att utsläppsriskerna såväl som oljornas egenskaper och förutsättningar för omhändertagning är kända för planering av adekvat miljöräddningstjänst, varför informationen ska ingå i vindkraftparkens beredskapsplan.

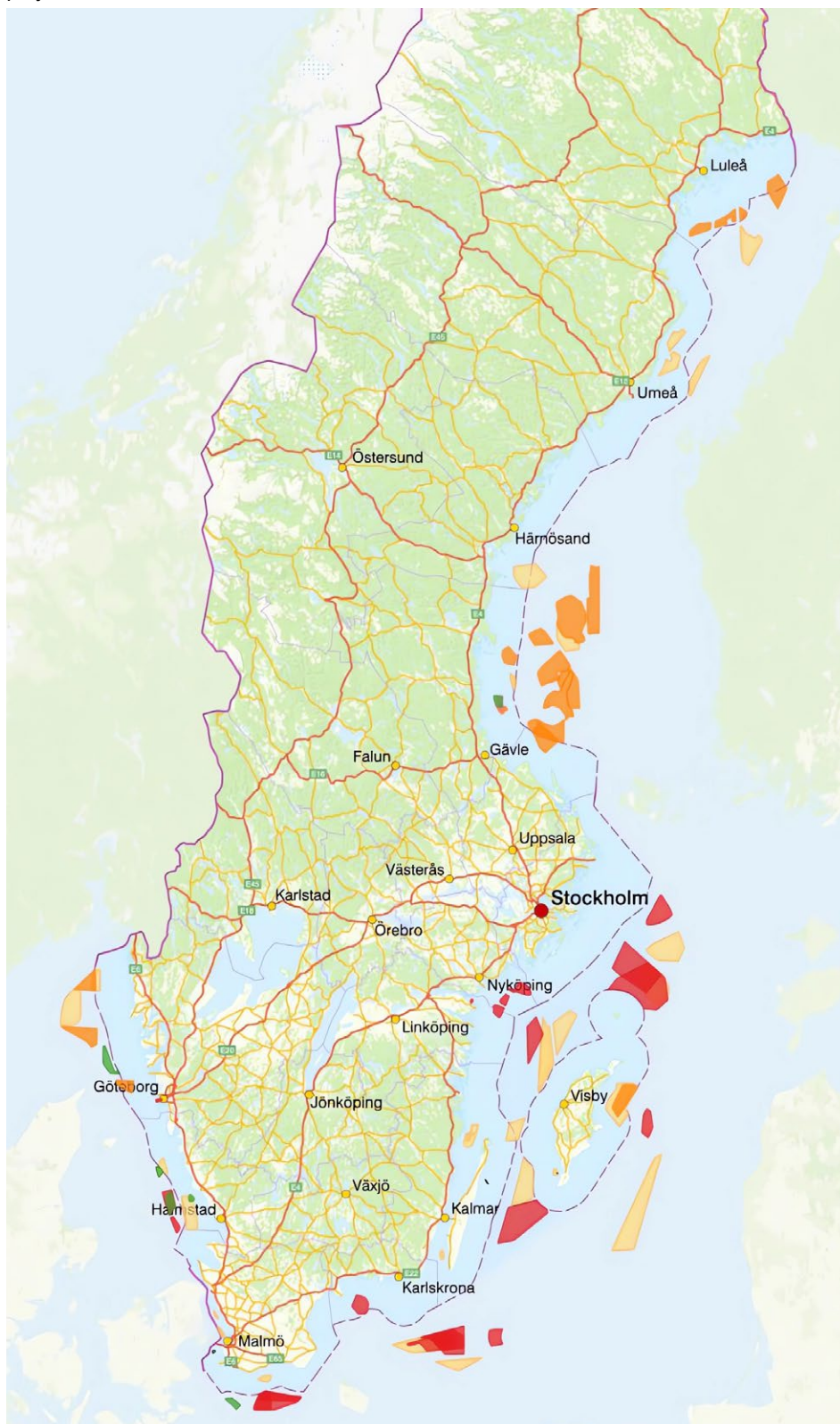
De flesta planerade större vindkraftparker till sjöss omfattar även en större transformatorstation. Denna placeras ofta på en separat bottenfast fackverksplattform och kan innehålla större mängder transformatorolja beroende på om likspänning (HVDC, High Voltage Direct Current) eller växelspänning används för elöverföring till land. Totalvikten för ABB:s HVDC OSS (Offshore SubStation) som levererats till världens största vindkraftpark, Dogger Bank i Nordsjön (3,6 GW) är ca 9 000 ton men dess totala oljeinnehåll är inte känt, men kan antas röra sig om hundratals ton. Transformatorstationen utgör en känslig komponent av en vindkraftpark och den placeras därför ofta i en skyddad position där exempelvis påseglingssannolikheten är låg.

I Danmark pågår flera projekt med storskalig utbyggnad av vindkraft till havs exempelvis kring Bornholm. Projektet BEI (Bornholm Energy Island) omfattar en landbaserad HVDC anläggning på 3 GW på Bornholm.

Totalt sett har ett åttiotal olika förslag och tillståndsansökningar för havsbaserade vindkraftparker presenterats i svenska vatten, se Figur 13. Tre parker har hittills byggts och är drift; Lillgrund, Kårhamn och Bockstigen 1. Ytterligare sex tillståndsansökningar är beviljade men 13 planerade projekt i Östersjön avslogs i november 2024 då regeringen gjorde bedömningen att de kunde störa vissa av Försvarsmaktens behov.



Figur 13. Karta över beviljade (gröna), planerade (gula/orange) och avslagna (röda) projektområden för havsbaserad vindkraft i svenskt territorialvatten och ekonomisk zon



Källa: VBK, 2025.

5.3 Rörledningar och sjökablar

Även om rörledningar och sjökablar inte primärt är kopplade till oljeutsläpp, inkluderas de här eftersom den säkerhetspolitiska situationen i närområdet har ökat risken för incidenter i maritim miljö. Skador på undervattensinfrastruktur har blivit ett återkommande inslag under senare år. Denna utveckling kräver en bredare förståelse för ett förändrat risklandskap, där nya typer av händelser – oavsett om de är avsiktliga eller oavsiktliga – kan få konsekvenser inte bara för miljön, utan även bidra till ökad spänningsnivå och säkerhetspolitiska risker i regionen.

5.3.1 Rörledningar

Rörledningar, pipelines, för transport av olja eller gas från havsbaserade produktionskällor till land eller för överföring mellan olika länder är ofta förlagda på havsbotten. I Nordsjön finns ett mycket omfattande nät av pipelines men även i Östersjön finns en del rörledningar för olja och gas. Skador på rören kan ge upphov till utsläpp som i en plym flyter upp mot havsytan.

Nordstream är den mest kända ledningen vars första etapp togs i drift 2011, och med en andra etapp, Nordstream 2, med en parallell rörledning ursprungligen tänkt att tas i drift 2022 för export av rysk naturgas till Tyskland och andra anslutna länder i Europa. Ledningarna, var och en med en diameter av ca 1,5 m ligger delvis inom svensk ekonomisk zon och har en parallell sträckning utom i området öster om Bornholm där NS2 förlades utanför dansk EEZ.

Både Nordstream 1 och 2 förstördes genom uppmärksammas sprängattentat den 26 september 2022. Dagen därpå invigdes Baltic-pipe som levererar gas från Norge till Polen. Tvärs Finska viken är Baltic connector inritad. Denna ledning möjliggör energiutbyte mellan Finland och Estland. Ledningen skadades genom yttre påverkan i oktober 2023 men är efter reparation åter i drift sedan april 2024. Ingen officiell rapport om vem eller varför attentaten genomfördes har ännu offentliggjorts.

Utöver dessa gasledningar mellan länder finns även några bottenförlagda pipelines för att föra iland olja från produktionsanläggningar utanför Litauens och Polens kust och i Kalingrad finns en gasledning för ilandföring av gas från en FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) förtöjd vid en konstgjord ö utanför Kalingrads nordkust.

Bottenförlagda rörledningar eller slangar används lokalt även på andra platser eller terminaler mellan anläggningar i land och bojar för lastning/lossning av olja eller kemikalieprodukter från produkttankfartyg.

5.3.2 Kraftkablar för elöverföring

En viktig del av Sveriges system för energiförsörjning och internationell handel utgörs av undervattenskablar mellan Sverige och grannländerna samt till Gotland och Bornholm. De viktigaste elledningarna finns schematiskt inlagda i Figur 14 och är i de flesta fall (utom till Bornholm) högspänningsledningar för likström (HVDC, High Voltage Direct Current). Spänningen i dessa ledningar är upp till 500 kV och exempelvis har Fenno-Skan mellan Finland och Sverige en överföringskapacitet av 800 MW. HVDC-tekniken är mer kostnadseffektiv än växelströmslösningar för de distanser och effekter som är aktuella för de internationella kabelnäten. De flesta HVDC-kablarna är tvåpoliga men Baltic Cable mellan Sverige och Tyskland är av monopolär med återledning via havsvattnet via en metallkonstruktion (katod) utanför kusten. Kraftkablar är ofta nedgrävda en bit i bottenstrukturer för att ge visst skydd exempelvis mot trålning och ankring. Ytterdiametern kan typiskt vara någon decimeter medan själva ledaren kan ha en diameter upptill 20 mm.

En uppmärksam skada där en kraftkabel mellan Sverige och Danmark skadades, har omnämnts i pressen, se Tabell 3.

Tabell 3. Skadad kraftkabel, Sverige

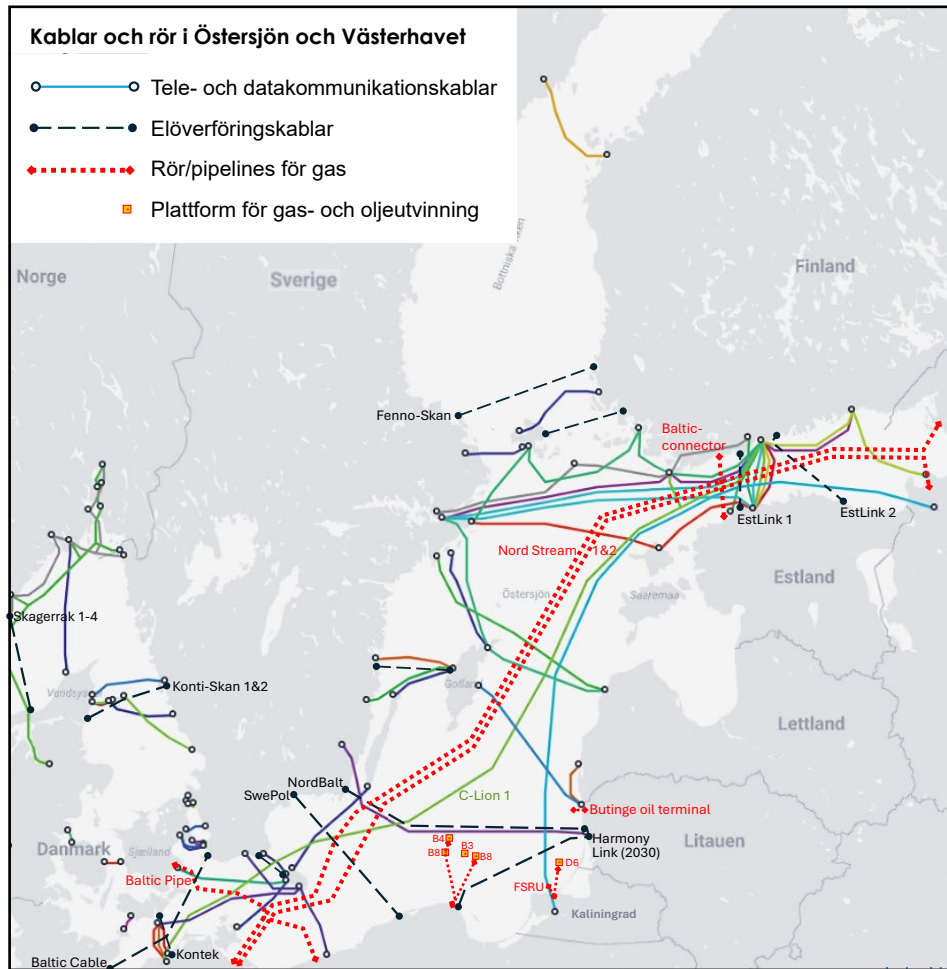
Datum	Händelse	Orsak	Misstänkt fartyg	Avgångshamn
22-01-20	Konti-Skan 2 avsliten Reparerad inom 49 dagar	Släpande ankare	Tankfartyget Selin D. Rederiet stämt på 64 miljoner kr.	Liepāja, Lettland

Incidenten uppges vara den enda som drabbat Svenska Kraftnäts undervattenskablar under de senaste 10 åren, (DN, 2025).

En mycket stor andel av internationell tele- och datakommunikation sker idag via undervattenskablar. Sverige har ett trettio-tal olika kabelförbindelser med alla grannländer och större öar. En av de längsta kablarna i Östersjön är den 117 mil långa fiberoptiska länken C-Lion 1 mellan Finland och Tyskland som installerades 2016. Med en ytterdiameter av ca 25 mm har den en kapacitet av 144 Tbit/s och består av en stålwirekonstruktion med olika lager av tätning och isolering i vilka de optiska fibrerna är inneslutna.

Av kartan i Figur 14 framgår att nätverket av tele- och datakommunikationskablar är mycket omfattande i Östersjön och Västerhavet.

Figur 14. Schematisk bild av kabel- och rörledningsnät i Östersjön och Västerhavet baserad på (TeleGeography, 2025) samt andra publika källor elkraft och pipelines



Notera att de heldragna linjerna för tele- och datakablar ritats med olika färger för att lättare kunna särskiljas. Källa: HVDC, 2025.

5.3.3 Skador på rörledningar och kablar på havsbotten – exempel

Nätverket av rör och kablar på havsbotten kan bestå av nedgrävda, nedplöjda eller övertäckta ledningar men är ofta på många ställen relativt oskyddade för yttre påverkan. Under perioden oktober 2023 till januari 2025 har ett antal fall av yttre påverkan med kabelbrott och rörsador uppmärksammats och sårbarheten har på ett påtagligt sätt aktualiserats i den allmänna debatten. I de flesta fall har skadorna konstaterats ha orsakats av släpande ankare från fartyg, och i flera fall blivit föremål för utredning av möjligt sabotage med kopplingar till främmande makt och cyberkrigsföring som en del av det rådande oroliga omvärldsläget och pågående krig.

Tabell 4. Exempel på kabel- och rörsador orsakade av släpande ankare under en 15-månadersperiod i Östersjön

Datum	Händelse	Orsak	Misstänkt fartyg	Avgångshamn
23-10-07	Baltic-Connector gaspipeline och kablar skadade	Släpande ankare ca 180 km	Newnew Polar Bear, Containerfartyg, Kina	Arkhangelsk
24-11-17	C-Lion cable och Arelion kablar skadade	Släpande ankare ca 160 km	Yi Peng 3, Bulklastfartyg, Kina	Ust-Luuga
24-12-25	Estlink 2 elkabel och fyra telekablar skadades	Släpande ankare ca 170 km	Eagle S, Tankfartyg Skuggflottan, Cook Island	Ust-Luuga
25-01-26	Kommunikationskabeln Gotland Lettland skadades	Släpande ankare ca 160 km	Venzhen, Bulklastfartyg, Kina	Ust-Luuga
25-02-21	Cinia:s C-Lion datakabel viss skada men inte avbrott	Utreds, kan ha skett redan i 26 jan		

Skador på undervattenskablar och rör har även rapporterats under tidigare perioder men inte rönt motsvarande grad av uppmärksamhet som för det listade händelserna. Företaget Arelion som äger 13 större kommunikationskablar i Östersjön drabbades av två kabelbrott på djup vatten under 2023-2024, men uppger att man nästan aldrig drabbats av kabelbrott tidigare. Global Connect äger åtta kablar i Östersjön och säger att man sammanlagt tidigare har haft tre kabelbrott i Östersjön, (DN, 2025). Den senaste tidens rapporterade skadefrekvens är högre än tidigare genomsnittligt rapporterad skadefrekvens, och delvis av annan karaktär med skador på djupt vatten och inte som i tidigare fall, resultat av tråkning eller störtankring i nödsituationer. Det ligger i sakens natur att det är svårt att föra i bevis att ankare släpats avsiktligt med uppsåt att skada kablar eller rör. Även om det skulle handla om oavsiktligt fällda och släpade ankare bedöms de i sådana fall visa på påtagliga säkerhetsbrister och bristande sjömanskap och bör påkalla åtgärder, restriktioner samt skadestånd för ansvariga befäl och redare för att upprätthålla låg olycksrisk.

5.4 Läckage från vrak

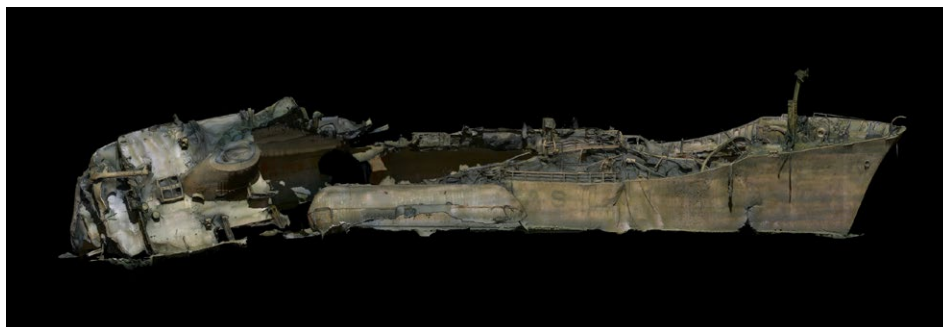
Havs- och vattenmyndigheten har sedan 2016 ett samordnande ansvar för att kartlägga, prioritera och vidta åtgärder för att tömma tankar på vrak som bedöms ha störst risk att ge utsläpp och miljöskada. Staten har beviljat myndigheten ca 25-40 miljoner kr per år för detta uppdrag. Övriga intressenter i samarbetet är Sjöfartsverket, Kustbevakningen, Marinen, Riksmuseet, Statens maritima och transporthistoriska museer och Chalmers tekniska högskola. Chalmers har utvecklat ett bedömningsverktyg, VRAKA, för att identifiera de vrak som bör prioriteras för åtgärder och för själva tömningsoperationerna engageras specialiserade dykeri- och bärgningsentreprenörer.

Bland de sammanlagt 17 000 vrak som finns längs Sveriges kuster är ca 300 klassade som miljöfarliga varav 30 utgör en akut miljöfara. Berörda myndigheter bedömer dock att risken är låg för större, momentana utsläpp från vrak. Korrosionstakten och övriga egenskaper i svenska farvatten talar för att utsläpp av olja från äldre vrak sker diffust och långsamt, och att vraken i princip är tomma när skrovet kollapsar. Undantag kan dock inte uteslutas, och därmed krävs fältundersökningar för att fastställa såväl oljemängder som hållfasthet i de enskilda vraken.

Vid genomförda tömningsoperationer har man i flera fall först tvingats göra insatser för att avlägsna gamla fiskeredskap som fastnat i vraken, så kallade spökgarn. Mängden olja som bärgats är ofta relativt liten och kostnaden utslagen per ton bärgad olja blir vanligtvis hög. Jämförelser med kostnader för omhändertagning och sanering från nutida fartygsolyckor är dock av samma storleksordning räknat som kronor per ton olja vilket motiverar fortsatt verksamhet i skadeförebyggande syfte. I dessa kostnadsuppskattningar ingår inte kostnader på miljön eller socioekonomiska kostnader, t.ex. uteblivet fiske eller minskad turism. Modern fotogrammetri där datoranalys och -bearbetning av ett stort antal positionsrefererade närbilder sätts samman till en detaljerad högupplöst 3D-modell underlättar och gör vrakundersökningen mer kostnadseffektiv och säker, (HaV, 2024).

2021 lät myndigheten undersöka fiskebåten Marina av Hönö som sjönk 2006 efter en grundstötning sydost om Vinga utanför Göteborg. Fartygets tankar tömdes redan 2007 men läckage hade ändå observerats och vid den förnyade operationen omhändertogs ytterligare ca ett ton oljeblandat vatten. 2022 ledde Havsmyndigheten en insats för att tömma vraket Rone som förliste 1981 mellan Nynäshamn och Gotland. Sammanlagt har vraket tömts på 70 ton olja blandad med vatten. Under 2024 har vraken Harburg som förliste 1957 utanför Lidingö och vraket Malmi som förliste 1979 ca 78 km nordost om Gotska Sandön undersökts och tömts på ca 6 ton tjockolja och oljeblandat vatten respektive 44 m³ olja och oljeblandat vatten. Sedan 2016 har projektet genomfört 12 detaljerade undersökningar och bärgningsoperationer av vrak, där ca 770 m³ olja och oljeblandat vatten och 17 ton förlorade fiskeredskap har bärgats.

Under 2025 planerar Havs- och vattenmyndigheten att undersöka och tömma vraket av Mundogas som sjönk 1966 i 60 m djupt vatten nordost om Grisslehamn efter en kollision med ett annat fartyg. I första hand riktas insatsen mot att tömma fartygets bränsletankar på olja, men därefter kan det även bli aktuellt att tömma lasttankar som kan innehålla över 2 000 ton ammoniak.



Fotogrammetribild av Mundogas, sammansatt av 31 000 stillbilder, ger en tydlig bild av vrakets skador och detaljer, [bild: HaV].

Även i Finland har en inventering av vrak och potentiella utsläppsrisker genomförts. Omfattande oljetömningsoperationer genomfördes exempelvis under åren 1994-2000 från S/S Park Victory som sjönk utanför Finska Utö 1945. Vraket av M/S Estonia, som sjönk 1994 i finsk ekonomisk zon tömdes 1996 på omkring 250 ton diesel och tjockolja. I Danmark, Polen och Estland har insatser också initierats för att identifiera och prioritera miljöfarliga vrak för sanering, (HELCOM, 2025b).

För sjöolyckor där fartyg blir vrak gäller idag den så kallade vrakkonventionen (2007 års internationella Nairobikonvention om avlägsnande av vrak), som 2017 införlivades i svensk lagstiftning (11a Kap. Sjölagen). Detta innebär att fartygsägaren har strikt ansvar för avlägsnande av vraket och kostnader, för att pumpa olja eller kemikalier från vraket samt för upptagning och sanering av utsläppt olja. Alla fartyg av brutto 300 eller mer är skyldiga att kunna visa försäkringscertifikat som styrker att detta ansvar täcks.





Fartygsbränsle

- Olika typer och förutsättningar för omhändertagning och beredskapsplanering vid utsläpp**

6. Fartygsbränsle – Olika typer och förutsättningar för omhändertagning och beredskapsplanering vid utsläpp

Tankfartygsolyckor med stora utsläpp av råolja har lyckligtvis inte inträffat i våra vatten och den oljeskyddsberedskap som byggts upp är därför främst anpassad för oljetyper som används som bränsle och som förväntas kunna läcka ut i samband med grundstötning, kollisioner eller bunkring till sjöss. Införandet av EU:s och IMO:s strängare svavelkrav har under senare år dock medfört att flera nya oljetyper introducerats och exempelvis har vissa så kallade hybridoljor visat sig vara svåra att omhänderta med traditionella metoder och befintlig utrustning. De nya reglerna har även påverkat bränslekostnaderna och därmed också banat väg för alternativa bränslen som LNG, men också lett till ett oönskat uppsving för användning av tjockolja (HFO) tillsammans med rökgasskrubber. De alltjämt dominerande fossiloljebaserade fartygsbränslena kallas ofta bunkerolja.

Konsekvenserna av olycksorsakade bränsleutsläpp är i hög grad beroende av bränslets egenskaper och introduktion av nya alternativa bränslen kommer på sikt att förändra riskbilden. De senaste årens snabba ökning av skrubberinstallationer och användning av tjockoljebänslen har också förändrat förutsättningarna för omhändertagning av och konsekvenserna av olycksorsakade utsläpp.

6.1 Reglering av luftföroreningar från fartyg och vanligt förekommande fartygsbränslen

Regleringarna av svavel- och kväveutsläpp från sjöfarten syftar både till att minska lokal miljöpåverkan – som försurning och övergödning – och till att förbättra folkhälsan genom minskade halter av partiklar och marknära ozon i tätbefolkade kustområden.

I takt med att svavelrestriktioner och miljökrav har skärpts genom nationell lagstiftning för bränslen som används i landbaserad verksamhet, kom sjöfarten som ju inte styrs av nationella krav, att bli en stor användare av högsvavlig lågraffinerad olja och därmed en dominerande källa till utsläpp av svaveloxider (SO_x). EU och IMO har därför utarbetat internationella krav som idag reglerar den tillåtna svavelhalten för fartygsbränsle som får användas i olika farvatten.

Genom EU:s svaveldirektiv och IMO:s beslut om så kallade ECA och SECA (Sulphur Emission Control Area) bland annat för Nordsjön och Östersjön inklusive Västerhavet, sänktes den högsta tillåtna svavelhalten för bränsle i våra vatten från 1 % till 0,1 % från 2015. Motsvarande krav finns idag även kring Nordamerikas kuster och införs från maj 2025 även för Medelhavet samt från mars 2026 även i norskt vatten och i kanadensiska Arktis. Australien liksom delar av Kinas kust har motsvarande regler. Globalt, utanför SECA, sänktes gränsen från 3,5 % till 0,5 % från januari 2020.

Utöver regleringar för att minska skadliga effekter av svaveloxider från fartygsavgaser har IMO och EU även utformat ett regelverk för att succesivt minska fartygens utsläpp av kväveoxider (NO_x), vilket främst genomförs genom motortekniska åtgärder för nya fartyg eller genom användning av katalysatorteknik, t.ex. SCR (Selective Catalytic Reduction). NO_x bildas i förbränningsmotorer från luftens kväveinnehåll och är därmed i mindre grad beroende av bränslets sammansättning.

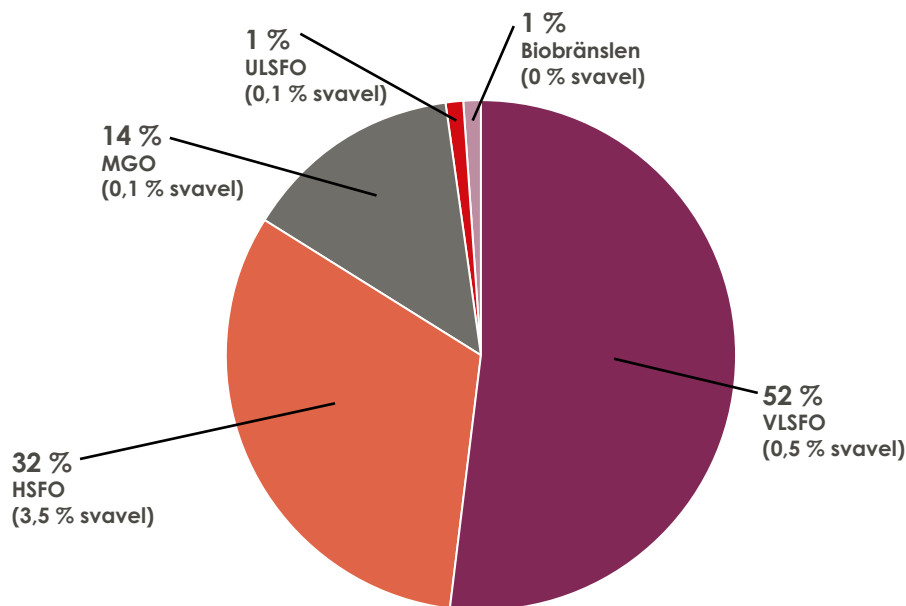
6.1.1 Dieselbränsle och hybridoljor

De succesiva skärpningarna förväntades ursprungligen leda till att tjockoljan (HFO eller HSFO, High Sulphur Fuel Oil) skulle ersättas med lättare destillatbränslen och dieselolja (MGO, Marine Gas Oil), som ger avsevärt lägre SO_x-emissioner. Dessutom skulle övergång till diesel gagna omhändertagandet av eventuella utsläpp eftersom skadeeffekter och responskostnader generellt är lägre för dieselutsläpp än för HFO (Heavy Fuel Oil, tjockoljebränsle).

Erfarenheter efter kravens införande har dock visat att bränsletillverkarna utvecklat och erbjudit nya typer av tunga lågsvavliga bränslen till fördelaktiga priser och att dessa kommit att användas i stället för dyrare destillatbränslen. Dessa bränslen kallas ofta för hybridoljor och innehåller en blandning av destillerade och residualkomponenter. De produkter som håller 0,5 % svavel, ibland kallade IMO-bränslen, men oftast VLSFO (Very Low Sulphur Fuel Oil) är idag den dominerande produkten på den globala bunkermarknaden. Den typ av hybridolja som håller 0,1 % svavel kallas ULSFO (Ultra Low Sulphur Fuel Oil) och är ett tillåtet bränsle i våra vatten, men beroende på tillverkarens specifika blandningssammansättning har dessa visat sig ha varierande och svårförutsägbara förutsättningar vid utsläpp i havet.

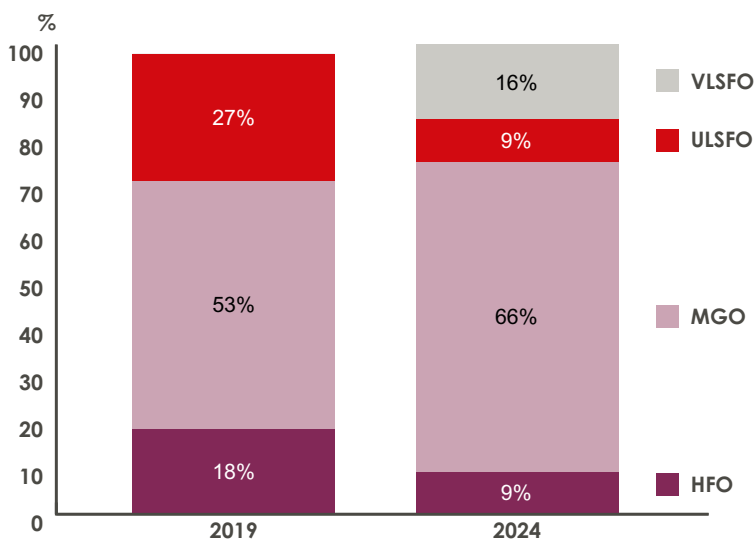
Utsläppet från grundstötningen av biltransportfartyget Makassar Highway utanför Västervik i juli 2018, satte fingret på detta då det visade sig att Kustbevakningens konventionella borstbaserade upptagningsutrustning inte fungerade som tänkt. Därefter har olika test- och forskningsaktiviteter initierats för att söka klarhet och lösningar, se Kapitel 10.1.

Globalt sett sker den största bunkerkonsumtion av stort oceangående tonnage utanför de reglerade områdena (ECA). Totalt svarade VLSFO för 54 %, HSFO för 30 %, MGO för 14 %, ULSFO för 1,2 % och biobränslen för 0,8 % av de marina bränslen som såldes globalt under 2024, (VPS, 2024), se Diagram 26. Som framgår utgör ULSFO en liten andel av den totala marknaden medan andelen HSFO alltjämt utgör en betydande och växande andel.

Diagram 26. Användning av olika fartygsbränslen – Global fördelning 2024

Det är svårt att uppskatta en faktisk aktuell fördelningen mellan bränsletyperna, som är representativ för det tonnage som seglar i Östersjön och Västerhavet, men bunkerleverantörer i Sverige uppskattar att VLSFO dominerar de kvantiteter som levereras i Västerhavet men att MGO svarar för en nästan lika stor andel. Prisdifferensen mellan ULSFO och MGO varierar men är inte längre entydigt till fördel för ULSFO, och därmed har ULSFO i det närmaste fasats ut och ersatts med MGO enligt de kontaktade leverantörerna.

Inom projektet IMAROS 2 har en fördelning med bäring på Östersjön tagits fram, i vilken förändringen mellan 2019 och 2024 illustreras enligt Diagram 27.

Diagram 27. Fördelning mellan olika bränsletyper baserat på BDN (Bunker Delivery Notes) för år 2019 respektive 2024

Vissa mindre fartyg och passagerarbåtsoperatörer har valt att gå ytterligare ett steg mot lägre svavelhalt och renare bränsle, och använder endast dieselbränsle av högsta miljöklass, MK1 eller förnybara drivmedel.

Även om VLSFO inte får användas som bränsle i våra vatten är det viktigt att notera att stora fartyg som även trafikerar havsområden utanför ECA, i många fall även har stora bränsletankar ombord fyllda med VLSFO. Dessa fartyg körs på MGO i Östersjön, Västerhavet och Nordsjön, men växlar över till det billigare VLSFO-bränslet när man lämnar ECA. Alla fartyg är normalt också utrustade med tankar för diesel för att driva nödgeneratorer och mindre hjälpmaskinerier/elgeneratorer samt ibland för start av huvudmaskineri.

Förutsättningarna för omhändertagning vid utsläpp till sjöss skiljer sig väsentligt främst genom att RM-produkter (residual) är mer viskösa än DM-produkter (destillat) som sprids snabbare och oftast avdunstar snabbare från ytan. Benägenhet att emulgeras eller dispergeras i vatten liksom klibbighet och vidhäftningsförmåga vid upptagarutrustning kan också skilja väsentligt. Vissa hybridoljor har vid utsläpp visat sig vara svåra att omhänderta exempelvis med konventionella borstbaserade upptagare då oljan inte fastnar vid borsten. Lättare destillatbränslen som diesel är också svåra att omhänderta eftersom de sällan kan samlas eller koncentreras i tillräckligt tjocka skikt på vattenytan för att upptagning ska bli effektiv. Forskning pågår, exempelvis inom projektet IMAROS II, om de aktuella bunkeroljornas förutsättning för upptagning vid utsläpp, se Kapitel 10.1.

6.1.2 Klassificering av och beteckningar för olika oljebränslen

Traditionella fartygsbränslen är bunkeroljor som indelas i två huvudgrupper utifrån framställningsmetod – från destillat eller från återstod (residual).

Destillat av råolja finns i olika kategorier och betecknas oftast med inledande bokstäver DM för marine distillate fuel och med en tredje bokstav som anger viskositets-/kvalitetsklass, exempelvis: DMA, DMB, DMC samt DMX som kvalitetsmässigt ligger högre än DMA. DMA och DMX som ofta även benämns som MGO för Marine Gas Oil (på svenska ibland; gasolja) är genomskinlig medan DMB och DMC, som innehåller mer komponenter av tyngre kolväten, benämns MDO för Marine Diesel Oil och har en mörkare färg.

MGO har en densitet av högst 890 kg/m³ (15°C) och en viskositet av högst 5,5-6 mm²/s (40°C). MDO har en densitet av högst 900-920 kg/m³ (15°C) och en viskositet av högst 11-14 mm²/s (40°C) och behöver vintertid, till skillnad från MGO, förvaras i uppvärmda tankar.

Bränslen framställda av återstoden från en destillationsprocess är mer viskösa, mörkare, har högre densitet samt behöver värmas för att hållas i flytande form i fartygens tankar och betecknas med de inledande bokstäverna RM för marine residual fuel. Även dessa bränslen klassificeras med en tredje bokstav för viskositets/densitetsklass från A-K, och vanligen följs då beteckningen av en siffra som anger viskositeten [mm²/s] vid 50°C, exempelvis RMD 80 eller RMG 380. Beteckningarna HFO för Heavy Fuel Oil (tjockolja) respektive IFO för Intermediate Fuel Oil används också ofta och då för kvaliteter med högre viskositet än 180 respektive 180 eller lägre.

Klassificeringen där indelningen görs utifrån de inledande beteckningarna DM respektive RM sker enligt internationell standard; ISO 8217 som delvis reglerar sammansättning, egenskaper och svavelhalt.

Den på världsmarknaden nu dominerande bunkertypen VLSFO (Very Low Sulphur Fuel Oil) med 0,5 % svavel, är ofta klassad som RME 380 och har en densitet av högst 945 kg/m³ (15°C), en viskositet av högst 234 mm²/s och kan antingen vara en straight run (destillat utan krackade komponenter) eller en hybridprodukt. ULSFO, är liksom VLSFO en mörk ogenomskinlig olja som fordrar uppvärmning, innehållande såväl destillat- som residual-komponenter, vanligen klassificerad som RMB 30 eller RMD 80 med densitet av högst 975-980 kg/m³ (15°C) och en viskositet av högst 30 respektive 80 mm²/s (50°C).

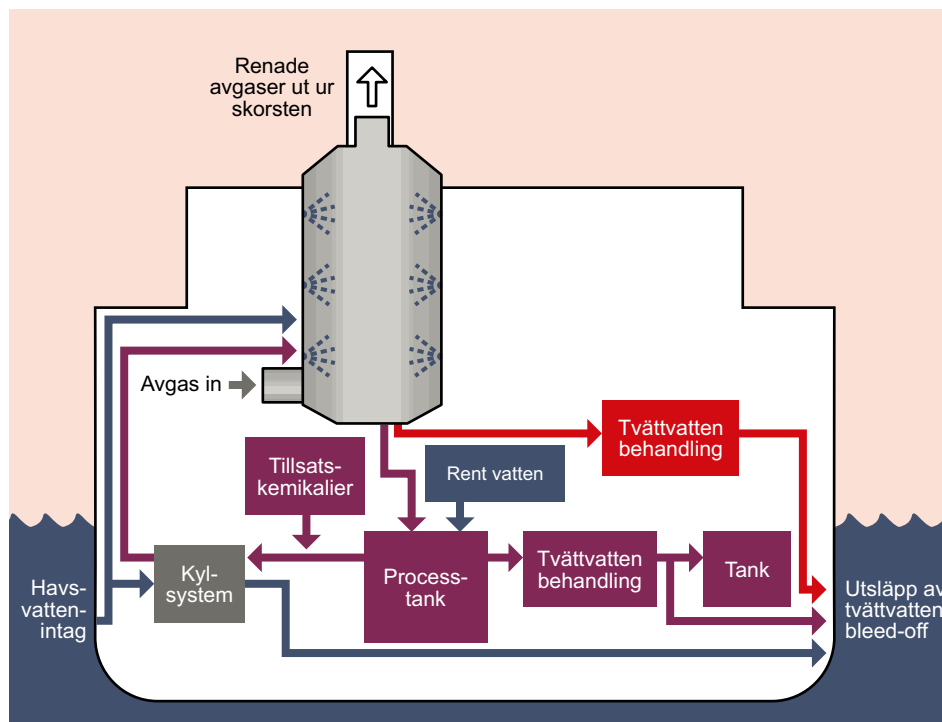
6.2 Ökad användning av skrubberteknik och tjockolja

Eftersom svavelreglerna för fartygsbränsle i första hand tillkommit för att minska SO_x-emissionerna till luft, medger reglerna undantag för fartyg som utrustats med en skrubber (EGCS, Exhaust Gas Cleaning System). Denna tvättar, med hjälp av vatten, ur svaveloxiderna från framdrivningsmaskineriets avgaser till en koncentration som motsvarar de som de lågsvavliga bränslena ger.

Särskilt för större oceangående tonnage där bränslekostnaden är en viktig komponent av den totala kostnadsbilden har installation av skrubber, både i befintliga fartyg (retrofit) och vid nybyggnation, vunnit mark. Redarens investeringskostnad för en skrubberanläggning kan genom lägre bränslekostnader i de flesta fall återbetalas inom fem år. Därefter ger investeringen stora kostnadsbesparingar för operatören men de miljömässiga och socio-ekonomiska miljöskadekostnaderna som tjockoljedriften medför bedöms vida överskrida operatörernas vinster, (Lunde Hermansson, 2024).

Även för den reguljära färjetrafiken med RoRo-fartyg i våra vatten har tekniken kommit att användas i ökande omfattning. Exemplet med grundstötningen av Marco Polo i Hanöbukten oktober 2023 blev lite av en väckarklocka att det alltså, trots skärpta svavelregler för bränslen, finns fartyg som drivs med traditionell tjockolja, som därmed också är en oljetyp som vår beredskap måste kunna hantera.

Tekniken i en våt skrubber bygger på att havsvatten kontinuerligt sprayas över avgasutflödet från fartygsmaskineriet. Den vattenlösliga svaveldioxiden i avgaserna binds då i vattendroppar som faller tillbaka ned genom skorstenens skrubber med tvättvattnet som sedan antingen direkt släpps tillbaka i havet (open loop) eller recirkuleras i systemet och neutraliseras genom kemikalietillsatser (closed loop). Även i en skrubber av typ closed loop uppstår så kallad bleed off, ett koncentrerat avtappningsvatten när nytt vatten tillförs i reningsprocessen. Våt skrubberteknik innebär stora vattenflöden som kräver hög pumpkapacitet och fartygets bränsleförbrukning ökar med storleksordningen 1–3 %. Förutom öppna eller slutna skrubbersystem finns skrubbrar med hybridteknik som antingen kan köras i öppen eller slutna drift. För landbaserad verksamhet används även torr skrubberteknik där svaveloxiden absorberas av kalk, men denna teknik tillämpas endast för ett fåtal marina installationer.

Figur 15. Schematisk funktionsbeskrivning av en våt skrubberanläggning i ett fartyg

De röda flödespilarna betecknar en öppen skrubber (open loop) där det sura tvättvattnet pumpas ut direkt till sjön. Det lila flödet visar ett exempel på ett slutet system (closed loop) där det sura tvättvattnet neutraliseras med kemikalietillsatser, vanligen natriumhydroxid, kyla och återcirkuleras i processen. I det slutna systemet genomgår vattnet också andra reningsprocesser och en viss andel nytt rent vatten behöver tillsättas varvid avfallsvatten (bleed-off) uppstår. Detta släpps normalt ut till omgivande vatten. Endast mycket få fartyg har tankkapacitet för att temporärt lagra detta i tankar ombord. Hamnar har normalt ingen kapacitet att omhänderta skrubbertvättvatten som är ofta är starkt korrosivt.

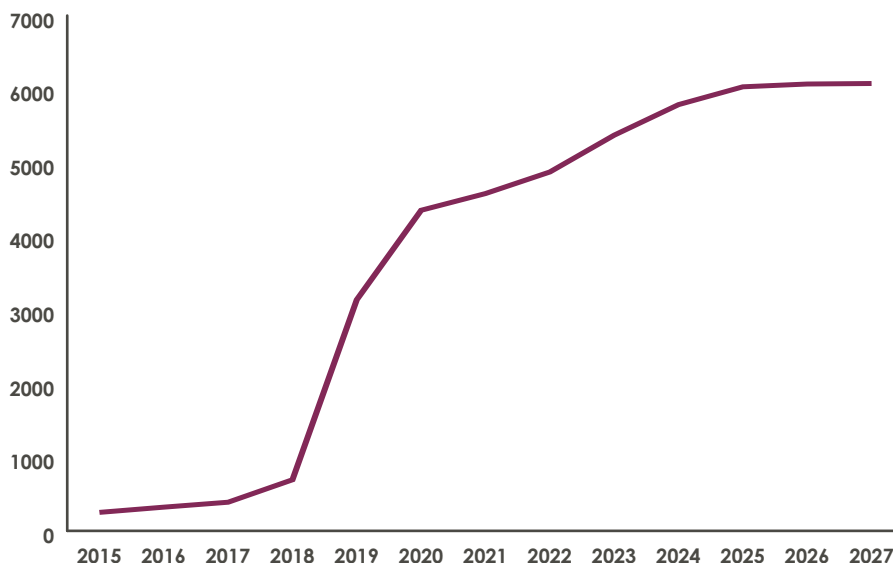
Tvättvattnet från en skrubber får lågt pH-värde och kan vid lokalt koncentrerade utsläpp bidra till försurningsskador men sammantaget bidrar utsläppt svavel i form av sulfid och sulfat långsiktigt också till viss försurning av världshavet. Detta bidrag bedöms dock mindre akut miljöskadligt än de effekter som utsläpp av svaveldioxid till atmosfären ger genom surt regn.

Senare års forskning kring miljöeffekterna av skrubbertvättvatten har dock tydligt visat att skrubbertekniken även tvättar ut en rad andra skadliga ämnen från tjockoljeavgaserna, och att dessa ämnen kan utgöra betydande och dominerande källor för tillförsel av miljöskadliga ämnen till exempelvis Östersjöns vatten. För vissa specifika PAH:er (Polyaromatiska kolväten), bidrog utsläpp av tvättvatten från öppna skrubbar redan 2018 för närmare 10 % av det totala tillskottet till Östersjön, (Ytreberg, 2022). Sedan 2018 har antalet skrubbar i fartyg som opererar i Östersjön flerfaldigats och långsiktiga simuleringar visar på att fortsatt ökning av utsläpp från öppna skrubbersystem kan leda till koncentrationer med påtagliga negativa konsekvenser för den marina miljön i Östersjön och andra europeiska kustfarvatten, (Aghito, 2025).

Antalet skrubberanläggningar i fartyg har sedan 2018 i det närmaste tiodubblats i världsfloTTan, se Diagram 28.

Diagram 28. Fartyg med skrubber – Utveckling i världsfloTTan

Antal installerade skrubbrar



Utveckling av och prognos för ökning av antalet fartyg med skrubber installerad i den totala världsfloTTan. Källa: DNV, 2024.

Det är framför allt större bulklastfartyg och stora containerfartyg som satsar på skrubbertekniken och mer än 28 % av världsfloTTan mätt i tonnagestorlek är idag utrustade med skrubber och drivs med högsavlig tjockolja.

Det totala antalet fartyg med skrubbrar som trafikerar Östersjön uppskattades 2018 till 180 och bedömdes 2024 ha ökat till omkring 700 fartyg. En trafikanalys av de fartyg som passerade genom Bornholmsgattet under 2023 visar att 499 enskilda fartyg stod för 5 330 passager av totalt ca 29 000. De tio mest frekventa fartygen med skrubber gjorde alla mellan 100 och 250 passager under året och utgörs av RoRo- eller RoPax-fartyg i reguljär linjetrafik på Östersjön.

Förutom de negativa miljöeffekterna som tvättvatten från skrubbrar medför, innebär tjockoljeanvändningen också att utsläpp riskerar att bidra till att fler giftiga komponenter riskeras att spridas i det drabbade ekosystemet. Befintlig utrustning för oljeupptagning till sjöss, fungerar dock ofta bättre för tjockolja än för lättare lågviskösa bränsletyper.

Frågor kring begränsning av skrubberanvändning har lyfts av flera länders myndigheter och miljöorganisationer, och många hamnar har infört förbud mot användning inom hamnområden. Finland tog i december 2024 beslut om regler som förbjuder utsläpp av allt fartygsavfall inom finskt territorialvatten, inklusive tvättvatten från skrubberanläggningar ombord från juli 2025. I enlighet med Havsmiljöpropositionen i juni 2024 och Riksrevisionens förslag (RiR, 2024b) tog Sveriges regering i januari 2025 beslut om nya regler för utsläpp från skrubbrar, (Regeringen, 2025). Utsläpp från öppna fartygsskrubbrar till vatten förbjuds i svenskt sjöterritorium från och med den 1 juli 2025. Utsläpp från skrubbrar som opererar i closed mode omfattas dock inte av förbudet och utsläpp av bleed-off är därmed alltjämt tillåtet. Utsläpp från alla skrubbrar till vatten förbjuds i svenskt sjöterritorium från och med den 1 januari 2029. Även Danmark inför 2025 förbud mot utsläpp av skrubbevatten i sitt territorialvatten. Länderna inom OSPAR-konventionen har vidare enats om att förbjuda alla utsläpp från öppna skrubbrar i nordvästeuropeiska kustvatten från 1 juli 2027.

De nordiska länderna arbetar vidare i olika internationella sammanhang för att en minskning av dessa utsläpp ska ske i så stora havsområden som möjligt och för att på sikt kunna få till stånd heltäckande regler inom hela HELCOM-området. De nationella särregler som nu gäller och ska komma i flera Östersjö- och Nordsjöländer kommer förhoppningsvis att minska incitamenten för att installera skrubber ombord i fartyg i Östersjötrafik och på sikt leda till minskade utsläpp av skadliga ämnen, samt minska sannolikheten för olycksorsakade utsläpp av tjockolja i svenska vatten. Östersjöns särskilda status som PSSA (Particularly Sensitive Sea Area) enligt IMO:s Resolution A.982(24), bedöms av Transportstyrelsen möjliggöra att förbudet mot utsläpp från skrubbrar kan utvidgas att gälla hela HELCOM-området.

6.3 Flytande naturgas – LNG

Av de alternativa fartygsbränslen som används idag är flytande naturgas LNG (Liquified Natural Gas) det som hittills fått störst genomslag. Naturgas består av metan (kemisk beteckning CH_4) och är liksom mineralolja av fossilt ursprung. När gasen hanteras som bränsle i flytande form är den nedkyld till ca minus 162 grader Celsius och förvaras i särskilda isolerade trycktåliga kryogena gastankar ombord. Alla tillverkare av marina motorer kan idag erbjuda så kallade dual-fuel engines som kan drivas antingen av diesel eller LNG och befintliga motorer kan också konverteras för att tillåta två bränsletyper.

Vad gäller avgasemissioner när oljebränslen ersätts med LNG, så ger LNG en relativt liten minskning av koldioxid (CO_2) av storleksordningen 25%, men däremot ger LNG praktiskt taget inga utsläpp av partiklar (PM, Particulate Matter) eller svaveloxider SO_x . Även utsläpp av kväveoxider (NO_x) reduceras med omkring 85%. Metan är en betydligt kraftigare växthusgas än koldioxid, och CO_2 -minskningens förtjänster kan därför delvis förtas genom så kallat methane slip som kan uppstå då en liten del oförbränd gas går ut med motorns avgaser eller genom läckage exempelvis vid bunkring.

LNG bestående av metan av fossilt ursprung kan tekniskt sett ersättas av biometan framställd från avfall eller hållbart framtagna råvaror som då i kryogen förvätskad form får kallas LBG (Liquefied Bio Gas). Härigenom hävdar LNG-förespråkare att LNG kan betraktas som en brygga för att på sikt underlätta övergång till fossilfritt bränsle, medan kritiker hävdar att LBG aldrig kommer att kunna framställas i sådana kvantiteter att det kan tillgodose sjöfartens bränslebehov.

99 % av fartygen i världsfloTTan drivs fortfarande av konventionella oljebränslen men LNG är det klart dominerande bränslet bland de fartyg som använder alternativa bränslen. Idag uppges att det finns ca 1 500 fartyg i drift och i order som drivs av LNG eller LPG (Liquefied Petroleum Gas). Flera av dessa fartyg trafikerar Östersjön och Västerhavet och bunkring (tankning) av LNG erbjuds i flera hamnar eller från särskilda LNG bunkerbåtar.

Om fartygen ligger still förångas LNG som finns i fartygstankarna (så kallad boil-off gas) och för att trycket i tankarna inte ska stiga alltför mycket måste ibland gasen förbrukas genom att fartyget tvingas köra till sjöss utan att egentligt transportarbete utförs.

Läckage eller utsläpp av LNG till luften förångas snabbt och i koncentrationer inom intervallet 5-17 % bildas brännbar gas. De kryogena egenskaperna (låg temperatur) kan om människor exponeras leda till svåra skador och stål och

andra material kan spricka eller bli spröda. I slutna utrymmen kan förångad LNG också leda till kvävning.

Eventuella utsläpp till vattnet av LNG, exempelvis från en däcksmonterad tank vid en fartygskollision, leder till mycket snabb uppvärmning och förångning av gasen och så kallade RPT-fenomen (Rapid Phase Transition) kan tänkas ge detonationsliknande effekter. Ett utsläpp till vatten väntas dock inte ge några påtagliga negativa miljökonsekvenser och det finns heller inga miljöräddningsåtgärder som skulle kunna motiveras.

Utsläppet av metangas från den saboterade naturgasledningen Nordstream, har dock gett viss information om varaktighet och effekt av stora lokala metan-utsläpp i havet.

6.4 Metanol

Ett annat, med metan besläktat, alternativt bränsle är metanol (kemisk beteckning CH_3OH).

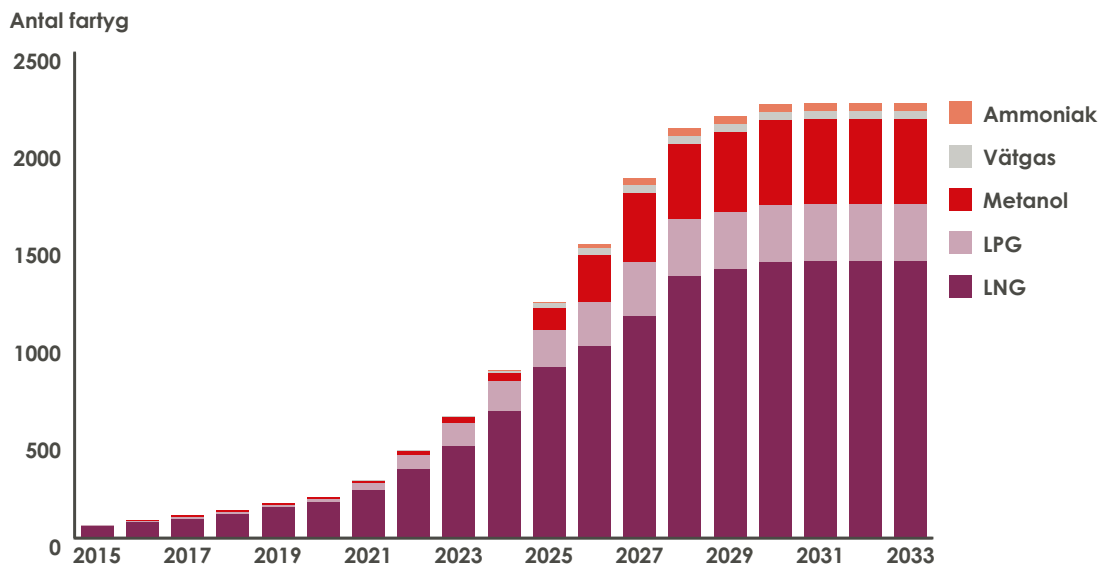
Det finns mycket erfarenhet av storskalig hantering av metanol som last i fartyg. Den hanteras i flytande form vid normal temperatur och användning av metanol som fartygsbränsle introducerar relativt få tekniska eller säkerhetsmässiga svårigheter. Den är visserligen mindre energität än fossila oljebränslen och fordrar därför ungefär dubbelt så stora tankar ombord för att ge samma räckvidd. Metanol är brandfarligt och brinner med en låga som kan vara svår att se i dagsljus. Metanol är vidare korrosivt och giftigt. Vid ett eventuellt utsläpp löser sig metanol snabbt med vatten varvid koncentrationen avtar då ämnet sprids genom omblandning. Omhändertagning eller upptagning av utsläppt metanol till sjöss bedöms inte vara möjlig och räddningstjänstinsatser torde främst omfatta brandförebyggande eller -släckningsinsatser. Även utsläppsförebyggande åtgärder såsom läcktätning eller nödläktring kan vara verksamma räddningsinsatser.

Dieselmotorer kan konverteras eller utformas för att köras på metanol och tankfartyg som byggts specifikt för att transportera metanol som råvara för industriella processer har sedan tidigare byggts för att använda metanol som bränsle. På senare år har även intresset vuxit för att använda metanol som bränsle inte minst för storskaligt containertonnage. Rederiet Maersk har exempelvis beställt 18 diesel/metanol dual-fuel containerfartyg med kapacitet av 16 000 TEU för leverans under 2024-2025. I Sverige kör Sjöfartsverket en av sina lotsbåtar på metanol och för planerat nybygge av isbrytare ska metanol kunna användas som bränsle. Stena Line var också tidiga med att pröva metanoldrift på en sina färjelinjer men för närvarande är kostnadsbilden ofördelaktig för rederiet.

Användning av metanol som bränsle ger en liten minskning av CO_2 -utsläpp, ger lägre NO_x -utsläpp och eliminerar svavel och partikelutsläppen, jämfört med traditionella oljebränslen. Idag framställs metanol i huvudsak från fossil naturgas, men klimatneutral metanol kan framställas från grön el och koldioxid som infångas från industriprocesser. Projekt för framställning av sådan så kallad e-metanol i större skala har etablerats bland annat i Örnsköldsvik och i Kassö i Danmark. Anläggningen i Örnsköldsvik planerades ursprungligen att kunna framställa 55 000 ton e-metanol per år redan 2025, men genomförandet har försenats på grund av vikande marknadsförutsättningar. Den danska anläggningen skulle producera 32 000 ton per år. En 300 MW solcellspark ger el till elektrolysörer som spjälkar vatten till vätgas och syrgas. Vätgasen processas i syntesreaktor med trycksatt koldioxid och ombildas till e-metanol.

Metanol som alternativt fartygsbränsle och en framtida möjlighet att ersätta fossil LNG och olja med hållbart producerad e-metanol är i dagsläget en realitet som också avspeglas i världsflottan och nybyggnadsvarvens orderböcker, se Diagram 29.

Diagram 29. Förväntad utveckling av fördelning mellan tillgängliga identifierade bränslealternativ för perioden 2015–2033



Utveckling och prognos, fördelning mellan bränslealternativ. Källa: DNV, 2024.

6.5 Ammoniak

Under de senaste fem åren har ammoniak seglat upp som ett intressant alternativ för framtida fartygsbränsle. Idag finns ett fåtal fartyg utrustade för pilotförsök med ammoniak som bränsle, men redan finns ett hundratal fartygsbeställningar med specifikation att ammoniak ska kunna användas som bränsle. Ledande motortillverkare utvecklar fartygsmotorer som antingen kan drivas med konventionella bränslen eller ammoniak, och nya regelverk är under utveckling, (DNV, 2025a).

Ammoniakmolekylen NH_3 innehåller inget kol vilket innebär att ingen koldioxid bildas vid förbränning i förbränningsmotor eller en bränslecell. Ammoniak framställs idag i stor skala ur luftens kväve och med vätgas som oftast produceras från fossilt ursprung, men ammoniak kan även framställas från förnybar el och saluföras som grönt e-bränsle. Ammoniak används exempelvis vid tillverkning av konstgödsel och det finns lång erfarenhet av att transportera ammoniak i tankfartyg. Ammoniak är en gas men hanteras normalt i vätskeform utan att det krävs nedkylning eller högt tryck. Energiinnehållet är lägre än för traditionellt oljebränsle och erforderlig volym för ammoniaktankar skulle behöva vara 2,9 gånger större än för diesel för att ge motsvarande energiinnehåll och räckvidd. Den största begränsningen för att få genomslag som alternativt bränsle är dock ammoniakens giftighet och det krävs rigorösa regler och stränga konstruktionskrav för att säkerställa att besättning och bunkringspersonal inte riskerar att exponeras för giftig gas.

6.6 Andra alternativa framtida fartygsbränslen

Det pågår omfattande forskning och testverksamhet om vilken typ av framdrivning och vilka bränslen som kan komma att användas av framtidens fartyg. De som kommit längst vad gäller praktiskt införande beskrivs i föregående kapitel och Tabell 6-1 ger en aktuell bild av vilka andra alternativ som finns och är föremål för forskning.

Elektrisk framdrivning med batteridrift är ett alternativ som blir vanligare särskilt på kortare rutter exempelvis för färjetrafik. För oceangående fartyg bedöms kärnkraft bedöms kunna få en roll som framtida energikälla för fartyg, men mycket återstår ännu vad gäller tekniken, regulativa frågor och samhällelig acceptans. Olika alternativ till konventionell tryckvattenteknik såsom smält salt eller flytande bly diskuteras, och förutom möjligheterna att förhindra strålningsrisker vid haveri är även läckage av giftiga kylmedier centrala riskfaktorer som måste kunna hanteras, (DNV, 2025c).

Vindassisterad framdrivning av fartyg är ett område där teknikutvecklingen har accelererat under senare år. Området erbjuder flera tekniker och utformningar av segel för att i olika grad reducera behovet av konventionell propellerframdrivning. I Sverige pågår exempelvis utveckling och landbaserade tester med vingsegelkonceptet Oceanbird som planeras tas i drift på ett biltransportfartyg under 2026, (IWSA, 2024).

Liksom för LNG och metanol innebär de flesta av alternativen i Tabell 5 att förutsättningarna för omhändertagning av eventuella olycksorsakade utsläpp av bränsle till sjöss och tillhörande möjliga miljöräddningsinsatser, i de flesta fall kommer att förändras totalt. Med nuvarande omställningstakt är det dock ställt utom tvivel att produktion och användning av konventionella oljebränslen, liksom olycksorsakade utsläpp av oljebaserade fartygsbränslen kommer att finnas kvar under överskådlig framtid. Behovet av effektiv beredskap och anpassade miljöräddningstjänster kommer därför också att kvarstå.

Specifika förutsättningar och begränsningar med de i Tabell 5 redovisade alternativen beskrivs vidare i kapitel 9 om sjöfartens långsiktiga klimatanpassning.

Tabell 5. Identifierade alternativ till fossilbaserade fartygsbrännoljor och dieselbränslen

Typ	Bränsle beteckning, ämne	Tillgänglighet och teknisk mognad	Faror vid utsläpp och klimatpåverkan
Dieselsubstitut	HVO, Hydrerad Vegetabilisk Olja	Tillgängligt, bra lagrings- och köldegenskaper. Dyrare än fossilt.	Egenskaper lika som fossil diesel, men lägre aromatinnehåll. Klimatneutral beroende på råvara.
	FAME, Fatty Acid Methyl Esters	Tillgängligt, biodiesel men med sämre lagringsegenskaper än HVO.	Egenskaper lika som fossil diesel men lägre aromatinnehåll.
	Fischer-Tropsch diesel (FTD) eller e-diesel	Låg eller obefintlig tillgång på grön FTD. e-diesel framställs via fossil syntesgas.	
Alkoholer	Metanol	Modifierade/anpassade metanoltmotorer finns, särskilda bränslesystem krävs.	Löser sig och späds snabbt i vatten. Framställs av naturgas men grön metanol finns i begränsad mängd.
	Etanol	Tillgängligt, används för landfordon. Ej testad för marin tillämpning.	Löser sig och späds snabbt i vatten, låg toxicitet. Framställs av bioråvara.
Gasformiga	DME, Dimetyleter	Gas som är vätska vid bara 5 bar tryck. Fungerar i dieselmotor. Dyr.	
	LNG, flytande naturgas, metan	Vätska vid -162°C används i fartyg med dual-fuel eller gasmotorer.	Förångas vid utsläpp, brandfarligt. Fossilt ursprung.
	Biogas/LBG flytande biogas	LBG fungerar som LNG och har använts i "LNG-fartyg".	Förångas vid utsläpp, brandfarligt. Biogas framställs av bioråvara/avfall.
	Ammoniak, vätska vid måttligt tryck eller kylid	Kolfritt, oprövat marint bränsle. Kan nyttjas i bränslecell/förbränningsmotor.	Giftigt, brandfarligt, löser sig och späds snabbt i vatten. Kan vara grön.
	Vätgas	Kolfritt, kan nyttjas i bränsleceller alt. förbränningsmotor, svårt att lagra.	Mycket brandfarligt. Lätt gas som sprids snabbt vid utsläpp.
Kärnkraft		Finns i ca 160 militära fartyg, har testats i enstaka handelsfartyg. Dyr. Maersk och Lloyds driver studie, 4:e generationens SMR reaktorer, 10-15 år.	Haverier med utsläpp av radioaktiva ämnen kan allvarligt skada människor och marin miljö. Nya reaktortyper säkrare. Avfallshantering svårlöst. Skrotning dyr.
Elektricitet		Hybridlösningar och helelektriska fartyg finns i drift. Batterivikt begränsande.	Inga utsläpp under drift. Litiumjonbatterier brandfarliga.
Vindassisterad framdrivning, segel		Rotor- och vingsegel som minskar bränsle- förbrukning finns i drift. Upp till 90 % besparing planeras för seglade fartyg.	Seglande fartyg behöver mindre bränsletankar ombord.





Oljeolyckor i de stora sjöarna – konsekvenser för dricksvatten- produktion

7. Oljeolyckor i de stora sjöarna – konsekvenser för dricksvattenproduktion

Sveriges dricksvattenförsörjning baseras till hälften på råvatten från ytvattentäkter, det vill säga sjöar och vattendrag. Våra tre största sjöar Vänern, Vättern och Mälaren klassificeras som statligt vatten i vilket Kustbevakningen, enligt LSO Lag (2003:778), ansvarar för miljöräddningstjänst exempelvis vid oljeutsläpp. Omkring en tredjedel av Sveriges befolkning får sin dricksvattenförsörjning från dessa sjöar och produktionskapaciteten är under utbyggnad på många platser, se Tabell 6.

Tabell 6. Jämförelse – sjöar klassade som statligt vatten avseende miljöräddningstjänst

Sjö	Yta, km ²	Volym, km ³	Djup medel, m	Djup största, m	Omsättningstid, år (volym/tillrinning)	Antal dricksvattenförsörjda invånare nu och i framtid
Vänern	5 450	153	27	106	10	1 000 000 +
Vättern	1 885	73,5	40	120	70	300 000–600 000
Mälaren	1 074	14,3	12,8	66	3	2 000 000–3 000 000

Källa: SMHI, 2018, SMHI, 2008.

I Storstockholm förses huvuddelen av befolkningen med dricksvatten från råvattentäkter i Östra Mälaren där vattenverken uppgraderas för att klara de nya EU-kraven för PFAS-halt som träder i kraft från 2026. Göteborg får sitt dricksvatten från Göta älv som leder Vänervattnet till Västerhavet. Ny överföringsledning från Vänern till Uddevalla via Trollhättan planeras. Vättern, vars vatten delvis kommer från källor under sjön, har kallt råvatten av hög kvalitet som försörjer omgivande städer, delar av Skaraborgs län och från år 2035 planeras en ny bergtunnel från norra Vättern förse Örebro och några av dess grannkommuner med dricksvatten.

Olycksorsakade föroreningar, exempelvis oljeutsläpp från fartyg eller sabotage i någon av råvattentäkterna skulle kunna leda till krislägen med långvarig vattenbrist och många kommuner har därför mer eller mindre välutbyggda system för reservvattentäkter. Sjöfarten i dessa tre stora sjöar medför sannolikhet för utsläpp av olja eller andra skadliga ämnen vid incidenter och ansvariga myndigheter har under senare år särskilt uppmärksammat riskerna och hur skyddet kan förstärkas. Även små utsläpp exempelvis från fritidsbåtar kan få betydande konsekvenser för miljö och dricksvatten i insjöarna. För vissa bränslekomponenter, särskilt vattenlösliga etrar som finns i E85 och 98-oktanig bensin är luktröskeln extremt låg och även små utsläpp och låg koncentration kan göra vattnet obrukbart för dricksvattenproduktion, (IVL, 2024).

Eventuella avsiktliga sabotage, där små mängder av skadliga ämnen släpps ut i en dricksvattentäkt, skulle kunna leda till produktionsstörningar och få potentiellt samhällsfarliga konsekvenser.

Tre separata riskanalyser för utsläpp i respektive sjö presenterades 2020 för Vättern (SSPA, 2020), För Mälaren 2023 (RISE, 2023) och för Vänern 2023 (RISE, 2023b). Innehåll och slutsatser från respektive analyser sammanfattas och kommenteras i separata kapitel för respektive sjö med hänsyn till förändringar av riskbilden som skett sedan analyserna gjordes. Rapporterna är inte publicerade men kan begäras ut av Kustbevakningen, som var beställare av uppdragen.

Sjöarnas samhällsviktiga funktion för dricksvattenproduktion gör dem särskilt sårbara för utsläpp och riskbilden påverkas inte bara av sjöfart utan även av landbaserad verksamhet liksom av potentiella antagonistiska hot och faror.

7.1 Vänern

7.1.1 Känsliga miljöer och verksamheter

Eftersom Vänern utgör en viktig dricksvattentäkt har Länsstyrelserna inrättat ett antal vattenskyddsområden i Vänern. Det största; Göta Älv och Vänersborgvikens vattenskyddsområde, som inrättades 2022 upphävdes dock genom regeringsbeslut i april 2025, (GÄVSO, 2025). Övriga vattenskyddsområden är mindre och finns i Karlstad, Säffle, Mellerud och Götene.

Det finns även ett flertal områden som har skyddsstatus enligt EU:s nätverk av Natura 2000-områden. De största områdena finns i Kållands och Lurö skärgårdar och Värmlandsnäs, det vill säga de strand- och skärgårdsområden som separerar Dalbosjön i sydväst från Värmlandssjön, men även stora delar av Värmlandsskärgården i norr är Natura 2000-område.

Särskilt föroreningskänsliga verksamheter är råvattenintagen till vattenverken som producerar dricksvatten. Dessa utgör skyddsobjekt och detaljerad information om lokalisering är inte offentlig. Förutom städerna Säffle, Karlstad, Mariestad, och Vänersborg vars vattenverk tar råvatten från Vänern, finns ytterligare ca fem vattenverk med intag i Vänern.

7.1.2 Sjöfartsrelaterade utsläppsrisker

Av kapitel 3.5 framgår att sjötrafikens omfattning inte förändrats i väsentlig grad under senare tid för de fem större hamnarna; Karlstad, Lidköping, Kristinehamn, Otterbäcken och Grums. Fartygsstorleken begränsas av de nuvarande

slussarnas storlek och de flesta återfinns i storleksintervallet längd L 75-100 m. Ett drygt hundratal av passagera görs av ett fåtal regelbundet återkommande tankfartyg med petroleumprodukter från västkusten till Karlstad. Övrig trafik med fartyg inom storlekssegmentet utgörs av styckegods-fartyg.

Förutom inloppen till de större hamnarna utgör de två farlederna mellan Dalbosjön och Värmlandssjön, Luröleden och Milskärsleden, kritiska passager vad gäller risker för grundstötning och utsläpp. Historiskt har ett flertal grundstötningsoolyckor med mindre bulklastfartyg inträffat i Luröskärgården (Allora 24 nov 2005, Salona 22 jun 2006). Dagens bulklastfartyg i Väneren är i regel större och omfattas av lotskrav och sannolikheten att bryggbefälet somnar på raksträckorna mellan hamn eller kanal och de kritiska passagera är därför betydligt lägre idag än för 20 år sedan. Alltjämt har många av Vänerfartygen sina bränsletankar direkt mot bottenplåten vilket gör dem känsliga för läckage vid grundstötning. Fartygen använder främst dieselbränsle och det är inte känt att fartyg utrustade med skrubber (och tjockoljebränsle) har trafikerat Väneren. Transportstyrelsen sammanställning av sjöolyckor indikerar att en grundstötning (Lidköping) och två utsläppshändelser (Lidköping och Otterbäcken) rapporterats under 2024, se Figur 4 i kap 2.3.2.

Även fritidsbåtstrafiken bör beaktas vad gäller risker för mindre utsläpp av främst dieselolja. Antalet fritidsbåtspassager i Göta kanal uppgår till ca 2 000 per säsong och i Trollhätte kanal passerar mellan 3 000 och 4 000 fritidsbåtar per säsong.

7.1.3 Landbaserade utsläppsrisker

På många platser kring Väneren passerar såväl järnvägs- som vägtransporter med oljeprodukter och andra slag av farligt gods nära strandlinjen, och eventuella olyckor kan tänkas leda till att utsläpp sprids till Vänerens vatten. I anslutning till de större hamnarna finns i flera fall storskaliga industrianläggningar som också utgör potentiella källor till utsläpp av olja eller andra skadliga ämnen. De flesta kommunerna kring Väneren har endast begränsade resurser och beredskap för att omhänderta strandnära utsläpp från sådana industrier eller från vägtrafik-olyckor med utsläpp som kan nå Vänerens vatten.

7.1.4 Beredskap mot utsläpp

För att förstärka beredskapen har ett behov av en samordnad beredskapsplanering mellan kommuner och mellan berörda län identifierats. Etablering och implementering av en regional oljeskyddsplan som gäller hela Väneren bedöms vara angeläget för att säkerställa en god beredskap för hantering av potentiellt skadliga utsläpp, (KBV, 2024). Ett förslag till en regional oljeskyddsplan för Värmlands län har tagits fram, (Värmland, 2025). Denna är dock inte samordnad vad gäller insatser i Väneren med den regionala plan som tagits fram inom Västra Götalands län, (LstVG, 2023). (Den senare kommer uppdateras 2026). Förutsättningarna för en sådan samordnad beredskapsplan för hela Väneren föreslås att utredas vidare vad gäller resursbehov och nätverk för samarbete, (RISE, 2023b) och (KBV, 2024). Länsstyrelsen i Västra Götalands läns plan kommer att uppdateras under 2026, vilket skapar en möjlighet att beakta behovet av samordning för hela Vänerområdet.

7.2 Mälaren

7.2.1 Känsliga miljöer och verksamheter

Mälaren försörjer drygt två och en halv miljoner människor med dricksvatten och antalet bedöms växa i framtiden. Dricksvattnet produceras vid flera olika platser vid sjön. Det finns därför ett flertal vattenskyddsområden i Mälaren, varav Östra Mälarens vattenskyddsområde är det största. Djupdalsverket i Södertälje, Görvålnverket i Järfälla, Lovöverket i Ekerö, Norsborgsverket i Botkyrka och Västerås stads dricksvattenanläggningar tar alla sitt råvatten från Mälaren och är utpekade som riksintressen för dricksvattenförsörjning. Utöver de namngivna stora vattenverken finns ett tjugotal vattensamfälligheter som också tar sitt råvatten ur Mälaren. Sammantaget gör detta att Mälaren är mycket känslig och potentiellt sårbar för oljeutsläpp eller utsläpp av andra farliga ämnen.

Flera delar av sjön och dess stränder är också skyddade som Natura 2000-områden, klassade som riksintresse för naturvård eller klassade som naturreservat.

7.2.2 Sjöfartsrelaterade utsläppsrisker

Jämfört med Vänern trafikeras Mälaren av mer än dubbelt så många fartyg, och genom att Södertälje kanal är större än Trollhätte kanal finns flera fartyg som är större än Vänermaxfartygen. Sjön är dock relativt grund och farlederna till de stora hamnarna i Västerås och Köping är ganska smala och slingrande och omfattar smala bropassager, exempelvis Hjulstabron. Vind- och sjöförhållanden är förhållandevis lugna och det är främst grundstötningar eller kollisioner mellan fartyg som bedöms vara de typer av sjöolyckor som kan leda till oljeutsläpp. Dieselbränsle från bunkertankar mot fartygsbotten skulle kunna läcka ut vid grundstötning. Det transporteras även relativt stora mängder diesel och andra oljeprodukter som last i tankbåtar men dessa tankfartyg har sina tankar skyddade innanför dubbelskrov och sannolikheten för utsläpp är därför låg exempelvis vid grundstötning. Fartygstransport av gas sker också på Mälaren och särskild uppmärksamhet har riktats mot de transporter av ammoniak som sker till Köping via Södertälje kanal. Inga sjöolyckor med utsläpp av last från sådana fartyg är kända internationellt, men skulle kunna ge mycket allvarliga konsekvenser om det inträffar i miljöer med människor i närområdet. Existerande utsläppsberedskap har små möjligheter att bekämpa utsläpp av giftiga gaser såsom ammoniak.

Antalet fritidsbåthamnar är mycket stort i Mälaren och det totala antalet fritidsbåtar i Mälaren har uppskattats till över 50 000. Detta innebär att stora mängder båtbränslen främst diesel och bensen, hanteras vid sjömackar där mindre utsläpp kan ske genom läckage eller överbunkring. Stora motorbåtar kan dock ha bränsletankar som rymmer mer än 1 000 liter diesel och vid potentiella haveri kan ett utsläpp bli betydande. Tidigare båtlivsundersökning (IS 2021–2170) indikerar att var tionde båtägare förbrukar mer än 250 liter bränsle per år vilket innebär att Mälarens större motorbåtar totalt förbrukar över 1 000 ton bränsle per säsong.

7.2.3 Landbaserade utsläppsrisker

Kring Mälarens stränder och inom dess tillrinningsområde finns många olika miljöfarliga verksamheter vid vilka haveri eller läckage skulle kunna leda till att utsläpp av olja eller andra skadliga ämnen når Mälarens vatten.

Den väg- och järnvägsbaserade infrastrukturen som finns kring och på broar över Mälaren utgör också potentiella utsläppskällor till sjön. Störst risk för vägtrafikutsläpp bedöms finnas kring Stockholm och Västerås som har de mest trafikerade vägarna. Järnvägsolyckor kan också tänkas generera utsläpp till sjön men det är endast vid Kvicksundsbron i Strängnäs där avståndet mellan järnväg och sjö är litet.

7.2.4 Beredskap mot utsläpp

Stora olycksorsakade utsläpp från fartyg eller avsiktliga sabotage, där även små mängder av skadliga ämnen kan vara tillräckligt för att behöva stänga råvattenintag under längre tid, kan ge allvarliga samhällsfarliga konsekvenser. Befintliga reservvattentäkter kan tillgodose vattenverkens råvattenbehov under en begränsad period, men vid ett långvarigt stopp av råvattenintag kommer bristsituationer leda till samhällsstörning. Befintlig oljeskyddsberedskap kan hantera oljeföroreningar som flyter på vattenytan men farliga ämnen som är vattenlösliga och blandas ned i vattenmassan kan inte omhändertas. Drift och spridning kan prognostiseras exempelvis med Seatrack web och genom provtagning kan alternativa intagsplatser eventuellt identifieras.

Övervakning och förstärkt säkerhetsskydd vid vattenverk och skyddsobjekt är viktiga åtgärder för att minska riskerna och säkerställa tillgång till rent dricksvatten.

Länsstyrelsen i Stockholms län har utarbetat en oljeskyddsplan för Mälarens östra del och för västra delen finns en oljeskyddsplan som kommunerna inom Räddningstjänsten Mälardalen tagit fram. Sjöräddningssällskapet har fyra stationer i Mälaren och ett miljöräddningssläp och de kommunala räddningstjänsterna har också viss utrustning exempelvis absorptionslänssor.

Vid Kustbevakningens kuststation i Södertälje finns ett miljöskyddsfartyg men eftersom Västerås är den mest trafikerade hamnen i Mälaren har stationen också upprättat ett förråd hos Räddningstjänsten i Västerås med ett sjösläp med 500 m länssor och en så kallad strandbekämpningsbåt för oljeupptagning i strandnära och grunda områden.

Med tanke på Mälarens viktiga roll som råvattentäkt, tät trafik av såväl handels- och fritidsbåtar, samt grunda strandområden har Mälaren ingått i ett resursförstärkningsprojekt, (KBV, 2024) med syftet att iordningsställa specialbyggda sjösläp, utrustade för att snabbt klara av mindre miljöräddningsinsatser. Sjösläpen är utrustade med kustlänssor, absorptionslänssor, läktringssats, ankar-sats samt tank anpassad för farliga ämnen och ska kunna hanteras av några få personer. Ett sjösläp har stationerats i Mälaren och ytterligare två utrustas för placering i Vättern respektive Vänern.

7.3 Vättern

7.3.1 Känsliga miljöer och verksamheter

Jämfört med de andra stora sjöarna är Vättern en mycket djup sjö och vattnet har en avsevärt längre omsättningstid. Det bidrar till att göra sjön särskilt känslig för och sårbar för förorenande utsläpp. Vättern är liksom de övriga sjöarna en viktig råvattenkälla för dricksvattenproduktion, men till skillnad från de övriga sjöarna med statligt vatten utgör hela Vättern ett vattenskyddsområde. En stor del av Vätterns östra del är också ett Natura 2000-område.

I Vättern finns ett femtontal råvattenintag för kommunala vattenverk och en större ledning försörjer även flera dricksvattenproducenter i Skaraborg med råvatten. Bolaget Vätternvatten AB driver sedan 2018 ett projekt för att via en bergtunnel även förse Örebro och några av närliggande kommuner med dricksvatten. Under 2025 kommer bolaget att gå från förprojektering till detaljprojektering och ansökan om miljötillstånd kommer att lämnas in. Projektet har en budget på ca 7,5 miljarder kr och planeras kunna stå klart 2035.

7.3.2 Sjöfartsrelaterade utsläppsrisker

Den yrkesmässiga sjötrafiken på Vättern är liten jämfört med de övriga stora sjöarna och riskerna för fartygsolyckor som kan leda till utsläpp av fartygsbränsle eller last är därmed också begränsade. Trafikverkets färjetrafik mellan Gränna och Visingsö utgör dock ett undantag och representerar en tättrafikerad rutt.

Fritidsbåtstrafiken är dock, särskilt sommartid ganska omfattande och sannolikheten för olyckor med fritidsbåtar är därmed större än för handelsfartyg. Omfattning och miljökonsekvenser av fritidsbåtsolyckor är dock begränsade eftersom bränslevolymer i regel är betydligt mindre.

7.3.3 Landbaserade utsläppsrisker

De mest sannolika källorna för utsläpp av olja eller andra skadliga ämnen till Vättern bedöms vara kopplade till vägtransporter av farligt gods. Mellan Jönköping och Ödeshög på Vätterns östra sida, går E4:an, som är rekommenderad färdväg för farligt gods, nära Vätterns strand. Trafikolyckor där exempelvis tankbilar är inblandade kan här på relativt kort tid leda till att utsläpp sprids till sjön. Inom Vätterns tillrinningsområde finns även på dess västra sida ett stort antal vägar med bropassager över vattendrag som mynnar i Vättern.

I centrala Jönköping går även järnvägen nära sjöns strand och oljetransporter sker regelbundet till St1:s oljedepå vid Munksjön söder om centrum, och olyckor eller läckage skulle kunna ge utsläpp som sprids till Vätterns vatten.

7.3.4 Beredskap mot utsläpp

Sjöräddningssällskapet har stationer på Visingsö och Vadstena-Motala som även har ett miljöräddningssläp. Kustbevakningens resurser för miljöräddningstjänst i Vättern är begränsade men genom det mot sjöarna riktade resursförstärkningsprojektet har ett av de specialbyggda sjösläpen stationerats hos Räddningstjänsten i Jönköping. I Jönköping finns vidare kustlänsor och tillgång till båt. På Visingsö och i Motala finns också viss länsutrustning och en mindre båt.





Riskreducerande åtgärder – regler och konstruktionskrav för fartyg

8. Riskreducerande åtgärder – regler och konstruktionskrav för fartyg

Riskreducerande åtgärder indelas ofta i två typer beroende på dess primära syfte. De kan antingen syfta till att minska sannolikheten för att utsläppsolyckor inträffar (olycksförebyggande), eller till att reducera konsekvenserna (mitigerande) av sådana olyckor.

Samhällets oljeskadeskydd och beredskapsplaner handlar väsentligen om konsekvensreducerande åtgärder, där beredskapen aktiveras när ett utsläpp upptäcks eller när en olycka inträffat och överhängande fara för utsläpp föreligger.

I detta sammanhang, där fokus ligger på riskbilden, är det dock förebyggande åtgärder som minskar sannolikheten för att utsläpp uppstår som är mest omfattande och där flest verk samma åtgärder kan identifieras och exemplifieras.

Det är dock inte alltid självklart vad som är förebyggande respektive konsekvensreducerande åtgärder – exempelvis kan en säkrare placering av fartygs bränsletankar minska sannolikheten för utsläpp vid en grundstötning. Men den kan också ses som konsekvensreducerande åtgärd, eftersom utsläppets omfattning vid en kollisions- eller grundstötningsolycka kan bli mindre.

Exempel på genomförda och möjliga åtgärder presenteras i detta kapitel men gör inte anspråk på att omfatta alla åtgärder som har eller kan påverka riskbilden för utsläpp.

8.1 Konsekvensreducerande åtgärder

8.1.1 Skyddade platser, Place of Refuge (PoR)

Skyddade platser är utpekade områden, i praktiken större hamnar, dit fartyg med akut behov kan anvisas för att minimera risker för utsläpp eller för att underlätta insatser vid akuta situationer som brand eller andra hot mot liv, miljö eller fartygets säkerhet. Enligt EU-direktiv är medlemsländerna skyldiga att upprätta planer för att hantera fartyg i nöd som söker en skyddad plats, samt att säkerställa att beslut fattas snabbt och effektivt av behöriga myndigheter. Vid behov kan vilken plats som helst utses i en nödsituation, om det bedöms nödvändigt eller om det inte är möjligt att riskfritt nå en förutbestämd skyddad plats. Miljökatastrofen efter Prestige 2002, som nekades tillgång till en skyddad plats, har legat till grund för EU-direktivet och relevanta IMO dokument.

Fartyget *Almirante storni* som brann utanför Göteborgs hamn i december 2021, bedömdes innebära överhängande fara för utsläpp och togs in enligt PoR-regler. Fartyget hade 600 ton bränsle ombord.

8.2 Utsläppsförebyggande åtgärder och regelskärpningar

Utfasning av äldre tonnage medför en succesiv ökning av andelen fartyg som uppfyller strängare konstruktionskrav exempelvis avseende placering av bunker-oljetankar direkt mot skrovsida eller bottenplåt. Eftersom bunkerutsläpp vid grundstöttnings- eller kollisionsolyckor numera utgör en väsentlig källa till utsläpp kan regelskärpningar påverka riskbilden i positiv riktning. Införandet av nya regler för inre vattenvägar (IVV) öppnar också för att nya typer av last- och tankfartyg/pråmar kan trafikera svenska vatten.

Ett antal utsläppsförebyggande åtgärder och regelskärpningar nämndes redan i föregående riskbildsrapport (MSB, 2020), där följande åtgärder beskrevs:

- Regler för bränsletankarnas placering för mindre tonnage
- Strängare krav av särskilt känsliga miljöförhållanden i Östersjön – PSSA-status
- Trafikseparering och dedikerade djupvattenleder
- Eskortbogsering
- ETV-nödbogseringsresurser
- Föryngring av den svenska isbrytarflottan
- Implementering av IVV-regler för de stora sjöarna
- Transportköparnas roll – exemplet RSI, Responsible Shipping Initiative

Ytterligare en åtgärd som omnämndes och nu implementerats gäller riskbaserad lotsplikt. Grundstöttningsolyckan med Marco Polo aktualiserar åter teknik för automatiserad övervakning av avvikande fartygsrörelser och ruttval ABM, och dess möjligheter som olycksförebyggande åtgärd.

8.2.1 Riskbaserad lotsplikt

Lotspliktsreglerna i Sverige var under 40 år oförändrade men från 1 december 2023 infördes ett nytt system med riskbaserade lotskrav, (TSFS 2022:94). I de nya reglerna beaktas att teknikutveckling bidragit till att såväl fartyg som farleder blivit säkrare under senare år.

I Sverige gäller en generell lotsplikt för fartyg av längd L 70 m eller mer, eller med bredd B 20 m eller mer. (för tankfartyg utan dubbelbotten längd L 50 m eller bredd B 14 m). Möjligheten att utnyttja undantag från skyldigheten att anlita lots samt möjligheten att få lotsdispens avgörs av den totala risknivån. Den totala risknivån kan vara lägst 2 och högst 8, och utgör summan av lotsledens risknivå och fartygets riskklass.

Lotsledernas risknivå anges i föreskriftens bilaga 1, och klassas på en skala från 1 till 4, där fyra anger högst risknivå.

Fartygs riskklass anges på en skala 1 till 4 och fastställs utifrån en bedömning av ett fartygs last och konstruktion samt av mängd och placering av dess brännolja (fartygsbränslet). Fartyg som har en last av skadliga ämnen eller om de har en längd L 50 m eller mer och om det har oljeprodukter i lasttankar som endast skyddas av fartygets bordläggning, klassas i riskklass 4. Om de inte har sådan last, men har 400 m³ eller mer av brännolja som helt eller delvis endast skyddas

av fartygets bordläggning, klassas de i riskklass 3. Om brännoljetankarna innehåller mellan 100 och 400 m³ klassas det i riskklass 2 och om mängden mindre än 100 m³ gäller riskklass 1.

Beroende på summan av farledens risknivå och fartygets riskklass kan undantag från de generella lotspliktiga fartygsstorlekarna medges för fartyg med större längd. Om den totala risknivån (farledens risknivå + fartygets riskklass) är 2, kan fartyg med längd upptill L 110 m, undantas från lotskravet. Om den totala risknivån är 3, kan längd L 100 m undantas, och för total risknivå 4 kan längd L 90 m undantas, se Figur 16.

Figur 16. Illustrativ matris av för vilka fartygsstorlekar undantag kan medges från den generella storleksgränsen; Längd mindre än 70 m och bredd mindre än 20 m

Farledens riskklass	4	Längd < 70 m och bredd < 20 m	Längd < 70 m och bredd < 20 m	Längd < 70 m och bredd < 20 m	Längd < 70 m och bredd < 20 m
	3	Längd < 90 m och bredd < 20 m	Längd < 70 m och bredd < 20 m	Längd < 70 m och bredd < 20 m	Längd < 70 m och bredd < 20 m
	2	Längd < 100 m och bredd < 20 m	Längd < 90 m och bredd < 20 m	Längd < 70 m och bredd < 20 m	Längd < 70 m och bredd < 20 m
	1	Längd < 110 m och bredd < 20 m	Längd < 100 m och bredd < 20 m	Längd < 90 m och bredd < 20 m	Längd < 70 m och bredd < 20 m
		1	2	3	4
		Fartygets riskklass			

För rödmarkerade rutor medges inte undantag. Baserat på nya föreskrifter om riskbaserad lotsning. Källa: TSFS 2022:94.

Dispens från kravet på lots kan i vissa fall erhållas om fartygets befäl, genom att regelbundet ha trafikerat farleden med ett visst fartyg, kan styrka att denne kan ha tillräcklig kunskap och erfarenhet för säker passage.

8.2.2 Möjliga ytterligare åtgärder – ABM Automated Behaviour Monitoring

Inom EU och dess sjösäkerhetsorganisation EMSA (European Maritime Safety Agency) finns ett etablerat samarbete om utbyte av maritima informationstjänster (IMS, Integrated Maritime Services) gällande fartygsrörelser i realtid och där larm kan triggas av särskilda kriterier. Sådana kriterier kan exempelvis omfatta fartyg som avviker från normala ruttmönster och därmed identifiera fartyg med kurs mot potentiella grundstöttningsrisker. Om nationella eller lokala myndigheter direkt larmas om sådana fall kan aktuella fartyg anropas för information och olycksförebyggande rådgivning. I Sverige bevakar Sjöfartsverket sjötrafiken kontinuerligt inom de så kallade VTS-områdena (Vessel Traffic Services). Utanför dessa erbjuder Kustbevakningens system SJÖBASIS möjligheter att automatiskt identifiera onormala fartygsrörelser och avvikelser från normala ruttmönster. Det finns idag dock inga system etablerade för att ta eventuella identifierade farofyllda avvikelser vidare för att kontakta berörda fartyg eller larma andra myndigheter.

De tidigare refererade olyckorna med Makassar Highway och Marco Polo var båda fall där avvikelser från normalt registrerade AIS-ruttmönster föregick olyckorna och där direkt radioanrop från en övervakande myndighet eventuellt hade kunnat förebygga olyckan. I Haverikommissionens utredning av Marco Polo (HavK, 2025) rekommenderas vidare utredning kring åtgärder som kan bidra till att minska risken för fartygsolyckor på grund av störningar eller avbrott i GNSS-systemen. Ett utvecklat ABM-system skulle kunna erbjuda värdefulla olycksförebyggande tjänster. Ingen myndighet har genom regleringsbrev tilldelats ansvar för denna typ av direktkontakt för rådgivning vid avvikelsealarm.

8.2.3 Förbättrad navigationssäkerhet

De under senare tid uppmärksammade avsiktliga GNSS-störningarna är ett allvarligt hot mot sjösäkerheten och omfattande insatser görs för att hitta vägar för att minska riskerna. Dagens sjöbefäl är vana att i stor utsträckning förlita sig på GNSS-baserade navigationssystem men störningsriskerna innebär att behov av kunskap och erfarenhet av andra metoder för positionsbestämning med så kallad död räkning accentueras. På den tekniska sidan pågår utveckling av system som kan kompensera för bristen på säkra satellitsignaler exempelvis med hjälp av existerande landbaserade radiostationer, så kallad R-mode. Inom det europeiska satellitnavigationssystemet Galileo pågår utveckling av teknik med krypterade störningssäkra satellitsignaler. I ett inledningsskede blir dessa tjänster endast tillgängliga för särskilt utvalda kritiska fartygskategorier, och tekniken väntas inte bli allmänt tillgänglig för handelssjöfarten i Östersjön förrän under 2030-talet. Militära fartyg har idag tillgång till GPS enligt så kallad P-code som ger större positionsnoggrannhet och är säkerhet mot jamming och spoofing.

8.2.4 Transportköparnas roll och initiativ

Transportköparna har också en viktig roll för att minimera olycks- och utsläppsrisker, framför allt genom att beakta kvalitets- och miljöprestanda vid val av fartyg och samarbetspartners och inte enbart sträva efter att hitta det billigaste alternativet. Många tillverkande företag har stränga rutiner för hur råvaruhantering och produktion ska styras och kontrolleras för att uppfylla

interna och externa säkerhets- och miljökrav, vilka ofta även inkluderar produktens transportkedja till kund.

I förra upplagan av denna riskbilsrapport framhölls Initiativet RSI, Responsible Shipping Initiative med tunga aktörer som EFO, Stockholm Exergi, Lantmännen, Södra och SSAB som ett exempel där transportköpare gått samman för att styra upp kvalitets- och säkerhetskrav på tonnage man chartrar in. RSI syftar till att skapa ett system för informationsutbyte, kvalitetssäkring och vetting-inspektioner liknande de som oljetransportörer länge tillämpat för inhyrning av tanktonnage för säkra oljetransporter. Totalt har nu över hundra fartygsinspektioner genomförts inom RSI och fokus har vidgats till att även omfatta arbetsmiljö och förutsättningar att klara framtida krav på energieffektivitet och minskade utsläpp av växthusgaser. Inspektionsresultat har bland annat påvisat brister i förtöjningsutrustning och hantering av oljeloggar och påkallar behov av förstärkt navigationsbefäl ombord. De för närvarande regelbundna återkommande GNSS-störningarna accentuerar också behovet av kompetens och erfarenhet av säker navigation utan tillförlitliga satellitnavigeringssystem, (ST, 2025).

Föreningen RSI presenterade i december 2024 en projektrapport om klimatomställning av torrbulksflottan, (RSI, 2024). Projektet finansierades med stöd från Trafikverket och expertis från DNV deltog i arbetet. För att möta framtida förväntade ökning av transportkostnaderna är energieffektiviseringsåtgärder nödvändiga och transportköparna har här en viktig roll för att främja redarnas investeringar i denna riktning.

Kanske har RSI i någon mån bidragit till att vi under senare år sett färre olyckor med det tidigare överrepresenterade segmentet av mindre bulklastfartyg. Dessa fartyg är ofta mer än 20 år gamla och det är viktigt att nästa generation av detta segment utformas med högre krav på säkerhet och energieffektivitet. Vidare Utveckling och implementering av RSI och andra liknande system bedöms ha goda förutsättningar för att effektivt minska riskerna för fartygsolyckor och utsläpp.

8.2.5 Autonoma fartyg

Liksom för landbaserad trafik pågår forskning och utveckling för att introducera självkörande eller autonoma fartyg. Internationella regelverk för sådana är under utveckling inom IMO och ofta används där benämningen Marine Autonomous Surface Ships (MASS). Dessa kategoriseras i fyra steg beroende på grad av automatisering och bemanning enligt:

- Automatiserade processer med mänsklig övervakning
- Fjärrstyrning med besättning ombord
- Fjärrstyrning utan besättning
- Full autonomi

Flera anpassningar behöver göras i existerande regler och konventioner såsom exempelvis SOLAS, COLREG och STCW. Ett särskilt tekniskt regelverk, MASS Code har utarbetats och väntas antas 2030 för att träda i kraft 2032. I Sverige har Transportstyrelsen tagit fram riktlinjer för tester med smarta fartyg (TSS 2020-4309). Riktlinjerna anger bland annat att en riskbedömning av sjösäkerhet, skydd för hälsa och miljö samt cybersäkerhet bör göras samt att testet ska anmälas till Transportstyrelsen.

Den tekniska utvecklingen går i vissa fall snabbare än regelutvecklingen och internationellt görs flera pilotförsök med autonoma fartyg. Rolls-Royce Marine har länge varit en av de ledande aktörerna inom AI-baserad navigation men i Norge finns ett flertal aktörer som nått långt vad gäller implementering av tekniken och tester till sjöss. I förra utgåvan av denna riskbilsrapport refererades fartygsprojektet Yara Birkeland, som nu varit i drift sedan 2022 för containertransport mellan produktionsanläggningen i Porsgrunn och djuphamnarna i Larvik och Brevik. Fartyget som har elektriskt framdrivningsmaskineri och automatiserat förtöjningssystem, bemannas av två personer ombord och en fartygselektriker som är stationerad på en fjärrövervakningsstation i Horten. På sikt är målet att fartyget ska operera helt autonomt utan besättning ombord. I Norge finns ytterligare ett antal projekt med autonoma fraktfartyg och färjor. Exempelvis driver rederiet ASKO Maritime AS två eldrivna autonoma fartyg, Therese och Marit döpta efter de kända norska skidåkarna, i skytteltrafik med upp till 16 RoRo-trailers över Oslofjorden mellan Moss och Horten. Under testperioden 2023-2025 bemannas fartygen av minst två personer, men planen är därefter att kunna operera fartygen utan ombordpersonal, se bild nedan. Norska forskningsorganisationen SINTEF och DNV är drivande vad gäller forskning och framtagning av regelverk för sjösäkerhet och kontroll av autonom sjöfart.



MS Marit, ett av två elektriska autonoma fartyg som transporterar trailers mellan Moss och Horten i Norge. Foto: B Forsman.

De i kapitel 3.7 påtalade farorna med avsiktliga GNSS-störningar sätter också fingret på en viktig säkerhetsrisk med den autonoma tekniken där komplexa system av sensorer, mjukvara och kommunikationskanaler kan störas av cyberangrepp eller tekniska fel. Likväl som mänskliga fel kan orsaka sjöolyckor är också mänskliga besättningshandlingar och åtgärder som avhjälpes och återställer tekniska fel ombord viktiga, och frånvaro av personal ombord kan därför också medföra nya risker. Den förväntade successiva introduktionen av autonom sjöfart innebär vidare att konventionella och autonoma fartyg samtidigt kommer att trafikera våra farvatten och att det därmed kan komma att uppstå situationer med svårförutsägbar interaktion och kommunikation mellan olika fartygs-generationer. Nyutvecklade regelverk har härvid en viktig förebyggande roll.





**Omställning till
fossilfritt samhälle
– sjöfartens klimat-
omställning och
politiska mål**

9. Omställning till fossilfritt samhälle – sjöfartens klimatomställning och politiska mål

Avgaser från förbränning av fossila bränslen är den dominerande källan av de växthusgasutsläpp som driver den globala uppvärmningen, och framdrivning av fartyg svarar för en betydande andel av det fossila bränsle som används. För att begränsa uppvärmningen har IMO, EU och andra organisationer inom sjöfartsvärlden formulerat och antagit mål och åtgärder för att reducera sjöfartens utsläpp.

Energieffektivisering och alternativa bränslen utvecklas men vägen mot fossilfria sjötransporter är lång.

Utsläppsrisker förändras när nya alternativa bränslen tas i bruk och på sikt kan även riskbilden från tankfartygstransporter av olja och oljeprodukter minska när användning av fossila bränslen fasas ut från allt flera samhällssektorer. Utveckling mot mer hållbara samhällssystem och konsumtionsmönster kan på lång sikt också generellt minska efterfrågan på långväga godstransporter.

I dagsläget är utsikterna att klara uppsatta mål för omställningen osäkra och omställningsåtgärder bedöms i närtid endast ge marginell inverkan på riskbilden för utsläpp i svenska vatten.

9.1 Klimatförändringarnas påverkan på utsläppsrisker

Den globala uppvärmningen leder till stigande havsnivå och ökad frekvens av extrema väderhändelser. Över tid förväntas isutbredningen i svenska vatten minska, men stora variationer från år till år kan förekomma. Temporära förändringar i havsströmmar, såsom en försvagad Golfström, kan bidra till kallare vintrar och perioder av ökad isutbredning. Dessa osäkerheter om framtidens väder understryker behovet av fortsatt beredskap för vinterförhållanden. Klimatförändringarna leder även till varmare vatten i strandzonen och kan förlänga säsongen då oljepåslag kan ge blödande olja långt efter sanering.

9.1.1 Havsnivå och extremväder

FN:s klimatpanel (IPCC, 2024) bedömer att den genomsnittliga havsnivån fram till 2050 kommer att stiga med 1,5 – 3 dm, beroende på i vilken grad minskning av växthusgasemissionerna lyckas. Extrema högvattenhändelser, som idag förväntas ske en gång per 100 år, väntas då ske 20-30 gånger oftare. I Sverige har effekter av stigande havsnivåer tidigare väsentligen kompenserats av landhöjningen men på lång sikt tyder prognoser på en alarmerande ökningstakt av stigande havsnivå. Baserat på IPCC:s bedömningar beräknar SMHI att havsnivån fram till 2050 förväntas stiga med; i Göteborg 18-24 cm, Malmö 33-39 cm, Stockholm 16–21 cm medan förändringarna längs Norrlandskusten blir små. Motsvarande beräkningar för år 2100 förväntas ge följande ökningar jämfört med dagens nivå: Göteborg 26-64 cm, Malmö 52-91 cm, Stockholm 13-50 cm. (SMHI, 2020).

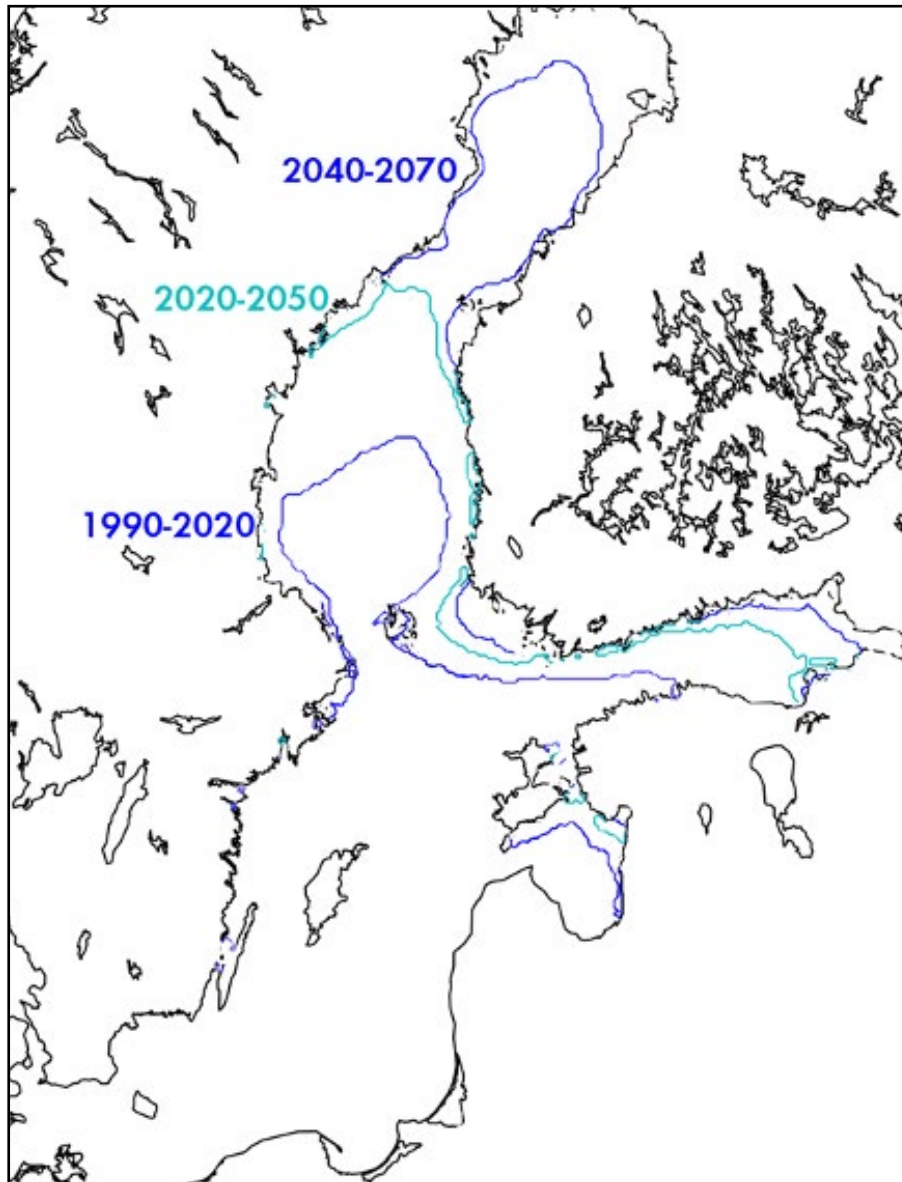
Havsnivåförändringarna ställer stora krav på säkerhetsmässiga klimatanpassningar i hamnarna och extrema högvattenhändelser kan leda till att oljeföroreningar, som varit bundna i mark eller invallningar i land, sprids till stränder och kustvatten. Ökad frekvens av extrema väderhändelser kan även förväntas öka riskerna för fartygsolyckor med utsläpp.

Från Ecuador rapporterades i maj 2025 om hur omfattande regnoväder initierat ett stort jordskred vilket i sin tur drog med sig och förstörde landbaserade pipelines för olja. 4 000 ton olja uppges ha kommit ut och kontaminerat floder och havsstränder, (EU, 2025).

9.1.2 Havsis och vintersjöfart

Is är en riskfaktor för sjöfarten och bidrar till en högre olycksrisk. Is är även en försvårande faktor vid omhändertagande av utsläppt olja. Klimatförändringar förväntas innebära att isvintrarna i Östersjön blir både kortare och mildare, men variationerna från år till år kommer att vara fortsatt stora. Östersjöregionen förväntas inte bli helt fri från havsis under det nuvarande seklet, (SMHI, 2021), se Figur 17.

Figur 17. SMHI:s scenarioräkningar av framtida genomsnittlig maximal isutbredning i Östersjön för tre olika tidshorisonter – 30-årsperioder bakåt respektive fram, åt i tid



Källa: Havsmiljöinstitutet, 2022.

Sjötrafik utan förseningar till hamnarna i Bottenviken är viktig inte minst för framväxande nya verksamheter inom stål- och batteriindustri, och svenska och finska statsisbrytare håller viktiga farleder tillgängliga samt assisterar fartyg till de större hamnarna. Antalet dagar då isklasskrav reglerar vilka fartyg som tillåts trafikera Norrlandshamnarna förutspås minska i takt med att isvintrarna i framtiden blir lindrigare, men isbrytarassistans måste ändå finnas tillgänglig för att säkerställa att tillgängligheten upprätthålls i hamnarna. Den svenska isbrytarflottan är gammal och en begagnad 18 år gammal norskbyggd isbrytare köptes in 2024, medan en sedan länge projekterad ny stor isbrytare väntas kunna levereras 2027 för att tas i drift 2028.

Nya regelverk för energieffektivare fartyg medför att framtida fartygsflotta som opererar i Bottniska viken och Östersjön kan komma att bli maskinsvagare. Detta har identifierats som en framtida riskfaktor för sjöfarten i områden där is kan förekomma, då maskinsvagare fartyg kan få svårigheter att manövrera säkert i is.

Av Figur 17 framgår att de östliga delarna av Finska viken, liksom Bottenviken, inte väntas bli helt isfria under de närmaste decennierna. Med hänsyn till utsläppsrisker är det därför också av intresse att notera att det är just detta område av Finska viken som regelbundet trafikeras av stora tankfartyg från den så kallade ryska skuggflottan, och att dessa fartyg inte sällan kritiserats för att ha besättning med bristande säkerhetskompetens och erfarenhet av vintersjöfart och havsis.

9.2 Omställning mot ett fossilfritt samhälle – åtgärder för att minska sjöfartens klimatavtryck

Internationell sjöfart svarar för ca 2 % av de totala antropogena CO₂-utsläppen, (IMO, 2020). Totalt svarar vägtrafik för 75 % av utsläppen från transportsektorn och sjöfarten för ca 12 % av transportsektorns utsläpp. (Statista Energy & Environment). Den höga energitätheten i traditionella fossila bränsle som sjöfarten innebär att det bränsle man behöver för långa resor ändå inte inkräktar på eller begränsar mängden nyttolast som kan medföras. Dieselbränslet har varit en viktig framgångsfaktor för utveckling av storskalig transocean sjöfart. Elektrifiering kan erbjuda intressanta lösningar på kortare rutter, men för transocean sjöfart måste bränsle för veckolånga resor finnas med ombord. Alternativa bränslen har i många fall lägre energitäthet och kräver större tankar ombord, men biodiesel och elektrobränslen kan erbjuda fossilfria alternativ med hög energitäthet.

9.2.1 Internationella mål och åtgärder för att minska sjöfartens klimatavtryck – IMO

FN:s sjöfartsorgan IMO har sedan 1997 haft minskning av sjöfartens koldioxidutsläpp på agendan och det globala hållbarhetsmålet 13, att bekämpa klimatförändringarna, i fokus. Parisavtalet som trädde i kraft 2016 slår fast att den globala temperaturökningen helst ska begränsas till 1,5°C eller väl under 2°C och att detta framför allt ska ske genom att minska utsläppen av växthusgaser. I juli 2023 (MEPC 80) antog IMO en reviderad version av en strategi för att reducera sjöfartens CO₂-utsläpp, (IMO, 2023).

Strategins mål är att reducera de totala växthusgasutsläppen från internationell sjöfart med 20–30 % till 2030, jämfört med 2008 års nivå. Motsvarande mål för 2040 är minskningar med 70 %–80 %. Eftersom sjöfartens omfattning samtidigt förväntas öka, motsvarar 2030 års mål en minskning av energiintensiteten per tonkm transporterat gods med 40 %. Strategin syftar också till att ny teknik och, nya bränslen utan växthusgasutsläpp ska utgöra minst 5 % eller hellre 10 %, av den energi som används av internationell sjöfart senast 2030. Målet är att nå netto-noll för sjöfartens utsläpp av växthusgaser till omkring år 2050.

Inom MARPOL-konventionens Annex VI har IMO vidare utarbetat och infört följande regelverk för att kunna samla data, mäta prestanda och stimulera energi-effektivisering av fartyg:

- EEDI (Energy Efficiency Design Index),
- SEEMP (Ship Energy Efficiency Management Plan),
- DCS (Data Collection System),

- EEXI (Energy Efficiency Existing Ship Index),
- CCI (Carbon Intensity Indicator)
- samt genom Res.MEPC.391(81); LCA guidelines(Life cycle Analysis)
- och Interim Guidance On The Use Of Biofuels (MEPC.1/Circ.905).

Som en uppföljningsåtgärd för IMO:s GHG-strategi, godkändes i april 2025 (MEPC 83) ett paket med styrmedel för att nå netto-noll utsläppsmålet 2050. Det omfattar tekniska regler för hur växthusgasintensiteten i marina drivmedel succesivt ska minskas och en ekonomisk mekanism för prissättning av växthusgasutsläpp från fartyg som inte klarar de tekniska utsläppskraven. De tekniska kraven gäller alla fartyg i internationell trafik större än 5 000 brutto (dessa står för 85 % av sjöfartens CO₂-utsläpp) och om de inte uppfylls kommer avgifter att utkrävas genom köp av kompensationsenheter. Fartyg med låga utsläpp kan däremot komma att belönas. De exakta tröskelvärdena för utsläppsintensitet, prissättning för kompensationsenheter och hur insamlade fonderade medel ska fördelas för utsläppsminskande åtgärder för sjöfarten i utvecklingsländer, är ännu inte preciserat, (IMO, 2023). Strategin väntas bli antagen vid en extra session i IMO (MEPC/ES.2) i oktober 2025 och träda i kraft 2027.

9.2.2 EU:s åtaganden och styrande regler för minskat klimatavtryck från sjöfart

EU:s Fit for 55 package eller 55%-paketet omfattar flera regelverk och klimatmål med bäring på sjöfarten. Siffran 55 anger målet för minskning av växthusgasutsläpp som är 55 % till år 2030 jämfört med 1990 års nivå och att klimatneutralitet ska uppnås till 2050.

EU:s utsläppshandelssystem EU ETS, (EU Emissions Trading System) innebär att ett tak för den totalt tillåtna utsläppsmängden definieras och att detta tak succesivt sänks för att på sikt minska de totala utsläppen. Sedan starten 2005 har utsläppsrätter tilldelats eller köpts av drygt 10 000 olika industrier och kraftverk som svarar för storleksordningen 40 % av EU:s CO₂-utsläpp. Internationell sjöfart svarar för 3,5 % av EU:s totala CO₂-utsläpp (Statista för år 2022) och från 2024 fasas succesivt även sjöfarten in i utsläppshandelssystemet, för att från 2026 vara helt infasad. Infasningen innebär att utsläppsrätter ska köpas 2025 för 40 % av de utsläpp som rapporterats för 2024, 70 % av 2025 års utsläpp köps under 2026 och därefter gäller 100 %. De bränslevolymer som fartygen förbrukat rapporteras in till EMSA:s THETIS-MRV register, (Monitoring, Reporting and Verification) för beräkning av totala utsläpp och erforderliga utsläppsrättigheter.

Systemet syftar till att stimulera energieffektivisering, användning av alternativa bränslen samt att minska kostnadsdifferensen för dem som väljer fossilfria alternativ i stället för traditionella oljebränslen. Systemet ska, i linje med Parisavtalets mål om att hålla den globala uppvärmningen inom 1,5 till 2-gradersintervall, bidra till att nå klimatneutral sjöfart 2050.

EU-förordningen (2023/1805) (FuelEU Maritime) om förnybara och koldioxid-snåla bränslen för sjötransport som trädde i kraft i januari 2025 anger följande mål för hur växthusgasintensiteten i bränslen som används inom sjöfartssektorn gradvis ska minskas:

- år 2025 med 2 % jämfört med 2020 års nivå
- år 2030 med 6 %

- år 2040 med 40 %
- år 2055 med 80 % jämfört med 2020 års nivå

Förordningen innebär vidare att container- och passagerarfartyg från 2030 måste, om de inte har utsläppsfri elförsörjning ombord, ansluta till el från landströmsförsörjning OPS (On-shore Power Supply) i alla EU-hamnar.

I 55%-paketet ingår också förordningar om Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR) som ska säkerställa att alternativa bränslen finns tillgängliga i EU-hamnar, samt förordningar om att beskattningsregler av marint bränsle ska gynna koldioxidsnåla bränslen (ETD, Energy Taxation Directive). Paketet omfattar alla fartyg, oavsett flagg, över 5 000 brutto som anlöper hamn inom EU. Storleksgränsen 5 000 brutto innebär att 55 % av alla fartyg ingår. Denna andel svarar för 90 % av CO₂-utsläpp från fartyg och reglerna får därför stort genomslag på den totala utsläppsbilden. Planerad revision 2026 av ETS-direktivet kan innebära att gränsen 5 000 brutto kan sänkas till 400 brutto.

Det kan noteras att det för fartyg som anlöper hamnar inom EU kan komma att uppstå ett visst överlapp mellan EU:s ETS regler för sjöfart och kommande IMO-regler enligt GHG-strategin för avgifter och kompensationsenheter. Frågan har bland annat uppmärksamats inom näringen och harmoniseringsåtgärder diskuteras.

9.3 Sveriges klimatpolitiska ramverk och mål för sjöfarten

Sveriges klimatpolitiska ramverk definieras av Klimatlagen (2017:720) och anger mål för utsläppsminskningar för att Sverige ska klara det åtaganden som fastställts genom Parisavtalet. Hur väl regeringens politik i praktiken leder till att målen kan nås, granskas av det oberoende klimatpolitiska rådet. Mål och tidsskala för utsläppsminskning från inrikes transporter anger att:

- år 2030 ska utsläpp från inrikes transporter, inklusive sjöfart, ha minskat med minst 70 %,
- år 2040 ska den ha minskat med minst 75 % jämfört med 1990-års nivå, och
- år 2045 ska netto noll utsläpp nås, och då kan vissa återstående utsläpp komma att kompenseras genom andra kolbindningsmetoder, exempelvis CCS-teknik (Carbon Capture and Storage).

Det ska här noteras att det mesta av de sjötransporter som sker i svenska vatten klassificeras som utrikes sjöfart och därmed inte omfattas av de nationella klimatmålen. Till inrikes sjöfart räknas den trafik som går mellan två svenska hamnar, kollektivtrafik till sjöss, inrikes kryssningstrafik, statliga civila fartyg och fritidsbåtar. Gotlandstrafiken med relativt snabba RoPax-fartyg har hittills stått för omkring en fjärdedel, (WSP, 2024) av utsläppen från inrikes sjöfart. Regeringen har bestämt att Gotlandstrafiken (trots att möjligheter till vissa ö-undantag kan medges) inte ska undantas från de krav på utsläppsminskningar som påkallas av reglerna enligt FuelEU Maritime.

I Sverige är Transportstyrelsen behörig myndighet för implementering av FuelEU Maritime medan Naturvårdsverket ansvarar för tillstånd och tillsyn av EU ETS.





Aktuella forsknings- och utvecklings- insatser

10. Aktuella forsknings- och utvecklingsinsatser

Några av de projekt som beskrivits i tidigare versioner av NSO:s riskbilsrapport har beviljats anslag för att fortsätta och ta fram uppdaterat underlag om utsläppsrisker och åtgärdsalternativ.

Exemplen i detta kapitel omfattar dels projekt med konsekvensreducerande syften men också projekt med syfte att förtydliga själva riskbilden ur ett geografiskt och tidsmässigt perspektiv.

10.1 IMAROS II

IMAROS II är en fortsättning på det EU-finansierade IMAROS-projektet som genomfördes 2020-2022 i samarbete mellan Kystverket i Norge och Cedre i Frankrike som båda utförde experiment med olika typer av fartygsbränsle och så kallade hybridolja. Även Kustbevakningen i Sverige deltog, liksom partners från Belgien och Malta.

Genomförda tester och experiment med olika typer av olja och upptagningsutrustning påvisade stora funktionsbrister för olika kombinationer av olja och upptagare.

I det fortsatta projektet IMAROS II har omfattande tester genomförts med modifierade upptagare och nya aktuella hybridolja. Fotot nedan visar test med en borstbandsupptagare som försetts med särskilda paddlar som bidrar till att föra in oljan till upptagningsbandet. Flera av hybridoljetyperna ger emulsioner i vattnet som betecknas som "korta" och snabbt delar upp sig i små separata sjok, som inte har samma seghet som konventionella emulsioner som dras mot upptagaren när oljan nått dit.



Test med oljeupptagare i en hybridolja, klassificerad som VLSFO vid norska Kystverkets anläggning i Horten, mars 2025. Foto: B Forsman.

10.2 BRISK II

BRISK II syftar till att uppdatera den risk- och sårbarhetsanalys som togs fram inom BRISK-projektet 2012. De kartor över utsläppsrisker inom HELCOM-området som då togs fram återges i den version av NSO:s riskbilsrapport som presenterades 2016, (MSB, 2016). Kartorna presenterar sårbarheten för olika årstider (vår, sommar, höst och vinter), hur den ökar under vår och sommar, och att kustnära områden är mer känsliga. Sjötrafikmönster och intensitet har idag förändrats liksom de typer av fartygsbränsle som används. Detta tillsammans med att tillgängliga beredskapsresurser utvecklats motiverar att riskbilden och kartunderlaget behöver uppdateras. Den nu pågående uppdateringen inom BRISK II drivs inom HELCOM:s WG Response under ledning av Kotka Maritime Research Centre och med konsultmedverkan från danska COWI, som sammanställer aktuella data och kartmaterial, (HELCOM, 2025c). Projektet pågår under 2025 och 2026.

10.3 Kemikalietankfartygsprojektet

Finska Transport- och kommunikationsverket, Traficom har tillsammans med Transportstyrelsen i Sverige och CCB (Coalition Clean Baltic) med stöd från John Nurminens stiftelse under 2024-2025 drivit ett projekt för att identifiera de farligaste och mest skadliga kemikalieutsläppen från tankrengöring på kemikalietankfartyg i finska och svenska hamnar.

Projektinsatser har gjorts i dialog med redare och hamnar, och bland annat har alla finska råttoljeproducenter, förbundit sig att hantera sina tankspolningsvatten i land. En riskbedömning av hur stora mängder farliga lastrester som släpps ut av fartyg som anlöper hamnar i Finland har publicerats, (Traficom, 2025).





Slutsatser om framtida riskbild

11. Slutsatser om framtida riskbild

För de tre identifierade huvudkategorierna av utsläpp, kan det aktuella riskbildsläget kortfattat sammanfattas enligt nedan:

Tankfartygsolyckor med utsläpp av last – Denna olyckstyp sker sällan men utsläppskvantiteterna blir ofta stora och konsekvenserna därmed mycket omfattande. Internationellt har denna kategori sedan 80-talet visat på stadigt avtagande trend men som sedan ett tiotal år landat på en stabil nivå. En rad internationellt överenskomna regulativa åtgärder har samverkat till att göra tankfartygssegmentet till den säkraste fartygstypen. Svenska vatten har varit förskonade från stora tankfartygsutsläpp, men tankfartygstrafiken har ökat under senare år och framför allt bedöms trafiken med den ryska skuggflottans oljetankfartyg utgöra en hög tillkommande risk.

Operationella oljeutsläpp – Olagliga utsläpp av oljeförorenat länsvatten och oljerester var förr en vanlig orsak till föroreningar i Östersjön och Västerhavet. Utsläppskvantiteterna var i regel små och konsekvenserna av enskilda utsläpp därmed begränsade. Denna utsläppstyp har genom skärpta krav och övervakning stadigt minskat men ännu inte upphört helt. Fortfarande är vissa typer av operationella utsläpp tillåtna exempelvis av biooljor och lastrester efter tankrengöring av kemikalietankfartyg. Denna typ av utsläpp av förorenat tankspolvatten ger också skadliga miljöeffekter och skärpta regler har getts hög prioritet för fortsatta åtgärder och regelutveckling.

Fartygsolyckor – Grundstöttnings- och kollisionsoolyckor som leder till utsläpp genom skador på fartygens bränsletankar är alltså relativt vanliga i våra havsområden och olycksstatistiken visar ingen tydlig minskande trend. Tidigare utpekade segment av små bulkfartyg som överrepresenterade, förefaller inte längre lika tydlig, men äldre fartyg med bränsletankar direkt mot bottenplåten är sårbara vid grundstötning. Nya typer av fartygsbränslen, exempelvis hybridoljor och särskilt den idag ökande användningen av skrubberteknik och traditionellt tjockoljebränsle har påtagligt ökat riskerna vid utsläpp. Sannolikheten för utsläpp ökar inte men konsekvenserna av utsläpp kan vara värre med oljetyper som är svåra att omhänderta med traditionell utrustning och som är mer beständiga än lättare dieselbränslen.

Den viktigaste riskpåverkade faktorn i dagsläget bedöms dock vara kopplad till det osäkra omvärldsläget med risker relaterade till skuggflottans oljetransporter, avsiktliga störningar av navigationssäkerhetssystem och eventuell eskalering av andra antagonistiska aktiviteter. I detta fall handlar det främst om att sannolikheten för olyckor ökar men konsekvenserna kan också bli stora eftersom tankfartygens lastvolymer är mycket stora.

På sikt väntas en rad nya typer av fartygsbränslen och fossilfria alternativ också bidra till förändrade förutsättningar för traditionellt oljeskyddsarbete, utrustning och beredskapsplanering.

Bilaga 1

Förkortningar och ordförklaringar

Tabell 7. Förkortningar och ordförklaringar

AIS	Automatic Identification System Obligatoriskt transpondersystem för handelsfartyg
B	Här: Beteckning för fartygsbredd
BNWAS	Bridge Navigational Watch Alarm System
DWT	Dead Weight Tonnage Fartygets max lastförmåga, vikt av last, bränsle, besättning och passagerare
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
ETV	Emergency Towing Vessel
FAME	Fatty Acid Methyl Esters Fettsyrametylestrar vanlig tillsats i diesel
HELCOM	The Baltic Marine Environment Protection Commission Samarbetsorganisation för länderna runt Östersjön
HFO	Heavy Fuel Oil Tjockolja, traditionellt fartygsbränsle
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil Hydrerad vegetabilisk olja, förnybar diesel
IEA	International Energy Agency
IMO	International Maritime Organization FN:s sjöfartsorganisation
ISM	International Safety Management Code
ISGOTT	International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals
IPCC	Intergovernmental Panel of Climate Change FN:s mellanstatliga klimatpanel
IVV	Inre Vattenvägar, enligt EU-direktivet 96/75/EG
L	Här: beteckning för fartygslängd
LBG	Liquefied Bio Gas Flytande biogas
LNG	Liquefied Natural Gas Flytande naturgas (metan vid -162°C)
LPG	Liquefied Petroleum Gas
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
MEPC	Marine Environment Protection Committee
MDO	Marine Diesel Oil

Förkortning	Förklaring
MFA	Mixed Fatty Acids En blandning av olika vegetabiliska fettsyror
MGO	Marine Gasoil
M	Nautisk mil 1 nm = 1,852 km
NUTS	Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques EU:s hierarkiska regionindelning
OPA 90	US Oil Pollution Act
OCIMF	Oil Companies International Marine Forum
PFAS	Per- och polyfluorerade alkylsubstanser ofta kallade evighetskemikalier
PSC	Port State Control
PSSA	Particularly Sensitive Sea Areas
RoRo	Roll-on/Roll-off Beteckning för fartyg som hanterar gods som körs ombord på fordon med hjul såsom bilar och trailers
RoPax	Roll-on/Roll-off Passenger Fartyg som kombinerar Ro-Ro funktion med passagerarkapacitet, passagerarfärjor med plats för bilar
RME	Rapsmetylester En FAME-produkt specifikt framställd från rapsolja
RSA	Risk- och sårbarhetsanalys Myndigheter, kommuner och regioner är skyldiga redovisa RSA:er
SCB	Statistikmyndigheten (tidigare Statistiska Centralbyrån)
SECA	Sulphur Emission Control Area
SIRE	Ship Inspection Report Programme
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
SOPEP	Shipboard Oil Pollution Emergency Plan
STCW	Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
STS	Ship to Ship Bunkring eller lastöverföring mellan fartyg förtöjda intill varandra till sjöss
T	Här: Beteckning för fartygs djupgående
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit Tjugofotsekvivalent – vanligt antalsmått för containerkapacitet
ULSFO	Ultra Low Sulphur Fuel Oil Fartygsbränsle med högst 0,1 svavel
VLSFO	Very Low Sulphur Fuel Oil Fartygsbränsle med högst 0,5 svavel

Referenser

- Aghito. (2025). *Projected changes of the emission and transport of organic pollutants and metals from shipping in European seas 2018–2050*. Elsevier, *Marine Pollution Bulletin*, 211 (2025) 117351.
- Ambio. (2024). *Recurrent discharges of non-petroleum substances from chemical tankers in Swedish marine Natura 2000 sites are against the aims of EU Directives*. Kjell Larsson, Ulrica Carlson, Erik Stålnacke. Kungliga Vetenskapsakademin, 1 november 2024.
- CREA. (2025a). <https://energyandcleanair.org> Extraherat 17 februari från <https://energyandcleanair.org/january-2025-monthly-analysis-of-russian-fossil-fuel-exports-and-sanctions/>.
- CREA. (2025b). *May 2025 – Monthly analysis of Russian fossil fuel exports and sanctions*. CREA, Centre for Research on Energy and Clean Air.
- DARPA. (2025). *DARPA christens unmanned ship aimed at revolutionizing naval capability*. Extraherat oktober 2025 från: <https://www.darpa.mil/news/2025/nomars-christening>.
- Di. (2025). *Ovako kämpar med elbrist i banbrytande vätgasprojekt*. P O Lindsten, *Dagens industri*, 31 januari 2025.
- DMA. (2025). *Transfer of cargo oil*. Danish Maritime Authority. Extraherat jan 2025 från: <https://www.dma.dk/safety-at-sea/ship-safety/batteries-lng-and-oil/transfer-of-cargo-oil>.
- DN. (2025). *Dagens Nyheter 11 februari 2024*. Ewa Stenberg. Rederi stäms på miljoner för hittills okänt kabelbrott.
- DNV. (2024). *DNV Veracity. Alternative Fuels Insight*.
- DNV. (2025a). *Ammonia in shipping – Tracing the emergence of a new fuel*. DNV White paper.
- DNV. (2025b). *Maritime Safety Trends 2014–2024 – Preparing for future risks*.
- DNV. (2025c). *Maritime Nuclear Propulsion – Technologies, commercial viability, and regulatory challenges for nuclear-powered vessels. White paper*. <https://www.scribd.com/document/937765523/DNV-White-Paper-Maritime-Nuclear-Propulsion-2025-Web>
- EIA. (2024). *Country Analysis Brief: World Oil Transit Chokepoints*. US Energy Information Administration, EIA. June 25, 2024.
- EU. (2025). *Ecuador – Oil Spill*. ECHO Civil Protection Message No 2. European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. 28 May 2025.
- EUR-lex. (2023). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex-%3A32023R2477>.
- Gazprom. (2022). *Gazprom supplying gas from Kaliningrad FSRU*. Extracted dec 2024 from: <https://lngprime.com/asia/gazprom-supplying-gas-from-kaliningrad-fsru/65892/>.
- GÄVSO. (2025). *Information extraherat maj 2025 från*: <https://gavso.se/>.
- Hassellöv, L.-H. (2020). *Tanrengöring och dess påverkan på havsmiljön*. Anna Lunde Hermansson och Ida-Maja Hasselöv. Havsmiljöinstitutet, Rapport Nr 2020:6.
- HaV. (2019a). *Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet – Förslag till regeringen 2019-12-16*. Havs och vattenmyndigheten.

- HaV. (2022). *Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet. Statlig planering i territorialhav och ekonomisk zon*. Havs- och Vattenmyndigheten.
- HaV. (2024). *Miljöfarliga vrak, Presentation vid NSO-konferensen 2024*. Josephine Rubia och Fredrik Lindgren. Havs- och Vattenmyndigheten.
- HaV. (2025). *Förslag till ändrade havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet. Förslag (dnr 00764–2022)*. Havs- och Vattenmyndigheten. 20 januari 2025.
- HavK. (2019). *Makassar Highway – grundstötning och efterföljande oljeutsläpp utanför Västervik, Kalmar län, 23 juli 2018*. Statens haverikommission, Slutrapport RS 2019:04. 2019-07-09.
- HavK. (2025). *MARCO POLO – grundstötning i norra Hanöbukten. Slutrapport SHK 2025:03*. Statens haverikommission Diarienummer: S-199/23, ISSN 1400–5735. 17 februari 2025.
- Havsmiljöinstitutet. (2022). *Havsmiljöinstitutet, Sveriges Havsmiljö, Utbredningen av havsis har minskat sedan 1990*. Magnus Larsson och Jörgen Öberg, SMHI. Extraherat maj 2025 från: <https://www.sverigesvattenmiljo.se/content/utbredningen-av-havsis-har-minskat-sedan-1990>.
- Havsmiljöinstitutet. (2023). *Ställ hårdare krav för att minska kemikalieutsläpp till havs från tankrengöring. Policy brief från Havsmiljöinstitutet, april 2023*.
- HELCOM. (2024a). *Annual report on discharges observed during aerial surveillance in the Baltic Sea 2023*. Baltic Marine Environment Commission (Helsinki Commission – HELCOM), November 2024.
- HELCOM. (2024b). *HELCOM Shipping data platform, dashboard*. Extraherat dec 2024 från: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/maritime/accidents/>.
- HELCOM. (2025a). *Findings and recommendations – Marco Polo grounding and oil spill*. 4-2 INF, 25 March 2025. IC WG RESPONSE 6-2025, Klaipeda 1 april 2025.
- HELCOM. (2025b). *HELCOM Thematic assessment on hazardous submerged objects in the Baltic Sea volume 2) potentially polluting shipwrecks in the Baltic Sea*. HELCOM (2025).
- HELCOM. (2025c). *BRISK II, Long-term risk analysis of oil and HNS pollution from shipping accidents to the marine environment in the Baltic Sea*. Flyer. https://helcom.fi/wp-content/uploads/2025/11/BRISKII-esite-A5-102025_FINAL.pdf
- HVDC. (2025). *Data extraherat maj 2025 från: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_high-voltage_transmission_links_in_Sweden*.
- IMO. (2020). *IMO fourth GHG study 2020*. (NV 3%@2021).
- IMO. (2023). *2023 IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships*. Resolution MEPC.377(80) Annex 15. Extraherat maj 2025 från: <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/annex/MEPC%2080/Annex%2015.pdf>.
- IPCC. (2024). *IPCC, 2024. IPCC AR6 Synthesis Report LR Figure 3.4a*.
- ITOPF. (2024). *Fate, behaviour and potential damages& liabilities arising from a spill of biofuels into the marine environment*. Report for the International Group of Petrol Clubs Alternative Fuels Working Group. ITOPF maj 2024 .
- ITOPF. (2025). *Oil tanker spill statistics 2024*. ITOPF January 2024. extraherat från: https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/Company_Lit/Oil_Spill_Stats_brochure_2024.pdf.

- IVL. (2024). *Fuels as contaminants in water - Chemical content, odour thresholds, ecotoxicological data and evaporation of VOC:s to air*. Report number: B2491. IVL Svenska Miljöinstitutet.
- IVL. (2024b). *Miljöundersökning efter oljespill från Marco Polo. Analyser av oljerelaterade miljögiftshalter i blåmusslor, sediment, vatten och oljeprover*. IVL Svenska Miljöinstitutet, Rapport: C856, ISBN:978-91-7883-61.
- IWSA, (2024). *Reduction of GHG emissions from ships. White paper on wind propulsion. Submitted by Comoros, France, Solomon Islands and IWSA to IMO, MEPC 81/INF.39, januari 2024*.
- Jacobsson. (2024). *Skadestånd vid sjötransport av olja och andra farliga ämnen – internationell och svensk reglering*. Svenska sjörättsföreningensskriftserie nr 86.
- KBV. (2024). *Effektivare skydd i dricksvattentäkter 2:4 Projekt. Kustbevakningen. Dokumentnummer: 2021-930:10*.
- KBV. (2024b). *Marco Polo grounding and oil spill in Blekinge County. Presentation för HELCOM IC WG Response, 11 juni 2024. J Savic och S Dobo. HelsingIC*.
- Knapp et al. (2025). *Maritime Risk Assessment for Portugal, Sweden and the Baltic Sea with an emphasis on shadow fleets*. EUR Research Information Portal. Knapp, S., Rydbergh, T., Franses, P. H., & Berneblad, B. (2025).
- KSE. (2024). *Assessing Russia's Shadow Fleet: Initial Build-Up, Links to the Global Shadow Fleet, and Future Prospects*. KSE Institute, Kyiv Scholl of Economics, June 2024.
- KvarkenPorts. (2024). <https://kvarkenports.com/umea/utveckling.4.4117ebf317b9aa-1fe01f6.html>. Hämtat från <https://kvarkenports.com/umea>.
- Larsson. (2025). *Effekter av utsläpp av vegetabiliska oljor och andra biobaserade pljor och bränslen från tankfartyg på marint liv*. Kjell Larsson, Havsmiljöinstitutet. Rapportnummer 2025:2.
- LstVG. (2023). *Regional oljeskyddsplan för Västra Götalands län. Länsstyrelsen Västra Götaland, Lars-Ove Öhrn Rapport: 2023:22*.
- Lunde Hermansson. (2024). *Strong economic incentives of ship scrubbers promoting pollution*. Nature sustainability, Vol7, June 2024, 812-822.
- MiljöVäst. (2024). *PM angående hantering av oljeskadat vilt efter grundstötningen av färjan Marco Polo 2023-10-22*. Miljöförbundet Blekinge Väst, Jonas Engzell, PM 2024-07-11. <https://rib.msb.se/filer/pdf/30780.pdf>.
- MSB. (2016). *Riskbild för oljeolyckor till sjöss i Sverige – En kunskapsöversikt för Östersjön, Västerhavet och de stora sjöarna*. Publikationsnummer. MSB1002, maj 2016.
- MSB. (2020). *Riskbild för oljeolyckor till sjöss – En kunskapsöversikt för Östersjön*. MSB novemeber 2020. <https://rib.msb.se/filer/pdf/29425.pdf>.
- MSB. (2021). *Kartläggning av förmågan – Sveriges oljeskyddsberedskap 2021*. Publikationsnummer: MSB1885. <https://rib.msb.se/filer/pdf/29856.pdf>.
- MSB. (2021b). *Sammanställning av oljeutsläpp och föroreningsolyckor till sjöss, åren 1970 till 2021*. Publikationsnummer: MSB1874. <https://rib.msb.se/filer/pdf/29817.pdf>.
- MSB. (2022). *Sveriges strategi för oljeskadeskydd – Handlingsplan fram till år 2026*. MSB maj 2022. <https://rib.msb.se/filer/pdf/29982.pdf>.

- MSB. (2024a). *Nationell konferens för oljeskadeskydd, dokumentation från de senaste konferenserna*, se <https://www.msb.se/sv/ammesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farlaga-ammnen/oljeskadeskydd/nationell-konferens-for-oljeskadeskydd>.
- MSB. (2024b). *Utvärdering av den aktörsgemensamma hanteringen av tre händelser ur ett krisberedskapsperspektiv*. Publikationsnummer: MSB2397 – augusti 2024, ISBN: 978-91-7927-526-6. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).
- MSB. (2024c). *Nationell konferens för oljeskadeskydd, Göteborg 19-20 november*. Presentation: *Nationell riskbild för fartygsolyckor med förorening till sjöss NSO 2024*. <https://www.youtube.com/watch?v=PjVcq8pAosg&list=PLnflX1S5Hry-qWLjy6-sLSg6kPzFzmv-m&index=11>.
- NyT. (2025). *Stegras enorma vätgasspark tar form – ”Det händer nu medan vi pratar”*. *Ny teknik*, 20 maj 2025.
- O&G. (2024). *Neste tables original plan for Porvoo refinery renewablehydrogen unit*. R Brelsford, *Oil and gas Journal*, 24 oktober 2024.
- Orlenlietuva. (2024). <https://www.orlenlietuva.lt/>.
- Preem. (2024). <https://www.preem.com/press-och-nyheter/nyheter-pressmeddelanden/?page=2>. Hämtat från www.preem.com.
- Regeringen. (2025). *Regeringen förbjuder utsläpp från skrubbrar i svenskt vatten*. Pressmeddelande från Landsbygds- och infrastrukturdepartementet 28 januari 2025.
- Responsibleshippinginitiative. (2021). <https://responsibleshippinginitiative.org/news/rsi-inspection-protocol-updated-to-reflect-findings-in-sta-report/>.
- RiR. (2024a). *Statens insatser för att minska sjöfartens utsläpp av skadliga ämnen i havet*. *Riksrevisionen rapport RiR 2024:18*, 2024-09-12.
- RiR. (2024b). *Statens insatser för att minska sjöfartens utsläpp av skadliga ämnen i havet*. *RiR 2024:18. Bilaga 1. Utsläpp av skrubbevatten*.
- RISE. (2023). *Risikanalyis för Mälaren avseende utsläpp av olja eller andra skadliga ämnen*. *RISE rapport RE20211262-01-00-B*, 2023-05-09.
- RISE. (2023b). *Risikanalyis för Vänern avseende utsläpp av olja eller andra skadliga ämnen*. *RISE rapport 20211262-02-00-A*, 2023-10-04.
- RISE. (2025). *Policy Lab Urban Zjöfart: Test av smarta fartyg på svenska vatten*.
- RSI. (2024). *Klimatomställning av torrbulksflottan. Slutrapport till Trafikverket för projekt TRV 2021/100899*.
- RtjVB. (2024). *Insatsutvärdering oljeutsläpp Marco Polo nivå 3. Räddningstjänsten Västra Bleking*. *Diarienummer 2024-000916*. 2024-09-05.
- Seasia. (2025). *The world's largest oil producers 2024, Seasia stats based on EIA (US Energy Information Administration)*.
- Sjöfartsverket. (2025). <https://www.sjofartsverket.se/sv/farledsprojekt/landsortsfarleden/>. Hämtat från <https://www.sjofartsverket.se/sv/farledsprojekt/>.
- Sjöfartsverket. (2024). *Sjöfartsverket, extraherat från: https://www.sjofartsverket.se/sv/farledsprojekt/sodertalje-sluss-kanal/*
- SMHI. (2020). *Havsnivåhöjning på långa tidsskalor*. Extraherat januari 2025 från: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/stigande-havsnivaer/havsnivaehojning-pa-langa-tidsskalor>.

- SMHI. (2021). *Framtida isutbredning i svenska farvatten – Analys av isförhållandena runt år 2040 och 2070*. OCEANOGRAPHI Nr. 129, 2021.
- SSPA. (2017). *Havsplanering – Omdirigeringsanalys av sjöfart kring Hoburgs bank och Midsjöbankarna*. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2017:11. (SSPA Rapport RE20168000-01-00-B.).
- SSPA. (2020). *Risikanalyser för Vättern avseende utsläpp av olja eller andra skadliga ämnen till statligt vatten*. SSPA rapport RE20199372-01-00-A. 2020-03-02/SS.
- SundsvallT. (2008). *Risken för en ny oljekatastrof har ökat*. Sundsvalls Tidning. 15 februari 2008 03:00.
- ST. (2025). *Här ser lastägarna fortsatt problem*. Sjöfartstidningen, Klara Johansson, 23 augusti 2025.
- Tallinn. (2024). *Port of Tallinn, extraherat från* <https://www.ts.ee/en/development-plans/>.
- TeleGeography. (2025). *Submarine cable Map*. Extraherat januari 2025 från: <https://www.submarinecablemap.com/>.
- TRAFICA. (2025). *Sjötrafik 2024*. <https://www.trafica.se/sjofart/sjotrafik/?cw=1&q=i0802|ar:2024,2023,2022,2021,2020,2019,2018,2017,2016,2015|godsvikt|godsvikt:t1|lasttyp:1|lastu~standardtable>.
- TRAFICA. (2025b). *Sjötrafik 2024 – statistikurval NUTSII, Godshantering, Lasttyp*. Hämtat från www.trafica.se.
- Traficom. (2025). *TRAFICOM report on HELCOM BSAP Action S16. Estimate and evaluation of the volumes and impact of discharges*. Traficom Research Reports 9/2025. <https://johnnurmisen.saatio.fi/wp-content/uploads/2025/03/TRAFICOM-report-on-HELCOM-BSAP-Action-S16.pdf>.
- Trafikverket. (2024). Hämtat från <https://www.trafikverket.se/slussaritrollhattenkanal>.
- Trafikverket. (2024). <https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-i-stockholms-lan/sodertalje-sluss-och-kanal/>. Hämtat från www.trafikverket.se.
- TS. (2025). *Säkerhetsöversikt Sjöfart 2024*. Transportstyrelsen, 2025.
- TS 2021-2170. (u.d.). *Båtlivsundersökningen 2020 En undersökning om båtlivet i Sverige*. Transportstyrelsen diarienummer: 2021-2170.
- TSFS. (2010:96). *Transportstyrelsen. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om åtgärder mot förorening från fartyg*.
- VBK (2025). *Vindbrukskollen*. Energimyndigheten och Länsstyrelserna. Extraherat juni 2025 från: <https://vbk.lansstyrelsen.se/>.
- VPS. (2024). *Marine Bunker Fuels Review. 2024, 2025-02-18*. Extraherat maj 2025 från: <https://safety4sea.com/vps-marine-bunker-fuels-review/>.
- Värmland. (2025). *Regional oljeskyddsplan Värmlands län, Linnea Sundin och Elin Edman*. Remissutgåva maj 2025.
- WSP. (2024). *Scenarioanalys Gotlandstrafiken 2035*. Uppdragsnummer 10366096. 2024-05-08/2024-06-28.
- Ytreberg. (2022). *Metal and PAH loads from ships and boats, relative other sources, in the Baltic Sea*. Elsevier, *Marine Pollution Bulletin*, 182 2022 113904. i.

Ett samarbete mellan:



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

Havs
och Vatten
myndigheten



KUSTBEVAKNINGEN



TRANSPORT
STYRELSEN



Länsstyrelserna

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

651 81 Karlstad Tel 0771-240 240 www.msb.se

Publikationsnummer MSB2639 – november 2025 ISBN 978-91-7927-665-2