KYSTVERKET

Status 2024

Samfunnssikkerhet - totalforsvar og Kystverkets rolle

Fremtidens sjøtransport og havn

Klima og miljø

Digitalisering og innovasjon

Foto: © Vard Group

INNHOLD

1.0 Innledning 04

2.0 Samfunnssikkerhet – totalforsvar og Kystverkets rolle 08

2.1 «No easy day» – Kystverket i totalforsvaret 10

2.2 All at Sea: Sikring av sjøtransport og maritim infrastruktur mot cybertrusler... 16

2.3 Kystverkets deltakelse i Arktisk råd 28

2.4 Fiskerihavnenes rolle i et samfunnssikkerhetsperspektiv 35

2.5 Havneberedskap til støtte for Norge 40

3.0 Fremtidens sjøtransport og havn 44

3.1 Kystverkets analyse av miljørisiko og beredskap i norske farvann 47

3.2 Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse 52

3.3 Arktis – Historie, næringer og skipstrafikk 61

3.4 Grønne skipskorridorer – en forutsetning for utslippsfri sjøtransport 66

3.5 Havneøkonomi, investeringsbehov og investeringsevne 75

4.0 Klima og miljø 80

4.1 Kystverkets modell for estimering av maritime utslipp – MarU 82

4.2 Omstilling i norsk havnesektor – ACES 89

4.3 Nye metaller fra havet 94

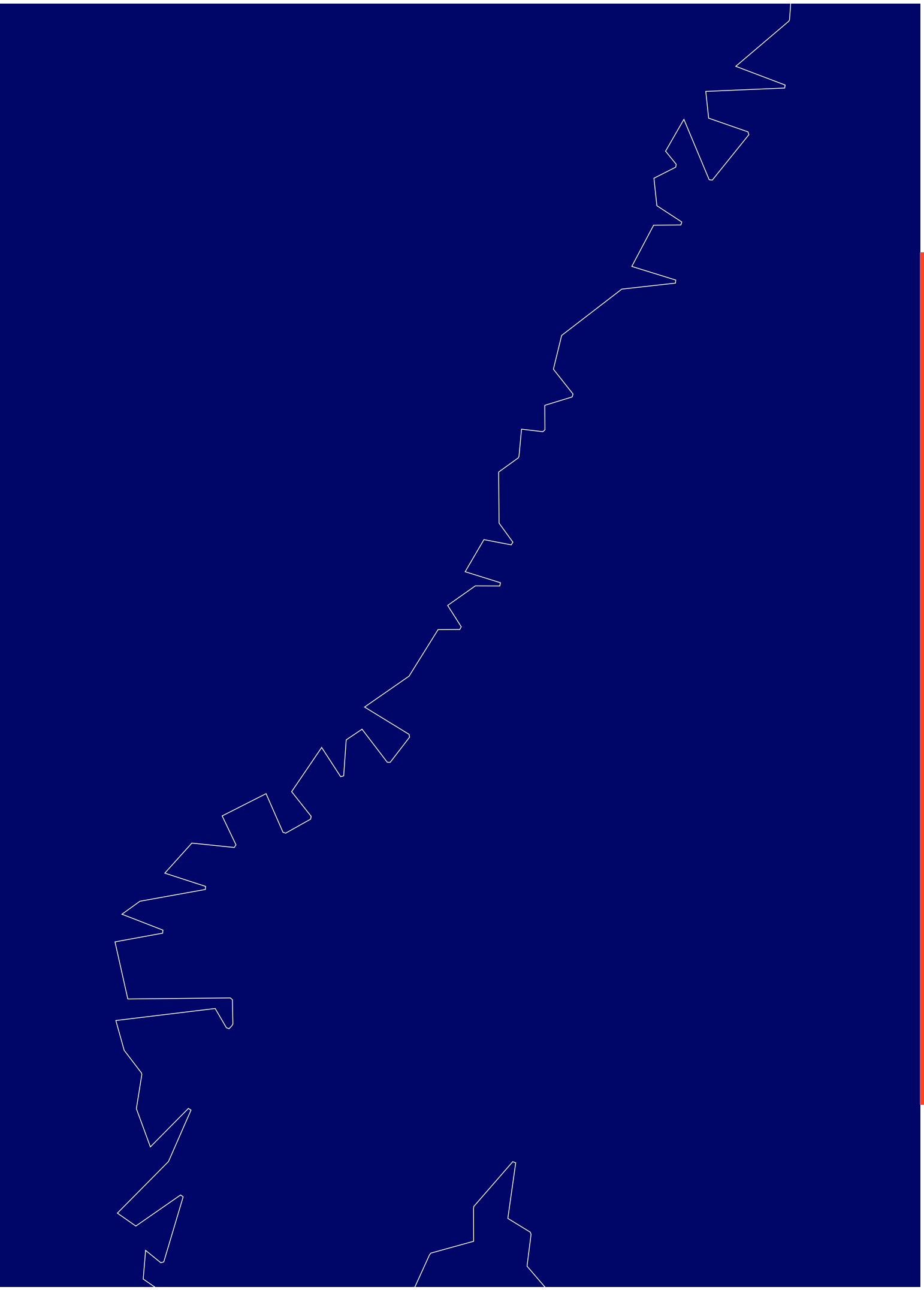
4.4 Cruise i Norge: Trender 2010-2023 101

5.0 Digitalisering og innovasjon 108

5.1 Kunstig intelligens i Kystverket 111

5.2 Et hav av data — data, dataforvaltning og gode beslutninger 116

ISBN 978-82-93427-33-9



Innledning

1.0 En del av et større bilde

Tekst:
Tore Relling, avdelingsleder, Avdeling for transportplanlegging og mobilitet (TPM), Kystverket

De foregående årene har innledningen til denne årlige artikkelsamlingen beskrevet viktigheten av kunnskap i usikre tider, og hvordan *det grønne skiftet* er sjøtransportens hittil største utfordring. Når vi nå gir ut Status 2024 har vi fått en ny Nasjonal Transportplan (NTP) for perioden 2025-2036, og denne peker ut rammer og prinsipper for transportpolitikken, mål for transportpolitikken og de overordnede prioriteringene. Denne transportplanen viser at det økonomiske handlingsrommet er mindre og utfordringene mange. Både klimaendringer, teknologiutvikling og en endret sikkerhetssituasjon er omtalt som sentrale samfunnsendringer som krever et videreutviklet beslutningsgrunnlag. Selv om samfunnet alltid har vært i endring, betyr likevel omfanget av samfunnsendringene vi nå står overfor, og utfordringene de fører med seg, mye for de som skal være med på en slik videreutvikling av beslutningsgrunnlagene i transportsektoren som NTP beskriver.

Foto: © Espen Wilhelmsen Kystverket

Kunnskapsutvikling

Kystverket skal fremme sjøtransporten og gjennom det bidra til å bygge opp under et konkurransedyktig næringsliv. Samtidig endrer samfunnet seg, noe som betyr at vi må omsette konsekvensene av samfunnsendringene i våre analyser på en annen måte enn tidligere. Den største forskjellen er at det vi står ovenfor er såkalte gjenstridige problem, eller samfunnsfloker. Disse begrepene stammer fra det engelskspråklige begrepet «wicked problems», som beskriver samfunnsutfordringer som vanskelig lar seg entydig definere, er ikke-lineære, og som kan ha mange ulike løsninger. Slike problemer står i motsetning til såkalte «tamme problemer», som er logiske, lineære, og som har én bestemt løsning som er den riktige. For å utvikle fremtidens beslutningsgrunnlag må en forstå kompleksiteten i samfunnsflokene.

Dette vil kreve nye metoder, som tar hensyn til avhengigheter, og løsninger som ikke ligger i å redusere kompleksiteten gjennom å temme problemene ved å forenkle problemstillingen og tvinge de inn i en lineær tankegang. Dette er krevende, og spesielt når utfordringene, eksempelvis det grønne skiftet i maritim sektor, vanskelig lar seg definere inn under en enkelt etat eller departement. Da kreves det stor grad av samkjøring og koordinering for å fremme konstruktive tiltaksforslag og hindre konflikterende initiativ eller dobbeltarbeid.

En brikke i løsningen for å jobbe med samfunnsfloker vil være å benytte et systemperspektiv. Et systemperspektiv har som hensikt å se på en helhet og hvordan flere aktører i samarbeid vil føre til at et system har et sett av *egenskaper*. Systemet kan defineres på mange ulike nivå; en kan se på egen organisasjon, en kan vurdere sjøtransportsystemet, eller en kan vurdere transportsystemet i stort. Våre analyser må derfor kunne vise om vi når egne mål, men også kunne vurdere hvordan sjøtransportsystemet i stort utvikler seg, og om vi bør og kan påvirke denne utviklingen. Og til slutt vurdere hvordan sjøtransporten er en del av transportsystemet. I Kystverket vil vi i løpet av våren ferdigstille et pilotprosjekt hvor en benytter et slikt systemperspektiv, hvor hensikten er å kartlegge om dette krever nye måter å jobbe på, både med tanke på prosess og sluttprodukt. I årene som kommer vil vi ha fokus på å utvikle våre analysemetoder slik at vi sikrer at vi ser vår rolle som en del av helheten, og dermed er relevant opp imot de store samfunnsutfordringene.

Hovedtema og innhold

Årets artikkelserie er fokusert rundt fire samfunnsendringer som vi anser som sentrale kunnskapsområder for sjøtransporten, og dette er samfunnssikkerhet - totalforsvar og Kystverkets rolle, fremtidens sjøtransport og havn, klima og miljø og digitalisering og innovasjon. Innen alle disse områdene vil en se at det er en stadig tettere knytning og avhengighet til verden rundt som påvirker oss, og at en i mindre grad har mulighet til å kun redusere utfordringene til enkeltproblemer som skal løses.

Samfunnssikkerhet

Samfunnssikkerhet, med hovedvekt på totalforsvaret og Kystverkets rolle er naturlig nok et helt sentralt bakteppe for vår etat. I artiklene med dette temaet omtales det hvordan skillelinjene mellom sivil og militær aktivitet blir mindre tydelig og hvordan samspillet i hele verdikjeden skaper den kollektive totalforsvarsevnen. Hensikten med samspillet er at vi skal være robust og resilient, altså skal opprettholde, eller raskt gjenopprette, vår samfunns- og statssikkerhet. Her vektlegges det både evnen til å være proaktiv, og å trene for å utnytte muligheter og redusere våre sårbarheter. Spesielt innen cybertrusler ser en nye utfordringer, og dette inkluderer sårbarheter i hele verdikjeden. Samfunnets avhengighet til sjøtransport gjør at vi i vår sektor er mer utsatt enn tidligere, og dette krever nye tiltak. Ett slikt tiltak er opprettelsen av et sektorresponsmiljø for håndtering av alvorlige IKT-hendelser i maritim sektor, som Kystverket har fått ansvar for. Innen hovedtemaet om samfunnssikkerhet kan vi også lese om hvordan den geopolitiske situasjon aktualiserer økt oppmerksomhet i nordområdene. I 2023 overtok Norge lederskapet i Arktisk råd, og Kystverket er involvert i flere prosjekt og initiativ gjennomført i Arktisk råd hvor en ser på hvordan risiko endres ved å operere i arktiske farvann og hvordan skipsfarten øker risikoen for miljøet over og under havoverflaten på grunn av økt skipstrafikk. Avslutningsvis innen samfunnssikkerhet omtales fiskerihavnenes rolle, og dette som et ledd i at eierskapet til de statlige fiskerihavnene er tilbakeført til Kystverket. Disse havnene er omtalt som viktige for sjøsikkerhet, beredskap og for den næringsmessige utviklingen av lokalsamfunn langs kysten.

Fremtidens sjøtransport og havn

Artikkelseriens andre hovedtema er fremtidens sjøtransport og havn. Innledningsvis omtales den siste sjøsikkerhetsanalysen som viser mer trafikk, flere mindre alvorlige hendelser, men færre alvorlige ulykker. I videre arbeid med å styrke sjøsikkerheten ser en at flere tiltak ligger inn under videreutvikling av eksisterende tjenester, hvor teknologiske løsninger vil være sentrale. En ser også at økt overvåkning og kontroll med skipsfarten har et potensiale for å styrke sjøsikkerheten. Et interessant apropos er at selv om autonomi, som er en form for selvstyre, diskuteres i skipsfarten, vil en i et systemperspektiv måtte jobbe for å legge til rette for autonomi ved å innføre mer kontroll av skipstrafikken i stort. Hovedtemaet viser også utvikling av skipstrafikk i Arktis, og her dras det en utviklingslinje fra fortiden til fremtiden som viser at de mest omfattende klimaendringene skjer i Arktis, og påvirker de sårbare arktiske økosystemene. I en artikkel om grønne korridorer får vi både beskrivelse av hva slike korridorer er, pågående initiativ, og en vurdering av hvordan en gjennom offentlig-privat samarbeid bør legge til rette for utslippsfri sjøtransport. Avslutningsvis i denne delen ser en på havnenes evne til å gjøre nødvendige investeringer for å omstille seg til lavutslippssamfunnet. Havnene er et viktig knutepunkt i transportsystemet for utvikling av utslippsfri transport, men det vil kreve investeringer. En gjennomgang av havneøkonomien viser at norske trafikkhavner, sett under ett, har solid økonomi, men sjøtransportens omstilling til lav- og nullutslippssamfunn impliserer et økt fremtidig investeringsbehov. Det stilles også et spørsmål ved at eksisterende investeringsbeslutninger i dag er bedriftsøkonomiske lønnsomhetskalkyler, og om dette skulle vært sett i en større helhet og vurdere om det er behov for å tenke nytt om havneutvikling og gjennom et samfunnsøkonomisk finansieringsgrunnlag, vil bedre bygge opp under havnenes rolle og funksjon i fornybarsamfunnet.

Klima og miljø

Det grønne skiftet innebærer utfordringer både for klima og miljø, og der disse tidligere ble sett på som samme sak, er det tydeligere at disse kan ha motstridende interesser og en utvikling for å redusere klimautslipp kan føre til økt miljøpåvirkning. Artiklene innen klima og miljø ser på initiativ og bekymringer innen både klima og miljø. Kystverket har gjennom mange år hatt som oppdrag å rapportere utslipp fra skipstrafikk basert på AIS-data, og verktøyet Havbase har vært benyttet. Med nye drivstofftyper, bruk av landstrøm og energieffektivisering er det behov for et bedre verktøy, og artikkelen om Kystverkets Maritime Utslippsmodell (MarU) viser hvordan vi nå i første omgang skal gi ny og bedre beregning av historiske utslipp basert på AIS-data. Denne kunnskapen vil i fremtiden gi oss muligheter for å simulere mulige fremtidige scenarioer for skipsfarten hvor en bidrar til å nå de nasjonale klimamålene. Havnene er viktige for å fremme bærekraftige løsninger for sjøtransporten, og i artikkelen om forskningsprosjektet ACES omtales havnenes rolle og beskriver noen av utfordringene som havneutviklingen står overfor. Det grønne skiftet krever økt tilgang til mineraler, og selv om mange av disse mineralene finnes i havet, er det i en artikkel beskrevet hvordan en må ta hensyn til miljøskadene ved å hente dette ut av havet. Avslutningsvis i temaet om klima og miljø ser en på utviklingen innen cruisesegmentet og

hvordan cruisetrafikken har økt over flere år. Artikkelen bygger opp under at en må være klar over at det er utfordringer med denne industrien, og både at cruiseskipene blir større og krever mer energi, fører til mer utslipp. Videre ser en at denne trafikken øker i våre sårbare nordlige områder, og vi må derfor ha et bevisst forhold til industriens klima- og miljøpåvirkning.

Digitalisering og innovasjon

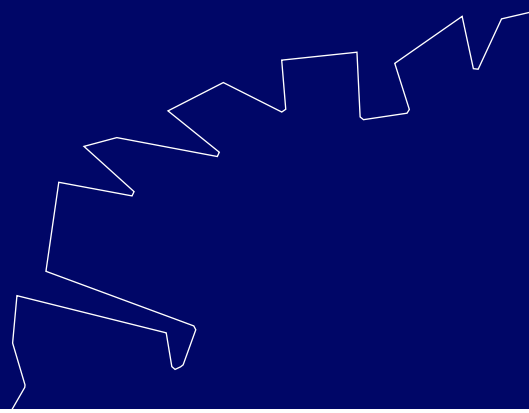
Det siste hovedtemaet i årets artikkelserie er digitalisering og innovasjon. Innen dette temaet ser vi på hvordan kunstig intelligens kan være et verktøy som påvirker personlig produktivitet og tjenesteutvikling for etaten. Kystverket har både en solid historie og en tydelig plan på hvordan vår digitale grunnmur skal bygges ut. Datadrevet innsikt og tilgjengeliggjøring av data er to områder som er to suksessformler for den digitale utviklingen i Kystverket.

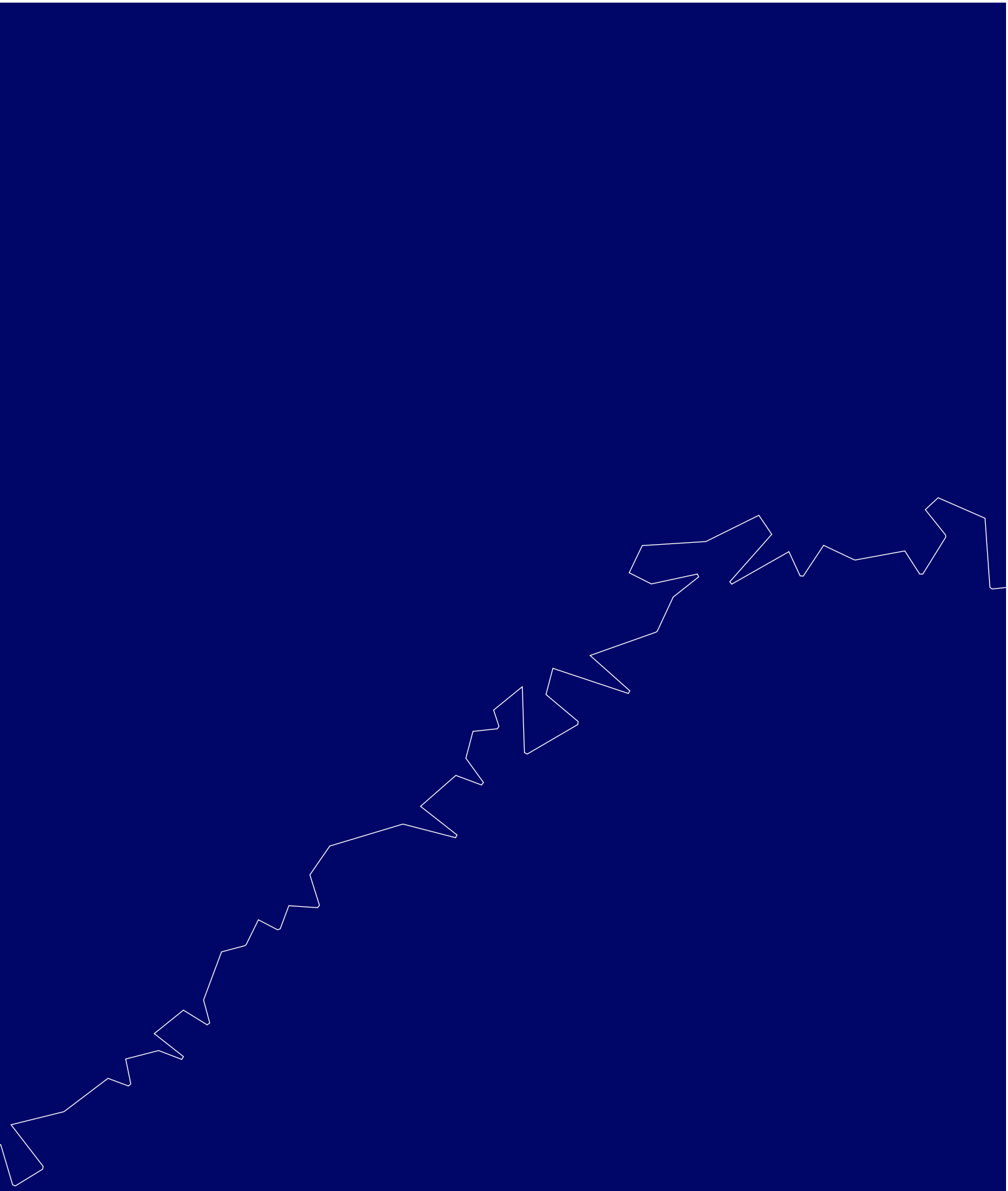
Kunnskap – formidling – beslutning

Norge er avhengig av sjøtransporten, og gjennom de fire hovedtemaene ser en at alle som jobber med å fremme sjøtransportens fortrinn går spennende år i møte. Det er en rekke utfordringer vi skal håndtere, men vi ser også at få av disse utfordringene er noe vi skal håndtere alene. Vårt arbeid og vår rolle er en del av helheten, og å synliggjøre dette vil være en sentral del av kunnskapsutviklingen og fremtidige beslutningsgrunnlag.

Status 2024 er som tidligere år en samling artikler rundt hovedtema som er sentrale for sjøtransportens rolle og utvikling. Artiklene er utarbeidet av interne ressurser fra ulike avdelinger i Kystverket og gjennom eksterne bidrag. Jeg vil takke for alle bidrag, og minne om at vi er åpne for innspill både i form av forslag til tema og artikler i neste års utgave.

2.0 SAMFUNNSSIKKERHET – TOTALFORSVAR OG KYSTVERKETS ROLLE





2.1 «No easy day» – Kystverket i totalforsvaret

Frå vår fredelege plett i nord observerer vi på litt avstand eit auka press mot demokratiske verdiar, og at den alminnelege rettssikkerheita vert utfordra. Vi ser tendensar til at tradisjonelle grenser mellom fred, krise og krig er meir uklare, og at oppfatninga av kva som er legitime og illegitime mål er i spel. Likeins kan ein sjå døme på at skiljelinjene mellom sivil og militær aktivitet er mindre tydeleg.

Tekst:
Einar Vik Arset, Kystdirektør, Kystverket

Ein kan hevde at delar av våre vestlege verdisett er på vikande front. Å hegne om desse verdiane gjer seg ikkje sjølv. Det føreset ei opplyst og bevisst befolkning, som forstår at politikk til sjuande og sist er ei autoritativ fordeling av ressursar, og at institusjonane våre er etablert for nettopp å sikre demokratiske rettar og plikter, rettssikkerheit og trygge liv. Demokratiet er på mange måtar ein skjør konstruksjon, som til overmål er tillitsbasert.

Det norske totalforsvarskonseptet – ein dugnad

Dette verdisettet, medrekna alle samfunnsfunksjonar, er verd å beskytte. Det same gjeld sjølvsagt den territoriale integriteten til Noreg, der Forsvaret er førstelinje. Skal eit forsvar av Noreg vere effektivt, må det understøttast av eit totalforsvar som kjenner oppgåvene sine.

Det er populært å kalle mange ting for dugnad. Totalforsvaret er faktisk eit dugnadskonsept. Det føreset at alle gode krefter spelar godt saman. Dette sivil-militære rammeverket spenner verkeleg breitt, frå Kystverket sine observante medarbeidarar i felt, via grensekontrollen til Mattilsynet eller Tolletaten, til Statsforvaltaren beredskapskoordinering, via ressursane til Politiet, DSB med blant anna ressurslageret til Sivilforsvaret, og så etter kvart over i kapasitetane til Forsvaret; eit desentralisert Heimevern, ytre Kystvakt, fly på Ørland, FOH i fjellet, eller spesialstyrkar på trening. For ikkje å snakke om næringsliv, industri og tenesteyting, og heile den norskeigde flåten med 1900 skip på alle hav. Sanitetskvinnene, Sambandstenesta eller Redningselskapet. Kommunar og helseføretak, ikkje minst. Døma illustrerer

Foto: © Torbjørn Kjosvold, Forsvaret

variasjonsbreidda (og samordningsbehovet) i det vi kallar det norske totalforsvaret. Det lar seg knappast teikne i eit organisasjonskart, men vi har førestillinga om at det i hovudsak fungerer i praksis.

Vi er få innbyggarar i dette landet – og doble ressursar har vi ikkje kapasitet til. Ein sivil-militær «totalforsvarsdugnad» er derfor både kapasitetsmessig naudsynt og samfunnsøkonomisk fornuftig.

Motstandskraft gjennom samvirke

Historisk har totalforsvaret vore basert på eit tradisjonelt konsept i krig, tufta på to hovudføremål; å verne territoria og sjølvstenda til Noreg, og dermed også verne befolkninga. Det moderne totalforsvaret har hovudvekt på (å vidareutvikle) sivil støtte til forsvaret, og som del av dette, verne og styrke kritiske samfunnsfunksjonar. Vern av befolkninga er framleis den grunnleggande målsetninga. Konseptet inneber gjensidig støtte til, og samarbeid mellom, Forsvaret og det sivile samfunnet i samband med førebygging, beredskapsplanlegging, krisehandtering og konsekvenshandtering i heile krisespekteret. Frå fred via sikkerheitspolitisk krise til væpna konflikt.

Det er vanleg å dele totalforsvarskonseptet, eller samfunnsberedskapen, i statssikkerheit og samfunnssikkerheit. *Statssikkerheit* er å ivareta staten sin eksistens, suverenitet, territoriale integritet og politiske handlefridom. *Samfunnssikkerheit* omhandlar samfunnet si evne til å handtere hendingar som truar grunnleggande verdiar og funksjonar, og som set liv og helse i fare. KIKS-begrepet – Kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjonar – har sitt utspring her, for å etablere ei meir einheitleg forståing av kva som er kritiske funksjonar i samfunnssikkerheitsmessig samanheng.

Konseptet er breitt omtala i ei rekke kommisjonsrapportar. Eit viktig premiss er forventinga i NATO om «Resillience» – motstandsdyktigheit – som heng tett saman med alliansen sine «Seven Baseline Requirements» – sju grunnleggjande krav for sivil beredskap til alle medlemsland, og våre eigne GNF – grunnleggande nasjonale funksjonar.

Samordning og samarbeid

Både forsvarskommisjonen og totalberedskapskommisjonen peikar på at ein må møte samansette trugslar med bevisst politikk, dedikerte ressursar og betydeleg tverrsektoriell samordning – mellom departementa, mellom statlege verksemder (og internt i verksemdene), mellom statsforvaltarar og kommunar, til næringsliv og frivillig sektor. At tverrsektoriell samordning er

Foto: © Forsvaret

Foto: © Foto Tarjei Jansen, Sjøforsvaret

viktig heng mellom anna saman med at dei klassiske skilja mellom fred, krise og krig til dels er erstatta med eit meir dynamisk konfliktspekter; med konkurranse, konfrontasjon – gjerne fordekt, som kan utvikle seg gjennom fleire stadium til meir open konflikt, og på eit tidspunkt konsolidering. Det overordna målet er at det samla beredskapssystemet vårt skal vere robust; samfunnet og befolkninga skal tole motstand, mot alle former for fare, i heile krisespekteret, og så lenge situasjonen varer. Då må alle aktørane – **ALLE** – spele godt saman, og verkeleg ta eigarskap for eige ansvarsområde.

Med utvidinga av NATO er dette relevant også i nordisk kontekst, og her er landa komne ulikt av garde. Sjølv om vi i Noreg tidvis slår oss på bringa over eige totalforsvar, er det min påstand at vi har mykje å lære. Då nyttar det ikkje å sitte på hendene og vente på at krisa skal kome. Samhandling og samarbeid er ein muskel, og vi manglar trening. Samhandlingsmuskelen i totalforsvaret må trenast. Dette gjeld regionalt og nasjonalt, og også i nordisk kontekst. Forsvaret er i gang, og då er til dømes omdøypinga av Cold Response til Nordic Response symbolsk viktig, der våre naboar er med, minst like kraftfullt som før. Men også sivil side må tydeleggjere og praktisere sine ansvarsområde. Her skal Kystverket vere gode, for vi har viktige funksjonar og tenester knytt både til samfunnssikkerheit og statssikkerheit, langs fleire aksar, i heile krisespekteret.

Tenestetilbydar, tilsyn og ressurs

Sjøtransporten er ein nøkkelkomponent i den norske økonomien, som følgje av landets lange kystlinje og avhengigheit av maritim handel for både inn- og utførsel av varer. Heile 90 prosent av all import og eksport til Norge kjem sjøvegen. Og sjøvegen kan verte enda viktigare i ein endra sikkerheitssituasjon, fordi sjøvegen er der materiellet til dei allierte kjem – og det vil også vere den vegen andre kan kome.

At Kystverket har ei aktiv rolle i totalforsvaret går tydeleg fram av

departementet sitt tildelingsbrev til oss. Vi har etablert ein overordna samarbeidsavtale mellom Forsvaret og Kystverket, og vi har i det daglege eit operativt samarbeid, samarbeid om øvingar og felles prosjekt (BarentsWatch, miljøberedskap, dronar, med meir). Kystverket deltar også mellom anna i Sentralt totalforsvarsforum, Kriseutvalet for atomberedskap, Kystvaktrådet, Forum for sivil transportberedskap, i alle fylkesberedskapsråd og ei rekke andre tverretatlege samvirkearenaer.

Kystverket forvaltar Lov om hamner og farvatn, lospliktregelverket og sjøtrafikkforskrifta. Samtidig er vi ein tenestetilbydar, mellom anna gjennom sjøtrafikksentralane (VTS) og los, og bidrar på den digitale sida til at andre statlege aktørar har god oversikt innanfor det maritime domenet. Vi har den nasjonale meldeportalen SafeSeaNet Norway, der skipsfarten bestiller los og sender pålagte ankomst- og avgangsopplysningar til norske myndigheiter (Tolletaten, Politiet, Skatteetaten, med meir) og hamner. Og vi har også BarentsWatch, som er eit senter som vart etablert for å fylle rolla som koordinator og vidareformidlar av informasjon om hav og kyst på tvers – der 30 statlege verksemder er med. Den lukka delen, som omfattar tenestene Sporing og samhandling, Felles ressursregister, Felles aksjonsstøtte og Blue Justice, er veldig etterspurt hos dei involverte partane.

Det er også Kystverket som har hovudansvaret for norsk sivil overvaking av sjøtrafikken og havområda, mens Forsvaret har ansvaret og sine system for den militære delen. Samfunnsansvaret til Kystverket omfattar altså både førebyggande og operativ sjøsikkerheit. Dette er heilt avgjerande også i kriser og i krig. På denne bakgrunnen er særleg følgjande faktorar sentrale:

- Eit veletablert forhold til Forsvaret og dei andre aktørane i totalforsvaret gjennom liaisonnettverket til FOH.
- Eit tett operativt skarpt samarbeid med Forsvaret over tid – i sjøtrafikksentralane, lostenesta og beredskap – gjer at aktørane kjenner kvarandre sine kapasitetar og grenser, noko som har gjort det mogeleg å auke tempoet i samarbeidet raskt.
- Ein etablert myndigheitsdialog med andre etatar har også bidratt til raske prosessar der det har vore naudsynt.
- Eit tett samarbeid med NSM på IKT-sikkerheitsarbeid.

Digitalisering – ei effektivisering med ansvar

Den digitale infrastrukturen gir oss ein rik sanntidskunnskap om aktiviteten i norske kyst- og havområde. Kvar aktivitet i havrommet er avhengig av god og effektiv samhandling. Forsvaret er trygg på at Kystverket ivaretar rolla som sivil maritim overvakingsetat. Med det bidrar vi til kunnskap på tvers – gjennom kommunikasjon med næringar på sjø og land, gjennom kommunikasjon med hamnene, særleg dei rundt 650 ISPS-hamnene, og ikkje minst gjennom kommunikasjon med mange statlege verksemder.

Stadig fleire av dei operasjonelle prosessane våre blir digitale, som til dømes overvakingssystema på fyrlykter, drifta av fartøy og den dynamiske risikovurderinga i samband med sjøtrafikkovervakinga. Vi må derfor heile tida ha eit bevisst forhold til sårbarheitene. Kystverket er ein etat som både eig og nyttar digitale tenester, med nemnte BarentsWatch og SafSeaNet Norway som to døme, samt eit vell av interne digitale system. Vi skal vere ein etat med betydeleg digital kompetanse, og då skal og må vi også vere vårt ansvar bevisst.

Då er det viktig at vi har eit nært og godt samarbeid med NSM (Nasjonalt Cybersikkerhetssenter – NCSC) både for overvaking av systema våre og for varsling av trugslar. Vi erfarer at kompetansen deira har vore svært god, og fokuserer på det som er viktigast. Vidare vil eg også nemne ansvaret knytt til Maritimt sektorresponsmiljø, som operativt er ivaretatt i tett samarbeid med NORMA Cyber. Vi skal vere bevisste på organiseringa av dei systema vi har – og at dei ulike systemeigarane må arbeide mot same mål.

Ver vaken!

Det er vår kollektive styrke som til saman utgjer motstandskrafta til nasjonen vår – som samfunn og som verksemd. Det er ikkje PST, NSM eller e-tenesta som åleine og kvar for seg skaper sikkerheit. Den blir skapt av oss alle som årvakne borgarar, av verksemder i Noreg der tilsette med rett kompetanse er i stand til å identifisere, forhindre, avdekke og motverke sikkerheitstruande aktivitetar. Og dess betre vi får til samhandlinga sivil-militært, dess betre står vi rusta.

For det å trygge vår suverenitet, vår territoriale integritet, våre grunnleggande demokratiske verdiar, liv og helse – det gjer seg ikkje sjølv – *there's no easy day* – men det er verdt å kjempe for, kvar einaste dag. Som dei seier i Forsvaret: «For alt vi har. Og alt vi er»

Og kjære lesar, heilt til slutt: det er ein god idè å starte med oss sjølve. Ha eit bevisst forhold til våre eigne oppgåver på jobben, eit særleg fokus på cyber- og hybride trugslar, og gjennomgå vår eiga motstandskraft. Kvar enkelt av oss kan bidra ved at eigenberedskapen ikkje er avgrensa til dagar, men veker, og om naudsynt også lenger. Då kan totalforsvars- og totalberedskapskapasitetane nyttast der dei trengst mest, både i fred, i kriser og – i krig.

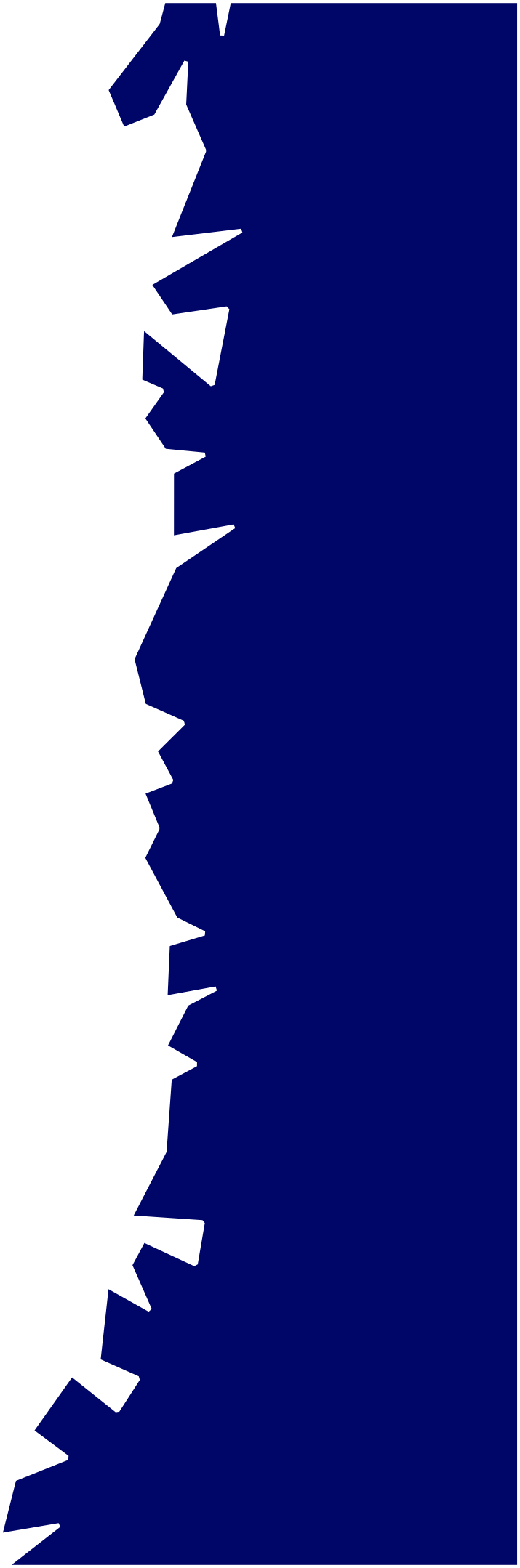


Foto: © Raymond Engmark

2.2 All at Sea: Sikring av sjøtransport og maritim infrastruktur mot cybertrusler

Tekst:
Richard Utne, avdelingsleder, Avdeling for maritim sikring (NT-ISPS), Kystverket

«I was rather surprised to find that he seemed all at sea and had no one ready to go with me. »
- Frederick C. Selous (1893)

Blir du usikker når noen sier cyber-trusler, og håper du at noen med hettegenser skal dukke opp og redde dagen din? Synes du i det hele tatt at cybertrusler er et abstrakt begrep, og opplever du å være litt villfaren når temaet er på agendaen? Da er denne artikkelen, skrevet av en ikke-teknolog, til deg. Overskriften «All at Sea» spiller på en utvidelse av det maritime uttrykket at Sea (til havs), som oversatt betyr «I en tilstand av forvirring og uorden» og stammer fra seilskutetiden da nøyaktige navigasjonshjelpemidler ikke var tilgjengelige. Enhver båt som var ute av syne fra land, befant seg i en usikker posisjon og var i fare for å gå seg vill.

Et gjennomgående tema i mange forum om maritim sikring, er at i en stadig mer digitalisert verden møter den maritime

Bildet viser et eksempel på abstrakt oppfatning om cybertrussel-landskapet. Illustrasjonen er laget av Kystverkets KI (KystKI).
Søkeord: en illustrasjon av et moderne skip som forsvares mot digitale trusler av mennesker med hettegenser.

sektoren nye utfordringer knyttet til sikkerhet og håndtering av cybertrusler. I løpet av de siste årene har cyber-trusler, eller, digitale trusler, blitt et av de store sikkerhetstemaene. Imidlertid er arenaen ofte preget av teknikaliteter som gjør det vanskelig for ikke-teknologer å henge med. Det er fristende å trekke paralleller til en internasjonal rapport om hybride trusler som for noen år siden konkluderte med at «alle, inkludert EU og NATO, er enige om at hybride trusler er et problem. Men ingen er enige om hva det er». Hva betyr egentlig «cybertrusler»?

Cyber- betyr noe som er forbundet med en digital virkelighet knyttet til datateknologi, men det kan også vise til data og Internett mer allment. Kyber-brukes i eldre fagbegreper som kyber-netikk, som handler om styring av komplekse systemer. I dag kan vi velge mellom å bruke cyber- og kyber- i nye ord (akkurat som taco eller tako). Skrivemåten avhenger ofte av etterleddet; for eksempel, cyberspace er vanligere enn kyberrom. Uttalen / saiber-/ er vanlig for cyber- på norsk, mens kyber- følges gjerne med k-lyd.

Cybertrusler forbindes altså med trusler som kan ødelegge systemer som henger sammen med hverandre gjennom digitale koblinger.

Cyber kan også sees på som et verktøy for ulike trusselaktører å oppnå ulike målsetninger. Til land vi ikke har sikkerhetssamarbeid med for eksempel, som Russland og Kina, er dette en del av statens verktøykasse og kan benyttes til både rekognosering, situasjons-forståelse, ødeleggelse og sabotasje.

Digitalisering av sjøtransport og maritim infrastruktur

Historisk sett har digitalisering av skipsfarten og tilhørende logistikk-systemer vært en gradvis prosess som har endret måten skip og laster håndteres på. På 1970-tallet begynte innføring av automatiserte systemer ombord på skip for å assistere navigasjon, styring og overvåkning av skipets systemer. Automatiseringen bidro til å øke sikkerheten og effektiviteten ombord ved å redusere behovet for manuell inngripen. Samtidig begynte havner å automatisere systemer for lasting og lossing av skip, som container-kraner og transportbånd, for å øke effektiviteten og reduser avhengigheten av manuelt arbeid.

På 1990-tallet ble satellittkommunikasjon vanlig ombord på skip, noe som tillot kontinuerlig kommunikasjon mellom skip og landbaserte systemer uavhengig av posisjon på havet. Denne utviklingen har vært avgjørende for sikkerheten til mannskap og last. Moderne skip er utstyrt med avanserte styringssystemer som overvåker og kontrollerer alle aspekter av skipets operasjoner, inkludert navigasjon, manøvrering, styring av maskineri og sikkerhetssystemer. Denne digitaliseringen gjør det mulig å samle inn og analysere store mengder data i sanntid, noe som gir bedre innsikt i skipets ytelse og tilstand. I tillegg bidrar digitaliseringen til optimalisering av fremdriftsmaskineri og energieffektivitet, samt styring av ballastsystemer for å sikre skipets stabilitet og trim. Ikke ulikt moderne biler, er moderne skip også datastyrt.

Med fremveksten av datateknologi og internett på 2000-tallet, har logistikksystemer blitt stadig mer automatiserte og integrerte. ERP-systemer (Enterprise Resource Planning) gir rederier og virksomheter muligheten til å administrere forsyningskjeden, lagerbeholdninger og økonomi på en helhetlig måte. Avanserte algoritmer for ruteplanlegging og lastoptimalisering bidrar til å maksimere effektiviteten og redusere kostnadene ved transport av varer over lange avstander. De fleste virksomheter har derfor til enhver tid deler av varebeholdningen sin underveis på skip, ikke liggende som død kapital på lager. I havner har datateknologi og informasjonssystemer blitt tatt i bruk for å administrere og overvåke havneaktiviteter. Slike systemer inkluderer bruk av dataprogrammer for lagerstyring, lasthåndtering og skipstrafikkstyring.

Scanning av havbunnen med laserteknologi har gitt mer nøyaktig dybdedata.
Selv noen få centimeters avvik fra gamle dybdekart, betyr enorme effekter for laste-optimalisering og utslipp siden skipene kan frakte mer på samme utseilte distanse.

De siste tiårene har bruken av IoT-teknologi (Internet of Things) ombord på skip og i havner gjort det mulig å samle inn og analysere store mengder data i sanntid. Dette har ført til bedre ytelse, vedlikehold og sikkerhet, samt muliggjort proaktivt vedlikehold og raskere respons på avvik eller nødsituasjoner. Havner bruker IoT-teknologi og sensorer i infrastrukturen for å samle inn data om værforhold, havneaktiviteter og tilstand på utstyr. Dette har ført til bedre planlegging av operasjoner, raskere oppdagelse av feil eller problemer, og optimalisering av ressursbruk. I dag bruker havner- og havneanlegg avanserte logistikk-systemer og administrasjonsverktøy for å håndtere alt fra vareflyt og tollbehandling til økonomistyring og sikkerhet. Dette inkluderer bruk av ERP-systemer, blockchain-teknologi og avanserte algoritmer for å effektivisere havneoperasjoner og forbedre samhandling mellom ulike interessenter.

Innføring av Blockchain bidrar til å spore forsendelser gjennom hele forsyningskjeden. Blockchain er en distribuert, desentralisert database som lagrer informasjon i form av blokker som er lenket sammen i en kryptografisk sikker kjede. I sjøtransport har blockchain blitt utforsket som et verktøy for å forbedre transparens, sporbarhet og sikkerhet i logistikk-systemer. Blockchain kan brukes til å sikre og autentisere transaksjoner, spore forsendelser gjennom hele forsyningskjeden, og administrere kontrakter og dokumentasjon digitalt. Ved å redusere behovet for mellommenn og papirarbeid, kan blockchain-teknologi bidra til å redusere kostnader, forbedre effektiviteten og forhindre svindel eller forfalskning i skipsfarten.

Ved å redusere behovet for mellommenn og papirarbeid, kan blockchain-teknologi bidra til å redusere kostnader, forbedre effektiviteten og forhindre svindel eller forfalskning i skipsfarten. Blockchain-teknologi har begynt å få innpass i skipsfartsbransjen, spesielt for å forbedre transparens og sporbarhet i logistikksystemer, inkludert håndtering av kontrakter, betalinger og lastesporing.

Bildet: autonom sjøtransport og digital maritim infrastruktur. Illustrasjonen er laget av Kystverkets KI (KystKI).

Tenk deg et selskap som sender en container med varer fra en havn i Kina til en havn i Europa. Når containeren lastes om bord på skipet i Kina, blir en digital transaksjon opprettet på blockchain. Denne transaksjonen inneholder all nødvendig informasjon om containeren, inkludert hvilke varer den inneholder, hvem som eier dem, og hvor den skal leveres. Denne informasjonen er kryptografisk sikret og lagret på blockchain, slik at den ikke kan endres eller manipuleres. Når skipet ankommer havnen i Europa, blir containeren losset og informasjonen om lossingen blir registrert som en ny transaksjon på blockchain. Dette gjør det mulig for alle interessenter, inkludert rederiet, terminaloperatøren, tollmyndighetene og kundene, å spore containerens bevegelser i sanntid og bekrefte at leveringen har skjedd som planlagt. Ved å bruke blockchain på denne måten, kan bedrifter redusere risikoen for svinn, forfalskning eller feil i forsyningskjeden. Samtidig bidrar det til å effektivisere prosessene, redusere kostnader og bygge tillit mellom de ulike aktørene i verdikjeden.

I fremtiden vil utvikling av droner og autonome skip sannsynligvis revolusjonere maritim transport og logistikk. Droner brukes allerede til inspeksjon av skip, tilsyn og overvåking av miljøforhold og levering av forsyninger til skip og offshore-installasjoner. Autonome skip som opererer uten behov for menneskelig inngripen har potensial til å redusere sannsynligheten for menneskelige feil, minimere driftskostnader og muliggjør også døgnkontinuerlige operasjoner uten ekstra kostnad. Samtidig flytter dette muligheten for menneskelige feil til andre steder i kjeden.

Det er iboende i menneskets natur å frykte teknologiske endringer. For mange kan autonomi virke abstrakt, og distanseringen fra menneskelig medvirkning kan påvirke vår tillit til sikkerheten til sjøtransporten. Innføringen av dampskip var definitivt abstrakt for mange mennesker i seilskutetiden. Overgangen til motorisert transport var en enorm endring som berørte alle samfunnslag og bransjer, tanken om at skip kunne bevege seg uten bruk av vind virke utrolig og abstrakt.

Foto: © Rune Haarstad, Forsvaret

«Vinnerne» var imidlertid de som omstilte seg raskt nok og tok i bruk den nye teknologien. Dampskipene representerte ikke bare en ny måte å transportere gods på, men også et skifte i kulturelle og sosiale normer for de som arbeidet i maritim næring. Mange måtte tilpasse seg den nye virkeligheten, og det var både spenning og usikkerhet knyttet til de mulige konsekvensene av denne revolusjonerende teknologien.

Den tyske sosiologen Ulrich Beck (1944-2015) beskriver risikosamfunnet som menneskets frykt for endringer som følge av teknologisk utvikling. I det moderne samfunnet er det mennesket som driver frem endringer gjennom vitenskapelig og teknologisk utvikling, men frykter samtidig konsekvensene av endringene de selv skaper. Håndtering av cybertrusler er dermed ikke utelukkende knyttet til teknologi i «hardware og software» forstand, men må forstås som et uttrykk for sosial medvirkning til utvikling av metoder for å løse problemstillinger, og som dermed ansvarliggjør hele organisasjonen – ikke bare de med hettegenser.

Hei ChatGPT: Kan du forklare blockchain for en fjerdeklassing?

- Ok, så tenk deg at blockchain er som en stor bok som ikke er ferdig skrevet. Alle kan lese i boken, men ingen kan endre på det som allerede er skrevet. Denne boken er delt inn i mange små kapitler som kalles blokker.

Hver blokk inneholder informasjon om noe som har skjedd, for eksempel at du sender en melding til en venn eller kjøper noe fra en butikk.

Når noe nytt skjer, som at du sender en melding til vennen din, blir det lagt til som en ny side i boken, i en ny blokk. Den nye siden sier at du sendte meldingen til vennen din og når du sendte den.

Det som gjør blockchain spesiell er at alle kan se denne boken, men ingen kan endre noe som allerede er skrevet. Dette er fordi hver blokk er koblet til den forrige og den neste blokken, som en lenke i en kjede. Så hvis noen prøver å endre noe i en blokk, vil det endre hele kjeden, og alle vil se at noe er galt.

På denne måten kan folk stole på informasjonen som er lagret i blockchain, fordi det er veldig vanskelig å endre det som allerede er skrevet der.

Blockchain brukes ofte til å lagre informasjon om penger og transaksjoner, slik at folk kan være sikre på at pengene deres og dataene deres er trygge og nøyaktige.

- ChatGPT

Er cybertrusler oppskrytt?

Fremtiden for skip- og havneoperasjoner omfatter utvikling og innføring av autonome systemer for lasting og lossing av skip, containertilkobling og annen havneinfrastruktur. Dette kan redusere kostnader, øke effektiviteten og forbedre sikkerheten i havneoperasjoner. Ikke minst vil innføringen av kunstig intelligens (KI) i maritim logistikk revolusjonere måten sjøtransport og logistikkoperasjoner utføres på. Den økende digitaliseringen av sjøtransport og maritim infrastruktur åpner døren for en rekke nye muligheter, men samtidig introduseres nye sikkerhetsutfordringer. For å identifisere sårbarheter må vi først forstå hvilken verdi en aktivitet har for noen. Da kan vi først mene noe om sårbarhet og behovet for å sikre denne aktiviteten.

Ved å skille mellom abstrakte begreper som representerer generelle sikkerhetshensyn og konkrete trusler som angripere faktisk kan bruke, kan man bedre forstå både risikoene og de nødvendige tiltakene for å beskytte seg mot cybertrusler. På et generelt grunnlag er det umulig å lage en uttømmende liste over mulige trusler mot et skip eller et havneanlegg. En slik liste vil etterlate stor usikkerhet og plassere oss i en tilstand av forvirring og uorden, i tillegg vil også truslene mot havneanlegg variere fra land til område til funksjon og kritikalitet. Det er først når vi har et konkret objekt vi kan begynne å redusere usikkerheten ved å kartlegge hva som er viktig for at objektet skal fungere; hvilke verdier som er viktige for fungering og hvor viktig objektet er i sin funksjon for samfunnet.

For å forstå verdier må vi vite noe om dens fordelaktige konsekvenser for noen, og hvordan denne verdikjeden henger sammen. Da får vi også kunnskap om trusselbildet. Taiwan produserer en betydelig andel av verdens behov for mikroprosessorer. Mens det er global bekymring for bortfall av disse mikroprosessorene ved en eventuell konflikt mellom Kina og Taiwan, er ikke alle klar over at mesteparten av verdens produksjonskapasitet for mikroprosessorer er avhengig av metaller som skipes fra Norge. I en tid der trusselbildet endrer seg må vi forvente at ikke bare investorer og myndigheter ønsker informasjon om verdikjederisiko, men også at våre fiender kartlegger hvor denne verdikjeden er mest sårbar. Kanskje har din virksomhet en direkte eller indirekte rolle i slike verdikjeder.

> A ship security assessment or a port facility security assessment should consider *all possible threats* (...).
>
> *- ISPS-koden*

I etterkant av terrorangrepene mot USA 11. september 2001 fikk arbeidet med å styrke sikkerhet for skip og havner økt fokus internasjonalt. Som et resultat ble ISPS-koden[1] utviklet av IMO[2]. Skip som går i internasjonal fart må ha et internasjonalt sikringssertifikat (ISSC). Alle havneanlegg som ønsker å betjene internasjonal skipstrafikk må være ISPS-godkjent av Kystverket for dette. En ISPS-godkjenning forutsetter at havneanlegget har fått gjennomført en sikringsrisikoanalyse som innebærer kartlegging av verdier, trusler og sårbarheter og en utarbeidet sikringsplan.

Havners trådløse nettverk er essensielle for effektiv kommunikasjon og styring av havneoperasjoner. Imidlertid er de også utsatt for en rekke sårbarheter og trusler som kan true sikkerheten og integriteten til disse systemene. Uautoriserte brukere kan prøve å få tilgang til havnens trådløse nettverk ved å utnytte svake autentiseringsmetoder eller sårbarheter i nettverkskonfigurasjonen. Dette kan gi angriperne muligheten til å avlytte kommunikasjonen, stjele sensitiv informasjon eller forstyrre havneoperasjoner. For å beskytte havners trådløse nettverk mot disse truslene, er det viktig å gjennomføre kraftige sikkerhetstiltak, inkludert sterke autentiseringsmetoder, kryptert kommunikasjon, overvåkning av nettverkstrafikk og regelmessig oppdatering av systemene med de nyeste sikkerhetsoppdateringene.

"Operation Watersnake" var en test utført av US Coast Guard (USCG) i 2015, for å evaluere sårbarheten til industrielle anlegg langs Mississippi-elven. Testen avdekket alvorlige sårbarheter i kontrollsystemene til kritiske anlegg. Eksponeringen av sårbarhetene skjedde gjennom bruk av spesialutstyr montert på en kystpatruljebåt, som skannet nettverk langs elven. Halvparten av de testede overvåkningssystemene og nesten en tredjedel av de industrielle kontrollsystemene viste seg å være svært sårbare for cyberangrep under testen. Eksempelet understreker

---

1) The International Ship and Port Facility Security Code. ISPS-koden tilsvarer sikring av skipsfarten slik vi kjenner sikkerheten på flyplasser.

2) The International Maritime Organization (IMO). IMO er en av De forente nasjoners særorganisasjoner som er ansvarlig for regulering av den internasjonale skipsfarten.

I november 2023 ble Australias største havneoperatør, DP World, utsatt for et omfattende data-angrep. På grunn av angrepet måtte DP World ta ned data-systemene sine, og Australia måtte stenge viktige storhavner som står for rundt 40 prosent av alle varer og produkter til og fra Australia.

Datasystemene til DP World ble koblet fra internett, og havne-operatøren hadde svært begrenset kapasitet til å flytte containere og frakt ved havnene. Dette er et realistisk eksempel i norsk kontekst, og illustrerer hvordan et dataangrep kan ramme både OT- og IT-systemer i Norge.

- Politiets trusselvurdering 2024

behovet for å styrke bevissthet for å beskytte mot mulige digitale trusler og angrep, ikke bare fra sensorer fra skip, men også fra andre plattformer som moderne biler, droner eller små portable enheter. Til syvende og sist må vi også ha kontroll på hvem vi velger å slippe inn døren.

Angripere kan gjennomføre DDoS, altså et tjenestenekt-angrep[3] mot havnens trådløse nettverk ved å belaste det med unormalt høye mengder trafikk. Dette kan føre til at nettverket blir over-belastet og utilgjengelig for autoriserte brukere, noe som kan forstyrre eller hindre normale havneoperasjoner. Angripere kan også posisjonere seg mellom kommuniserende enheter i havnens trådløse nettverk og avlytte eller manipulere kommunikasjonen mellom dem. Dette gjør det mulig for angriperen å stjele sensitiv informasjon eller endre dataene som overføres mellom enhetene.

I februar 2024 ble Forsvaret utsatt for et DDos-angrep som førte til at Forsvarets nettsider var utilgjengelige. Selv om Forsvaret karaktiserer angrepet som både vanlig og ubetydelig, er det et eksempel på at slike angrep skjer stadig hyppigere.

GPS[4]-jamming er når en uautorisert enhet sender ut støyende signaler på frekvensene som brukes av GPS-satellittene. Dette forstyrrer de svake signalene fra satellittene som mottas av GPS-mottakere på bakken. Resultatet er at GPS-mottakeren ikke lenger kan nøyaktig bestemme sin posisjon, siden den ikke kan motta signaler fra nok satellitter for å triangulere posisjonen sin. GPS-jamming kan være intensjonelt, for eksempel ved militære operasjoner for å hindre fiendtlige styrker i å bruke GPS for navigasjon, eller det kan være utilsiktet, for eksempel ved bruk av billig utstyr som sender ut støy på GPS-frekvenser.

I Finnmark har det nærmest blitt vanlig for flytrafikken å oppleve GPS-jamming fra Russland. Men, GPS-jammingen påvirker også andre deler av samfunnet. Alt fra voldsalarmer til entreprenørers gravevirksomhet er avhengig av GPS, og blir påvirket av slike forstyrrelser.

GPS-spoofing er når en angriper forfalsker GPS-signaler for å lure mottakere til å tro at de befinner seg et annet sted enn de faktisk gjør. Dette gjøres ved å sende ut falske GPS-satellittsignaler som etterligner ekte satellittsignaler, men med feil informa-sjon om tid og posisjon. Dette kan føre til at GPS-mottakere beregner feil posisjoner og derfor gir feil navigasjonsanvisninger. Spoofing kan være mer sofistikert enn jamming og kan brukes til å utføre angrep som å lede biler av veien eller lure skip til å gå av kurs.

I 2021 ble flere NATO-fartøys bevegelser, deriblant norske korvetter, manipulert til å fremstå som at de seilte i russisk farvann i Østersjøen. Ifølge en NRK-artikkel, mener også Forsvaret at russiske marinefartøy i september 2020 utgav seg for å være norske og danske fregatter. Selv om fregattene Roald Amundsen og Niels Juel var ved sine respektive kaiområder, indikerer etterretningsrapporten fra Forsvaret at begge fregattene ble oppdaget i internasjonalt farvann utenfor Tvedestrand. Manipulasjonen av dataene i rapporten kommer fra overvåkningstjenesten Marine Traffic, og Forsvaret mistenker at Russland er ansvarlig for denne manipulasjonen.

IoT-teknologi og sensorer i havneinfra-struktur har bidratt til bedre overvåking og styring av havneoperasjoner. Men disse enhetene kan også være mulige mål for cyberangrep, og et vellykket angrep kan forstyrre eller sabotere havneaktiviteter. Blockchain-teknologi har blitt utforsket som et verktøy for å forbedre sikkerheten og sporbarheten i logistikksystemer, men det er også viktig å være klar over mulige sårbar-heter i blockchain-nettverkene. Slike sårbarheter kan ikke bare være ytre trusler, men også bestå av trusler som allerede er installert i selve maskinvaren til eksisterende utstyr.

En angriper kan utnytte sårbarheter i IoT-enheter som brukes til å overvåke og styre havneoperasjoner. Dette kan inkludere angrep som utnytter dårlig sikrede nettverkstilkoblinger eller svake autentiseringsmetoder. Et vellykket angrep kan føre til forstyrrelser eller

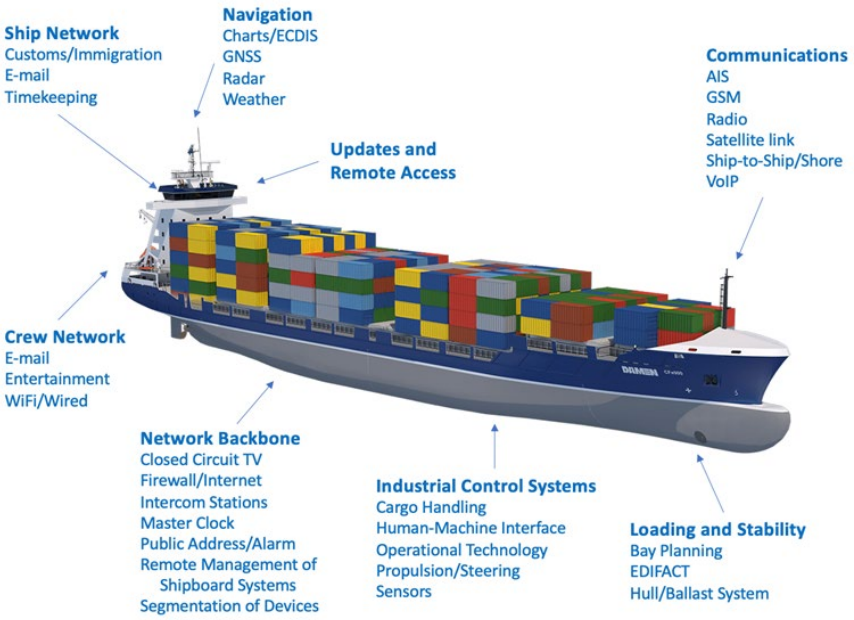
3) DDoS står for Distributed Denial of Service. Et DDoS-angrep er en type cyberangrep. Også kjent som et tjenestenektangrep. Der en angriper forsøker å overbelaste en målrettet nettside.

4) Global Positioning System er et nettverk bestående av omtrent 30 satellitter som er plassert i bane rundt jorden og som brukes til satellittnavigasjon. Systemet gjør det mulig for en mottaker å fastsette sin egen posisjon med svært stor nøyaktighet overalt i verden, under nær sagt alle værforhold.

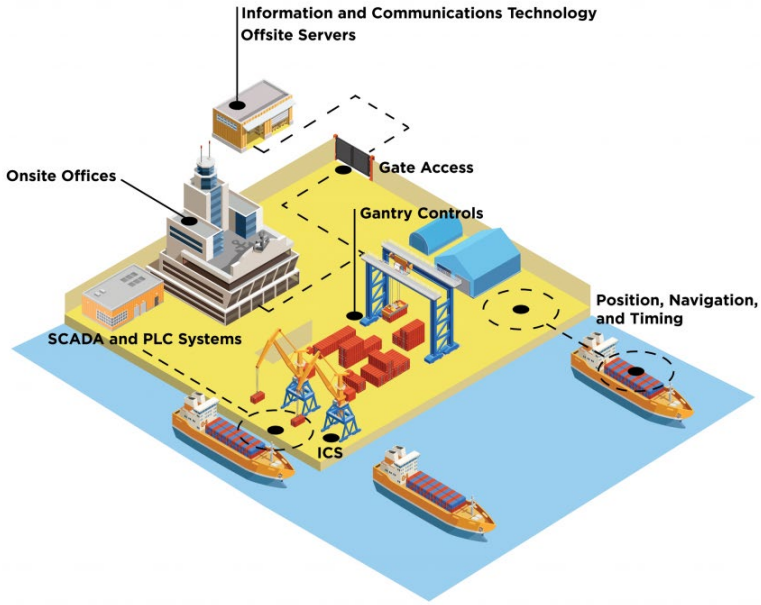
sabotasje av havneaktiviteter, for eksempel ved å manipulere sensor-avlesninger for å gi feilinformasjon om værforhold eller skipstrafikk. I et hypotetisk scenario der et sykehus blir angrepet og alle blodtypene i blod-banken og pasientjournaler blir manipulert, ville konsekvensene være svært alvorlige. Pasientsikkerheten ville være truet, med risiko for feil behandling og uforutsette komplikasjoner under kirurgiske inngrep. Sykehusets om-dømme ville lide, og det ville føre til operasjonelle forstyrrelser og enorm ressursbruk for å rette opp feilene.

Selv om blockchain-teknologi er kjent for sin sikkerhet, er det mulig at angripere kan utnytte sårbarheter i selve blockchain-nettverket. Et eksempel kan være en 51%-angrep, der en angriper kontrollerer flertallet av datamaskin-ressursene på et blockchain-nettverk og dermed kan manipulere trans-aksjoner eller skape ugyldige blokker. En annen trussel kan være utnyttelse av sårbarheter i selve blockchain-protokollen, for eksempel feil-implementeringer eller svake krypto-grafiske algoritmer som kan føre til uautorisert tilgang eller manipulering av data. Sårbarheter i blockchain-teknologi kan føre til alvorlige konsekvenser, inkludert manipulering av transaksjoner, opprettelse av ugyldige blokker og uautorisert tilgang til data. Dette kan redusere tilliten til teknologien og skade omdømmet til organisasjoner som bruker den. For å motvirke disse truslene, er det avgjørende å kontinuerlig overvåke og oppdatere blockchain-protokollen, diversifisere nettverket og gjennomføre sterke kryptografiske algoritmer. Effektive sikkerhetsmekanismer og gjen-opprettingsplaner bør også være på plass for å håndtere eventuelle sikkerhetshendelser.

Figur 1 Eksempel på ulike teknologier om bord på et containerskip (Kilde: Atlantic council)



Figur 2 Eksempler på digitale sårbarheter i et havneanlegg. (Kilde: Atlantic council)



Angripere kan også installere skadelig programvare i maskinvaren til eksisterende utstyr, for eksempel sensorer eller styringssystemer som brukes i havneinfrastruktur. Denne skadelige programvaren kan brukes til å stjele sensitive data, sabotere systemoperasjoner eller gi angriperen fjernkontroll over enheten for å utføre skadelige handlinger.

En nylig undersøkelse av kinesisk-bygde lastekraner som er utplassert i havner over hele USA, har funnet kommunikasjonsutstyr som ikke ser ut til å støtte normale operasjoner. Dette øker bekymring hos for at den utenlandske teknologien kan utgjøre en nasjonal sikkerhetsrisiko. I noen tilfeller inkluderer de installerte komponentene modem som kan kommunisere med eksterne mottagere. For en tredjepart kan slik informasjon både gi verdifull informasjon om nasjonale verdikjeder, men også mulighet for å koble seg til andre systemer og i ytterste konsekvens ødelegge dem.

Maritime virksomheter, inkludert rederier, havner og logistikkselskaper med tilhørende infrastruktur er i økende grad avhengige av digital teknologi for sine operasjoner. Dette gjør dem sårbare for cyberangrep som kan forstyrre driften, true sikkerheten og føre til økonomiske tap. Når nær sagt alle verdens varer fraktes med skip, kan cyberangrep mot sjøtransport og maritim infrastruktur ha vidtrekkende konsekvenser. Maritim sektor må derfor investere i kraftige sikkerhetsforanstaltninger, inkludert opplæring av ansatte, implementering av sikkerhetsløsninger og etablering av kriseberedskapsplaner for å håndtere mulige cyberangrep.

Selv om maritime cybertrusler kanskje ikke mottar like mye oppmerksomhet som trusler mot andre sektorer, er de likevel reelle og må tas på alvor. En årsak til manglende oppmerksomhet kan være at det ligger i cyberangrepenes natur at de ikke varsles. Et løsepengevirus kan ha krav om at å rapportere hendelsen medfører alvorlige konsekvenser. Sviktende tillit og tap av omdømme kan være en annen årsak. Det er stor grad til å anta at cyberangrep underrapporteres. En plausibel årsak kan være rett og slett mangel på kunnskap om hva cyberangrep er, hvordan de ser ut og hvem som har ansvaret. Generelt tar det mange måneder før et cyberangrep blir oppdaget. I mellomtiden har ulike trusselaktører kunne bevege seg inne i selve datasystemene og hente ut det det vil av verdi, plassere inn ulik skadevare/virus for fremtidig ødeleggelse m.m. Statlige aktører som Kina og Russland benytter også i stor grad mindre statlige aktører eller kriminelle for å utføre digitale operasjoner eller angrep for dem, for å fraskrive seg ansvaret og skape fornektelse.

Det finnes flere motivasjoner bak ønsket om å gjøre en nettside eller server utilgjengelig, og klassiske eksempler inkluderer politisk aktivisme, utpressing og handlinger fra såkalte "script kiddies". Politisk aktivisme er ofte motivert av ønsket om å destabilisere en tjeneste for å hindre tilgang til politisk innhold, religiøse ytringer, nyheter og lignende. Angrepene kan være rettet mot nettsteder eller tjenester som står i motsetning til angriperens politiske synspunkter.

Utpressing involverer ofte sofistikerte og godt planlagte angrep, hvor målet er å kreve løsepenger i bytte for å gjenopprette tilgangen til tjenesten. Dette kan ha alvorlige økonomiske konsekvenser for offeret og kan føre til betydelige forstyrrelser i virksomheten. "Script kiddies" er en betegnelse på personer som utfører cyberangrep uten nødvendigvis å ha dyp kunnskap om nettverk eller servere. Disse angrepene kan være motivert av ønsket om anerkjennelse eller status blant hackermiljøet, eller til og med for å oppnå personlige fordeler som å skade en konkurrent.

I tillegg er cyber-terrorisme mot den maritime næringen et annet alvorlig bekymringspunkt når det gjelder internettbaserte angrep. NATO definerer cyberterrorisme som et cyberangrep som bruker eller utnytter data- eller kommunikasjonsnettverk for å forårsake "tilstrekkelig ødeleggelse eller forstyrrelser for å skape frykt eller for å skremme et samfunn til et ideologisk mål."

Cyber-terrorisme mot sjøtransport og maritim infrastruktur representerer en betydelig trussel mot samfunnssikkerheten. Alvorlig forstyrrelse av den internasjonale handel skipsfarten representerer kan føre til omfattende ødeleggelser og destabilisering av samfunnet. En måte cyberangrep kan få stor effekt, er at dårlig sikring fører til at et cyberangrep kan spre seg til neste ledd i verdikjeden. Det er derfor avgjørende å gjennomføre strenge sikkerhetsprotokoller og samarbeide med relevante myndigheter for å hindre og bekjempe slike trusler. Dette innebærer å investere i avanserte sikkerhetsløsninger, overvåkning av digitale nettverk og opplæring av personell for å gjenkjenne og håndtere mulige cyber-terrorangrep.

For å forhindre cyberangrep er det viktig å gjennomføre solide sikkerhetsrutiner og opprettholde en kraftig infrastruktur. Dette innebærer å holde systemene oppdaterte, følge leverandørens råd og være oppdatert på de siste sikkerhetsnyhetene. Å ha en pålitelig samarbeidspartner innen cybersikkerhet kan være avgjørende for å sikre at virksomheten beskyttes mot mulige trusler. En slik partner bør ta sikkerheten på alvor og jobbe aktivt for å ivareta kundens interesser.

Foto: © Anders Røeggen, Kystverket

Foto: © Torgeir Haugaard

Hvem har ansvaret for håndtering av et cyberangrep mot sjøtransport og maritim infrastruktur?

La oss ta det like først som sist: Ansvaret for å håndtere cyberangrep påligger først og fremst objekteier. I motsetning til å ringe brannvesenet når det brenner, må virksomheter selv sørge for å håndtere digitale angrep. I dag har de fleste virksomheter en avtale med et selskap som ivaretar digitale tjenester og digital infrastruktur..

Norge har en ansvarsmodell som innebærer at sektorvise responsmiljøer (SRM) skal styrke sikkerhetsarbeidet innen ulike samfunnskritiske sektorer. Hensikten med et SRM er å bidra med sikkerhetskompetanse til sin sektor og fungere som et knutepunkt for informasjonsutveksling mellom virksomheter i sektoren, mellom ulike sektorer, og mellom sektoren og nasjonalt nivå.

I Norge er ansvaret for regulering av maritim sikring todelt. Maritim sikring er tiltak som iverksettes for å forebygge og hindre handlinger som kan skade havner, havneanlegg eller skip som anløper disse. Kystverket har ansvaret for at regelverket om maritim sikring gjennomføres i norske havner og havneanlegg. Sjøfartsdirektoratet har ansvaret for de deler av dette regelverket som angår skip.

Nærings- og fiskeridepartementet har gitt Kystverket i oppdrag å etablere et SRM for maritim sektor (både havner, havneanlegg og skip). Dette innebærer at Kystverket fra 2024, i nært samarbeid med Sjøfartsdirektoratet og andre relevante aktører, skal være sentral i håndteringen av alvorlige IKT-hendelser i maritim sektor. Ansvaret for den daglige driften av maritim SRM ligger hos Kystverkets avdeling for maritim sikring.

Det nasjonale cybersikkerhetskoordineringssentret (NCSC), underlagt Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) er den sentrale instansen i denne modellen. Et SRM har som oppgave å hjelpe sin sektor med å forebygge, oppdage og håndtere sikkerhetshendelser. Rollene og ansvarsfordelingen mellom NCSC, de underliggende SRM-ene og de enkelte virksomhetene er beskrevet i NSM sitt rammeverk for håndtering av alvorlige IKT-sikkerhetshendelser.

Som støtte for hendelseshåndtering har Kystverket og Sjøfartsdirektoratet nå inngått et samarbeid med Norwegian Maritime Cyber Resilience Centre - NORMA Cyber. NORMA Cyber er et initiativ fra Den Norske Krigsforsikring for Skib (DNK) og Norges Rederiforbund som leverer cybersikkerhetstjenester til norsk maritim næring.

Tre firmaer saksøkte Nordlo for erstatning etter at Nordlo, en aktør innen sky og digital infrastruktur, ble utsatt for et cyberangrep i april 2021. Angrepet førte til at saksøkerne mistet tilgang til sine systemer i en lengre periode.

Nordlo påstod at angrepet var en force majeure-hendelse og at de derfor ikke var erstatningsansvarlige. De påstod også at ansvarsbegrensningene i avtalen med saksøkerne var gyldige.

Haugaland og Sunnhordland tingrett kom til at Nordlo ikke hadde benyttet tilgjengelige adekvate sikkerhetstiltak for å forhindre eller redusere følgene av angrepet. Hindringen var ikke utenfor Nordlos kontroll, idet Nordlo ikke hadde iverksatt sikkerhetstiltak som bl.a. krav om tofaktorautentisering, regionsperre, oppdatert programvare og dels back-up fysisk atskilt i eget nettverk. Dermed kunne ikke angrepet betraktes som en force-majeure-hendelse.

Imidlertid kom Tingretten også til at ansvarsbegrensningene i avtalen var gyldige. Retten mente at ansvarsbegrensningene var nødvendige for å sikre at Nordlo kunne tilby ASP-tjenester til en rimelig pris.

Saksøkernes krav ble derfor delvis avslått.

Kilde: Deloitte (2023)

Fra venstre: Audun Halvorsen (Norges rederiforbund), Arne Asplem (Norma Cyber), Lars Benjamin Vold (Norma Cyber), Andreas Breivik (Kystverket), Nils-Haktor Bua (Sjøfartsdirektoratet), Richard Utne (Kystverket)

Samarbeidet innebærer at NORMA Cyber vil støtte maritim SRM i håndtering av digitale hendelser, sårbarheter og trusler innen det maritime domenet. Denne støtten innebærer først og fremst å analysere sårbarheter og hendelser, ikke å håndtere cyberangrep. Ved alvorlige cyberangrep skal maritim SRM orientere departement, Nasjonal sikkerhetsmyndighet og andre relevante myndigheter om potensialet i hendelser. For hendelseshåndtering om bord på skip eller i havneanlegg tilbyr NORMA Cyber medlemmer ulike tjenester innen cybersikkerhet som inkluderer etterretning og informasjonsdeling, Security Operations (SOC) og hendelse- og krisehåndtering.

Hovedansvaret for sikring ligger altså primært hos virksomhetene selv. Etatenes rolle er å utøve regulering innenfor sin sektor i tråd med regjeringens fullmakt. På nasjonalt nivå har mange land, inkludert Norge, utviklet lover og forskrifter som adresserer cybersikkerhet i maritim sektor, for eksempel ISM-koden eller ISPS-koden som skal sikre skip med ISSC og de havneanlegg som disse anløper gjennom forskrift om sikring av havn og forskrift om sikring av havneanlegg. Disse regelverkene og forskriftene omfatter krav til sikkerhetsretningslinjer, krav til sertifisering og opplæring av personell som opererer innenfor maritime systemer, men også obligatorisk rapportering av sikringshendelser. Med sikringshendelse menes etter regelverket enhver mistenkelig handling eller omstendighet som utgjør en trussel mot et skip, et havneanlegg eller en havn.

Maritim sektor står overfor en stadig økende trussel fra cyberkriminalitet. Men, ved å samarbeide og ta en proaktiv tilnærming til sikkerhet, kan vi beskytte våre havner, skip og mannskaper mot digitale angrep. Samarbeidet med NORMA Cyber er et eksempel på hvordan offentlig sektor og privat næringsliv spiller en sentral rolle i denne innsatsen. Vi ser frem til å fortsette å jobbe sammen med våre partnere for å sikre en trygg og pålitelig sjøtransport for alle.

Kildehenvisninger:
i) http://natsec.org/clips/16.8.8%20Operation%20Watersnake.pdf
ii) https://nrkbeta.no/2021/09/25/norske-marineskip-ble-manipulert-inn-i-russisk-farvann/

2.3 Kystverkets deltakelse i Arktisk råd

Tekst:
Ole Kristian Bjerkemo, seniorrådgiver, Miljøberedskapsstaben, Kystverket

Om Arktisk råd

Arktisk råd er det viktigste internasjonale forumet for arktiske spørsmål. Arktisk råd består av de åtte arktiske statene (Canada, Danmark, Finland, Island, Norge, Russland, Sverige og USA), samt seks permanente urfolksorganisasjoner. Lederskapet i Arktisk råd rullerer blant de åtte medlemslandene. Det er ministermøtet som vedtar arbeidsplanene og prosjektene som skal gjennomføres i regi av Arktisk råd. Ministermøtet avholdes annethvert år, og vedtak fattes ved konsensus. Urfolk har en viktig stemme i Arktisk råd gjennom urfolksorganisasjonene som deltar i rådets arbeid (permanente deltakere).

Norsk lederskap for Arktisk råd

Norge overtok i mai 2023 lederskapet i Arktisk råd etter Russland. Den daglige oppfølgingen av rådets arbeid ivaretas av Senior Arctic Official (SAO) Chair som for tiden er ambassadør Morten Høglund fra Utenriksdepartementet. I det norske lederskapsprogrammet for Arktisk råd er det fire prioriterte tema, *hav, klima og miljø, bærekraftig økonomisk utvikling*, og *folk i nord*. På tvers av de prioriterte temaene vil Norge gi spesiell oppmerksomhet til *ungdom* og *urfolk i Arktis*[1]. Arktisk råd har sitt eget administrative sekretariat i Tromsø.

Arktisk råd har 6 arbeidsgrupper, og Kystverket bidrar med kompetanse og ressurser i to av disse: Emergency Prevention, Preparedness and Response (EPPR) og Protection of the Arctic Marine Environment (PAME).

Situasjonen i Arktisk råd i øyeblikket

Som følge av Russlands brutale og folkerettsstridige invasjon av Ukraina i februar 2022 ble all offisiell møtevirksomhet i Arktisk råd satt på pause, men i juni 2022 ble prosjekter uten russisk deltakelse gjenopptatt.[2] I øyeblikket (per 1. mars 2024) skjer alle beslutningsprosesser gjennom skriftlige prosedyrer, men det er nettopp åpnet for at det kan gjennomføres digitale møter. Dette innebærer at arbeidsgruppene etter hvert kan gjennomføre ordinære møter hvor alle 8 landene inklusiv Russland møtes, men da i digitalt format.

1) *Ungdom og urfolk i Arktis*
2) *Arktisk råd – utan russisk deltakelse*

Foto: © Torgeir Haugaard, Forsvaret

Foto: © Arctic Council

Arbeidsgruppen Emergency Prevention, Preparedness and Response (EPPR)

Norge overtok ledelsen av arbeidsgruppen EPPR på samme tidspunkt som Norge overtok lederskapet for Arktisk råd. Ole Kristian Bjerkemo fra miljøberedskapsstaben i Kystverket leder arbeidet. EPPRs mandat omfatter bl.a. forebygging, beredskap og tiltak/aksjonering ved naturulykker, søk og redning, akutt forurensing, stråleulykker og hendelser som utfordrer helseberedskapen. EPPR har et spesielt ansvar for å følge opp den Arktiske oljevernavtalen og den Arktiske SAR avtalen. EPPR har en egen web side https://eppr.org/

EPPR har tre ekspertgrupper, SAR ekspertgruppe, Marine Environmental Response Ekspertgruppe (MER EG) og en ekspertgruppe innen Strålevern. Ingvild Skeie Liland fra Kystverket leder ekspertgruppen Marine Environmental Response. Synnøve Lunde er norsk delegasjonsleder til EPPR.

Det er alltid en utfordring å få finansiert prosjekter som skal gjennomføres. På norsk side finansieres prosjektene gjennom en egen bevilgningsfullmakt fra Utenriksdepartementet, i tillegg til eventuelle økonomiske bidrag fra etatene som deltar i EPPRs arbeid. Kystverkets viktigste bidrag til Arktisk råds arbeid er arbeidstiden til ansatte. I 2023 og 2024 er dette betydelig som følge av bl.a. ledelsen av EPPR og ledelsen av MER ekspertgruppen. I tillegg kommer arbeidsinnsatsen i de enkelte prosjekter.

Arbeidsgruppen Protection of the Arctic marine Environment (PAME)

Kystverket deltar i noe av PAME sitt arbeid. PAMEs primære oppgave er å jobbe for beskyttelse av havmiljøet av Arktis. PAME har en egen web side https://www.pame.is/

PAME's arbeidsoppgaver omfatter bl.a. skipsfart i Arktis, marine verneområder, utnyttelse av ressurser, økosystembasert forvaltning av havområdene, oppfølging av Arctic Marine Strategic plan samt marin forurensing inkl. plastforurensing.

Aktuelle prosjekter hvor Kystverket er involvert

Kystverket har vært og er en aktiv bidragsyter i forskjellige prosjekter og initiativer som er gjennomført i Arktisk råd. Dette er bl.a. prosjekter som skal bidra til å styrke beredskapen mot akutt forurensing i Arktis eller på annen måte gi bedre kunnskap om situasjonen i Arktis.

Rapporter, verktøy og filmer som er laget er tilgjengelig via hjemmesidene til arbeidsgruppene. I tillegg har Arktisk råd sekretariatet ansvaret for et arkiv som er åpent og tilgjengelig for alle. https://oaarchive.arctic-council.org/home

Det er flere spennende prosjekter som pågår og det er ideer om ny prosjekter som vil bli ledet av Kystverket. Av prosjekter som pågår i 2024 kan nevnes prosjektet *Fate, behaviour and toxicity of oil in an Arctic environment.* Dette er et felles prosjekt mellom arbeidsgruppene EPPR og PAME, og er ledet av Jon Arve Røyset i Miljøberedskap. Prosjektet har 5 arbeidspakker. Det er en delrapport ferdig, rapport om «Low sulphur and ultra-low Sulphur fuel oils used by ships in Arctic waters" som ble ferdigstilt i februar 2022. Det er gjennomført testing av lavsvovel-drivstoff med forskjellige egenskaper som har bidratt til viktig ny kunnskap som har betydning for beredskapen. I februar 2024 ble det gjennomført en workshop i Trondheim hvor verdensledende ekspertise fra industrien og andre eksperter deltok som foredragsholdere og deltakere i workshopen. Hensikten med workshopen var å diskutere diverse problemstillingene og årsakssammenhenger med referanse til analyser og funn i prosjektet. Prosjektet har også bidratt til at det i 2023 ble foreslått for IMO å regulere tillatt stivnepunkt til maksimalt 0 grader celsius innenfor polarkodeområdet.

Et annet prosjekt hvor Kystverket har hatt en viktig rolle er prosjektet *Circumpolar Oil Spill Response Viability Analysis.* Synnøve Lunde i miljøberedskap har ledet dette prosjektet og det har vært tett samarbeid med DNV i utviklingen av verktøyet. Prosjektet munnet ut i en rapport COSRVA by DNV og et verktøy tilgjengelig på EPPR sin hjemmeside https://eppr.org/resources/tools-and-databases/. Dette verktøyet hadde fokus på hva slags oljevernutstyr og hvilke metoder som var aktuelle under forskjellige klimatiske forhold på sjøen. Et oppfølgingsprosjekt har fokus på hvilke metoder og utstyr er aktuelt å benytte for å håndtere oljeforurensning på strender og land. Dette prosjektet, «EPPR Shoreline Circumpolar Oil Spill Response Viability project (S-COSRVA)" nærmer seg slutten. Det ble gjennomført en workshop i 2023 og endelig verktøy forventes ferdig i løpet av sommeren 2024.

Et annet EPPR prosjekt som har munnet ut i et verktøy tilgjengelig på EPPRs hjemmeside er Guideline for Arctic Marine Risk Assessment. Dette prosjektet har vært ledet av Trine Solevågseide og Trond Langemyr i NT. Hensikten med dette verktøyet er at aktuelle brukere skal ha en best mulig praksis mhp metode, datakilder samt kunne gjøre disse tilgjengelig. I tillegg skal verktøyet også bidra til bedre forståelse for den ekstra risiko som gjelder for Arktiske forhold. Det vurderes å starte et oppfølgingsprosjekt som skal munne ut i en risikoanalyse for skipstrafikk i Arktis. Som en etappe på veien ble det gjennomført en mulighetsstudie for å se på ulike alternativer for å ta arbeidet med en sirkumpolær risikoanalyse videre.

EPPR har et spesielt ansvar for å få følge opp den Arktiske oljevernavtalen og den Arktiske Søk og redning (SAR) avtalen. Oljevernavtalens Operational Guidelines/beredskapsplan testes regelmessig gjennom bl.a. øvelser.

Et ansvar for landet som leder EPPRs MER Expert group er å gjennomføre en øvelse som involverer alle landene som har signert avtalen.

I perioden 1. til 14 mars 2024 gjennomførte Kystverket en slik øvelse. Utgangspunktet for øvelsen var en

Foto: O.K. Bjerkemo, Kystverket

kollisjon mellom et mindre cruisefartøy og en tankbåt utenfor Tromsø. Dette medførte et stort oljeutslipp og det ble besluttet at Norge vil varsle landene iht. denne avtalen. Det viste seg at det er behov for bistand fra landene som følge av at oljeutslippet hadde et meget stort omfang. Av den grunn anmodet Norge om bistand av bl.a. overvåkningsfly, fartøy med oljevernutstyr om bord, eksperter på Arktisk oljevern mm. Som en del av de norske forberedelsene var det nødvendig å forberede mottak av bistand og vertsnasjonsstøtte til de ressursene som kommer. En slik støtte kan være forpleining, proviantering, drivstoff, liaisoner mm.

Arbeidsgruppen PAME har gjennom bl.a. viktige bidrag fra Kystverket etablert Arctic Shipping Traffic Database (ASTD). Grunnlaget for ASTD var opprinnelig Kystverkets Havbase.

Gjennom ASTD er det tilgjengelig bl.a. historisk informasjon om skip, skips-typer, luftutslipp fra skipene, hvor de har seilet, hvor lenge de har oppholdt seg i et spesifikt område mm. Basert på informasjon fra ASTD kan det lages analyser om bl.a. luftutslipp, skipstrafikk i spesielle områder av Arktis, forbruk av drivstoff mm som nyttiggjøres av alle arbeidsgruppene i Arktisk råd. Gjennom ASTD har en klart å komme et godt stykke videre med å få bedre kunnskap om skipstrafikken i Arktis, og dermed også kunne vurdere bl.a. forbyggende tiltak. Vi vet også at det skjer store endinger i Arktis og en vil dermed ha et godt verktøy til å følge utviklingen og kunne foreslå tiltak som skal bidra til at ulykker unngås. Du kan lese mer om ASTD på side 64.

Forebygging og beredskap i mindre samfunn i Arktis er et viktig område for EPPR. Prosjektet *Prevention, Preparedness and Response i small communities* skal bidra til dette. Fra Kystverket er det Ole Kristian Bjerkemo som har ledet dette arbeidet. Gjennom prosjektet er det laget tre korte videoer som omhandler hvordan mindre samfunn kan forberede seg på eventuelle ulykker med påfølgende akuttutslipp av olje i deres område. Filmene er tilgjengelig her https://vimeo.com/eppr.

Avdeling for Transportplanlegging og mobilitet bidrar i et prosjekt ledet av arbeidsgruppene PAME og CAFF for å vurdere risiko for introduksjon av fremmede arter i Arktisk med hovedvekt på skip. Kystverkets bidrag er en beskrivelse av skipstrafikk i Arktisk i perioden 2013-2022 med utgangspunkt i tre ulike geografiske betydninger av Arktis, det vil si ASTD-området, Polarkodeområdet, samt Large Marine Ecosystems (LMEs).

Foto: © Raymond Engmark

Foto: © Kystverket

2.4 Fiskerihavnenes rolle i et samfunns-sikkerhetsperspektiv

Tekst:[1]
Anders Gram Giskemo, sjefingeniør, Staben for transport, havn og farlei, Kystverket

Innledning

Eierskapet og forvaltningsansvaret for de statlige fiskerihavnene ble tilbakeført til Kystverket fra 1. januar 2023. De statlige fiskerihavnene er viktige både for sjøsikkerhet og beredskap, og utgjør en viktig infrastruktur for den nærings-messige utviklingen av mange lokal-samfunn langs kysten. Kystverket har etter tilbakeføringen av ansvaret bygget opp igjen kapasiteten i organisasjonen for å kunne ivareta ansvaret på en god måte, blant annet gjennom utredning og planlegging av fiskerihavntiltak. Flere av disse tiltakene ble prioritert i Kystverkets svar på prioriterings-oppdraget til Nasjonal transportplan 2025-2036. Gjennom dette utrednings-arbeidet blir alle relevante effekter av fiskerihavnetiltakene undersøkt, herunder samfunnssikkerhet. Samfunnssikkerhet har blitt et mer dagsaktuelt tema i senere tid, i etterkant av Covid-19-pandemien, klimaendringer og en mer usikker geopolitisk situasjon. Denne artikkelen skal gi en oversikt over på hvilken måte fiskerihavnetiltakene innvirker på samfunnssikkerheten i Norge.

Hva er samfunnssikkerhet

Først, hva legger vi i begrepet *samfunnssikkerhet*? Dette er et bredt begrep som omhandler samfunnets evne til å håndtere farlige situasjoner og sikre befolkningens liv, helse og grunnleggende behov. Det inkluderer beredskap og tiltak mot alt fra naturkatastrofer og terrorangrep, til store ulykker og pandemier. Samfunnssikkerhet er tett knyttet til begrepene sikkerhet og trygghet, men omhandler spesielt samfunnets samlede kapasitet til å motstå og håndtere store belastninger.

---

1) Tekst skrevet med støtte i KystKI.

Foto: © Kystverket

Hva mener vi med fiskerihavner?

Fiskerihavner er havner som betjener og støtter fiskeri- og havbruksnæringen. Disse havnene er ofte designet og bygget ut fra behovene til fiskeflåten. Fiskerihavnene er viktige knutepunkter for lasting, lossing, og distribusjon av fiskeprodukter og -tjenester. Her er fasiliteter som er tilpasset behovene til fiskebåter, fiskemottak, fiskeforedlingsanlegg og andre relaterte virksomheter. Fiskerihavner spiller dermed en avgjørende rolle i å støtte den økonomiske aktiviteten og bærekraften til fiskeri- og havbruksnæringen, samt i å sikre trygg og effektiv håndtering av fiskeprodukter.

Hvordan har fiskerihavnene påvirket samfunnssikkerheten i et historisk perspektiv?

Fiskerihavnene har betydelig innvirkning på samfunnssikkerheten langs kysten i Norge. Allerede i før-industriell tid var fiskerihavnene viktige knutepunkter for lokalsamfunnene langs kysten av Norge. Disse havnene muliggjorde tilgang til sjøen for fiskebåter og andre maritime aktiviteter. Samtidig fungerte de som tilfluktssteder for båter under dårlig vær og farlige forhold til sjøs, noe som bidro til å beskytte fiskerne og deres eiendeler. Fiskerihavnene var også sentrale for utveksling av varer og kulturell utvikling, og de bidro til å sikre tilgang til mat og ressurser som var nødvendige for samfunnenes overlevelse.

Under industrialiseringen ble fiskerihavnene stadig viktigere som sentre for fiskeri- og havbruksnæringen. Den økende etterspørselen etter fisk førte til utviklingen av større og mer effektive fiskefartøyer og fiskerifasiliteter. Industrialiseringen av fiskerinæringen førte også til behovet for bedre infrastruktur og logistikktjenester i fiskerihavnene, som bidro til å forbedre effektiviteten og sikkerheten til fiskerivirksomheten. Dette gjorde fiskeindustrien kapabel til å støtte voksende befolkninger og bidro til å sikre matforsyningen på nasjonalt nivå.

I moderne tid har fiskerihavnene fortsatt å spille en viktig rolle i å sikre samfunnssikkerheten. De fungerer som sentrale knutepunkter for lasting, lossing og distribusjon av fiskeprodukter og -tjenester. Moderne fiskerihavner håndterer store mengder fisk gjennom trygg og effektiv drift. De spiller også en viktig rolle i beredskapsplanlegging og respons på nødsituasjoner til sjøs, for eksempel ved å tilby nødhavner og redningstjenester for skip i fare. Dermed har fiskerihavnene i moderne tid bidratt til å sikre matforsyning, økonomisk stabilitet og maritim sikkerhet for samfunnene langs kysten av Norge. Moderne fiskerihavner er viktige infrastrukturelementer, og støtter en rekke økonomiske aktiviteter, som inkluderer fiskeri, bearbeiding av sjømat, og eksport. De er også strategisk viktige i forhold til nasjonal sikkerhet.

Hvor viktig er fiskerihavner for samfunnssikkerheten, sett opp mot annen infrastruktur?

Vurderingen av hvor viktig fiskerihavner er for samfunnssikkerheten i forhold til annen infrastruktur, som for eksempel veier, kan variere avhengig av flere faktorer, inkludert geografisk beliggenhet, økonomisk betydning og typen trusler samfunnet står overfor.

- **Geografisk beliggenhet:** I Norge, et land med lang kystlinje og store maritime ressurser, spiller fiskerihavner en uunnværlig rolle for lokalsamfunn langs kysten. De gir tilgang til sjøen for fiskeri- og havbruksnæringen, som påvirker matsikkerheten i stort og økonomien til disse områdene lokalt.
- **Økonomisk betydning:** Fiskerihavner kan være økonomisk avgjørende for lokalsamfunnene de betjener. De støtter ikke bare fiske- og havbruksnæringen, men også tilknyttede næringer som fiskeforedling, sjømateksport og turisme. Tap eller skade på fiskerihavner kan derfor ha betydelige økonomiske konsekvenser for disse samfunnene.
- **Risiko og trusler:** Når det gjelder samfunnssikkerhet, er det viktig å vurdere hvilke trusler som er mest relevante for et gitt område. Mens veier kan være utsatt for trusler som trafikkulykker, naturkatastrofer og terrorangrep, kan fiskerihavner være mer utsatt for maritime hendelser som skipsulykker, forurensning og kystnære naturkatastrofer.

Samlet sett kan fiskerihavner være like viktige som veier for samfunnssikkerheten i kystnære områder der de utgjør en integrert del av infrastrukturen og økonomien. Å forstå og vurdere betydningen av både fiskerihavner, veier eller andre former for infrastruktur, er viktig for å utvikle helhetlige beredskaps- og sikkerhetsplaner som beskytter samfunnet mot ulike trusler og risikoer. Selv om fiskerihavner er viktige for fiske- og havbruksnæringen og lokalsamfunn langs kysten, bør ikke betydningen overdrives. Samfunnets sikkerhet avhenger av en mangfoldig infrastruktur. Å prioritere fiskerihavner svært tungt kan begrense økonomisk diversifisering og ikke alltid være relevant for bredere sikkerhetsutfordringer, som for eksempel cyberkriminalitet og pandemier. Det er derfor viktig å balansere investeringer i fiskerihavner med andre infrastrukturbehov, for å sikre en helhetlig tilnærming til samfunnssikkerhet.

Er fiskerihavner viktigere for samfunnssikkerheten i Nord-Norge enn ellers i landet?

Nord-Norge har en strategisk beliggenhet med tanke på geopolitikk og suverenitetshevdelse. Fiskerihavner i Nord-Norge spiller derfor en viktig rolle både i økonomisk aktivitet og i nasjonal sikkerhet. Flere fiskerihavner i Nord-Norge har en strategisk beliggenhet ved at de ligger ved inngangen til Arktis, og er derfor viktige knutepunkter for å få tilgang til arktiske farvann. Dette gjør dem strategisk viktige for både nasjonal sikkerhet og internasjonale interesser, knyttet til ressursutnyttelse, handel og skipsfart i Arktis.

Fiskerihavner i Nord-Norge kan også fungere som utgangspunkt for norsk suverenitetshevdelse i arktiske farvann. Gjennom fiskeriaktivitet, og tilhørende ringvirkninger for lokal verdiskapning, sysselsetting og bosetting, kan Norge vise tilstedeværelse og kontroll over sine arktiske territorier og ressurser. Fiskerihavner i Nord-Norge kan også ha betydning for nasjonal sikkerhet og forsvar. De kan tjene som marinebaser eller logistikkhuber for forsvaret, og muliggjøre rask utplassering av militære ressurser i nordområdene ved behov.

Samlet sett spiller fiskerihavner i Nord-Norge en viktig rolle i nasjonal og internasjonal geopolitikk og suverenitetshevdelse. Deres strategiske beliggenhet og funksjonalitet gjør dem relevante i sammenheng med økonomisk utvikling og sikkerhetspolitikk i nordområdene. Det er derfor viktig å forstå og vurdere deres betydning i utformingen av nasjonale og regionale politiske strategier.

Hvordan ble samfunnssikkerhet vurdert ifm. Nasjonal transportplan 2025-2036

I forbindelse med Kystverkets leveranse på prioriteringsoppdraget til Nasjonal transportplan 2025-2036 ble samfunnssikkerheten for farleds- og fiskerihavnetiltakene vurdert etter den såkalte «3R-metoden». Denne metoden brukes for å vurdere samfunnssikkerhetsmessige konsekvenser av transportinvesteringer. Metoden fokuserer på omfanget, verdien og konsekvensene av investeringsprosjekter for samfunnssikkerheten. 3R-metoden gir en samlet

vurdering som kan brukes til å veilede beslutningstakere i porteføljestyringen av transportprosjekter.

Kystverket gjorde en tilpasning av 3R-metoden når fiskerihavnetiltakene ble vurdert, for å ta hensyn til spesifikke behov og egenskaper ved fiskerihavner.

- **Robusthet:** Tiltakene vurderes ut fra deres evne til å opprettholde skipstrafikk og regularitet til fiskerihavnene, spesielt under ekstreme værforhold, havnivå-stigning og andre mulige hindringer. Økt fysisk merking, forbedret navigasjonsstøtte og tilrettelegging for skjermet seilas kan bidra til å styrke robustheten til fiskerihavnene og deres tilgjengelighet for fiskeflåten.
- **Redundans:** Gjennom å vurdere tilgjengeligheten av alternative leder, trafikkseparasjon og fysisk merking, samt tilgang til alternative transportinfrastrukturer, vurderes tiltakene for å gi redundans. Dette innebærer å sikre at selv om en del av navigasjonssystemene eller infrastrukturen skulle svikte, vil det være alternativer tilgjengelig for å opprettholde skipstrafikken og tilgangen til fiskerihavnene.
- **Relevans:** Tiltakenes relevans vurderes i forhold til deres tilknytning til prioriterte havner, andre fiskerihavner og viktig infrastruktur, samt behovet for å styrke infrastrukturen i områder med begrenset tilgjengelighet via vei eller luft. Dette tar hensyn til betydningen av fiskerihavnene i Nord-Norge både for lokal økonomi og nasjonal sikkerhet.

Foto: © Lise Maria Strømquist

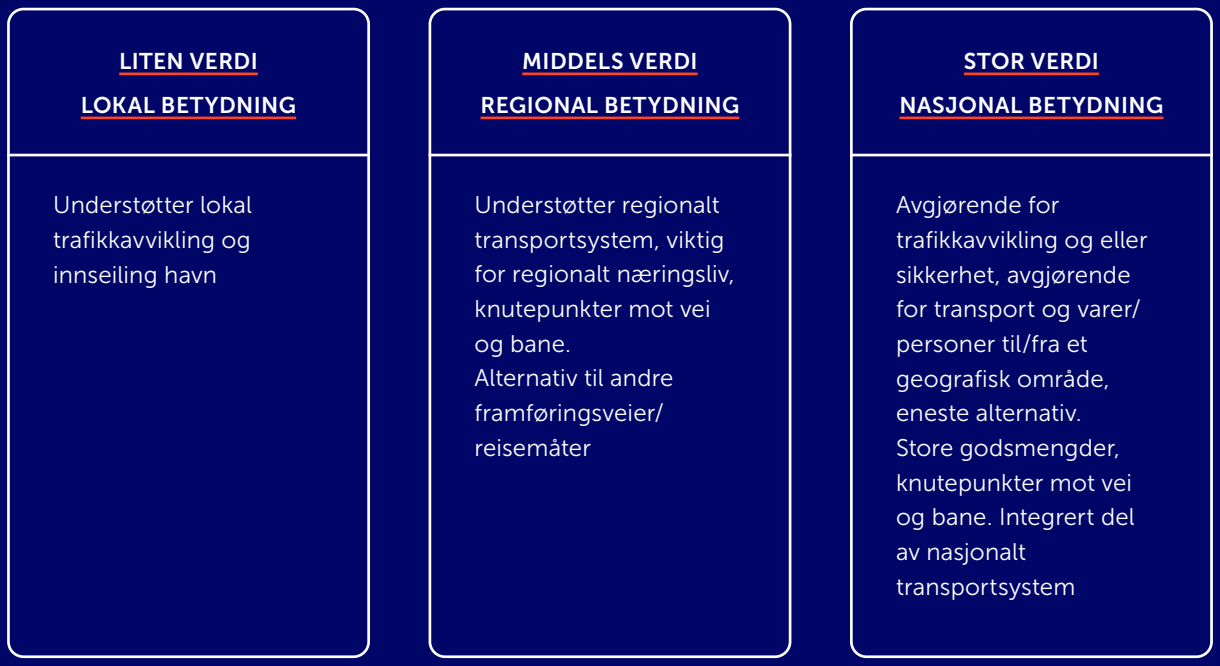
Metoden for å vurdere konsekvensene av tiltak baserer seg på pluss-/minusmetoden[2], der tiltaksforslagene vurderes i en konsekvensmatrise. Resultatmatrisen tar hensyn til både verdien og omfanget av tiltakene for å gi en samlet konsekvens. Verdien vurderes etter hvor betydningsfull virkningen på samfunnssikkerheten er, mens omfanget angir retningen og størrelsen av virkningene. Samlet konsekvens beregnes ved å sammen-stille verdien og omfanget i en matrise, som igjen gir en vurdering av tiltakets lokale, regionale eller nasjonale betydning. For eksempel kan tiltak som øker robustheten lokalt, ha mindre betydning nasjonalt hvis de ikke bidrar til styrking av fiskerihavnens rolle i et samfunnssikkerhetsperspektiv. Figur 1 oppsummerer kategoriseringen.

Av de seks fiskerihavnetiltakene i Kystverkets leveranse til Nasjonal transportplan med investeringskostnad over 100 mill. kroner, ble følgende vurderinger av samfunnssikkerhet lagt til grunn:

- **Stor verdi** – nasjonal betydning: Kjøllefjord og Vardø fiskerihavn
- **Middels verdi** – regional betydning: Røst, Kalvåg, Værøy og Andenes fiskerihavn
- **Liten verdi** – lokal betydning: Ingen.

2) I samfunnsøkonomiske nytte/kostnadsanalyser er pluss-minusmetoden mye anvendt der nyttevirkningene ikke lar seg kvantifisere i kroner og øre.

Figur 1
Kriterier for vurdering av liten, middels og stor verdi for tiltak



2.5 Havneberedskap til støtte for Norge

Tekst:
Kjetil Borhaug, samfunnssikkerhetskoordinator, Staben for navigasjonsteknologi og maritime tenester (NT-STB), Kystverket

Havn – beredskap – havneberedskap... Beredskap for (eller mot) hva?

En havn er et logistikknutepunkt. Den er det fysiske punktet der sjø- og landtransport møtes, der ressursene vi henter i og under havet føres i land og der både ilandførte ressurser og annet gods under transport mellomlagres i overgangen mellom transportformer. En havn har spesialtilpasset infrastruktur for at skip skal gå trygt til og fra kai, for at de skal kunne ligge trygt under sitt opphold der, og for at lasting, lossing og lagring skal kunne foregå trygt og effektivt. En stor del av transportarbeidet går sjøveien. Havner er svært viktige for at samfunnet skal kunne fungere.

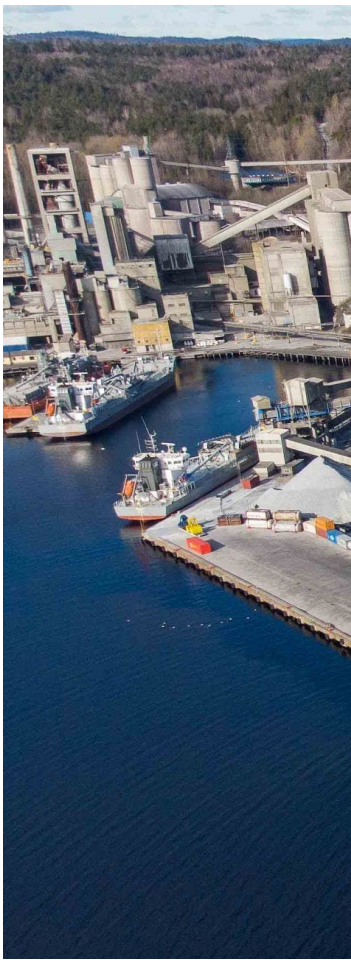
I kriser og i krig blir effektiv transport enda viktigere. Hurtig fremføring av gods som trengs for å håndtere kriser kan være avgjørende for å begrense skadevirkningene. Samtidig kan det være redusert tilgang til transportressurser, noe som gjør det enda viktigere at de tilgjengelige ressursene er så effektive som mulig. For å sikre dette har vi etablert havneberedskapsmekanismen.

Under den kalde krigen var havneberedskapsmekanismen en innarbeidet ordning der et stort antall kommunale havner hadde planverk for å understøtte alliert mottak. Dagjeldende direktiv for havneberedskapen innebar også at staten overtok styringen av havnene gjennom et system med havnekomiteer der ulike statlige og kommunale organer hadde fast sete. Havnekomiteene hadde myndighet til å styre sine respektive havner. Etter den kalde krigens slutt mistet direktiv for havneberedskapen gradvis aktualitet, og de myndighetsstyrte øvelsene opphørte. Vi gikk inn i dyp fred, og med det forsvant også oppmerksomheten rundt havneberedskap.

Etter angrepet på tvillingtårnene i 2001 ble havnesikringsregimet (ISPS) innført. Tiltakene var lenge innrettet på å motvirke terrorisme, men etablering av en grunnsikring hadde også flere positive effekter. Det hjalp umiddelbart mot hærverk og vinningskriminalitet, men det etablerte også en grunnsikring og en sikringsorganisasjon i havnene.

Etter Russlands hybridoperasjon mot Krim i 2014, med den påfølgende annekteringen og tilstramningen i den sikkerhetspolitiske situasjonen, ble det igjen aktuelt med beredskapstiltak for totalforsvaret. Havneberedskap ble igjen relevant.

Illustrasjon: KI generert bilde



Regulatoriske grep

Direktiv for havneberedskapen var forankret i en forskrift fra 1987 som var gradert etter sikkerhetsloven. Forskriften var hjemlet i dagjeldende havnelov fra 1984. Da havneberedskapen skulle revitaliseres var det ganske tidlig klart at det også var behov for regelverks-revisjon. I havne- og farvannsloven av 2019 ble det i tillegg til hjemmelen for havnesikring etablert en egen hjemmel for havneberedskap i § 31. Bestemmelsen er todelt. For det første pålegges havner og havneanlegg en generell plikt til å bistå Forsvaret ved kriser og i krig. Denne plikten gjelder for alle havner og havneanlegg ved kriser og i krig. Videre åpner bestemmelsen for at departementet kan peke ut havner av *særlig forsvarsmessig betydning*. Disse havnene vil ha plikt til å gjøre forberedende tiltak, utarbeide planverk og øve planverket. Tanken bak denne bestemmelsen er at det er viktig å være forberedt for å kunne håndtere kriser, og at havner som i ulike scenarier vil være sentrale for å understøtte alliert mottak eller andre militære operasjoner derfor bør ha en særskilt plikt til også å forberede seg.

Høsten 2023 gjennomførte Kystverket høring av ny forskrift om havners beredskap og støtte til Forsvaret ved kriser og i krig (havneberedskaps-forskriften). Forskriften legger opp til å gi ugraderte føringer for havner av særlig forsvarsmessig betydning slik at det vil være tydelig både for havnene den gjelder og for resten av samfunnet hvilke krav som stilles. Forskriften gjelder for de havnene som er utpekt som havner av særlig forsvarsmessig betydning, og regulerer i hovedsak fem forhold:

- Statlig instruksjonsrett over både offentlige og private utpekte havner
- Prioritet for Forsvaret i de aktuelle havnene og havneanleggene
- Plikt til å utarbeide planverk i samarbeid med Kystverket og Forsvaret
- Deltakelse i et fellesforum med Kystverket og Forsvaret (havneberedskapsutvalget)
- Meldeplikt om mistenkelige forhold

I høringsrunden var det 34 instanser som innga svar, og hovedinntrykket i høringssvarene var at forskriften ble positivt mottatt. Det kom flere forslag til justeringer, og forskriften er nå til behandling i Nærings- og fiskeri-departementet. Såfremt departementets behandling ikke fører til justeringer i forskriften som gjør det nødvendig med ny høring, vil Kystverket starte operasjonaliseringen av forskriften straks den er fastsatt.

Operasjonalisering

Forskriften pålegger plikter til havner av særlig forsvarsmessig betydning, og har en viktig prinsipiell mekanisme ved å åpne for statlig instruksjonsrett over havner. Kystverket mener imidlertid at det er samarbeidet om å få forskriftens bestemmelser om planverk for å understøtte Forsvaret som vil gi de store praktiske effektene. I dette samarbeidet vil vi vekke til live noen av mekanismene som var innarbeidet i direktiv for havneberedskapen og etablere noen nye.

Et sentralt prinsipp i arbeidet med den nye havneberedskapsforskriften var at totalforsvaret er best tjent med at havnenes driftsorganisasjon skulle være mest mulig lik i krig som i fred. Dette er forankret i krisehåndteringsprinsippene (ansvar – likhet – nærhet – samvirke). Forskriften legger opp til at staten skal ha mulighet til å instruere havnene i deres drift for å sikre at Forsvaret og sivilsamfunnets behov dekkes, men

Foto: © Grenland Havn

driften av havnene skal skje ved bruk av den ordinære ledelsen og driftsorganisasjonen. Den kalde krigens regime med havnekomiteer er dermed fjernet. Koordinering og samhandling som kreves lokalt og regionalt vil da gjøres i de allerede etablerte forumene for krisehåndtering, slik som kommunenes kriseorganisasjoner og fylkesberedskapsråd. I forskriftsutkastet er det statsforvalteren i sine respektive embeter som er gitt instruksjonsrett over havner og havneanlegg, og følgelig vil det være disse som må gi et pålegg dersom det for eksempel er behov for å endre prioriteringen av trafikken i en havn eller å stenge den for sivil trafikk.

Kystverket har myndighetsansvar for havnesikring, og har en veletablert organisasjon som ivaretar dette i tett samarbeid med havnene. Havneberedskap har mange grenseflater mot arbeidet som gjøres med havnesikring, og det er planlagt at det vil være det samme miljøet i Kystverket som vil arbeide med havneberedskapsplanverk og støtte havner av særlig forsvarsmessig betydning med deres arbeid.

I operasjonaliseringen av forskriften vil det være behov for at Kystverket og Forsvaret går i dialog med havner av særlig forsvarsmessig betydning av to årsaker. For det første må havnene det gjelder bli klar over sin rolle og veiledes i gang med å lage planverk for havneberedskapen. Slike planer må blant annet inneholde tiltak for beskyttelse av havnen og fartøyene som anløper havnen, oversikt over hvilke kapabiliteter havnen har og hvordan disse kan brukes for å dekke ulike logistikkbehov i ulike scenarier og en oversikt over hvordan logistikk inn til og ut fra havnen kan gjennomføres på land og sjø. Etter forskriften skal Kystverket gi rammer for planverket som de berørte havnene kan støtte seg på i utarbeidelsen av sin lokale plan. For det andre legger forskriften opp til at havnene av særlig forsvarsmessig betydning skal samles i et nasjonalt nettverk kalt havneberedskapsutvalget. Kystverket og Forsvaret har ansvar for å drive dette i fellesskap. Havneberedskapsutvalget vil være en arena for å utveksle erfaringer, heve kompetansen på havneberedskap for utvalgets medlemmer og for å kunne gjennomføre skrivebordsøvelser. Tanken er at havneberedskapsutvalget vil bidra til å utvikle havneberedskapsordningen, og gjøre det lettere for de berørte havnene å ha dialog med hverandre om dette og ha en arena for å kunne diskutere havneberedskap med Forsvaret og andre relevante aktører på nasjonalt plan.

Kystverket har fått klare signaler på at forskriften blir prioritert for fastsettelse, og vi vil ta initiativ for å starte operasjonaliseringen så snart forskriften er fastsatt.

3.0 FREMTIDENS SJØTRANSPORT OG HAVN

Foto: © Liti Haugen

3.1 Kystverkets analyse av miljørisiko og beredskap i norske farvann

Tekst:
Bjørn Bratfoss, Kristin Ballantine, Øyvind Rinaldo og Jon-Arve Røyset, Kystverket

Selv om det gjennomføres forebyggende tiltak, vil det kunne skje ulykker til sjøs. Staten, ved Kystverket, har ansvaret for beredskap mot større tilfeller av akutt forurensning som ikke er dekket av privat eller kommunal beredskap, og miljø-risikoen skal være dimensjonerende for statens beredskap mot akutt forurensning.

For å kartlegge hvordan staten bør dimensjonere beredskapen mot akutt forurensning, har Kystverket gjennomført en tredelt studie. Denne starter med å vurdere sannsynligheten for utslipp fra skip - ***Sannsynlighetsanalysen***. Analysen inkluderer en gjennomgang av ulike drivstofftyper, deres fysiske egenskaper, og hvordan disse egenskapene kan påvirke miljøet ved et eventuelt utslipp. Overgangen til lavsvoveldrivstoff har vært særlig viktig, da lavsvoveldrivstoff har blitt internasjonal standard som følge av nye miljøkrav.

Den andre delen, ***Miljørisikoanalysen***, undersøkes risikoen forurensning fra skip utgjør mot det marine miljøet langs Norges utstrakte kystlinje. Den tar for seg både direkte risikoer, som olje-utslipp, og indirekte risikoer, som endringer i sjøfuglbestander på grunn av klimaendringer. Denne analysen er avgjørende for å forstå hvor beredskapstiltakene bør fokuseres for å beskytte de mest sårbare områdene.

Basert på innsiktene fra disse to analysene, utforsker ***Beredskapsanalysen*** hvordan Norge kan forbedre sin respons på akutt forurensning. Den identifiserer gapene mellom eksisterende beredskap og den beredskapen Kystverket mener er riktig dimensjonert i forhold til miljørisikoen i det enkelte område. Analysen peker på en rekke tiltak i form av utstyrs-investeringer, metodikker, øvelse og trening. Denne delen av analysen skal bidra til å sikre at Norge kan møte fremtidige forurensningshendelser med adekvat styrke og effektivitet.

La oss nå dykke dypere inn i hvordan beredskapsanalysen ble til og hvilke verktøy som har vært i bruk.

Verktøyene brukt i beredskapsanalysen

Til å beregne sannsynlighet er det blitt utviklet et nytt verktøy, kalt **AISyRISK**. AISyRISK er en metode for automatisert beregning av sannsynlighet for blant annet ulykker og utslipp av bunkersolje og lastolje.

Verktøyet **EnviRisk** er utviklet for å beregne miljørisiko. Resultatene fra AISyRISK, omfattende oljedriftsanalyser og naturressursenes sårbarhet for olje er inngangsdata for miljørisikoanalysene.

Beredskapsanalysen kartlegger som sagt behovet for beredskap sett i forhold til aktuell miljørisiko. Dernest identifiseres eventuelle «gap» mellom eksisterende beredskap og nødvendig beredskap. Til denne delen av analysen ble blant annet verktøyet **RespRisk** benyttet, i tillegg til betydelig fagkompetanse.

Hovedmålsettingen med verktøyene er ikke å analysere fortiden, men å identifisere endringer for å kunne vurdere om det er behov for nye tiltak for å holde miljørisikoen på et akseptabelt nivå. Endringer i sannsynlighet for ulykker med skip kommer ofte «snikende», og slike endringer kunne tidligere fort bli oversett i tiden mellom utarbeidelsen av beredskapsanalysene.

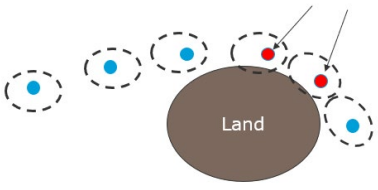
Dersom endringer som blir avdekket blir ansett å være av betydning, vil det gjøres vurderinger av om beredskapen bør endres. Store endringer nasjonalt vil utløse et behov for å gjennomføre en ny beredskapsanalyse, mens mindre endringer følges opp løpende med nødvendige justeringer av beredskapen.

Utvikling av ny metode

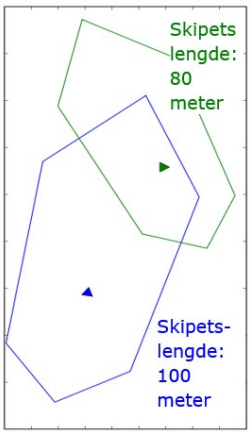
AISyRISK er blitt utviklet for å lage en tidsserie for sannsynligheten for ulykker med skip i norske farvann uttrykt per måned og per år. Denne tidsreisen beregnes automatisk uten manuelt arbeid, slik at resultatene mellom ulike perioder blir direkte sammenlignbare.

Systemet benytter forskjellige typer ulykkestyper, som for eksempel grunnstøting, kollisjon og brann og eksplosjon. Grunnstøting har flere underkategorier, for eksempel *grunnstøting under motorkraft nær land*. Denne typen grunnstøting skjer som en konsekvens av at skip seiler for nærme land etter en såkalt sikkerhetssone-tankegang. Skipet blir regnet som en «ulykkeskandidat» som følge av sikkerhetssonebruddet. Sikkerhetssonen endres etter størrelsen på skipet og skipets hastighet. Et område med mange uavhengige sikkerhetssone-brudd blir regnet for et område med høy sannsynlighet for grunnstøting.

Sikkerhetssone overlapper med land innebærer kritisk situasjon

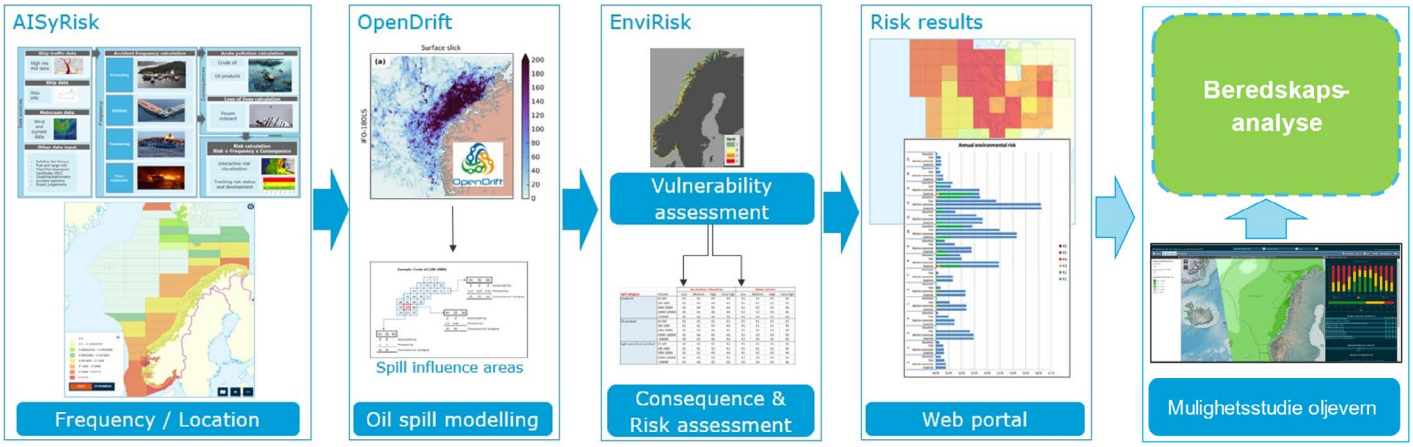


Kollisjon blir beregnet på samme måte, men her er det to skip som bryter sikkerhetssonen. Et område med mange slike sikkerhetssonebrudd blir regnet som et område med høy risiko.



EnviRisk er et verktøy for automatisert beregning og visualisering av miljø-konsekvenser og miljørisiko som følge av utslipp fra skip. Verktøyet baserer seg blant annet på data fra AISyRISK. Ulike oljetyper har ulikt miljøskadepotensial, avhengig av hvor oljeutslippene skjer: i vannsøylen (for fisk, fiskeegg og -larver), på sjøoverflaten (for sjøfugl og sjøpattedyr) eller på strender (for kysthabitat). Oljedriftmodellering og miljøets sårbarhet legges til grunn for beregning av miljøkonsekvenser. Åpen-kildekode-modellen «OpenDrift» fra Meteorologisk institutt er benyttet for beregning av drivbaner for oljeutslippene.

Figur 1 EnviRisk benytter data om mulige utslipp fra skipsulykker til omfattende oljedriftsanalyser, sårbarhetsdata for sjøfugl, marine pattedyr, vannlevende organismer og strandtyper til å fastsette miljøkonsekvenser, og verdiene kombineres til miljørisiko. Resultatene visualiseres for enklere tolkning. (DNV)



Dimensjoneringen av beredskapen etter utslipp av bunkersolje – RespRisk

Kystverket deler kysten av fastlands-Norge inn i 10 beredskapsregioner, i tillegg til Svalbard som er en egen region. I analysen er det valgt ut dimensjonerende hendelser med utslipp til sjø som har en viss sannsynlighet for å inntreffe (30-års-hendelser) innenfor hver region. En 30-årshendelse vil være forskjellig i et område med mye trafikk av store skip sammenlignet med et område med mindre skipstrafikk dominert av mindre fartøy, for eksempel fiskefartøy. Det vil derfor i utgangspunktet settes ulike krav til beredskapen i de ulike beredskaps-analyseregionene basert på hvilke hendelser, små eller store utslipp, som legges til grunn.

For de to sørligste beredskapsanalyse-regionene, Oslofjorden og indre Skagerrak og Agder og Telemark, bør beredskapen dimensjoneres for utslipp av 1200 tonn bunkersolje. Beredskapen i regionene langs Vestlandet til og med Trøndelag dimensjoneres for utslipp på 600 tonn, og beredskapen i de nord-ligste regionene dimensjoneres for utslipp på 200 tonn. Det er stor forskjell mellom regionene når det gjelder sannsynligheten for utslipp av lettere (diesel, gassolje) kontra tyngre bunkers-typer («residual»-drivstoff). I Oslo-fjorden er det for eksempel overvekt av sannsynlighet for utslipp av tyngre bunkersoljer, mens i Finnmark er det stor overvekt av sannsynlighet for mindre utslipp av lettere bunkerstyper.

En viktig del av arbeidet med bered-skapsanalysen var å sette strengere krav til responstider i områder med høyere miljørisiko enn i områder med lavere miljørisiko. Strengere krav til responstider kan være aktuelt for hele året eller bare deler av året, for eksempel under hekkeperioder for sjøfugl eller i gyteperioder.

Hovedformålene med RespRisk-modellen er å evaluere den nåværende beredskapssituasjonen, identifisere eventuelle mangler i beredskapen og tilrettelegge for automatisert og kontinuerlig oppdatering av bered-skapsstatusen. Den nyeste versjonen av RespRisk fokuserer spesielt på de mekaniske opptakskapasitetene til sjøgående beredskapsressurser, med potensial for inkludering av flere ressurstyper og beredskapsbehov i fremtiden.

Tiltakene Kystverket kom frem til etter beredskapsanalysen kan deles i to hovedkategorier:

- nytt og bedre beredskapsutstyr for å aksjonere på sjøen og styrke beredskapen for håndtering av oljeforurensning i strandsonen
- økt kompetanse, vurdering av ledelse og samvirke mellom ulike aktører og gjennomgang av planverk i forbindelse med endrede premisser i fremtiden.

Noen av tiltakene som presenteres er å:

- anskaffe utstyr for sjøgående operasjoner og mer samarbeid med lokale fartøy der manglene og behovet er størst
- støtte IUA-er med rådgiving, ana-lyser, utstyr og kompetanseheving gjennom opplæring og øvelser
- arbeide videre med kartlegging av og testing av nye lavsvoveloljer både med tanke på kjemiske egenskaper, giftighet og ikke minst testing og utvikling av beredskapsutstyr som vil kunne håndtere disse oljene
- avklare lederansvar og forbedre samhandling i hendelser som innebærer mer komplekse hendel-ser, som for eksempel brann om bord i batteridrevne fartøy.
- om bord i batteridrevne fartøy.

Endringer i miljøets sårbarhet overfor akutt forurensning, for eksempel på grunn av klimaendringer, er en viktig faktor i disse analysene.

Veien videre

Kystverkets beredskapsanalyse illustrerer en helhetlig tilnærming til miljø-beskyttelse og beredskapsplanlegging. Ved å innlemme og kombinere vitenskapelig forskning med teknologisk innovasjon, setter Kystverket en standard for hvordan vi kan forberede oss på og håndtere miljøkriser. Denne analysen understreker viktigheten av proaktivt arbeid og kontinuerlig forbedring for å beskytte det marine miljøet mot de stadig skiftende risikoene som følger med global handel, nye energibærere og klimaendringer.

Analysen viser også behovet for internasjonalt samarbeid og deling av beste praksiser. Norge, med sin lange kystlinje og avhengighet av sjøtransport, står som et eksempel på hvordan innsikt og teknologi kan brukes for å skape en sikrere og mer bærekraftig fremtid for marine økosystemer. Gjennom å dele kunnskap og erfaring, kan Norge bidra til globale initiativer for å redusere risikoen for akutt forurensning og styrke beredskapen mot miljøkatastrofer over hele verden.

Foto: © Haakon Nordvik

3.2 Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse

Tekst:
Trond Langemyr, trafikkleder, Avdelingen for hav- og kystovervåking Vardø, Kystverket

Bakgrunn

Sjøtransport og annen ferdsel i norske farvann er viktig for Norge. Kystverket jobber kontinuerlig for en effektiv sjøtransport med høy grad av sikkerhet og pålitelighet, og sjøtransporten er i dag en trygg transportform.

For å sikre et nødvendig beslutningsgrunnlag de kommende årene for dimensjoneringen av den forebyggende sjøsikkerheten, og prioriteringen av ulike typer sjøsikkerhetstiltak i ulike geografiske områder, ble det i 2022 besluttet å igangsette et arbeid med å utarbeide en ny helhetlig sjøsikkerhetsanalyse for norske farvann.

«Sjøsikkerhetsanalysen 2022» er ingen enkeltanalyse, men et samlebegrep for en rekke delanalyser som har inngått i arbeidet. De siste delrapportene ble levert i november 2023, og datagrunnlaget er primært fra den forrige sjøsikkerhetsanalysen fra 2014 og frem til og med 2022. DNV har vært benyttet som konsulent i arbeidet.

Økt skipstrafikk i perioden 2014-2022

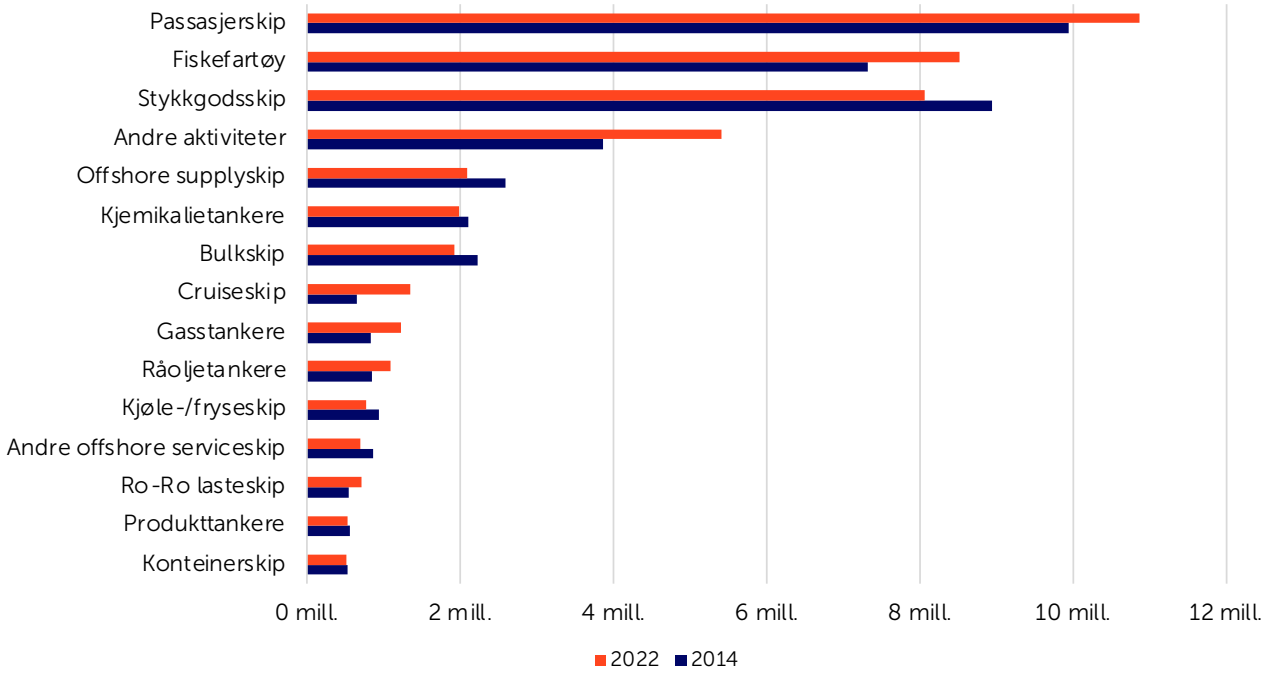
AIS-data viser stor økning i utseilt distanse innen fiskeri, hovedsakelig med fiskefartøy, men også brønnfartøy og annen aktivitet knyttet til fiskeoppdrett. Cruiseskip har også hatt en stor økning siden nedgangen under pandemien.

Analyser av den samlede mengden utseilt distanse i norske farvann, viser at trafikkmengden totalt sett har økt med 7 % mellom 2014 og 2022.

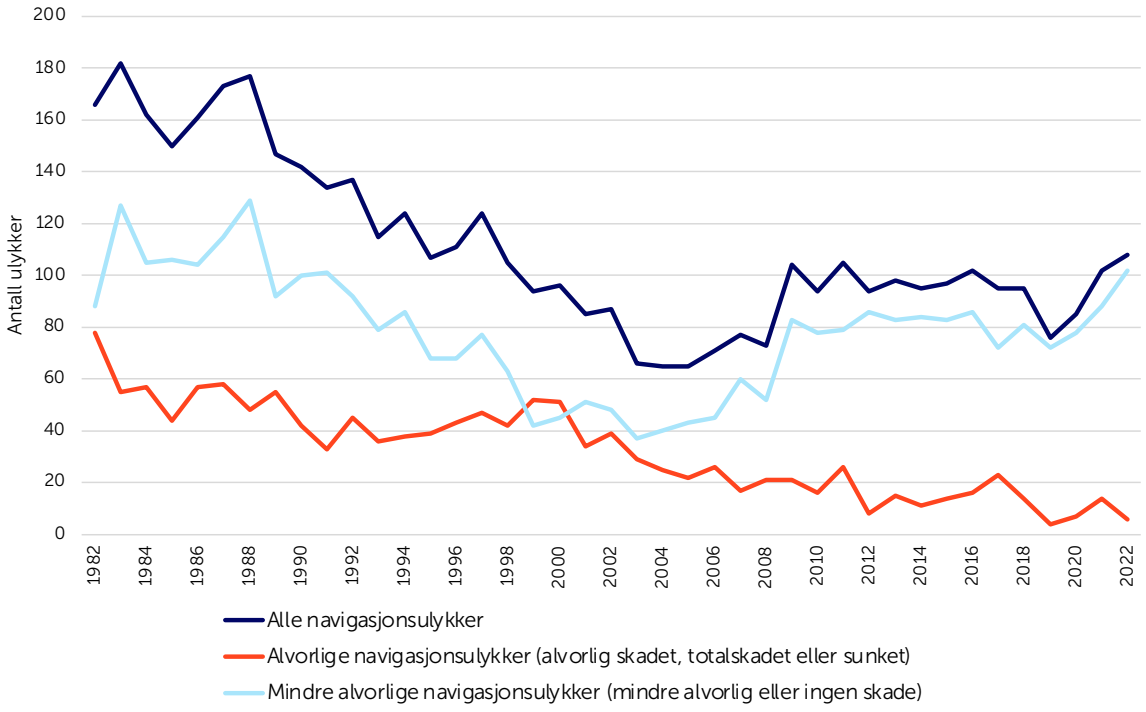
Det er fortsatt passasjerskip, fiskefartøy og stykkgodsskip som er de skipstypene som står for den største andelen av utseilt distanse i norske farvann. Disse skipstypene representerer majoriteten av skipstrafikken i Norge, som følge av fergetrafikk, eksportindustri og fiske som alle er sentrale aktiviteter.

Det er observert størst økning, målt i absoluttverdi, for fiskefartøy, cruiseskip og «andre aktiviteter», som vist i figur 1. For sistnevnte, er det funnet at mesteparten av denne økningen knyttes til brønnfartøy og annen aktivitet knyttet til fiskeoppdrett. Cruiseskip hadde en nedgang i 2020-2021 grunnet Covid-19 pandemien, men er nå tilbake for fullt, og viser en tilnærmet dobling siden 2014.

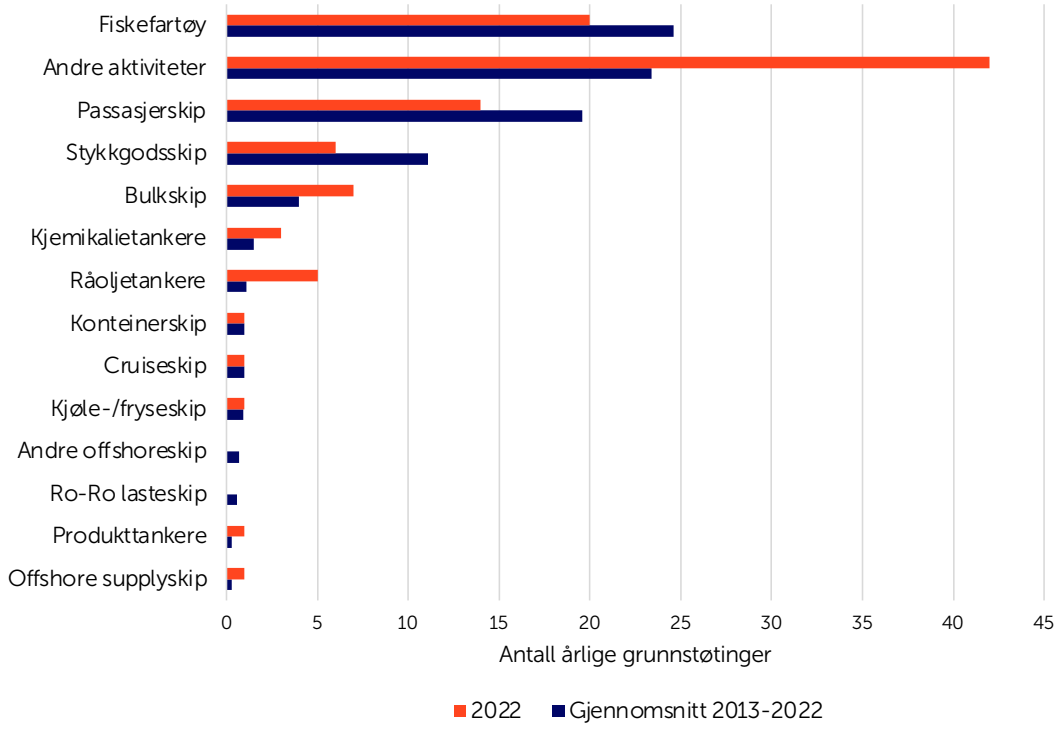
Figur 1 Endring i utseilt distanse fra 2014 til 2022 fordelt på skipstype (DNV)



Figur 2 Utviklingen i antall navigasjonsulykker i norske farvann (DNV)



Figur 3 Årlige grunnstøtinger i norske farvann (DNV)



Færre alvorlige, men flere mindre alvorlige navigasjonsulykker

Ulykkesstatistikken viser en positiv trend for de alvorlige navigasjonsulykkene over hele perioden, men det totale antallet navigasjonsulykker styres av de mindre alvorlige hendelsene som har hatt en negativ utvikling de siste årene.

Økning i mindre alvorlige hendelser

Frem til 2005 viser statistikken en jevn nedgang i det registrerte totale antall navigasjonsulykker. Fra 2006 til 2009 viser statistikken en økning, hvor det deretter har vært en utflating. Fra 2019 har det derimot vært en jevn økning i registrerte ulykker frem til i dag (ref. figur 2).Det er de mindre alvorlige navigasjonsulykkene, med liten eller ingen fartøyskade, som har vært, og fortsatt er dominerende (ca. 70 % av det totale antall navigasjonsulykker), og som derfor i stor grad er styrende for utviklingen i totale antall navigasjonsulykker.

Økt fokus på innrapportering av ulykker

Om økningen skyldes faktisk økt hyppighet av ulykker, eller om årsaken kan tilskrives bedre innrapportering av ulykker, er usikkert. I perioden har det imidlertid vært endringer i Sjøfartsdirektoratets database over ulykker, og et økt fokus på innrapportering av hendelser uansett alvorlighetsgrad. Det er derfor mye som tyder på at økningen av mindre alvorlige navigasjonsulykker kan tilskrives dette. Enhver økning i antall årlige ulykker bør likevel tas på alvor, og ikke umiddelbart avskrives som bedre innrapportering.

Positiv trend for alvorlige hendelser

Ser vi utelukkende på de alvorlige navigasjonsulykkene, med alvorlig skade (totalskadet eller sunket), viser statistikken en meget positiv utvikling i antall årlige ulykker. Det var seks alvorlige navigasjonsulykker i 2022, sammenlignet med 78 i 1982. Det er også disse tallene det er heftet minst usikkerhet med, ettersom de aller fleste alvorlige skipsulykker blir registrert og er kjent gjennom media, og dermed registrert av Sjøfartsdirektoratet.

Stor økning i kategorien «andre aktiviteter»

Skipstypene som har høyest hyppighet av grunnstøtingsulykker er fiskefartøy, «andre aktiviteter», passasjerskip og stykkgodsskip (ref. figur 3). Det er kategorien «andre aktiviteter» som har økt mest, og inkluderer hovedsakelig brønnfartøy og arbeidsbåter.Ser man på grunnstøtingene i forhold til aktivitetsnivå, målt i utseilt distanse, viser det seg at bulkskip har flest grunnstøtinger per utseilt distanse. Fiskefartøy og «andre aktiviteter» kommer som nummer to og tre på listen, mens passasjerskip kommer lenger ned, dvs. har færre grunnstøtinger per utseilt nautisk mil. 80 % av grunnstøtingene i norske farvann er med fartøy under 70 m, 15 % med fartøy 70-100 m og 4 % med fartøy 100-150 m. Kun 1 % inntreffer med fartøy over 150 m.

Færre hendelser med utslipp av miljøfarlig last eller bunkers

Siden 90-tallet har det vært svært få ulykker i norske farvann som medfører et større utslipp av oljelaster og bunkers.

Grunnstøting er den klart hyppigst forekommende ulykkestypen blant utslippsulykkene både for små og større utslipp. Det har imidlertid ikke vært en navigasjonsulykke i norsk farvann med utslipp på mer enn 50 tonn siden lasteskipene Full City og Godafoss grunnstøtte i henholdsvis 2009 og 2011.

De stort sett lave utslippene kan skyldes tilfeldigheter, men også at Kystverket systematisk har gjennomført tiltak som reduserer sannsynligheten for at drivende skip treffer land.

Manglende risikostyring i navigasjonsprosesser

Resultatene fra årsaksanalysen 2022 er langt på vei sammenfallende med årsaksanalysen fra 2014. Menneskelig handling, herunder feil navigering, brudd på prosedyrer, tilfeller der navigatør sovner på vakt, samt at vær-/sjøforhold ikke er tilstrekkelig tatt høyde for, utgjør fremdeles de dominerende direkte årsakene bak grunnstøtinger og kollisjoner.

En god forståelse av årsakene til ulykker er viktig for å sikre at de maritime myndighetene tar i bruk de virkemidler/tiltak som direkte bidrar som en barriere på de dominerende årsakene som kommer frem i hendelsesforløpet til ulykker. Det er også sentralt i arbeidet med å beregne virkningen av de ulike sjøsikkerhetstiltakene. Følgelig, får det også betydning for beregningen av den samfunnsøkonomiske nytteverdien av sjøsikkerhetstiltak.

I arbeidet med Sjøsikkerhetsanalysen 2022, har DNV gjennomført en årsaksanalyse av grunnstøtinger og kollisjoner i norske farvann. Analysen gir en forståelse av hvilke årsaker, i et samspill mellom menneskelige, tekniske og organisatoriske forhold, som fører til ulykker i norske farvann.

Analysen består av en kvalitativ del som baserer deg på en grundig videre analyse av 57 hendelsesrapporter fra Statens Havarikommisjon (SHK) og Kystverket. Den består også av en kvantitativ del der 680 hendelser i Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase (SDU) er analysert.

Direkte årsaker til navigasjonsulykker

Kombinasjonen av den statistiske analysen og den kvalitative analysen, viser at det er *«handlinger»* og de menneskelige faktorene bak, som spiller størst rolle i å forklare årsaksforholdene bak grunnstøtinger og kollisjoner. Resultatene fra den kvalitative og kvantitative analysen er sammenfallende og helt entydige, og samsvarer også godt med resultatene i årsaksanalysen fra 2014. *«Mangelfull eller manglende ruteplanlegging»* bidrar vesentlig, ofte i kombinasjon med at *«prosedyrer/krav»* ikke er fulgt, og at *«vær/sjøforhold»* ikke er tilstrekkelig tatt høyde for. Tekniske/eksterne forhold (utover vær-/sjøforhold) utgjør en mindre del av årsaksbildet under *direkte årsaker*.

Bakenforliggende årsaker

Årsakene til at det blir utført handlinger som får et uønsket utfall, kan i hovedsak forklares med at navigatør/broteam ikke har tilstrekkelig situasjons-/risikoforståelse, kombinert med at det er andre oppgaver/forhold som opptar mental kapasitet, og at prosedyreverk enten er utilstrekkelig eller mangelfullt iverksatt. Andre forklaringer finner man i mangler knyttet til opplæring og samhandling, og som påvirker evnen til å etablere tilstrekkelig situasjons-/risikoforståelse. I den kvantitative analysen ser man også at den dominerende kategorien av indirekte eller bakenforliggende årsaker er uoppmerksomhet.

Årsakssammenhenger

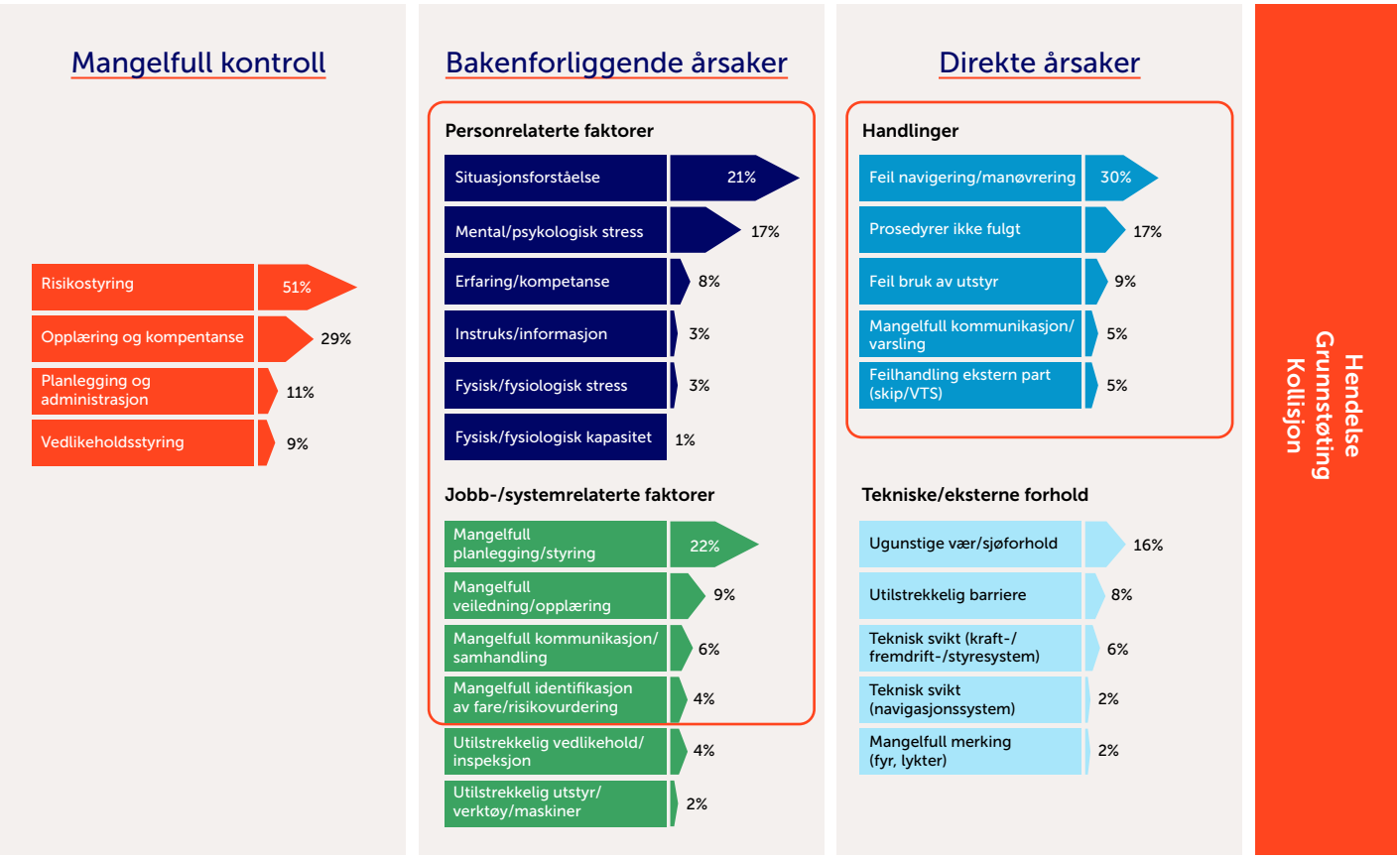
Analysen viser at menneskelige handlinger er en dominerende direkte årsak til ulykker. Dette samsvarer med det som lenge har vært en anerkjennelse innen forskning og ulykkesgranskning. Dette handler imidlertid ikke om en forståelse av menneskelig handling som den «eneste» årsaken, men som en naturlig del av alle hendelser hvor mennesker er involvert. «Sovnet på vakt» har f.eks. ofte blitt rapportert som årsak til ulykker, men er sjelden en årsak alene.

Vurdering og anbefaling

Årsaksanalysen har vist, sammen med analysen av ulykkesstatistikk, at de eksisterende tiltakene har hatt en god virkning frem til nå, og at de også vil være viktige i fremtiden. Det er derfor nærliggende å anta at det kan bli utfordrende å redusere noe på dagens sjøsikkerhetstiltak uten at man har fått utviklet nye sjøsikkerhetstiltak som kan erstatte virkningen som disse har. Men det er uansett avhengig av hvilket risikonivå som kan aksepteres.

Kystverket legger til grunn en nullvisjon når det gjelder tap av menneskeliv, og ellers det nåværende konkrete mål om at sjøsikkerhetsnivået skal opprettholdes eller forbedres. Med dette som utgangspunkt, vil Kystverket i arbeidet med å utvikle og pilotere nye sjøsikkerhetstiltak, anbefale å prioritere tiltak som vurderes å ha størst virkning på de dominerende årsaksfaktorene i norske sjøområder. Dette gjenspeiles også i Kystverkets forslag til prioriteringer i NTP 2025-2036.

Figur 4 Årsaksbildet med menneskelige handlinger markert (DNV).



Trender og utvikling

Trendanalysen peker på flere trender og forhold som kan påvirke sjøsikkerheten både positivt og negativt i årene som kommer. Rapporten omhandler blant annet avkarbonisering, teknologiutvikling/digitalisering, cyberrisiko, økt utnyttelse av havområder, og globale kriser. Oppsummert viser det at Norge som en stor havnasjon, og med en betydelig maritim industri, må ha en plan på de fremtidige utfordringene og mulighetene som dette innebærer, og gjennom samarbeid mellom myndigheter og næringen finne frem til gode løsninger. Kystverket vil være en viktig aktør i dette arbeidet, og det at andre typer tiltak enn de tradisjonelle også er aktuelt, vil innebære en stor grad av pilotering ettersom mange av løsningene må utvikles.

Flere av faktorene i Trendanalysen, peker på at en større overvåkning og kontroll av skipstrafikken kan bli nødvendig. Ikke bare ut fra et sjøsikkerhetsperspektiv, men også med tanke på arbeidet med avkarbonisering, automatisering/digitalisering og samfunnsikkerhetsmessige problemstillinger.

En økt overvåkning og kontroll av skipstrafikken krever forholdsvis store investeringer i infrastruktur på sensorsiden. Samtidig vil det være mulig å gjennomføre en økt overvåkning og kontroll av skipstrafikken gjennom større bruk av maskinlæring og algoritmer som automatisk detekterer avvik. Dette bør gjøre det mulig å gjennomføre en slik satsning med tilnærmet samme bemanning på personellsiden som i dag.

Ettersom overvåkning av skipstrafikk har samfunnsmessige nyttevirkninger, også utenfor transportsektoren, må det reises spørsmål ved hvordan dette best kan organiseres uten å bygge opp parallelle kapasiteter. En mer koordinert utbygging av overvåkningskapasiteter, vil bidra til å gi en økt samfunnsøkonomisk nytteverdi, men fordrer også at andre etater enn dem som i dag inngår i NTP-arbeidet involveres.

Når det gjelder cyberrisiko, og som er omtalt i Trendanalysen, vil Kystverket påpeke at det bør tas med i totalvurderingen at innføring av moderne digitale kommunikasjonssystemer gjennom E-navigasjon vil bidra til å styrke den digitale sikkerheten på skipene. Dette inngår i vurderingene som etaten har gjort i tilknytning til

prioriteringsforslaget når det gjelder E-navigasjon i Kystverkets innspill til NTP 2025-2036.

Kystverket vurdere også at det som angår «perfekte stormer» i Trend-analysen, er noe som krever økt oppmerksomhet. Begrepet «perfekte stormer» blir brukt om kjente mulige hendelser med lav sannsynlighet, men som samtidig kan ha store konsekvenser om det inntreffert. For Norge, er det særlig den store økningen i cruisetrafikk som det må følges ekstra nøye med på.

Det vil ikke være mulig å dimensjonene en beredskap som tar høyde for et verstefallscenario med cruiseskip, og man bør derfor vurdere nøye tiltak som kan redusere muligheten ytterligere for at noe slikt skjer. Om verdensarv-fjordene blir stengt for enkelte cruiseskip, vil en naturlig konsekvens være at de velger andre områder å seile til – områder som kanskje er mer krevende å seile i, og med en tilhørende høyere sannsynlighet for en ulykke. Da må det også vurderes nærmere behov for å innføre avbøtende tiltak som kan motvirke en eventuell risikoøkning.

Kystverkets foreløpige konklusjoner og forslag til prioriteringer

Arbeidet med Sjøsikkerhetsanalysen 2022 har oppdatert kunnskaps-grunnlaget som etaten trenger i det kontinuerlige arbeidet med å forbedre sjøsikkerheten i norske farvann.

Generelt viser Sjøsikkerhetsanalysen 2022 at sjøsikkerhetsnivået er høyt, og at det forventes en ytterligere nedgang i antall navigasjonsulykker i norske sjøområder med de allerede vedtatte tiltak. Imidlertid forutsetter dette, og viser viktigheten av, en opprettholdelse av dagens sjøsikkerhetstiltak gjennom vedlikehold og nødvendige fornyelser/oppgraderinger.

Mange av anbefalingene fra DNV, er basert på funn fra Interessentanalysen. Det er positivt, da det alltid vil være viktig for Kystverket å lytte til våre brukere når sjøsikkerhetstiltak skal utformes og prioriteres. Samtidig ser vi et behov for å gi seilende navigatører bedre informasjon om de funn om årsaker til ulykker som er avdekket i arbeidet med Sjøsikkerhetsanalysen 2022. Dette for at de kan ta det med seg i planleggingsarbeidet om bord, men også for å gi en bedre forståelse for noen av de prioriteringer som etaten muligens må gjøre i de nærmeste årene.

Sluttrapporten fra DNV med anbefalinger til Kystverket, gir anbefalinger om farledstiltak og navigasjonsinnretninger, overvåkning av sjøtrafikk, losing, digitale tjenester og Kystverkets samarbeid med eksterne. En god del av forslagene har en lav kostnad, eller er en naturlig videreutvikling av det som finansieres gjennom det ordinære driftsbudsjettet.

Når det gjelder utviklingen av nye sjøsikkerhetstiltak, eller forbedringer og utvidelser av eksisterende, så er større automatisert risikoovervåkning med ny teknologi, E-navigasjon, merketiltak og utvidelse av VTS tjenesteområder noen av anbefalingene som er omtalt.

Overvåkning og kontroll er viktig for å ha god kontroll med skipstrafikken, og viser seg å ha stor effekt på å avverge ulykker. Det samme gjelder ulike former for regulering av skipstrafikken (mer styring), for eksempel gjennom økt bruk av rutetiltak eller værbegrensninger. Begge typer tiltak bidrar positivt til å påvirke mange av de dominerende årsaksfaktorene til navigasjonsulykker. I tillegg, er dette sjøsikkerhetstiltak som brukerne rangerer høyt, eller ønsker mer av, i tilbakemeldingene fra interessentanalysen.

Trendanalysen peker, i tillegg, på mange andre faktorer som gjør at en større overvåkning og kontroll av skipstrafikken kan bli nødvendig. Ikke bare ut fra et sjøsikkerhetsperspektiv, men også med tanke på arbeidet med avkarbonisering, automatisering/digitalisering og samfunnsikkerhetsmessige problemstillinger.

En økt overvåkning og kontroll av skipstrafikken krever forholdsvis store investeringer i infrastruktur på sensor-siden. Samtidig vil det være mulig å gjennomføre en økt overvåkning og kontroll av skipstrafikken gjennom større bruk av maskinlæring og algoritmer som automatisk detekterer avvik. Dette bør gjøre det mulig å gjennomføre en slik satsning med tilnærmet samme bemanning på personellsiden som i dag.

Overvåkning av skipstrafikk har mange samfunnsmessige nyttevirkninger, også for andre etater enn de rent transport-faglige. Disse nyttevirkningen er ikke prissatt, og bør også tas med i kost-nadsvurderingene. I tillegg, må det reises spørsmål ved hvordan dette best kan organiseres uten å bygge opp parallelle kapasiteter.

Oppsummert tilsier resultatene fra Sjøsikkerhetsanalysen 2022, at det ikke foreligger noe behov for å rasjonalisere bort noen av dagens sjøsikkerhetstiltak.

Tvert imot, så synes det viktig å bygge videre på dagens sjøsikkerhetstiltak, og ha fokus på hvordan tiltakene kan forbedres for å møte fremtidige utfordringer. I tillegg bør man også øke innsatsen på utviklingen av nye sjøsikkerhetstiltak, som i fremtiden muligens kan avløse/erstatte noen av dagens tiltak.

Basert på forutnevnte, og Sjøsikkerhets-analysen 2022 i sin helhet, så anbefaler Kystverket å ha vedlikeholdet og nødvendige fornyelser av dagens sjøsikkerhetstjenester, inklusiv gjennomføringen av besluttede nye tiltak, som førsteprioritet. Øvrige prioriteringer, vil være dem som er gitt i etatens forslag til prioriteringer i NTP 2025-2036. Til slutt, vil vi også anbefale å prioritere arbeidet med «lavthengende frukter» som har kommet frem i arbeidet med analysen, så langt som det lar seg gjøre ressursmessig. Blant annet, å se nærmere på mulige regulatoriske tiltak i risikoutsatte områder.

Kystverket ser frem til det videre oppfølgingsarbeidet knyttet til de funn og anbefalinger som har kommet frem i arbeidet med Sjøsikkerhetsanalysen 2022. Det vil bidra til etatens mål-oppnåelse, og sørge for at et godt sjøsikkerhetsnivå kan ivaretas i overskuelig fremtid.

Foto: © Steinar Hansen, Kystverket

3.3 Arktis – Historie, næringer og skipstrafikk

Arktis er i fokus både som følge av klimaendringer og økt skipstrafikk grunnet etablerte og nye næringer, samt mulige nye seilingsruter grunnet smeltingen av is. Hva er Arktis og hva er status for skipstrafikken i Arktis? Hvilken utvikling finner vi over tid og hvilke forskjeller finner vi geografisk? Kystverket tar i det følgende en kort gjennomgang av historie, sentrale begreper, samt skipsdataene i The Arctic Ship Traffic Database (ASTD).

Tekst:
Claus Wiggen Kamstrup, seniorrådgiver, Avdeling for transportplanlegging og mobilitet (TPM), Kystverket

Arktis

Det fins ingen felles juridisk, økonomisk, politisk, historisk, administrativ, biologisk – eller maritim – betydning av «Arktis» som stater og internasjonale organisasjoner har blitt enige om. Arktis har derimot svært ulike betydninger i forhold til forskjellige tema. Dette stiller desto større krav til alle som ønsker å beskrive og forklare fenomener i tilknytning til Arktis; Arktis både som analyseenhet og dataenhet bør defineres og operasjonaliseres.

Urbefolkning

Arktis og de nordlige land- og havområdene har vært viktig med hensyn til jakt og fiske i tusenvis av år. Først for nomadiske jegere og samlere, deretter paleo-eskimoene som er forfedrene til alle moderne inuitter i Canada, Alaska og på Grønland. Kajakken har for inuittene vært et svært viktig transportmiddel, særlig knyttet til fangst av sjøpattedyr.

I Fennoskandia som dekker den skandinaviske halvøy, Finland og Kolahalvøya, utviklet samene sitt språk og sin identitet fra jernalderen. Markeder for samenes fangstprodukter utviklet seg da norrøne høvdingdømmer vokste frem langs kysten av Nord-Norge. Det var samtidig norrøne menn fra Norge og Island som bosatte seg på sørvestkysten av Grønland på slutten av 900-tallet, som medførte kontakt mellom inuitter og vikinger og den første handelen mellom disse folkeslagene, samt husdyrhold og jordbruk.

Foruten samene så var flere urbefolkninger etablert i arktisk Russland som nenetsere eller jurak-samojeder på den vestlige russiske taigaen og på Jamal-halvøya, tyrkisktalende jakuter omkring Lena-floden i republikken Sakha, og tsjuktsjere som er et nomadisk urfolk i Tsjukotka-regionen i nordøstlige Russland. Jakt, fiske og reindrift utgjorde livsgrunnlaget.

Næringer

Da europeerne gjenoppdaget Arktis på 1500-tallet så markerte dette innledningen både på letingen etter nye seilingsruter, men også utforskning av Arktis i seg selv. Det ble starten på nye former for jakt og fiske, særlig hvalfangst på grunn av hvalolje som særlig ble brukt til belysning. I tillegg til fangst og fiske har andre næringer knyttet til mineraler, petroleum og turisme blitt viktige i Arktis. I tillegg genererer aktivitet i Arktisk behov for innsatsvarer og forbruksartikler sørfra, mens geografien også gir enkelte fortrinn.

Fiske

Jakt, fangst og omsetting av skinn og pels har historisk vært viktig. Gradvis har imidlertid fiske blitt stående igjen som viktigste næringsvei blant primærnæringene, både med hensyn til verdiskaping og sysselsetting. Fiske skaper mest skipstrafikk av alle skipstyper i Arktis. Mindre fiskefartøy leverer sin fangst lokalt, mens større fiskefartøyer er mer fleksible både mht. levering som timing av markeder. Fiskerihavner er viktige i forhold til levering og omlasting av produktene, særlig til fryseskip med flest destinasjoner i Europa, men også andre kontinenter.

Mineraler

Det ble i Arktis også funnet rike forekomster av ulike mineraler, hvor særlig gull både på russisk og amerikansk side var etterspurt. Siden har en i Arktis utvunnet jernmalm med de største forekomstene i Russland (Kolahalvøya), Canada (Labrador, Newfoundland og Baffin Island), Grønland (Vestgrønland) og Sverige (Kiruna). Nikkel har blitt utvunnet i for eksempel Russland (Norilsk) og i Canada (Sudbury). Kobberforekomstene er størst på Grønland, Canada og Alaska, men utvinnes også i Russland og i Norge. Også diamanter, tinn, kull og uran finnes i ulike regioner i Arktis, særlig i Canada og Russland. Mineralutvinningen avleder skipstrafikk i form av bulk- og stykkgodstransporter, men også serviceaktivitet som isbryting, vedlikehold av farleder i is, samt slepebåter i havn. Norge har i tillegg nylig åpnet opp for kartlegging av havbunnen og leting etter havbunnsmineraler, se egen artikkel i Status 2024.

Tømmer

Transport av tømmer, særlig i form av fløting på elver, har vært viktig i Arktis, både i Fennoskandia, men særlig i Canada og Russland. Tømmerprodukter har vært viktig for mennesker i Arktis for boliger og for fartøyer, som også historisk har blitt bygd av drivtømmer. Drivtømmer kommer stort sett fra de sibirske skoger fraktet av elver og havstrømmer mot det golde nord og så langt av gårde som til Grønland. Transport av tømmer over slike avstander er kun mulig i Arktis fordi tømmerstokkene må fryse fast i is. Uten isen hadde tømmeret sunket til bunns. Drivtømmer har vært svært viktig for inuittene i forhold til bygging av kajakker, transportbåter og redskaper.

Petroleum

På 1900-tallet ble det funnet olje- og gass-ressurser i Arktiske farvann. US Geological Survey hevder at opp mot en fjerdedel av verdens uoppdagede fossile mineralressurser finnes i Arktisk, inkludert kull som for Norges del på Svalbard er i ferd med å avvikles. I Norge har en bygget ut gassfeltet Snøhvit og oljefeltene Goliat og Johan Castberg i Barentshavet, mens de største petroleumsressursene finnes i østlige deler av Barentshavet og i Karahavet. Gass-produksjonen på Jamal-halvøya har blitt omfattende, og russisk gass blir transportert ut fra havna i Sabetta med store isforsterkede LNG-tankere.

Selv om det fins olje- og gassproduksjon i Alaska, særlig Prudhoe Bay-området, har mye av petroleumsressursene i arktisk Canada, for eksempel i Beauforthavet, enda ikke blitt utvunnet grunnet investerings- og utbyggingskostnader, miljøutfordringer og urfolksrettigheter.

Atmosfæriske vitenskaper

Arktis er på grunn av sin geografi og plassering på jordkloden svært godt egnet til atmosfæriske vitenskaper og mottak og prosessering av data fra jordobservasjonssatellitter både knyttet til kommersielle og vitenskapelige oppdrag. Et eksempel er SvalSat på Svalbard som blant annet mottar data fra flere AIS-satellitter knyttet til sjøsikkerhetsarbeid, og som muliggjør overvåking av skipstrafikk i Arktis.

Godstransport, turisme og statlige virksomheter

Mennesker i Arktis mottar omfattende forsyninger fra sør i form av matvarer, forbruksartikler og innsatsvarer ved bruk av stykkgodsskip. I tillegg har turisme og urbanisering – særlig på Grønland og i Russland – medført spesialiserte persontransportjenester i- og mellom byer, samt økt skipstrafikk i alt fra små hurtiggående ribber via ekspedisjonscruiseskip til større

Foto: © Sjøforsvaret

oversjøiske cruiseskip. Mye aktivitet knyttes også til overvåking og suverenitetshevdelse fra arktiske nasjoner, samt forskningsaktiviteter, særlig relatert til sårbare arktisk økosystemer. I tilknytning til mange av disse ulike typer skipstrafikk fins det en økende flåte av isbrytere, samt redningstjenester.

Seilingsruter

Oppdagelsen av nye seilingsruter mellom Atlanterhavet og Stillehavet ble til tross for strabasiøse ekspedisjoner helt tilbake til 1500-tallet ikke sluttført før den svenske oppdageren Adolf Erik Nordenskiöld i 1878-1879 utførte den første gjennomseiling i det som ble hetende Nordøstpassasjen, altså passasjen nord for Sibir. Roald Amundsen stod tilsvarende for første gjennomseiling av Nordvestpassasjen i 1903-1906. Canada hevder her suverenitet og administrerer de få seilasene som gjennomføres. Det er verdt å merke seg at Nordvestpassasjen består av ni forskjellige ruter øst for Beauforthavet, som stort sett er dekt av is året rundt, og som dermed for fleste praktiske formål ikke benyttes kommersielt.

Den Nordlige sjørute er den russiske benevnelsen på Nordøstpassasjen, eller mer presist den delen av Nordøstpassasjen som den Nordlige sjørute utgjør, det vil si fra Kara-porten i vest og til Beringstredet i øst. Det er den russiske Nordlige Sjørute-administrasjonen (NSR) som kontrollerer seilingsruten. Skipsfart i den Nordlige sjørute domineres av trafikk til og fra destinasjoner i det nordlige Russland. Det har i de siste årene kun blitt gjennomført noen få titalls kommersielle transittseilaser gjennom Nordøstpassasjen. Etter Russlands angrepskrig mot Ukraina i 2022 har Nordøstpassasjen i liten grad blitt tematisert.

Klimaendringer

I Arktis skjer nå de raskeste klimaendringene i verden i form av økende temperaturer i både luft og vann. Dette resulterer i smelting av is; både isen som flyter på vannet, men også isbreer og innlandsis på for eksempel Grønland, som forårsaker havstigning. Issmeltingen og temperaturøkningene påvirker både havstrømmer og vindmønstre, som igjen påvirker sårbare arktiske økosystemer. I store deler av Arktis har både mennesker og dyr høyt i næringskjeden utfordringer med å skaffe til veie maten en historisk har hatt tilgang på. I forhold til økosystemene er det også stor grunn til bekymring for hva som skjer på lavere trofisk nivå hvor havstrømmene grunnet klimaendringene for eksempel introduserer raudåte *calanus finmarchicus* i arktiske farvann, og som nå er i ferd med å erstatte det arktiske dyreplanktonetet *calanus glacialis*. I norske farvann observeres, fiskes og fanges nye arter i Polhavet som for få år siden ikke eksisterte her. Eksempler kan være makrell sørfra og kongekrabbe og snøkrabbe østfra.

Den største risiko for klimaendringer – i alle fall for nordeuropeere – knyttes til sammenbrudd i for Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) som utgjør et globalt klimaregulerende havstrømssystem som driver saltholdig og varmt vann sørfra i høyere vannlag, mens kaldere vann føres sørover i dypere vannmasser. Her vil varmere klima og issmelting på Grønland på kort sikt bety oppvarming og issmelting, som i neste omgang kan føre til sammenbrudd i AMOC som vil redusere temperaturene i Nord-Europa og særlig Skandinavia dramatisk på lengre sikt

Tabell 1 Trafikktellinger i Arktis 2013-2023

Antall unike skip	2013	2015	2017	2019	2021	2023	% endring 2013-23
ASTD-området	10 055	11 109	11 477	12 146	11 803	11 625	15,6
Polarkode-området	1 298	1 398	1 477	1 628	1 740	1 782	37,3
Nautiske mil							
ASTD-området	67 379 237	85 989 217	89 710 353	93 277 309	79 708 478	81 591 894	21,1
Polarkode-området	6 124 182	7 863 394	9 460 374	10 714 386	11 653 074	12 909 885	111

Arctic Ship Database - ASTD

ASTD er en database utviklet i Norge på oppdrag fra Arktisk råd, som samler og sorterer data om skipstrafikk i arktiske områder. I ASTD finner vi en rekke geografiske områder beriket med ulike former for skipstrafikkdata. Disse dataene er AIS-generte med bruk av både landbaserte basestasjoner, men også satellittdata. I ASTD finnes det hele tidsserier med data fra og med 2011.

I oppbygningen av ASTD har en tatt utgangspunkt i en bred definisjon av «Arktis» kalt ASTD-området eller PAME-området knyttet til arbeidsgruppen under Arktisk råd med samme navn, dvs. Protection of Arctic Marine Environment (PAME). I tillegg finner vi inndeling basert på Polarsirkelen, Polarkodeområdet, Eksklusive økonomiske områder (EEZ), Search and Rescue (SAR), Large Marine Ecosystems (LME), samt anløpsdata til utvalgte havner (merket med rød farge i Figur 1).

Skipstrafikk i Arktis

Figur 1 viser et kart over hele Arktis i betydning ASTD-området innenfor den røde ytterkanten og polarkode-området markert av blå kant. Trafikktellinger i Tabell 1 viser at skipstrafikken i ASTD-området er mye mer omfattende enn i Polarkodeområdet. Mens det i 2023 ble observert 11 625 unike skip i ASTD-området ble det observert kun 1 782 unike skip i Polarkodeområdet. Tilsvarende ser vi at trafikkarbeidet målt i nautiske mil (nm) i ASTD-området er på over 81 millioner nautiske mil, mens den er under 13 millioner nautiske mil i Polarkodeområdet.

I det is-utsatte Polarkodeområdet er skipstrafikken altså mye mindre enn i isfrie områder lenger sør både på Stillehavssiden og Atlanterhavssiden. Særlig stor betydning har de modne og isfrie havområdene nord i Atlanterhavet. Hovedforklaringen på dette er ganske enkelt golfstrømmen, som fører varmere vann nordover sørfra, som bidrar til store, forutsigbare isfrie havområder.

Figur 1 viser at den mest intense skipstrafikken i 2023 skjer langs norskekysten og lengst sør på Stillehavssiden ned mot Vancouver og Seattle, samt transitt-trafikken mellom Amerika og Asia. I tillegg er skipstrafikken omfattende ved Island, i Barentshavet og i Karahavet, samt ved Svalbard. Figur 1 viser også utbredelse av is i Arktis i september 2023, dvs. den enkeltmåneden i året som vanligvis er mest isfri. Is er i Polarkodeområdet nesten alltid et tema, og hvor isen på vinteren og frem mot den korte sommeren dekker størsteparten av området.

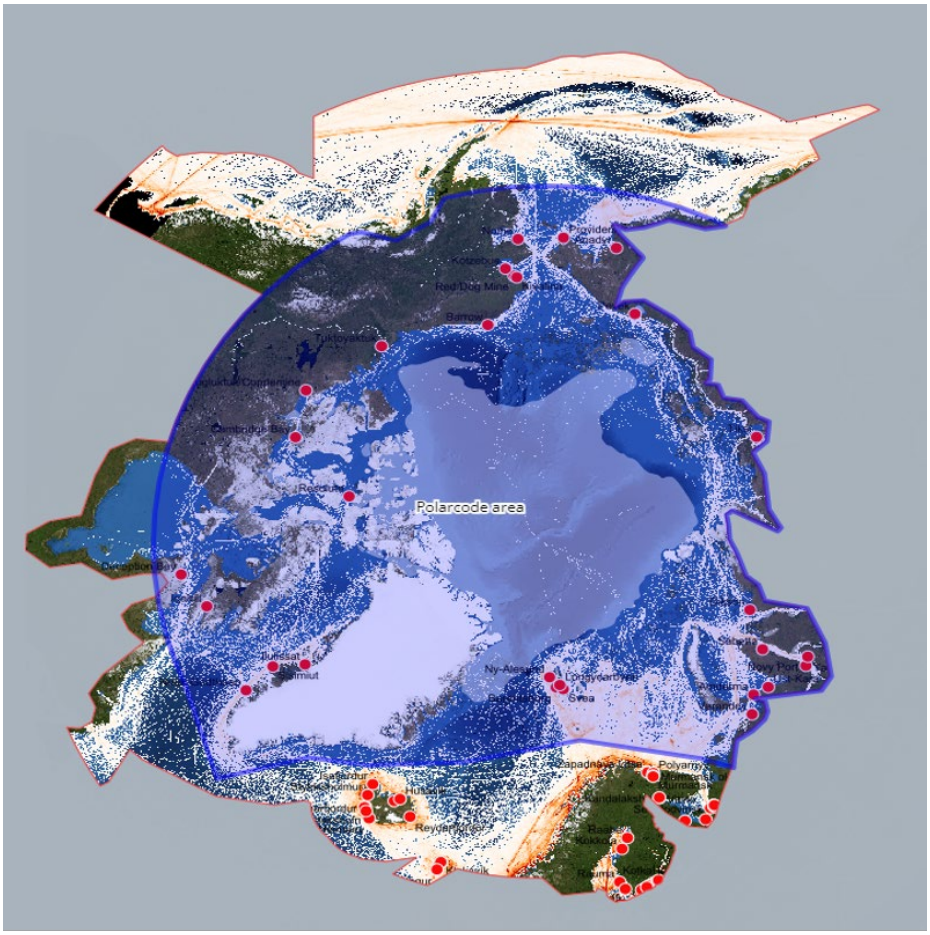
Foruten de store forskjellene på skipstrafikk mellom ASTD-området - som går langt utover det mange vanligvis forstår som Arktis - og hjertet av Arktis i betydning Polarkode-området - så finner vi at veksten i skipstrafikk er mye større i Polarkodeområdet enn i ASTD-området. Mens den totale utseilte distansen i Polarkodeområdet mer enn fordobler seg fra 2013 til 2023 - 111 % -, så er veksten i samme tidsrom i ASTD-området på 21 %. Til tross for den enorme forskjellen i antall unike skip i favør av ASTD-området, er veksten klart størst i favør av lillebror i nord med om lag 37 % vekst i 10-årsperioden sammenliknet med om lag 16 % i ASTD-området.

Skipstype og skipsstørrelse

I ASTD-området er bulkskip flest i antall, mens fiskefartøyene står for mest trafikkarbeid i utseilt distanse. Mens hovedtyngden av bulktransportene finner sted på Stillehavssiden foregår det også mange bulktransporter innad og på tvers av regioner på Atlanterhavssiden, for eksempel jernmalm fra Mary River Mine på Baffin Island, fra Murmansk og fra Narvik til særlig europeiske havner. Stykkgodsskip er i det store ASTD-området nummer to i antall unike skip, mens bulkskipene er nummer to i forhold til utseilt distanse. I Polarkodeområdet er fiskefartøyene både størst med hensyn til antall unike skip og utseilt distanse, mens skipstypen «Andre aktiviteter» er nest størst i antall, og omfatter støtte-fartøyer til fiskeriene, samt spesialskip som for eksempel isbrytere.

Basert på skipsstørrelse observeres en gradvis overgang til større skip i begge områder. Størst er den relative veksten i

Figur 1 Kart over ASTD-området og polarkode-området med arktiske havner og skipstrafikkintensitet og isutbredelse september 2023



skip over 100 000 BT, der veksten i perioden 2013-2022 kan knyttes dels til økning i antall store cruiseskip og mest til de betydelige gasstransportene fra Sabetta, Russland.

Sammenlikning basert på mindre geografiske enheter i Arktis

Når vi tar utgangspunkt i antall unike skip og utseilt distanse i mindre geografiske områder i Arktis finner vi interessante tall, særlig med hensyn til forskjeller i skipspopulasjonene på begge sider av Nordpolen. Med hensyn til utseilt distanse er Barentshavet LME og Norskehavet LME i særklasse størst mht. utseilt distanse av alle 16 Arktiske LMEer. West Bering Sea LME, Island Sea LME og East Bering Sea LME følger deretter med under halvparten. Når det kommer til antall unike skip er Norskehavet LME størst med over 3 000 unike skip, fulgt av West Bering Sea LME og Barentshavet LME med ca. 2 600 unike skip og East Bering Sea med ca. 2000 unike skip. Central Arctic LME og Northern Canadian Archipelago LME – er til tross for geografisk størrelse – de minste LMEene med hensyn til skipsaktivitet grunnet isen som i disse områdene ligger året rundt.

De mest interessante funnene i ASTD-databasen knyttes til svært store forskjeller mellom både skipstyper og ikke minst størrelseskategorier på de to ulike sidene av Nordpolen: Mens de vanligst skipstypene når det kommer til antall unike skip i Nordøst-Atlanteren – Norskehavet LME og Barentshavet LME - er fiskefartøy, bulkskip, stykkgodsskip og Andre aktiviteter, så finner vi på Stillehavssiden i LMEene knyttet til Beringhavet at bulkskipene er mange flere, samt at containerskip erstatter stykkgodsskipene.

Forskjellene på skipsstørrelse mellom de to LMEene i Stillehavet og de to LMEene i Atlanterhavet er påtakelige. Mens bare 21 prosent av skipene i West Bering Sea LME er under 5 000 BT i 2022, så er den tilsvarende andel 60 prosent i Norskehavet LME i 2022.

En forklaring er at mens store interkontinentale containerskip anløper europeiske havner langt sør for områdene som inkluderes i ASTD-databasen, så transitterer containerskip mellom Nord-Amerika og Øst-Asia Beringhavet, særlig knyttet til East Asia Shipping Corridor. I Europa omlastes godset i store havner som Antwerpen og Rotterdam sør for ASTD-området, hvorpå mindre feeder- eller stykkgodsskip transporter varene nordover, endog til havner i Arktis.

Til tross for kunnskap, teknologi, klimaendringer, issmelting og nye seilingsruter representerer Arktis fortsatt en frossen barriere mellom Stillehavet og Atlanterhavet hvor skipspopulasjonene er nesten gjensidig utelukket og til dels svært forskjellige.

3.4 Grønne skipskorridorer – en forutsetning for utslippsfri sjøtransport

Grønne skipskorridorer (maritime transportkorridorer) betegner strekninger hvor skipsruter med nullutslipp mellom to eller flere havner tilbys. Korridorene har punktvise bunkrings- og/eller lademuligheter for utslippsfrie energibærere, noe som er en forutsetning for gjennomføring av utslippsfrie seilaser. Politiske erklæringer om å utvikle slike korridorer er viktige for å skape oppmerksomhet, men vi argumenterer i denne artikkelen for viktigheten av en komplementær «bottom-up»-tilnærming som medfører at bunkringstilbudet utvikles der etterspørselen kommer. Dette krever stor grad av samarbeid mellom en rekke tradisjonelle og nye aktørgrupper i transport- og logistikkjeden. Realiserte grønne korridorer har til nå hatt en begrenset geografisk utstrekning, men etter hvert vil en sammenkopling av slike regionale korridorer kunne utgjøre et infrastrukturnettverk som er fleksibelt med tanke på geografi, energibærere og kombinasjon av flere transportformer.

Tekst:
Dorthe Alida Slotvik, consultant, Environment Advisory, DNV
Eivind Dale, senior principal consultant, Shipping Advisory, DNV
Thorkel C. Askildsen, seniorrådgiver, Avdeling for transportplanlegging og mobilitet (TPM), Kystverket

Foto: © NCL

1. Introduksjon

Politiske forpliktelser om utslippsreduksjoner nødvendiggjør en rask utvikling og implementering av skip som benytter nullutslippsdrivstoff, samt en parallell utvikling av nødvendig infrastruktur som muliggjør utslippsfri operasjon. Over hele verden implementeres nå et bredt spekter av politiske initiativer og reguleringer, samt at en rekke forsknings- og demonstrasjonsaktiviteter har blitt initiert for å håndtere utfordringen.

Et av disse politiske initiativene er Clydebank-erklæringen fra klimatoppmøtet i Glasgow i 2021 (COP26)[1], der mer enn 20 land har forpliktet seg til å etablere minst seks grønne skipskorridorer mellom to (eller flere) havner innen 2025 og «mange flere» innen 2030. Grønne skipskorridorer er pekt på som et nøkkelverktøy som tilrettelegger for et akselerert opptak av nullutslippsdrivstoff[2], og det er allerede annonsert flere planer for å utvikle slike korridorer[3].

Grønne skipskorridorer kan støtte politiske mål og skape muligheter for private aktører som ønsker å være i front av grønn skipsfart og forsyning av nullutslippsdrivstoff. I denne artikkelen forklarer vi hva en grønn skipskorridor er, gir en oversikt over global status, samt peker på nasjonale erfaringer.

2. Hva er en grønn skipskorridor?

En ***grønn skipskorridor*** er definert som en maritim rute med nullutslipp mellom to eller flere havner[4], hvor «Nullutslipp» dekker karbonnøytrale drivstoff og teknologiløsninger. Clydebank-erklæringen erkjenner at ikke alle skipene som går i den grønne skipskorridoren trenger å være nullutslipp. Dersom grønne skipskorridorer skal ha en betydelig rolle frem mot nullutslipp-skipsfart i 2050[5], må bruk av nullutslippsdrivstoff på en havn-til-havn-rute være realisert på et tidligere tidspunkt enn det som kreves av myndighetene og allerede etablerte insentiver.

Grønne skipskorridorer er også en viktig arena for å teste, validere og skalere ny teknologi og løsninger, direkte knyttet mot avkarbonisering og digitalisering. Ved å fokusere på en bestemt rute der utvalgte nøkkelaktører jobber sammen, kan barrierer identifiseres og overvinnes i en mer håndterbar skala.

Siden Clydebank-erklæringen har 59 grønne skipskorridor-initiativer blitt annonsert[6]. Flesteparten av korridorene er på et tidlig stadium hvor kun annonsering eller mulighetsstudie er gjennomført, og ingen av de annonserte korridorene er under realisering. Det er likevel realisert innenlands fergestrekninger i Norge som er betjent av nullutslippsfartøy og de første nullutslipps lasteskipene er i operasjon og flere er under bygging.

3. Politiske initiativer («top-down») vs etterspørselsdrevne korridorer («bottom-up»)

Blant de 60 annonserte grønne skipskorridorene er det ulike aktører som er initiativtakere. Omtrent halvparten av korridorene er ledet av havner (blant annet Shanghai-Los Angeles, Los Angeles-Singapore, Singapore-Rotterdam) og av myndighetene i Clydebank-landene (blant annet Los Angeles-Tokyo-Yokahoma, Storbritannia-Belgia, Storbritannia-Norge). Noen korridorer er ledet av næringslivsaktører nærings (South Africa – Europe Iron Ore corridor, Western Australia-East Asia Iron Ore corridor, Umeå-Vasa), mens andre har både offentlig og private aktører involvert i samarbeidet (Nordic Regional corridors, Gulf of Finland Green Shipping Corridors). Noen av korridorene har allerede spesifisert(e) drivstofftype(r) og skipssegment i fokus, mens andre har kun annonsert et samarbeid for å etablere nullutslippsløsninger[7].

«Top-down»

Clydebank-erklæringen uttrykker politisk forpliktende støtte til etableringen av minst seks grønne skipskorridorer innen midten av 2020-tallet. I mai 2022 fulgte nordiske

---

1) *Policy Paper COP 26: Clydebank Declaration for green shipping corridors, signed by 22 countries.* https://www.gov.uk/government/publications/cop-26-clydebank-declaration-for-green-shipping-corridors
2) *DNV (2022), Insight on green shipping corridors – from policy ambitions to realization, Nordic Roadmap Publication no. 3-A/1/2022,* https://futurefuelsnordic.com/insight-on-green-shipping-corridors/
3) *DNV (2023), Maritime Forecast to 2050 – Chapter 8: Green Shipping Corridors*
4) *Clydebank Declaration (2021): "zero-emission maritime routes between two (or more) ports",* https://www.gov.uk/government/publications/cop-26-clydebank-declaration-for-green-shipping-corridors/cop-26-clydebank-declaration-for-green-shipping-corridors
5) *2023 IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships,* https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/2023-IMO-Strategy-on-Reduction-of-GHG-Emissions-from-Ships.aspx
6) *DNV's interne Green Shipping Corridor Database*
7) *Global Maritime Forum (2023), Annual progress report on green shipping corridors,* https://cms.globalmaritimeforum.org/wp-content/uploads/2023/11/Global-Maritime-Forum_Annual-Progress-Report-on-Green-Shipping-Corridors_2023.pdf

Figur 1 Illustrativt kart over annonserte grønne korridor-initiativ pr. mars 2024, fra DNV's interne Green Shipping Corridor Database[8].

myndigheter opp med en egen erklæring om skipsruter med nullutslipp, med fokus på nordisk samarbeid og opprettelse av utslippsfrie fergeruter mellom de nordiske landene[9].

Clydebank-erklæringen, en påfølgende erklæring fra de nordiske klima- og miljøministrene, samt en ytterligere norsk bekreftelse på tilslutningen i Regjeringens «Veikart for grønt industriløft»[10], er alle svært viktige signaler om offentlig prioritering av grønne korridorer for sjøtransport. Selv om disse initiativene fra myndighetene er og har vært svært viktige initielt, har de allikevel en sterk «top-down»-innretning som ikke er tilstrekkelig for å realisere korridorene.

«Bottom-up»

Mens den globale oversikten over korridorinitiativer viser at havnene er fremtredende initiativtakere, er den norske erfaringen så langt at vareeiere og rederier er viktige pådrivere. Hvis man ser tilbake på utviklingen av tilbud for LNG-bunkring og ladestrøm i Norge, ser man at tilgangen til begge disse energibærerne (LNG og batteri) er utviklet fra enkelt-case som er blitt ekspandert gradvis. En gradvis utvikling av grønne sjøtransportkorridorer tar derfor utgangspunkt i hvor de første utslippsfrie skipene skal seile, ved å etablere korridorer basert på etterspørsel og identifiserte behov («bottom-up»). Rederiene investerer i utslippsfrie skip der de vurderer at det er en markedsmulighet for dette. Utviklingen av grønne korridorer må imøtekomme etterspørselen etter drivstoff som følger av dette – der denne etterspørselen kommer[11]. Eksempel på dette er Torghattens planlagte fergerute over Vestfjorden mellom Bodø og Lofoten hvor GreenH skal bygge hydrogenfabrikk i Bodø for å levere hydrogen til disse fergene. Et annet eksempel er ASKO sitt prosjekt for å etablere en rute med to batteridrevne skip mellom Bodø og Tromsø, hvor havnene i Bodø, Harstad og Tromsø skal bygge nødvendig ladeløsninger for disse skipene.

8) *DNV (Mars 2024), INDUSTRY INSIGHTS: Key considerations for establishing a green shipping corridor,* https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/key-considerations-for-establishing-a-green-shipping-corridor/

9) *Nordic Co-operation: Ministerial Declaration on zero emission shipping routes between the Nordic countries (May 2022), including an agreement to focus on the development of zero emission ferry routes between Nordic countries,* https://www.norden.org/en/declaration/ministerial-declaration-zero-emission-shipping-routes-between-nordic-countries

10) *Regjeringen, Veikart 2.0: Grønt industriløft,* https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/veikart-2.0-gront-industriloft/id2996119/

11) *DNV (2022): Insight on Green Shipping Corridors – From policy ambitions to realization. Nordic Roadmap Publication no. 3-A/1/2022*

4. Norge – pågående initiativer og allerede realiserte nullutslippsruter

Mellom Norge og Nederland er det en del aktivitet, hovedsakelig opp mot Rotterdam som er Europas største havn. Både Samskip, Oslo Havn og Nordic Roadmap-prosjektet undersøker hydrogen-drevet skipsoperasjon mellom Oslo og Rotterdam. ASKO ønsker å etablere en grønn transportkorridor (inkl. bane, vei og sjøvei) fra nord til sør i Norge, med mulig forlengelse til Rotterdam og kontinentet. North Sea Container Line (NCL) har også annonsert at de ser på en grønn korridor mellom vestkysten av Norge og Rotterdam, da med metanol som drivstoff. Mellom Norge og Tyskland har Yara og NCL annonsert at verdens første ammoniakk-drevne containerskip «Yara Eyde» skal operere fra 2026, nærmere bestemt mellom Oslo, Brevik, Hamburg og Bremerhaven[12].

Norske myndigheter er også aktive når det gjelder grønne skipskorridorer. Norge samarbeider blant annet med de andre nordiske landene for å etablere intra-nordiske grønne skipskorridorer, samt hvordan Norden kan koble seg på den internasjonale skipsfarten.[13] Norge annonserte tidlig at de sammen med Storbritannia, USA og Nederland vil gå foran for å realisere grønne skipskorridorer[14, 15]. Norge har også signert en bilateral avtale med Storbritannia for å etablere et grønt industrielt partnerskap, hvor grønne skipskorridorer vil være en nøkkelaktivitet[16]. Med finansiering fra myndighetene, er dette samarbeidet nå i gang med å materialisere seg.[17]

Grønne skipskorridorer krever investering og innsats fra både myndigheter og industrien. Norge er allerede ledende på **offentlig-privat samarbeid** gjennom Grønt Skipsfartsprogram (GSP), der aktører på tvers av verdikjeden samarbeider for å finne effektive og miljøvennlige løsninger for fremtidens skipsfart[18]. Programmet har en rekke «grønn korridor»-piloter, med fokus på nullutslipp mellom to eller flere havner. «Yara Birkeland»[19] og ASKO's sjødroner[20] er allerede på vannet. Yara og ASKO står bak realisering av disse fartøyene og gjennom det eksempler på norske, kommersielle vareeiere som allerede har etablert grønne skipskorridorer. Disse norske korridorene har i tillegg stort fokus på digitalisering og planer for gradvis implementering av autonomi.

I prosjektet «Logistikk 2030» samarbeider 25 vareeiere med andre logistikkaktører og havner om å etablere en sjøbasert logistikk- og terminalstruktur for enhetslaster mellom Norge og Europa[21]. Målet er at ved bruk av direkte sjøtransport mellom Europa-Vestkysten og Europa-Østlandet i begge retninger reduseres kostnadene og klimautslippet betydelig, samtidig som retningsbalansen blir bedre. Gjennom samling og koordinering av gods for flere store aktører, inkludert godsoverføring fra vei til sjø, vil man også legge grunnlag for tidligere etablering av grønne korridorer og understøtte initiativene til grønne korridorer som er nevnt ovenfor.

Norge har fungert som et **«first mover»-land** ved å ta i bruk LNG-, batteri- og hydrogenløsninger for ferger og innenriksfart[22]. Det har vært en gradvis prosess for å overvinne barrierer. I 2000 ble den første LNG-drevne fergen «MF Glutra» satt i drift. LNG-drevne fartøyer, både nye ferger og godsskip, ble initiert av nasjonale interesser i Norge med videre utvidelse til en regional og deretter global arena. En lignende banebrytende reise startet for batteri-elektrisk fremdrift med fergen «Ampere» i 2015. Norled ble med dette de første som etablerte en kortversjon av en grønn skipskorridor. Fergen trafikkerer fortsatt Lavik-Oppedal i Sognefjorden. Etter dette er

---

12) *Yara (Nov 2023), Verdens første ammonaikkdrevne containerskip,* https://www.yara.com/news-and-media/news/archive/2023/verdens-forste-ammoniakkdrevne-containerskip/
13) *Nordic Roadmap – Future Fuels for Shipping,* https://futurefuelsnordic.com/
14) *SeatradeMaritime (Nov 2022), UK, US, Norway and Netherlands pledge on green corridors,* https://www.seatrade-maritime.com/sustainability-green-technology/uk-us-norway-and-netherlands-pledge-green-corridors
15) *UK Government (April 2022), New green international shipping routes backed by government funding,* https://www.gov.uk/government/news/new-green-international-shipping-routes-backed-by-government-funding
16) *Norway enters into green partnership with UK,* https://www.regjeringen.no/en/aktuelt/norway-enters-into-green-partnership-with-uk/id2999980/
17) *GOV.UK (April 2024), New green international shipping routes backed by government funding,* https://www.gov.uk/government/news/new-green-international-shipping-routes-backed-by-government-funding
18) *Grønt skipsfartsprogram,* https://grontskipsfartsprogram.no/
19) *GSP pilot: Autonomt batteridrevet containerskip med nullutslipp,* https://grontskipsfartsprogram.no/pilotprosjekt/fleksibelt-transportsystem-med-autonome-skip/
20) *GSP pilot: Fleksibelt transportsystem med autonome, elektrisk drevne skip,* https://grontskipsfartsprogram.no/pilotprosjekt/fleksibelt-transportsystem-med-autonome-skip/
21) *Logistikk 2030, startet som en pilotstudie i Grønt Skipsfartsprogram og drives nå som et vareeierdrevet implementeringsprosjekt,* https://grontskipsfartsprogram.no/pilotprosjekt/logistikk-2030-realisering-av-en-baerekraftig-logistikk-og-terminalstruktur-basert-pa-sjotransport/
22) *UMAS (2021), A Strategy for the Transition to Zero-Emission Shipping*

flere batteriferger tatt i bruk langs norskekysten, og pr. januar 2024 var det 73 elektriske bilferger fordelt på 49 fergesamband i Norge[23]. I 2023 var fergen «MF Hydra» den første som brukte flytende hydrogen som marint drivstoff. Alle disse tre prosjektene har vært realisert gjennom offentlige utviklingskontrakter med tilhørende finansiering og risikoavlastning for de kommersielle aktørene.

Det norske fergenettverkets tidlige opptak av nullutslippsløsninger har vært en suksess hovedsakelig på grunn av nullutslippskrav satt av Statens vegvesen og flere fylkeskommuner (som innkjøpere, ikke regulator), samt fremtidsrettede og risikoaksepterende fergerederier, teknologileverandører, verft, SINTEF, DNV/Sjøfartsdirektoratet og sentrale myndigheter. I tillegg har NOx-fondet og ENOVA bidratt med betydelig finansieringsstøtte på ferger og ladeinfrastruktur.

5. Fra Kina til Tromsø uten utslipp

En vareeier vil typisk etterspørre **nullutslippstransport «fra dør til dør»**, ikke bare på strekningen der lasten beveger seg sjøveien. Sammenkopling av ulike korridorinitiativer er nødvendig for å oppnå dette, noe som står i fokus i GSP piloten «Grønn transportkorridor mellom Nord- og Sør-Norge»[24], ledet av ASKO. Dette inkluderer i tillegg til skipslinjen mellom Tromsø og Bodø også nødvendig inn- og utkjøring mellom havn og startpunkt/endepunkt med lastebil, samt jernbanetransport med Nordlandsbanen.

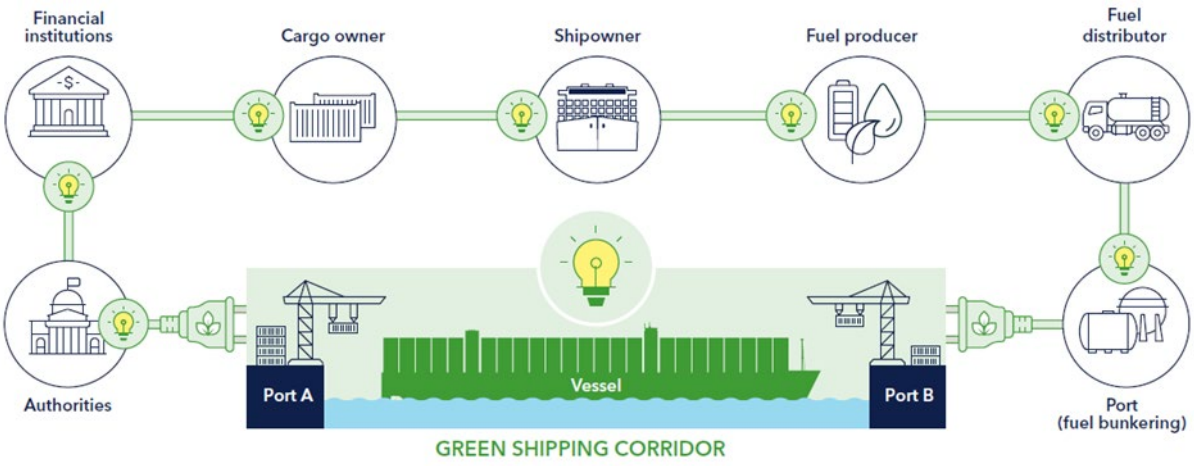
Dersom de annonserte initiativene lar seg realisere, vil det være mulig å gjennomføre lange og sammensatte transporter ved en sammenkopling av ulike grønne korridorer. De annonserte korridorene Tianjin-Singapore og Singapore-Rotterdam vil muliggjøre utslippsfrie seilaser mellom Kina og Rotterdam som sentralt nav i Europa. Videre arbeides det med tilrettelegging for utslippsfrie seilaser mellom Rotterdam og Oslo og mellom Rotterdam og Bodø som nevnt tidligere. Jernbanen kan utgjøre et transportalternativ på strekningen Oslo-Bodø, der det er utredet muligheter for fremtidig delelektrifisering i kombinasjon med batteridrift, og også strekningen Oslo-Narvik gjennom Sverige, som allerede er elektrifisert. ASKOs planlagte elektriske sjørute kan videreføre varestrømmene i de nevnte grønne korridorene til Tromsø.

Bytte av transportmiddel i korridorenes endepunkter medfører at ulike energibærere kan brukes på ulike deler av dør-til-dør-transporten, alt etter hva som er mest hensiktsmessig. Dette gjør korridorene fleksible både i geografisk utstrekning, valg av transportform og valg av energibærer.

Figur 2 Visualisering av grønn, intermodal transportkorridor fra Kina til Tromsø. (Kilde ruteopptegning: Ports.com)

23) https://www.tilnull.no/ferger
24) *GSP pilot: Grønn transportkorridor mellom Nord og Sør Norge,* https://grontskipsfartsprogram.no/pilotprosjekt/gronn-transportkorridor-mellom-nord-og-sor-norge/

Figur 3 Forenklet illustrasjon av sammenkoblinger mellom utvalgte aktører i en grønn skipskorridor – i likhet med en elektrisk seriekrets, er alle interessenter koblet ende-til-ende og danner en seriekoblet flyt av strøm (Figur 8-9 i DNV's Martime Forecast to 2050 – 2023 edition) [25].



6. Aktørenes rolle - Samarbeid på tvers av verdikjeden

Realiseringen av grønne skipskorridorer krever koordinert samhandling mellom aktører på tvers av verdikjeder og landegrenser, illustrert i Figur 3. Ulike aktørgrupper vil ha ulik motivasjon for å delta i et slikt samarbeid, men felles er at alle aktører må bygge «business case» som på sikt resulterer i lønnsomme utslippskutt og et mulig fortrinn på det fremtidige grønne markedet.

For **havnene** kan dette bety et forretningskonsept for produksjon og salg av nye drivstoff, samt tiltrekning av anløp og godsomslag. Korridorsamarbeidet Rotterdam–Singapore tyder på at to av verdens største bunkringshavner ønsker å opprettholde sin posisjon som nettopp dette også i fremtiden. Håndteringen av nye drivstoff i havnene vil fordre økte arealer til sikkerhetssoner, mens eventuell produksjon i havnene vil fordre tilstrekkelig tilgang til elektrisk kraft. De norske trafikkhavnene er i all hovedsak eid av kommuner, og havneeierne vil være viktige aktører for å koordinere lokale utfordringer og tiltak.

Rederiene spiller en nøkkelrolle i å realisere utslippsreduksjoner, og det er derfor nødvendig at aktuelle drivstoff tilgjengeliggjøres ved en lokasjon og til en pris som ikke svekker sjøtransportens konkurranseevne. Kunnskap om rederienes operasjonsmønstre vil være helt sentralt for lokaliseringen av grønne energinoder og -korridorer. En grønn korridor er også pekt på som løsningen på høna-og-egget-problemet for tilbud og etterspørsel av nullutslippsdrivstoff, og vi ser allerede eksempler på redere som sikrer seg tilgang på bunkringsvolum av nullutslippsdrivstoff ved å inngå partnerskap med **drivstoffprodusenter.**

Det er sannsynlig at deler av regningen for det grønne skiftet vil passere gjennom vareeierne (transportkjøperne) i form av noe dyrere transport. Imøtekommelse av **vareeiers** perspektiver og forventninger vil derfor være avgjørende for å etablere et marked for utslippsfrie transportløsninger som både er kostnadsbesparende og effektive. Samarbeid mellom vareeiere vil inngå som en del av dette.

Myndigheter har vist interesse og må ta videre ansvar som tilretteleggere og regulatorer, inkludert risikoavlasting og økonomisk bistand for å håndtere blant annet kostnadsgapet mellom konvensjonelle drivstoff og nullutslippsdrivstoff. Virkemiddelapparatet, for eksempel Enova, Innovasjon Norge og NOx-fondet i Norge og EUs Innovation Fund, er avgjørende i denne sammenheng.

25) DNV (2023), Maritime Forecast to 2050 – Chapter 8: Green Shipping Corridors

Foto: © NCL

7. Oppsummering

Grønne skipskorridorer er strekninger mellom to eller flere havner der det er tilgang til karbonnøytrale drivstoff. Politiske initiativer og erklæringer om å utvikle slike korridorer er viktige for å skape oppmerksomhet og legitimitet. I denne artikkelen argumenterer vi for at om disse korridorene skal realiseres er det nødvendig med en etterspørsels-drevet «bottom-up»-tilnærming som medfører at bunkringstilbudet utvikles der etterspørselen kommer. Dette krever høy grad av samarbeid mellom en rekke tradisjonelle og nye aktør-grupper i transport- og logistikkjeden, samt lokale og sentrale myndigheter, ofte på tvers av verdikjeder og over landegrenser.

Realiserte grønne korridorer har til nå hatt en begrenset geografisk utstrekning, men etter hvert vil en sammenkopling av slike regionale korridorer kunne utgjøre et infrastrukturnettverk som er fleksibelt med tanke på geografi, energibærere og kombinasjon av flere transport-former. Dette vil være helt nødvendig for å gjennomføre den nødvendige omstillingen til bærekraftige transport-løsninger og verdikjeder i samfunnet. Dersom de annonserte korridor-initiativene i Norge, Europa og mot Asia realiseres, vil vi kunne oppleve at varer produsert i Kina blir levert til kunder i Tromsø med utslippsfri, intermodal transport allerede rundt 2030!

Foto: © Vard

3.5 Havneøkonomi, investeringsbehov og investeringsevne

Sett under ett har de norske trafikkhavnene solid økonomi, med relativt høy egenkapitalgrad, positivt driftsoverskudd, men generelt lav lønnsomhet. De totale investeringene har ligget på rundt 1,5 milliard kroner årlig i snitt fra 2016-22. Sjøtransportens omstilling til lav- og nullutslippssamfunnet, impliserer et økt fremtidig investeringsbehov i norske trafikkhavner.

Tekst:
Jens Aarsand Sæter, seniorrådgiver, Avdeling for transportplanlegging og mobilitet (TPM), Kystverket

Innsamling av regnskapsdata fra norske havner

Kystverket startet høsten 2016 å innhente regnskapsopplysninger fra de kommunalt eide trafikkhavnene. Havnevirksomhet er tett knyttet til sentrale samferdselspolitiske målsettinger om å tilrettelegge bedre for sjøtransporten, for at mer gods skal kunne transporteres sjøveien. Mange havnevirksomheter er så store i økonomisk forstand at de er vesentlige i kommunal sammenheng, og det knytter seg vitale samfunnsmessige interesser til havnevirksomheten, som oftest strekker seg langt utover kommunegrensen til eierkommunen(e). Havneøkonomi er relativt dårlig dekket i offentlig statistikk. Med dette som begrunnelse tok Kystverket sammen med Samferdselsdepartementet i 2017 et initiativ til å få havnevirksomhet som egen funksjon i KOSTRA-rapporteringen. Av hensyn til å begrense omfanget av kommunenes samlede rapporteringsbyrde førte ikke dette initiativet frem, og blant flere mulige alternativer ble det vurdert som det mest hensiktsmessige at Kystverket samler inn regnskapsdata fra havnene i egen regi.

Kystverket har nå et tallmateriale med en tidsserie fra 2016-22. Datagrunnlaget består av et utvalg på 59 offentlig havner som eies av totalt 130 kommuner. På grunn av ufullstendighet i dataserien er ca. 1/3 av havnene filtrert ut av datasettet. Datasettet som analysene i denne artikkelen baserer seg på består dermed av regnskapstall fra 41 havneorganisasjoner.

---

1) Artikkelen baserer seg på Sæter, J. A. (2023): Havneregnskap 2022. Gjennomgang av regnskapsdata for de kommunale trafikkhavnene for tidsrommet 2016-2022. Arbeidsnotat, Kystverket oktober 2023.

Foto: © Ålesund Havn

«Havnenorge»

I Norge er de offentlige trafikkhavnene eid av kommunene, og er organisert som en kommunalt tilrettelagt tjeneste, der ansvaret for å drifte og utvikle havnene i kommunen(e) er lagt til en etat, kommunalt foretak (KF) eller et interkommunalt samarbeid, der de mest aktuelle alternativene er verts-kommunesamarbeid, Interkommunalt selskap (IKS) og kommunalt oppgave-fellesskap[2]. Typisk har en havne-organisasjon ansvar for mange terminaler og kaier. De fleste anløpspunktene i Norge er imidlertid private havner, kaier eller anlegg, som i varierende grad er allment tilgjengelige[3].

Et oversiktsbilde av inntektssiden

Ser man på utviklingen i trafikk-havnenes prosentvise inntektsfordeling på ulike inntektstyper, kommer det frem et bilde med en fallende relativ andel av inntektene fra farvannsavgift (tidligere anløpsavgift), og en tendens til at leieinntekter og kai-vederlag blir viktigere. Farvannsavgiften er halvert fra 2016-22, fra 7,6% av inntektene i 2016, til 3,6% i 2022. Når totale driftsinntekter fordeles på ulike typer havner fordelt etter størrelse[4], ser vi at det er tydelige forskjeller på sammen-setningen av inntekter. For små og mellomstore havner betyr farvanns-avgiften relativt mer, selv om dens relative betydning har vært avtakende siste årene også for disse.

Leieinntekter og kai-vederlag blir viktigere innenfor alle størrelses-kategorier, men leieinntektene utgjør en større andel av inntekten for større havner. På motsatt side ser vi en tendens til at mindre havner har større behov for å finansiere seg gjennom farvannsavgifter og kaivederlag. Likevel utgjør farvannsavgiften en minkende andel for hvert år for alle størrelses-kategoriene, men størst er nedgangen blant de store havnene. ISPS vederlag utgjør gjennomgående en liten del av inntekten for havnene. «Andre inntek-ter» er en restpost som står for en stor del av havnenes inntekter. Innholdet i denne restposten vil være forskjellig fra havn til havn, men kan være avfalls-gebyr, varevederlag, adgangskort, vannfyllinger, kranvederlag, utleie isbryter, utleie materiell, refusjon strøm, gevinst ved salg av anleggsmidler.

Lønnsomhet

Den generelle utfordringen til norske havner, som gjør seg gjeldende over tid, er at havnene har lav lønnsomhet, i betydningen lav totalkapitalrentabilitet. De fleste havnene går med et positivt driftsoverskudd. Det er betydelige forskjeller i brutto driftsresultat mellom havner av ulik størrelse. Det er en markert sammenheng mellom brutto driftsresultat og skala. At de store havnene har best lønnsomhet, er ikke overraskende. Det er ikke store variasjoner i lønnsomheten mellom ulike landsdeler, men Trøndelag skiller seg ut med en lavere totalkapital-rentabilitet enn havnene i de øvrige landsdelene.

---

2) Fra 1.1.24 kan ikke kommuner lenger organisere interkommunale samarbeid med hjemmel i paragraf 27 i den gamle kommuneloven (§27-samarbeid).
3) Kystverket har utviklet en modell for å analysere skipsanløp til enkeltkaier basert på AIS-data, som har vist anløp av godsskip til over 3000 kaier langs Norskekysten.
4) Inndelingen i havnestørrelse (liten, middels, stor) ble foretatt på grunnlag av størrelsen på havnenes egenkapital i 2019, og den samme inndelingen benyttes i hele tidsrommet.

Tabell 1 Totale havneinvesteringer 2016-22 fordelt på ulike størrelseskategorier

Type	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Liten	20 505 791	18 619 346	36 894 953	28 051 686	34 424 400	80 964 345	58 005 148
Mellomstor	383 680 516	411 754 163	297 592 044	611 678 732	563 885 958	617 388 462	568 205 699
Stor	788 628 593	903 980 794	987 934 739	956 434 341	775 161 908	973 762 815	940 447 010
Total	1 192 814 900	1 334 354 303	1 322 421 736	1 596 164 759	1 373 472 266	1 672 115 622	1 566 657 857

Soliditet

Hovedbildet er at økonomien i norske trafikkhavner er solid, med lav gjeldsgrad og høy egenkapitalgrad. Det er ikke store forskjeller på relativ egenkapitalandel hos mindre, middels og store havner. Kategoriene store og små havner har en egenkapitalandel på ca. 40%, og de middels store havnene har en egenkapitalandel på drøyt 55%. Små havner har fått større egenkapitalandel sammenlignet med tidligere år. Mellomstore havner har fått større gjeldsandel. Store havner ligger stabilt på rundt 40% gjeldsandel, men det observeres en liten økning i gjeldsandel.

Havnene i Trøndelag har høyest egenkapitalandel, på over 90 % i 2016, og underkant av 80% i 2022. Havnene i Nord-Norge og på Sørlandet hadde en markant nedgang i egenkapitalandelen fra 2020. Begge disse landsdelene har i gjennomsnitt fått en økt gjeldsandel fra 2021.

Utbytte

Den nye Havne- og farvannsloven gir åpning for å ta utbytte fra den kommunale havnevirksomheten, dersom det er avsatt «tilstrekkelige midler til drift og vedlikehold av havn, samt midler til investeringer som er direkte knyttet til tjenesteyting rettet mot fartøy, gods- og passasjerhåndtering». Selv om ny lov har gitt adgang til utdeling av utbytte de tre siste regnskapsårene, har utviklingen så langt vist at det er få havner som har benyttet utbyttemuligheten, og i de tilfeller det har vært utbetalt utbytte, har beløpene vært relativt små. Det er registrert kun 5 havner som har gitt utbytte i 2021 og 2022. I utgangspunktet er det et kommunalt ansvar å etterleve Havne og farvannslovens økonomibestemmelser, og sikre at det er tilstrekkelig med midler til investering og utvikling av havnevirksomheten.

Investeringer

De totale havneinvesteringene har ligget på drøyt 1,5 milliard kroner årlig i snitt. Bak dette gjennomsnittstallet skjuler det seg store forskjeller mellom enkelthavner, størrelseskategorier av havner og landsdeler. Det er også relativt store forskjeller på totalen fra år til år.

Som tabell 1 viser er det ikke uventet en klar sammenheng mellom størrelseskategori på havnene og størrelsen på investeringene. Det blir investert 20 ganger mer i de store havnene til sammen, sammenliknet med de små havnene. Det blir investert dobbelt så mye i de store havnene sammenliknet med de mellomstore havnene. Det typiske er at havnene gjennomfører store investeringer, som tar kanskje 2-3 år å gjennomføre, og så ligger disse havnene sin investeringsaktivitet nede noen år. Dersom havneinvesteringene fortsetter på et nivå rundt 1,5 mlrd årlig, vil det være investert til sammen nye 10 mlrd i de offentlige trafikkhavnene frem til 2030[5].

I statsbudsjettet 2024 – Tildelingsbrev til Kystverket, heter det at «Kystverket har et overordnet ansvar for å legge til rette for effektiv og miljøvennlig havnevirksomhet», og at «Kystverket skal bistå havnene med å legge til rette for grønn omstilling i sjøtransporten». Med utgangspunkt i dette oppdraget er det viktig for Kystverket å stille spørsmålet om trafikkhavnene, med kommuner på eiersiden, har den finansielle styrken (og prioriteringsviljen) som trengs, for å kunne foreta de investeringene som er nødvendige for å fylle den nye rollen og det nye mulighetsrommet som havnene skal ha i omstillingen til lav- og nullutslippssamfunnet?

5) I tillegg kommer investeringene i private havneanlegg, som ikke er et tema i denne sammenheng.

Illustrasjon: KI generert bilde

Tilskudd til investering i effektive og miljøvennlige havner (post 71)

Kystverket har siden 2019 forvaltet Tilskuddsordningen for effektive og miljøvennlige havner. Tilskuddsordningen skal bidra til å effektivisere logistikkjeden gjennom investering i havn, og dermed gjøre sjøtransporten mer konkurransedyktig. Målgruppen for ordningen er private og offentlig eiere og operatører av allment tilgjengelige havner. Målgruppen er altså langt større enn bare de offentlige trafikkhavnene. Ordningen er utformet i henhold til gruppeunntak for investering i havner, og er dermed ikke notifisert i ESA[6]. Rammen i NTP for denne ordningen er rundt 100 mill. kroner årlig. Tildelinger av tilskudd har i all hovedsak gått til effektiviseringstiltak, og i svært liten grad tilskudd til klima- og miljøtiltak i havn, noe som er et resultat av hvordan ordningen er operasjonalisert. Det er en klar utfordring å endre innretningen til denne tilskuddsordningen, slik at hensynet til de store omstillings- og investeringsbehovene som havnene har inn mot «det grønne skiftet» blir hensyntatt i langt større grad enn til nå. Kystverket forventer således at det vil komme politiske føringer på å dreie ordningens innretning fra effektiviseringstiltak til klima- og miljøtiltak i havn.

Havnenes rolle i omstillingen av logistikk og transportsystemet

For at sjøtransporten skal kunne gi fullverdige bidrag til samfunnets omstilling til fornybarsamfunnet, er det sannsynlig at dagens investeringsnivåer ikke er tilstrekkelige. Forskning fra SINTEF har tydelig vist at norske havneorganisasjoner er beredt, gjennom aktivt eierskap, kompetanse innen energiteknologi og miljøledelse[7]. Det innebærer elektrifisering av havneoperasjoner, produksjon og distribusjon av fornybar energi, herunder landstrøm, fortrinnsvis til sjøtransporten, men også til veitransporten. Utslippsfri havn er en sentral del av havnenes mål- og strategier frem mot 2030. Det vil si mål om å redusere eller eliminere utslipp av klimagasser og andre forurensende stoffer fra havnevirksomheten[8]. Som knutepunkt i transportsystemet er havnene helt sentrale for utviklingen av utslippsfri transport, også med muligheter for sterk innvirkning på landtransporten. Havnenes rolle i omstillingen til nullutslippssamfunnet utfordrer en helhetlig transportpolitikk, som ser forutsetningene for en bærekraftig omstilling i transportformene i sammenheng.

Som planmyndighet har kommunene ansvar for tilrettelegging av arealer, og som havneeiere har kommunene ansvar for investeringer i havneinfrastruktur, tilrettelegging og utvikling, herunder infrastruktur som vann og avløp, strøm og fiberkabler. Kommunale trafikkhavner, på lik linje med investeringer i private kai og havneanlegg, er ikke en del av NTP. Investeringsbeslutninger gjøres med grunnlag i bedriftsøkonomiske lønnsomhetskalkyler. Grunnlaget for investeringer som planlegges i NTP er samfunnsøkonomiske analyser av investeringenes lønnsomhet. Spørsmålet er om det er behov for å tenke nytt i forhold til NTP og havneutvikling, for å sikre et samfunnsøkonomisk fundert finansieringsgrunnlag, som bygger opp under havnenes rolle og funksjon i fornybarsamfunnet.

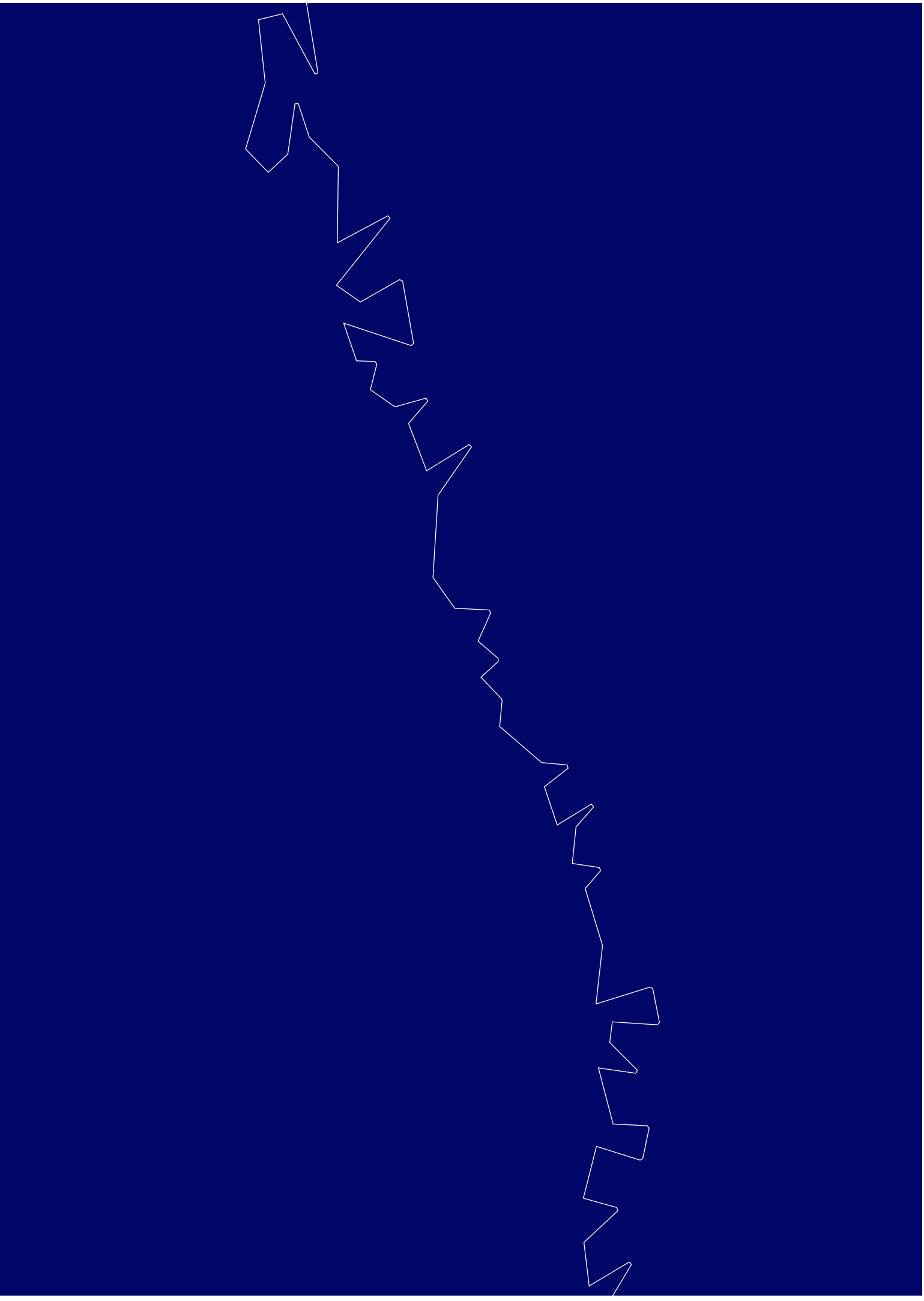
---

6) EFTA Surveillance Authority, EFTAs overvåkingsorgan.

7) Havna kan bidra til store kutt i klimautslipp - SINTEF. TRAZEPO - SINTEF

8) Eksempelvis Moss Havn KF, Oslo havn KF og Trondheim Havn IKS: Utslippsfri Oslofjord – Vil kutte utslippene i Oslofjorden med 85% før 2030 (moss-havn.no) Oslo Havn - Oslo som nullutslippshavn trondheim-havn-strategi-2030.pdf (trondheimhavn.no).

4.0 KLIMA OG MILJØ



4.1 Kystverkets modell for estimering av maritime utslipp – MarU

Kystverkets nye modell for estimering av maritime utslipp (MarU) gir en oversikt over hvordan utslipp fra sjøfart og fiske fordeler seg på fartøystyper, -størrelser og geografiske områder, identifiserer trafikktyper, energibehov og mye mer. Dette er etterspurt kunnskap som er nødvendig for å kunne vurdere Norges oppnåelse av klimamålene for innenriks sjøfart og fiske, og for å identifisere målrettede og kostnadseffektive tiltak for utslippskutt.

Tekst:
Nora Helen Lund Lyngra, seniorrådgiver, Avdelingen for transportplanlegging og mobilitet, Kystverket

Foto: © Vard

Historien om posisjonsbaserte utslippsestimater i Kystverket

Utslipp fra sjøfarten har tradisjonelt sett blitt beregnet basert på salgstall fra drivstoffomsettere. Dette gir en god representasjon av utslipp fra forbrenning av solgt drivstoff, men sier ikke noe om faktiske utslipp i norske farvann, siden mange fartøy langs kysten vår bunkrer drivstoff i utlandet.

Den første norske AIS-satellitten ble skutt opp i 2010, noe som startet en ny æra for innsamling av posisjonsdata fra fartøy i norske farvann. Økt tilgang på posisjonsdata gjordet det mulig å estimere utslipp for fartøyene som faktisk hadde operert i farvannene. Kort tid etter gikk derfor arbeidet i gang med å utvikle og tilgjengeliggjøre et «AIS-basert miljøregnskapssystem» for skipstrafikken, senere kjent som Havbase. Utslippsestimatene fra Havbase skulle være supplerende informasjon til statistikken for salgstallene.

Beregningene ble gjort ved å multiplisere motoreffekt med spesifikt drivstoffforbruk, lastfaktorer og utslippsfaktorer relevant for skipstype, -størrelse og operasjonsfase. De store havområdene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet stod i fokus og utslippstall for disse ble tilgjengeliggjort på havbase.no.

I dag har Havbase vært i drift i over ti år. Beregningsmodellen som ligger til grunn driftes og eies av tredjepart. Det har vært en stor fordel for oss at modellen har blitt driftet og utviklet hos en kunnskapsrik samarbeidspartner. Vi har med deres hjelp kunne dele kunnskap og data om skipstrafikk og utslipp både offentlig, til forskning og med andre offentlige myndigheter. I tillegg har det gitt oss mulighet til å bygge opp egen kompetanse på området over tid.

Dagens Havbase er basert på metodikk beregnet for analyse av store, globale flåtesammensetninger bestående av skip med tradisjonelle fremdriftssystem. Når en derimot analyserer en mindre populasjon, med en noe annen flåtesammensetning så blir denne metoden unøyaktig, sårbar for feil i registerdata og over-generalisering av statistiske variabler. Energieffektivisering, landstrøm og alternative drivstoff blir i liten grad hensyntatt i dagens løsning.

Ut fra en helhetsvurdering har vi landet på å bygge opp en egen utslippsmodell. Dette gir oss mulighet til å utnytte Kystverkets egne og tilgjengelige data og modeller på best mulig måte. Den nye utslippsmodellen er basert på allerede etablert og kjent metodikk fra The International Council of Clean Transport (ICCT) og IMOs «greenhouse gas»-studier.

Åpenhet og deling

En av de største fordelene med å utvikle og drifte modellen selv er at vi kan dele mer informasjon enn tidligere. Retningslinjer om offentlig deling av resultatene fra modellen er fremdeles styrt av hensyn til personvern og av inputdata Kystverket har begrensede rettigheter til å videreformidle. Men, når det kommer til modellen i seg selv og det metodiske så har vi mulighet, og som mål, å dele mest mulig. Dette er gjenspeilet i vår erklæring om effektiv utvikling av dataprodukter, punkt tre.

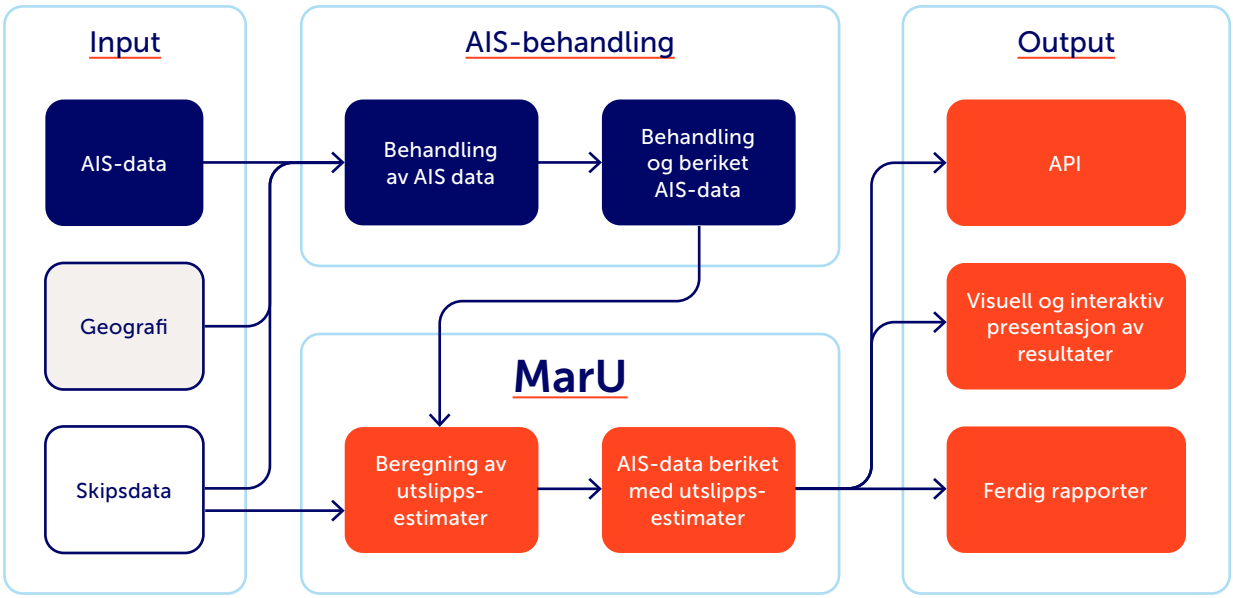
AIS

AIS står for automatisk identifikasjonssystem. Det ble først etablert som et antikollisjonsverktøy for skipsfarten. Fartøy med AIS-transponder om bord sender ut **dynamisk informasjon om egen identitet, fart og kurs** til nærgående skip via VHF-båndet, og tar imot tilsvarende informasjon fra skip i nærheten.

Kystverkets erklæring for effektiv utvikling av dataprodukter

1. **Brukernes behov og verdiskapning** fremfor teknologisk perfeksjon
2. **Kontinuerlig forbedring** over fullkommenhet ved levering
3. **Åpenhet og deling av kode og data** fremfor lukkede systemer
4. **Datainnsikt** fremfor antagelser

Figur 1 Forenklet skisse av modell med tilhørende input, output og AIS-modul.



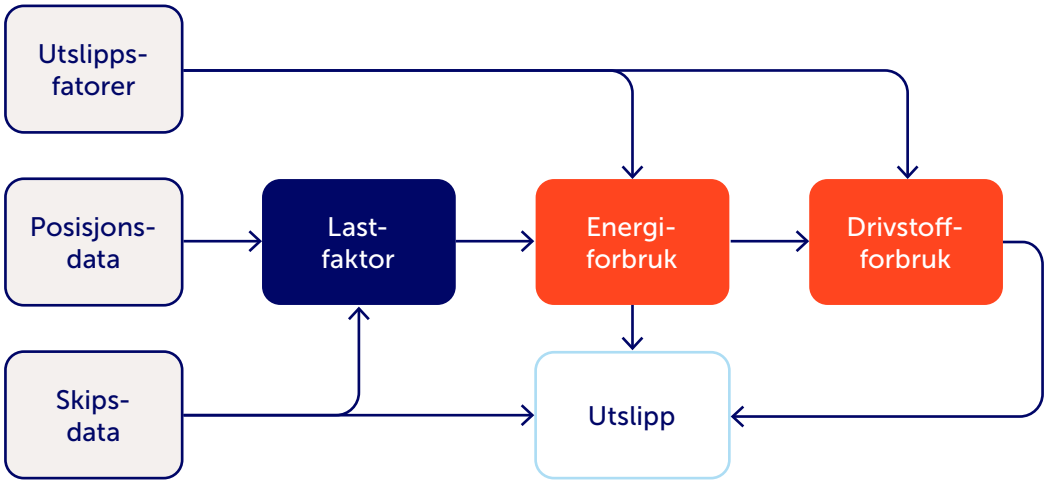
Ved å dele koden til modellen åpent legger vi også til rette for økt datainnsikt og færre antakelser. Det kan være skummelt å være så åpne, men vi er overbevist om at fordelene er større enn ulempene og at det vil lede til mange gode innspill og kontinuerlig forbedring. Kode med tilhørende dokumentasjon vil offentliggjøres samtidig med lansering av MarU i løpet av 2024.

En brikke i et større utviklingsarbeid

Arbeidet med den nye modellen omfatter langt mer enn å regne ut CO2-utslipp. Før en kommer så langt skal posisjonsdata (AIS-data) behandles og skipsdata og geografiske områder kobles på. Den største jobben er knyttet til posisjonsdataene. Disse skal først «vaskes», så deles inn i operasjonsfaser, seilaser, og trafikktype. Det er snakk om milliarder av datapunkter, og det tar mye maskintid å gjennomføre de forskjellige stegene. Figur 1 viser en forenklet oversikt over modellen og tilhørende input, output og AIS-modul.

Den tredje delen i utviklingsarbeidet omhandler etableringen av Kystverkets «dataplattform» - en enhetlig løsning for skybasert databehandling. Dataplattformen har blitt etablert og utviklet i parallell med det øvrige arbeidet, og behandlingen av posisjons-data og MarU har vært de første «beboerne» på plattformen.

Figur 2 Forenklet skissering av MarUs beregning av utslipp.



Slik fungerer MarU

Prosessen starter med at MarU henter inn ferdigbehandlede posisjonsdata, skipsdata og utslippsfaktorer. Det neste steget er å dividere observert hastighet med designhastigheten til fartøyet, og ut fra dette etablere en faktor som beskriver antatt belastning på motor: lastfaktor. Dette blir brukt til å estimere energiforbruk og drivstofforbruk for hvert enkelt fartøy mellom punktene fra posisjonsdataene. Videre blir dette regnet om til utslippsestimater mellom hvert punkt. Resultatet blir et datasett med utslippsestimater for enkeltfartøy for en gitt tidsperiode. Figur 2 skisserer dataflyten i MarU.

Estimatene kan presenteres fordelt på fjorten skipstyper og ni størrelseskategorier. Trafikken kan deles inn i trafikktyper som innenlands, gjennomfart, fra utlandet og til utlandet. En kan filtrere på geografiske områder som kommune, fylke, Norges økonomiske sone, forvaltningsplanområder, m.fl. Videre kan en få oversikt over antall fartøy i de forskjellige utvalgene, energibærere (tungolje, diesel, LNG, batteri, etc.), samt operasjonsfaser (ankring, dynamisk posisjonering, havneligge, manøvrering, etc.).

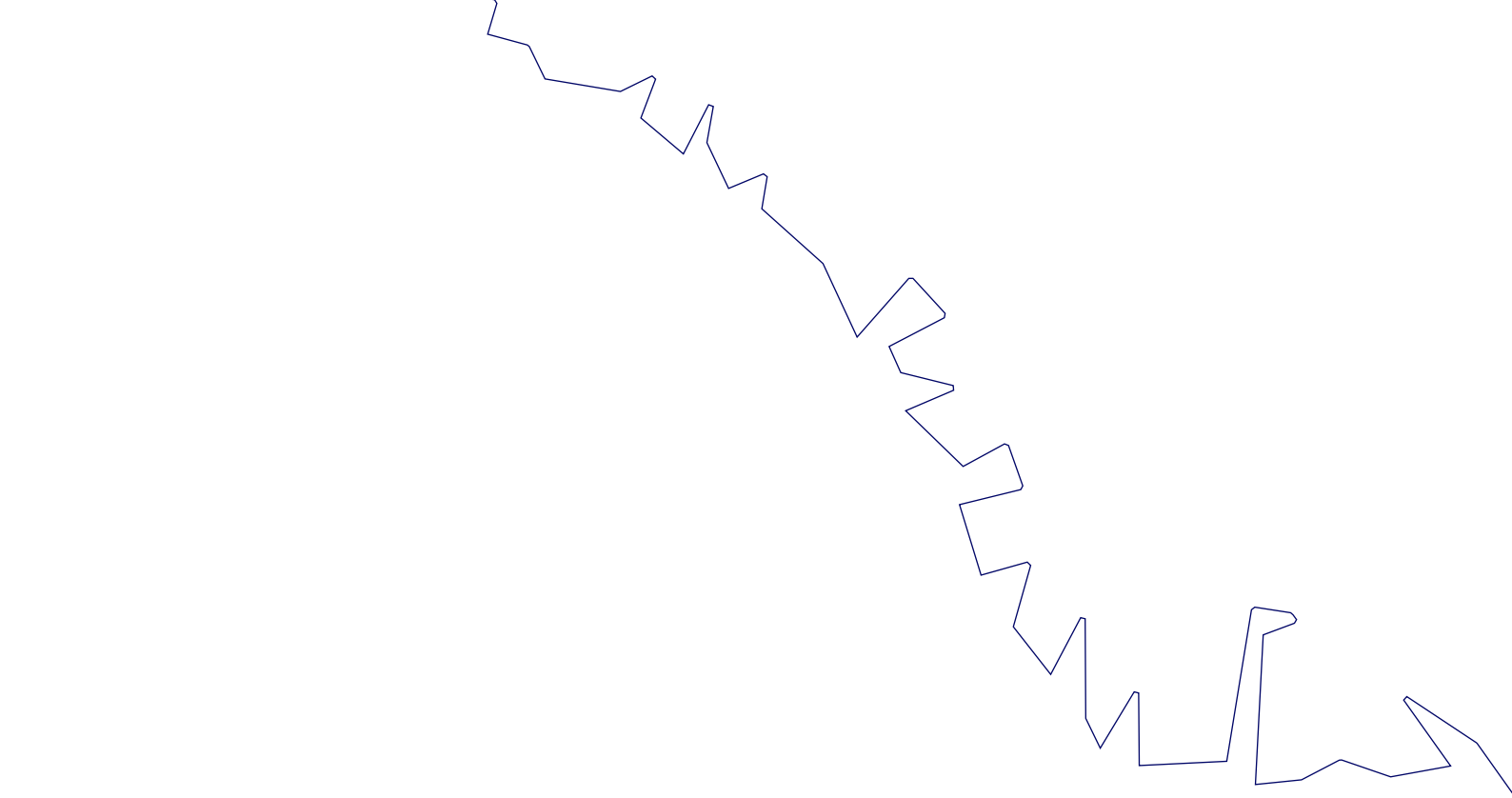
Resultater fra MarU

Utslippsestimater

- CO2-ekvivalenter
- Karbondioksid (CO2)
- Metan (CH4)
- Lystgass(N2O)
- Svoveloksider (SOx)
- Nitrogenoksider (NOx)
- Partikler (PM10)
- Partikler (PM2,5)
- Karbonmonoksid (CO)
- Flyktige organiske forbindelser med unntak av metan (NMVOC)
- Sot (black carbon)

Andre estimater

- Energibehov
- Drivstofforbruk
- Utseilt distanse
- Operasjonstid



Det som presenteres offentlig fra MarU er en stor utvikling fra det som finnes i Havbase. Der er informasjonen begrenset til forvaltningsplanområdene, skipstyper og størrelseskategorier, fem utslippstyper (CO2, CO, NOx, SO2 og PM), samt utseilt distanse og operasjonstid. Det tas ikke høyde for batteridrevne fartøy, noe som har vært den største utfordringen de siste årene.

Lansering

Modellen og resultatene lanseres før sommeren 2024 på kystverket.no/maru. Der presenteres aggregerte tall, dvs. ikke estimater for enkeltskip, men for grupper av skipstyper og -størrelser. Dataene vil kunne filtreres som beskrevet tidligere og presenteres per måned eller år. Løsningen for å presentere tallene baserer seg på Microsoft PowerBi. Dette er et kraftig datavisualiseringsverktøy, men det har noen begrensninger når det kommer til presentasjon av data i kart. Dette er med andre ord ikke den endelige løsningen, og målet er å ha en fullverdig portal for utslippsestimatene, som også inkluderer seilaser og utslipp presentert i et kart, tilgjengelig i starten av 2025.

Veien videre

Det foreløpige målet med MarU er å gi et best mulig estimat for utslippene fra innenriks sjøfart og fiske, og deres utvikling over tid. Videre vil modellen kunne benyttes til å analysere effekten av utslippsreduserende tiltak, f.eks. alternative drivstoff, som videre er kunnskapsgrunnlag for identifisering av virkemidler. En vil også kunne analysere energibehovet til fartøyene, som eksempelvis kan benyttes i planlegging av infrastruktur for kraft og drivstoff.

Beslutningen om å utvikle den nye modellen internt kom fra et behov om å bedre kunne svare ut henvendelser om utslippsestimatene. Likeledes gir full innsikt i modellens oppbygging og parametere større fleksibilitet for generering og bruk av data, og utvikling av modellen. Vi har mye på lista over videre arbeid og gleder oss til fortsettelsen – dette er bare starten.

FOTO: © Susanne Jørgensen, NTNU

4.2 Omstilling i norsk havnesektor – ACES

Tekst:
Susanne Jørgensen, forsker, **Institutt for tverrfaglige kulturstudier**, NTNU
og forsker ved SINTEF

Norge skal kutte sine klimagassutslipp med 55 prosent innen 2030, sammenlignet med 1990, og bli et lavutslippssamfunn innen 2050 (Klimaloven, 2017). For å nå målene kreves store utslippskutt i mange sektorer. Transportsektoren står for omtrent halvparten av landets utslipp (Meld. St. 13 2020-2021) og kan derfor bidra med vesentlige kutt i landets utslipp. I forskningsprosjektet ACES (Accelerating Energy- and Sustainability Tranistions in Ports)[1] forsker vi på omstilling av norsk havnesektor. Havnesektoren kan spille en viktig rolle i omstillingen til nullutslippssamfunnet, blant annet fordi den forener en rekke aktører og domener i energi- og transportsystemet. Dette gjør at havna har stort potensial for å fremme omstillingsprosesser hos mange aktører.

I ACES forsker vi på omstillingsprosesser i tre havner; Bodø, Kristiansand og Borg. I tillegg jobber vi med havnesektoren på nasjonalt nivå og samspillet mellom lokale havner og nasjonale aktører.

Hvilke press står havner overfor i dag og i fremtiden?

Mange norske havner tar allerede aktive grep for å fremme bærekraft (Steen et al., 2024), men ambisjonsnivået og konkrete tiltak varierer (Bjerkan et al., 2021). I ACES er formålet å akselerere havners omstillingsarbeid. Dette omstillingsarbeidet formes blant annet av en rekke ulike press som havnene står overfor.

1) https://www.sintef.no/prosjekter/2021/aces/

Klimautfordringer og krafttilgang

Havnene står overfor et tydelig krav om å møte klimautfordringer og bærekrafts-mål. Dette er press som kommer fra regionale omgivelser, nasjonalt og internasjonalt. Vi ser et sterkere press om å drive og omstille havnene på en måte som fremmer bærekraftig utvikling, innenfor både energi og transport, areal, natur og sosiale forhold.

Press om å møte klimautfordringer og bærekraftsmål fører også til større kamp om tilgang til kraft. Havna er allerede en stor energibruker og når dagens fossile skip, tungtransport og havneutstyr skal elektrifiseres eller benytte alternative drivstoff kreves det vesentlig mer kraft til havnene. Dette vil trolig ramme noen havner mer enn andre siden tilgang på kraft er ulik i ulike deler av Norge.

Geopolitiske spenninger og godsvolum

Som følge av geopolitiske spenninger har også havners rolle i beredskap og støtte til Forsvaret i kriser og krig kommet høyt på agendaen. I tillegg har problemer i globale forsyningskjeder synliggjort sårbarheter i det globale handelssystemet, som blant annet følges av økende politisk vilje og ambisjoner om flere regionale forsyningskjeder for å unngå avhengighet av enkeltstater eller regimer. Dette gjør at havnene må ta nye roller og kanskje tvinges til å prioritere annerledes.

Mange havner forventer videre økte gods- og transportvolum, samtidig som havner står ovenfor tydelige areal-begrensninger. Dette krever større effektivitet i havneoperasjoner. Samtidig kan utviklingen av mer lokale og regionale verdikjeder, økt fokus på sirkularitet og nye produksjonsmetoder også endre og til og med redusere godsvolum.

Ressurser, digitalisering og automatisering

Omstillingstempo og knappe ressurser fører til økende dragkamp om ressurser i transportsektoren. Den norske havnesektoren kjennetegnes av et fragmentert aktørbilde som gjør det krevende å mobilisere politisk støtte. Energiomstilling i havnesektoren fordrer store investeringer, f.eks. i havneutstyr med lavere støyprofil, utslipp og energibruk. Den største usikkerheten ligger imidlertid derimot i hvilke drivstofftyper som havnene skal tilby i fremtiden. Havnene vil sannsynligvis også måtte konkurrere om midler fra virkemiddelapparatet mot aktører og deler av transportsystemet som har sterk politisk mobiliseringsevne.

Økende godsvolum, effektiv og utslippsreduserende drift, og økende intermodalitet gjør at havnene opplever økende press for å digitalisere – og etter hvert også automatisere – hele eller deler av sin virksomhet.

Når havnene i økende grad må forholde seg til bærekraft og klima, og digital-isering og automatisering, vil de også ha behov for å tiltrekke seg eller kjøpe inn ny kompetanse. Havnen vil ha behov for mer kompetanse knyttet til teknologi-utvikling og effektivisering av drift og operasjoner, men også virksomhets-utvikling for øvrig. Havnene vil sannsyn-ligvis møte sterk konkurranse om de samme hodene og hendene fra andre sektorer. Omdømmet til havna blir derfor viktig.

Byutvikling

Havner som ligger i byområder opplever økende press fra omgivelsene. Byer vokser og kampen om arealet tilspisser seg. Denne kampen henger blant annet sammen med et perspektiver på byutvikling som fremhever boliger, kultur, handel og kontor. Dermed oppstår det også spørsmål om havnens plass i byen.

Aksjonsforskning: Forskere fasiliterer omstilling i norsk havnesektor

I ACES bruker vi aksjonsforsknings-metoden Transition Management (Loorbach, 2010; Notermans et al., 2022) som søker å påvirke retningen og tempoet i samfunnsendringer ved å muliggjøre nye måter å organisere, gjøre og tenke på. Transition Management støtter aktører i et skifte fra inkrementell problemløsning til transformative endringer i retning av en ønsket fremtid. Det handler altså ikke om å optimalisere og finjustere eksisterende systemer og praksiser, men heller å løfte blikket, tenke utenfor boksen, gjøre noe nytt og omveltende.

FOTO: © Susanne Jørgensen, NTNU

Omstillingsarenaer og deltakere

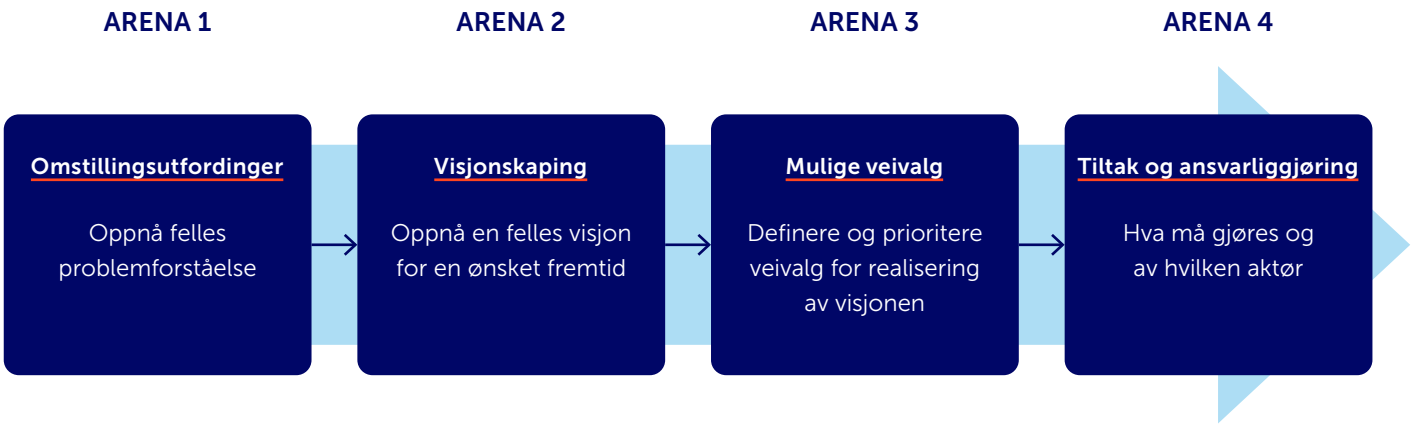
Sentralt i Transition Management står etableringen av omstillingsarenaer: et samskapende læringsrom hvor relevante aktører sammen skal utvikle radikale måter å tenke på. I ACES har vi etablerte omstillingsarenaer i hver av havn, samt en arena på nasjonalt nivå. Omveltende endringsprosesser fordrer målrettet inkludering av aktører som har interesser i den aktuelle endringen. Derfor har involveringen av deltakere til omstillingsarenaene i Bodø, Borg og Kristiansand vært tilpasset lokale forhold.

Deltakelse i de lokale arenaene har altså vært noe ulik, men aktører som havneadministrasjon, kommune, og leietakere på havneområdet har deltatt i samtlige arenaer. De lokale arenaene har i tillegg hatt deltakere fra miljøorganisasjoner, fylkeskommune, energiselskap, industri, nasjonale og lokale myndigheter.

På nasjonalt nivå har deltakerlista bestått av offentlige myndigheter: Kystverket, Miljødirektoratet, Statens vegvesen og Sjøfartsdirektoratet. I tillegg har private aktører som Norske Havner, Kystrederiene, Shortsea Promotion Center, NHO logistikk og transport, Zero, Renergy, Coast Center Base, Posten og Oslo Havn deltatt. Kystverket har deltatt både på nasjonal arena og i Borg Havn. Kystverket har deltatt både i nasjonalt arenaarbeid og i Borg Havn.

Omstillingsarenaene har vært gjennomført som stegvise prosesser hvor deltakerne har fått rom til å bli kjent med hverandre – profesjonelt og hvem de er som person. Gjennom gjentatte arenamøter har deltakerne jobbet seg frem til felles problemforståelse av dagens praksiser i havnesystemet, samt rettet blikket fremover for å definere en felles visjon for en ønsket fremtid. Deltakerne har definert og prioritert hvilke veivalg som kreves for å realisere visjonen og i forlengelsen konkretisert tiltak og aktører som er ansvarlige for igangsetting av videre arbeid. Arenaprosessen munner ut i en omstillingsagenda, som er et strategidokument som beskriver prosessen og resultatene fra arenaarbeidet. Omstillingsagendaen skal fungere som et kompass å styre etter i eget arbeid og nye prosjekter.

Figur 1 De fire stegene i arenaprosessen i Transition Management.



© SINTEF

Hva skiller Transition Management fra typiske workshops?

Transition Management skiller seg fra typiske workshops gjennom aktiv tilrettelegging og fasilitering fra forskere. Gjennom kritiske spørsmål og refleksjoner utfordrer forskerne deltakerne til å fokusere på en alternativ fremtid. I forkant av arenamøtene gjennomførte forskerne en aktør- og systemanalyse for å bli kjent med de lokale havnene og havnesektoren på nasjonalt nivå. Analysene ga grunnleggende innsikt i lokale og nasjonale utfordringer og muligheter.

Transition Management skiller seg også ut ved aktivt å involvere endringsagenter. For å få til endring er man avhengig av aktører som klarer å visualisere en alternativ fremtid. Dermed er det viktig at det er riktig person fra riktig organisasjon som inkluderes. Her er det også viktig å involvere bredt for å få bredere forankring. Et eksempel på det er omstillingsarenaen i Bodø Havn hvor vi ikke bare involverte aktører etablert på havna, men kommune, energiselskap, bransjeorganisasjoner og miljøvernorganisasjon. Disse aktørene har også tilknytning til Bodø Havn og kan bidra til omstillingsarbeidet som skjer i havna. Bred involvering av aktører fører til bredere forankring, som igjen øker muligheten for omstilling.

Et tredje element som skiller Transition Management fra typiske workshops er gjentakende møter hvor de samme arenadeltakerne møtes for å gjennomføre den stegvise prosessen. Transition Management kan også beskrives som en fleksibel metodikk; ambisjonsnivået kan tilpasses og kan anvendes på ulike samfunnsnivå og på ulike sektorer. ACES er det første forskningsprosjektet i Norge som bruker denne metoden, og de første verden til å bruke metoden på lokalt og nasjonalt nivå.

Effekten av transition Management

Transition Management gjør aktører i stand til å gripe tak i grunnleggende endringer og gi deltakerne en oppfatning av en felles retning. Den stegvise prosessen gir impuls til lokal endring og bidrar til en kollektiv myndiggjøring som gjør det mulig for aktører å håndtere utfordringer og gripe muligheter for en bærekraftig transformasjon.

Det er for tidlig å vise til hvilke langsiktige resultater arenaarbeidet i ACES-prosjektet har gitt. Likevel har umiddelbare, konkrete gevinster av prosessen utkrystallisert seg i de lokale havnene.

Næringslivskoordinator i Borg Havn

I Borg Havn ble arenadeltakerne enige om at det viktigste for å nå visjonen om å være en motor for det grønne skiftet er etableringen av en næringslivskoordinator som kan samle interessene og behovene til aktørene i området.

Energiterminal i Kristiansand Havn

I Kristiansand Havn fokuserte omstillingsarbeidet på alternative drivstoff. Visjonen som ble utarbeidet i arenaarbeidet fremhevet at havna i tett samarbeid med regionen skal tilbyr et bredt spekter av bærekraftige alternative drivstoff for nærings-, passasjer- og godstransport på sjø. Alternative drivstoff er også tenkt å kunne komme landtransporten til gode. Sentralt i visjonen er at utnyttelsen av energi og areal skjer på en bærekraftig måte. Et resultat i Kristiansand er igangsettelsen av skissearbeidet for Energiterminalen havna ønsker å etablere.

Bredere forankring og fokus i terminalprosjekt Bodø Havn

Bodø Havn var allerede i gang med et terminalprosjekt som skulle optimalisere arealutnyttelse for dagens og fremtidens behov. Sentralt i arbeidet var å få til kobling mellom havn og jernbane, som ligger på hver sin side av en svært trafikkert riksvei. ACES sin involvering bidro til å utvide systemgrensenen gjennom å involvere aktører som ikke hadde deltatt i terminalprosjektet. Gjennom prosessen ble det tydelig for Bodø Havn at terminalprosjektet og havnas rolle går langt utover havne-arealet, og at havna er en hjørnestein i regional næringsutvikling.

Behovet for en nasjonal havnepolitikk

I det nasjonale arenaarbeidet ble det klart at norsk havnesektor er fragmentert, og behovet for en nasjonal havnepolitikk og tydeligere ansvarsfordeling ble tydelig. Dette skal vi jobbe videre med, blant annet på ACES konferansen som arrangeres 13.-14. november 2024 i Trondheim. Mer informasjon om konferansen vil offentliggjøres når programmet et på plass. Velkommen skal dere være!

Referanser:

- *Bjerkan et al (2021). Towards sustainability in the port sector: the role of intermediation in transition work, Environmental Innovation and Societal Transitions, 40, pp. 296-314.*
- *Klimaloven (2017).* Lov om klimamål. *Hentet 20.02.2024 fra:* https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-60
- *Loorbach, D. (2010). Transition Management for Sustainable Development: A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework.* Governance, *23(1), 161–183.* https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x
- *Meld. St. 13 (2020-2021)* Klimaplan for 2021-2030.
- *Notermans, I., von Wirth, T., & Loorbach, D. (2022).* An experiential guide for Transition Arenas. *DRIFT, Erasmus University Rotterdam.*
- *Steen et al. (2024). Implementing decarbonisation measures in Norwegian ports, Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, Vol 23, 100993*

4.3 Nye metaller fra havet

Havet er fullt av metaller og mineraler, og kan bli en viktig kilde til råstoffer vi trenger etter at oljen er brukt opp. Alt som finnes på land, finnes også i havet. Mange metaller og mineraler kan hentes fra havet med mindre miljøskade enn på land. Men, det er ikke gull alt som glimrer – heller ikke i havet.

Tekst:
Bård Bergfald, daglig leder, **Bergfald Miljørådgivere**

Historiene om mangannoduler på bunnen av dyphavet som kan plukkes som poteter og er fylt av verdifulle metaller er først og fremst historier. Nodulene er der, men med dagens metallpriser er de nesten verdiløse. Mytene om de verdifulle nodulene ble skapt som en av de mest spektakulære dekkoperasjonene under den kalde krigen.

Det var 8. mars 1968. Avisene var fylt av uroligheter og nyheter. I Paris kastet kvinnene BH'en og studentene kastet stein. I Polen startet studentene et opprør mot kommunistene. I Tsjekko-slovakia forsøkte landet å bryte med Sovjet og lage «kommunisme med et menneskelig ansikt». I Vietnam var USA på defensiven.

Men det mest dramatiske som skjedde den dagen nådde media først mange år senere. 8. mars 1968 havarerte den Sovjetiske strategiske ubåten K-722 midt i Stillehavet. Uten et signal og helt plutselig sank den til 4900 meters dyp, omtrent på Midtlinjen. Sovjet sendte ut fly og skip for å lete etter ubåten, men lette på feil sted og fant den aldri. Sovjets leting gjorde CIA oppmerksom, og de forstod raskt at en ubåt med kodebøker og nye missiler lå på havbunnen – på et helt annet sted enn der Sovjet lette. CIA ønsket å heve ubåten for å få tak i kodebøker og missilene, men de skjønte at dette måtte gjøres hemmelig. Ingen måtte vite at CIA fikk tak i Sovjets viktigste militære hemmeligheter.

Det var allerede godt kjent at det lå steiner på havbunnen i Stillehavet som liknet på poteter og inneholdt mangan og andre metaller. Mangannoduler fulle av interessante metaller. CIA begynte å spre historier om at metallene på havbunnen var verdifulle og strategiske. Nodulene måtte opp og det kunne oppstå et eget kappløp om å hente dem opp fra internasjonale havområder. De fikk med seg den berømte Howard

FOTO: © Getty Images

Utvinning av magnesium på Herøya Industripark

Hughes som frontmann. Han trengte ikke gjøre noe eller investere noe, CIA tok alle kostnader. Med Hughes som cover bygget CIA et spesialskip med kraftige kraner. Skipet skulle offisielt ut i Stillehavet for å hente opp mangan-noduler, men i virkeligheten var skipet hult. Inni var det luker i bunn som kunne åpnes og en enorm klo for å løfte opp ubåten. Noen må ha lurt på hvorfor skipet hadde så kraftige kraner når de skulle hente opp steiner på størrelse med poteter. Men CIA gjorde en god jobb. Skipet og utstyret ble produsert på forskjellige steder, og først satt sammen helt på slutten.

Mens skipet ble bygget var CIA aktiv med å pumpe ut historier i media om hvor viktige disse mangannodulene på havets bunn var, og hvilken stor og lønnsom industri som skulle lages. Artikler, seminarer, intervjuer med geologer og metallurger i magasiner for å bekrefte historien. TV-opptredener og radio-intervjuer. Alt betalt av CIA.

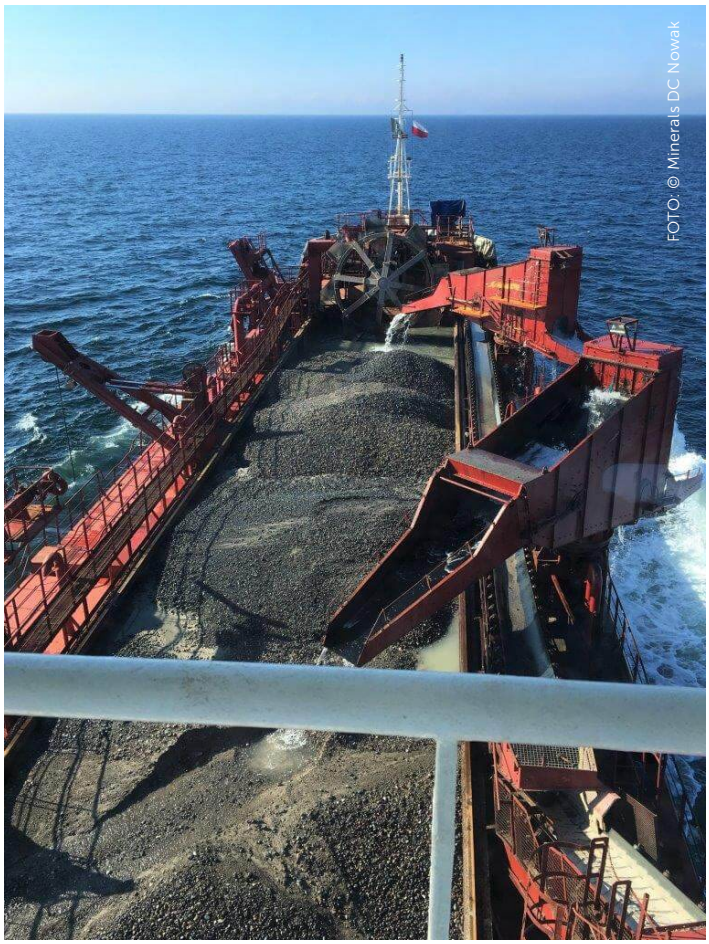
Journalister i seriøse magasiner og aviser slukte historiene og laget gode saker. Forskere ble betalt for å under-søke, analysere og teste disse mangan-steinene – og fikk godt betalt. Hver gang en forskningsartikkel var ferdig fikk forskerne masse oppmerksomhet og ekstra penger til å reise på seminarer og fortelle om hva de hadde funnet. Sjelden har forskningsmidler vært lettere å få tak i.

Dekkoperasjonen fungerte godt. Folk og forskere trodde på historiene om mangannodulene, og CIA klarte faktisk å hente opp halve ubåten. Noen år senere ble dekkoperasjonen avdekket i media, men fokus i avsløringen ble ubåten og pengebruken. Historiene om verdifulle og strategiske mangan-klumper på havbunnen ble værende igjen som en sannhet, selv om forskningsmidlene forsvant.

Ideene om verdifulle manganressurser i dyphavet er fortsatt sterke. I fjor fikk Stortinget dette for seg, og åpnet dyphavet i norske farvann for metall-utvinning. Grunnlaget var en ressurs-rapport fra Sokkeldirektoratet som forteller at det er 185 millioner tonn mangan, bare i norsk sone. Ikke som potet-noduler, manganet i norske havområder er skorper avsatt på undersjøiske fjellskråninger.

Manganskorper dannes i alle kanter av verdenshavet, under visse forhold. Metaller som mangan, jern, kobolt og flere til finnes løst i sjøvann og vil under visse forhold felles ut. Slik bygges fore-komstene opp, mikrometer for mikro-meter etter hvert som årtusenene går.

Manganskorpene i norske farvann er imidlertid fattige. Innholdet av mangan er under 15 %, mens innholdet av fosfor er høyt. Siden nesten alt mangan brukes i stål er fosforinnholdet vesentlig. Hvis fosfor kommer inn i stål blir stålet sprøtt og stålet knekker. Det gjør at mangan-skorpene ikke kan brukes – selv hvis det



Siling av grus fra havbunnen, blir brukt til byggeråstoffer.

hadde vært mulig å hente det opp. Disse skorpene inneholder også litt nikkel, kobolt og sjeldne jordarter – men langt lavere konsentrasjoner enn det som trengs for å bygge en gruve på land.

Sokkeldirektoratet har etter hvert forstått dette, og laget en historie om at manganskorpene inneholder mye scandium. Det er et metall som har fantastiske egenskaper når det brukes i legeringer med aluminium. Problemet er bare at verdensmarkedet for scandium er under 20 tonn i året og prisen er lav. Det er ikke utenkelig at det vil være mulig å lage industri av disse forekomstene i en eller annen fremtid, men det er mye som må på plass før det skjer.

En av de rareste forekomstene av mineraler som finnes i dyphavet er sulfidskorsteinene. De oppstår når sjøvann presses inn i mantelen, og vasker med seg kobber og andre metaller – for så å sprute ut gjennom sprekker i havbunnen. Når metallene kjøler seg ned feller de ut, og danner høye, tynne skorsteiner. Disse raser etter hvert sammen – og lager grushauger. Noen av disse grushaugene inneholder kobber, og Stortinget har lagt til grunn at dette kan være store verdier. I realiteten er de haugene som hittil er funnet bare på størrelse med noen få fotballbaner, og inneholder i snitt under 1 % kobber. Det er samme nivået av kobber som man finner i en titalls gruver langs kysten av Norge, som Nussir, Sulitjelma og Grong. Det er heller ingen tilfeldighet at verdiene er ganske like – de fleste kobbergruver på land har oppstått på samme viset.

Det at ressursene som hittil er funnet på havbunnen er for små til å kunne bli noe av er ikke en fasit for fremtiden. Det er meget mulig at det finnes langt større og rikere kobberressurser der ute, og da kan det bli en lønnsom utvikling. For å lykkes må man altså først finne en større og rikere forekomst, teknologi for utvinning må utvikles, og teknologi for deponering av restmasser må utvikles. Alt dette vil være mulig å få til – hvis man finner en tilstrekkelig stor og rik ressurs.

Selv om det som hittil er funnet på havbunnen i norsk område ikke ser særlig lovende ut i dag så kan likevel havet og havbunnen være interessant i fremtiden. Andre steder i verden hentes det ut mye mineraler fra havet, anslagsvis 7 milliarder tonn. Noen mineraler, som havsalt, hentes rett ut av sjøen ved hjelp av solenergi. Sand og titanmineraler hentes fra sandstrender og fjæresonen, mens andre mineraler hentes opp fra dypere havområder. Noen av mineralene kan utvinnes uten miljøskader, mens andre steder vil det bli store miljøskader.

Det vi kan utvinne mer av fra havet er salt. Verden bruker om lag 280 millioner tonn salt per år – eller 30 kg for hvert menneske. Det meste av dette

kommer fra saltleier på land. Salt blir gravd opp i dype gruver, løst opp i vann, renset og tørket ved bruk av store mengder fossilgass, olje og elektrisitet. Bare en liten andel av saltet som brukes i verden i dag hentes fra havet. De som lager havsalt bruker solenergi, ved at havvann ledes inn i store fordampningskar – og saltet skrapes opp i hauger. Dette gir arbeidsplasser i solrike og fattige land. Ganske rettferdig er det også – siden nesten alle land i verden har tilgang til havet.

Et av metallene man kan hente rett fra havet er magnesium. Magnesium er et lett metall som gjør det mulig å lage lette biler, sykler og motorsager. Den som har tilgang til havet kan lage magnesium. Dette har man gjort før. I 50 år hadde Norge verdens største magnesiumfabrikk – basert på magnesium fra sjøvann. Den fabrikken ble konkurrert ut av Kina, verken Norge eller EU gjorde noe for å hindre at Kina tok kontroll. Nå er det andre tider. Metaller har blitt strategiske og viktige. Magnesium er nå øverst på listene – sammen med sjeldne jordarter.

Uran er et annet eksempel. For å drive alle verdens atomreaktorer utvinnes det 50.000 tonn uran hvert år. Dette skjer i land som Kazakhstan, Namibia og Niger og har til dels betydelige miljøkonsekvenser. Samtidig er det 5 milliarder tonn uran i sjøvann, nok til alle verdens atomreaktorer i 10.000 år. Det finnes i dag teknologi som kan utvinne dette uranet uten miljøskader. Man kan heller si at fjerning av uran fra sjøvann gjør naturen litt renere.

Kostnadene ved utvinning av uran fra sjøvann er anslått til å være 400 $/kg, mens dagens uranpriser er på 200 $/kg. Hvis atomindustrien aksepterer dobbelt så høy pris på råstoffet kan vi altså stenge gruvene på land og hente alt fra havet. Havet blir renere – og mindre natur ødelegges på land. Den økte kostnaden vil være 2 øre/kWh.

Fosfat er et råstoff verden i fremtiden vil hente fra havbunnen. I havet henter små organismer ut kalsium og fosfat fra vannet og bygger opp små skjeletter. Når organismene dør blir skjelettene liggende igjen på havbunnen. De fleste steder slammes dette ned og blir borte, men i noen områder blir det unike forhold hvor havbunnen er dekket av fiskebein og planktonskall. De store fosforgruvene som i dag drives i Marokko og andre land i Nord-Afrika er gammel sjøbunn som nå er løftet opp til land. Om lag 200 millioner tonn med disse gamle fiskebeina sikrer i dag matforsyning over hele verden. Noen steder i havet pågår disse prosessene fortsatt. Utenfor kysten av Namibia og New Zealand er det områder med omdannede fiskebein som kan hentes opp med moderate inngrep.

De virkelige store inngrepene i havet representeres av byggeråstoffer. Det er så stort at ingen legger merke til det. Globalt hentes 6 milliarder tonn byggeråstoffer ut av biologisk aktive sedimenter i havet. Når Hong Kong bygger flyplass tømmer de havet rundt for liv. Når Kina bygger en øy i Sør-Kinahavet suger de opp millioner av tonn med biologisk aktive sedimenter og pumper opp i en haug. Dette skjer også i Europa. Nederland, Tyskland og Danmark suger 70 millioner tonn med sand, krabber og flyndrer fra havet og pumper opp på land for å bekjempe erosjon – og havstigning.

Siden havet stiger med 3 millimeter per år er det stadig flere millioner tonn med sand som må suges opp. For Nederland er situasjonen spesiell. De har i mange tiår hentet ut naturgass – og nå synker landet med 1 mm ettersom de gamle naturgasskildene konsoliderer. Dermed må Nederland bygge 4 millimeter høyere diker hele tiden, i tillegg til å erstatte det som vaskes ut av bølgene. Når overflatesedimenter tas ut fra grunne havområder blir alt liv borte, det blir ørken igjen. En ørken som bobler opp gammel metangass og frigir tungmetaller fra gamle tider.

For mange metaller vil det alltid være dyrere å utvinne fra havbunnen enn fra land. Men havmineraler har to store fortrinn; på havbunnen er det ingen kommunestyrer og på havbunnen er det ingen konflikter med urfolk. Det er ikke mange gruver som er etablert på land i Norge siste 50 år. Mange gode gruveprosjekter har blitt lansert, men har støtt på store problemer. Problemer som omtales som miljøkonflikter, men som i realiteten er menneskekonflikter. Interessekonflikt mellom en gruve og reindriftssamer er ikke et miljøspørsmål – det er konflikt mellom to legitime næringer.

Henter ut diamanter utenfor kysten av Namibia.

Det samme er det med kommunestyrer. Hvis et kommunestyre ikke vil ha en gruve et sted, så kan de bestemme det, helt uavhengig av miljømessige forhold eller behovet for mineralene. På havets bunn er det verken Sameting eller kommunestyrer. Havbunnen og det unike livet på havbunnen kan ikke nedlegge veto.

Havet vil til alle tider være en viktig kilde til ressurser for oss mennesker. I årene fremover vil havet også bidra med flere mineraler som vi trenger. Mange av disse mineralene kan tas ut med minimal miljøskade og med stor strategisk nytte. Men vi kan også gjøre ubotelig skade hvis vi går for raskt frem i områder vi kjenner for dårlig. Her gjelder det å tenke seg om, slik at man gjør det rette. Norge trenger kanskje en mineralstrategi som definerer hvor det er smart å hente forskjellige mineraler. Overskuddsmasser fra gruver og veiprosjekter på land kan for eksempel brukes som byggeråstoff i stedet for havet. Mens havet kan levere magnesium og salt i stedet for gruvene.

FOTO: © Kystverket

4.4 Cruise i Norge: Trender 2010-2023

Kystverket publiserte tidligere i år en nyhetssak om at 2023 var et rekordår for cruiseanløp og -passasjerer til Norge. Saken har fått mye oppmerksomhet og er sitert i en rekke medier. Denne artikkelen går mer i dybden på anløpsdataene, og ser på utviklingen i aktivitet, skipsstørrelse, forskjeller mellom fastlands-Norge og Svalbard, utviklingen i verdensarvfjordene, og litt om klimapåvirkningen fra cruisetrafikken.

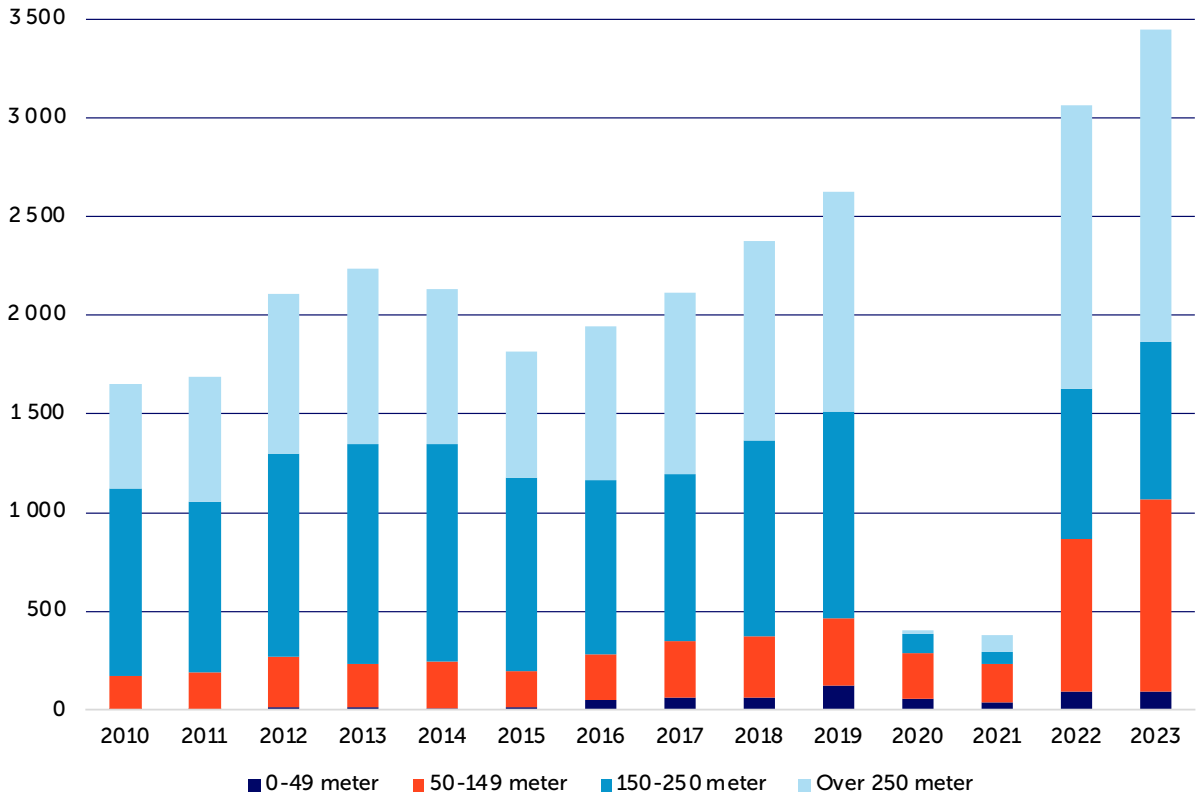
Tekst:
Einar Bjørshol, seniorrådgiver, Avdeling for transportplanlegging og mobilitet (TPM), Kystverket

Om tallgrunnlaget

Som den opprinnelige nyhetssaken[1] baserer denne artikkelen seg på datasettet «Cruiseanløp i Norge» som er offentlig tilgjengelig på Kystdatahuset.no. Merk at datasettet ikke omfatter fartøyene som betjener Kystruten. Det kan være noen avvik i tallene mellom nyhetssaken og artikkelen. Til denne artikkelen er datasettet bearbeidet noe. Noen få fartøy er fjernet fordi de var seilbåter registrert som cruiseskip. I tillegg telles kun anløp og passasjerer til norske havner og ikke destinasjoner klassifisert som «Sted i sjøen», som Lysefjorden i Rogaland og Magdalenefjorden på Svalbard. I tillegg er dataene beriket med opplysninger om skipenes byggeår, eksakte størrelse (lengde og bruttotonnasje) og utslippstall fra EUs MRV-database (https://mrv.emsa.europa.eu/). Aggregerte utslippsdata for alle cruiseskip er hentet fra Havbase.no.

1) https://www.kystverket.no/nyheter/cruisetrafikken-okte-i-2023/

Figur 1 Antall cruiseanløp til havner i fastlands-Norge fordelt på skipslengde, 2010-2023.



Figur 2 Antall cruisepassasjerer fordelt på de 20 største enkelthavnene, 2023

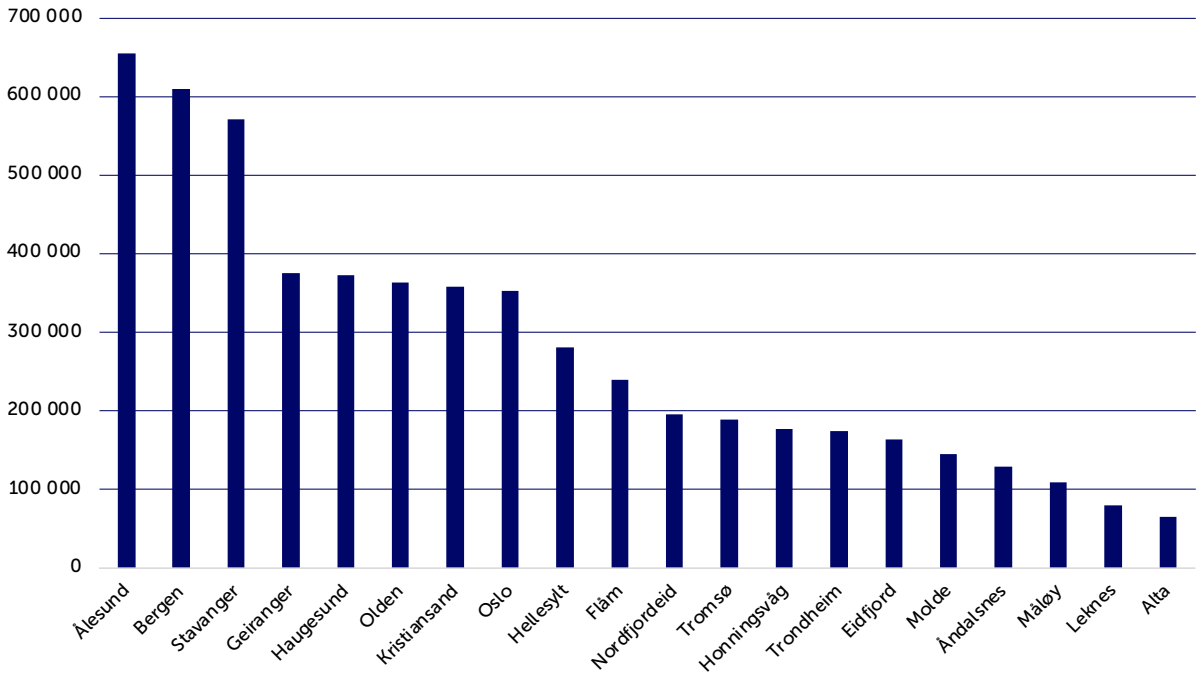


FOTO: © Anders Røeggen

Antall anløp av cruiseskip til havner på fastlandet har hatt en noe ujevn vekst fra 2010 til 2023. Først i perioden var det en vekst fram til 2013. Deretter var det en nedgang i antall anløp, og 2013-nivået på 2 237 anløp ble ikke forbigått før i 2018. I 2020 og 2021 var cruiseaktiviteten på et minimumsnivå på grunn av koronapandemien, men bortsett fra disse to årene har det vært en voksende trend i antall anløp fra 2015 og fram til 2023. Figur 1 viser utviklingen i antall anløp fra 2010 til 2023 fordelt på cruiseskipenes størrelse.

De største cruiseskipene over 250 meter utgjør en stadig større andel av cruiseskipene med anløp i norske havner, og i 2023 stod de for 46 pst. av anløpene. Samtidig er antall anløp av cruiseskip mellom 50 og 150 meter over doblet fra før til etter koronapandemien. Dette er skip som har losplikt, men som også har anledning til å seile langs kysten med farledsbevis. I all hovedsak er dette Hurtigrutens ekspedisjonscruiseskip OTTO SVERDRUP, MAUD og TROLLFJORD som fra 2022 har gått langs norskekysten store deler av året og som ikke betjener Kystruten.

Tilsvarende trend observeres også for andre indikatorer for cruisetrafikk og aktivitet, som anløpt bruttotonnasje og anløpt passasjerkapasitet (som begge tar hensyn til utvikling i skipsstørrelse). Ser vi imidlertid på antall passasjerer til havner på fastlandet ser vi at trenden er så godt som identisk med antall anløp i 2010-2019, men at økningen i antall passasjerer fra 2019 til 2023 er betydelig kraftigere (51 %) enn økningen i antall anløp (31 %). Dette henger sammen med at cruiseskipene blir stadig større.

De største cruisehavnene

Antallet unike cruisehavner på fastlandet har økt jevnt fra 55 i 2010 til 105 i 2019 og 111 i 2023. Nesten halvparten av cruisehavnene med anløp i 2023 ligger i vestlandsfylkene Rogaland, Vestland og Møre og Romsdal, mens en knapp fjerdedel av havnene ligger i Nordland fylke. Men selv om antallet havner har økt, så er anløpene og passasjertallet konsentrert rundt relativt få havner. I 2023 stod de 10 største havnene for 57 prosent av anløpene og 67 prosent av passasjerene, og de 20 største havnene stod for 79 prosent av anløpene og 91 prosent av passasjerene. Figur 2 viser fordelingen av antall passasjerer for de 20 største enkelthavnene. Om lag halvparten av de 111 havnene hadde færre enn 1 000 cruisepassasjerer i løpet av hele 2023.

Hvilke havner som er blant de størst i Norge har vært rimelig stabilt fra 2010 til 2023. Det varierer litt ut fra om man teller antall anløp eller antall passasjerer, men i perioden 2010-2023 har de største cruisehavnene vært Bergen, Ålesund, Geiranger/Hellesylt, Stavanger, Oslo, Kristiansand, Flåm, Tromsø, Honningsvåg og Olden. I de siste årene har det vært en sterk vekst i Haugesund og Nordfjordeid slik at disse også er blant Norges største cruisehavner.

Datasettet gir også en oversikt over hvilke havner som oftest var siste utenlandske havn før anløp i Norge. I 2023 var det flest avganger fra Southampton, fulgt av Hamburg, Kiel, København, Bremerhaven, Amsterdam, Lerwick, Göteborg, Warnemünde og Skagen.

FOTO: © Einar Bjørshol, Kystverket

Effekt av utslippskrav i verdensarvfjordene

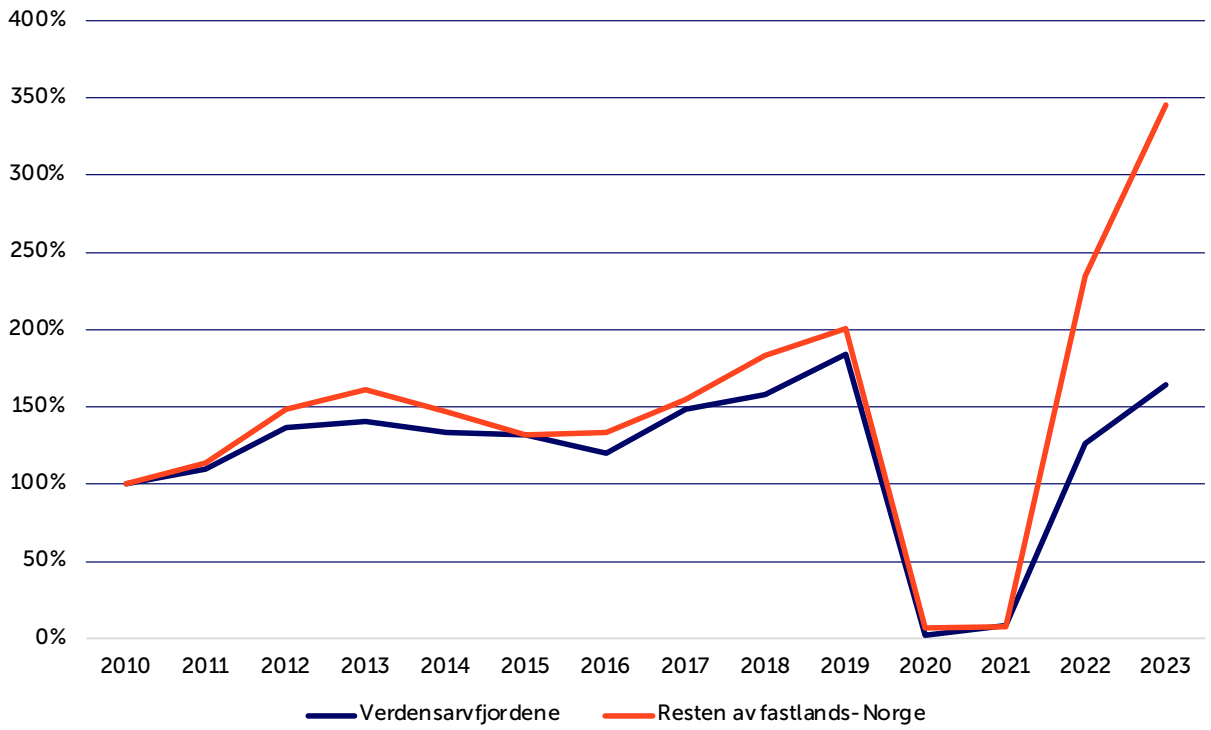
Fram til korona-pandemien hadde cruisehavnene i verdensarvfjordene en økning i antall anløp og passasjerer mer eller mindre som resten av fastlands-Norge. Men både i 2022 og i 2023 var antall cruiseanløp og -passasjerer lavere i verdensarvfjordene enn i 2019. Dette henger mest sannsynlig sammen med innfasingen av stadig strengere krav til luftforurensning i verdensarv-fjordene. Fra 1. januar 2022 måtte alle cruiseskip uavhengig av byggeår oppfylle nivå II-kravene til utslipp av NOx, og fra 1. januar 2025 innføres nivå III-kravene.[2] Før NOx-kravene i verdensarvfjordene ble vedtatt vurderte Menon (2018) at innføring av Nivå II-krav ville medføre om lag 40 prosent nedgang i antall anløp og antall passasjerer til Flåm og Geiranger fra et år til et annet[3]. Det ble videre anslått at cruisetrafikken gradvis ville ta seg opp igjen, men at den først i 2034 ville nå samme aktivitetsnivå som hvis det ikke ble stilt noen utslippskrav. Hvis vi ser bort fra de to pandemiårene 2020-21, så var den faktiske reduksjonen i antall anløp og cruisepassasjerer til Flåm og Geiranger fra 2019 til 2022 på om lag 33 prosent. Dette er nokså i tråd med Menons anslag.

Fra 2022 til 2023 økte antall cruiseanløp til havner i verdensarvfjordene (Flåm, Gudvangen, Geiranger og Hellesylt) med kun 4 prosent, mens antall cruisepassasjerer økte med 30 %. Umiddelbart kan det se ut som at cruisetrafikken tar seg raskere inn igjen enn Menon la til grunn, men det kommer an på sammenlignings-grunnlaget. Dersom målet er samme aktivitetsnivå som i 2019, vil nok det kunne nås relativt raskt. Men dersom cruisehavnene i verdensarvområdene skulle holdt tritt med veksten i fastlands-Norge for øvrig, måtte veksten vært betydelig kraftigere. For fastlands-Norge utenom verdensarv-fjordene var veksten i antall anløp fra 2022 til 2023 på 15 prosent og veksten i cruisepassasjerer på hele 47 prosent. Figur 3 viser vekst i antall cruise-passasjerer fra 2010 i verdensarv-fjordene og i resten av fastlands-Norge. Den viser hvordan veksten i antall passasjerer til cruisehavnene i verdens-arvfjordene har vært nesten identisk med utviklingen i resten av fastlands-Norge fram til og med 2021. Men etter innføringen av Nivå II-kravet til NOx-utslipp i 2022 er det en lavere vekst i passasjertallene i verdensarvfjordene.

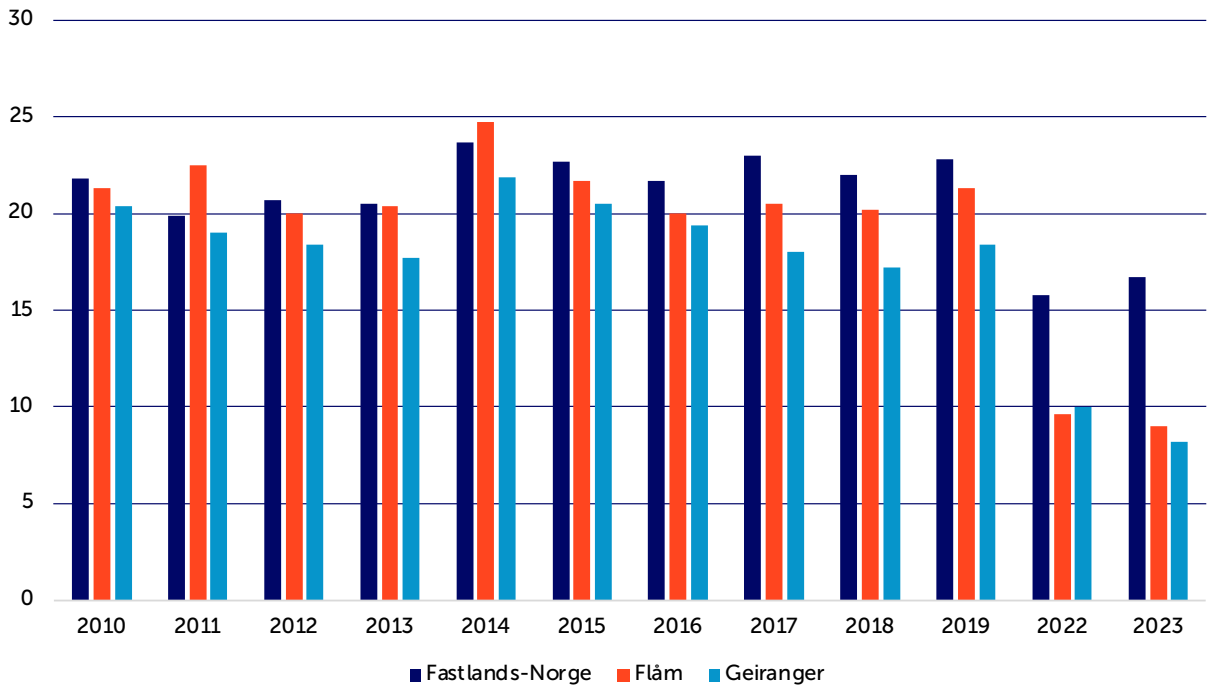
En annen konsekvens av NOx-kravene i verdensarvfjordene er en betydelig endring i sammensetningen av cruiseskipene med anløp i Flåm og Geiranger. Mens antall unike cruiseskip med anløp til Norge har ligget nokså stabilt rundt 110 skip siden 2017, så er antall unike cruiseskip til de to verdensarvhavnene halvert fra 65 skip i 2019 til 37 skip i 2022. Kun hvert fjerde cruiseskip med anløp i Flåm og Geiranger i 2019 hadde anløp i 2022 eller 2023. Det er i stor grad eldre cruiseskip som i stedet går til andre destinasjoner i eller utenfor Norge, eller som har blitt hugget opp. En slik utvikling gjenspeiles i endringer i gjennomsnittsalderen til cruiseskipene. Figur 4 viser at fram til 2019 lå gjennomsnittsalderen for cruiseskip til fastlandet på mellom 20 og 23 år, mens cruiseskip til Flåm og Geiranger stort sett var litt yngre. Etter korona-pandemien har store deler av den eldre skipsflåten blitt skiftet ut og nyere cruiseskip har kommet til slik at gjennomsnittsalderen for et cruiseskip til fastlands-Norge var på i 2022 og 2023 var på rundt 16 år. Cruiseskipene til Flåm og Geiranger er imidlertid betydelig nyere med en snittalder på rundt 9 år. Hoveddelen av skipene var enda yngre: I 2023 stod cruiseskip bygget i 2016 eller senere for 69 prosent av anløpene til Flåm og 78 prosent av anløpene til Geiranger. Skip bygget i dette tidsrommet antas å oppfylle nivå III-kravene til utslipp av NOx, som vil tre i kraft i verdensarv-fjordene fra 1. januar 2025.

2) Forskrift om miljømessig sikkerhet for skip og flyttbare innretninger, § 14c
3) Menon (2018): «Samfunnsøkonomisk analyse av miljøkrav til fartøy i verdensarvfjordene», Menon-publikasjon nr. 3/2018.

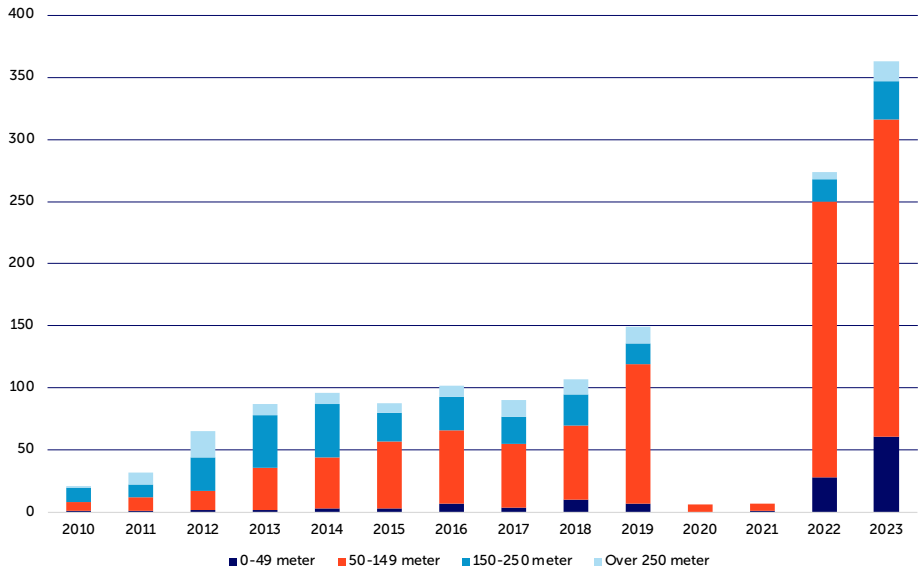
Figur 3 Cruisepassasjerer til fastlands-Norge, 2010-2023. Indeksert 2010 = 100 %



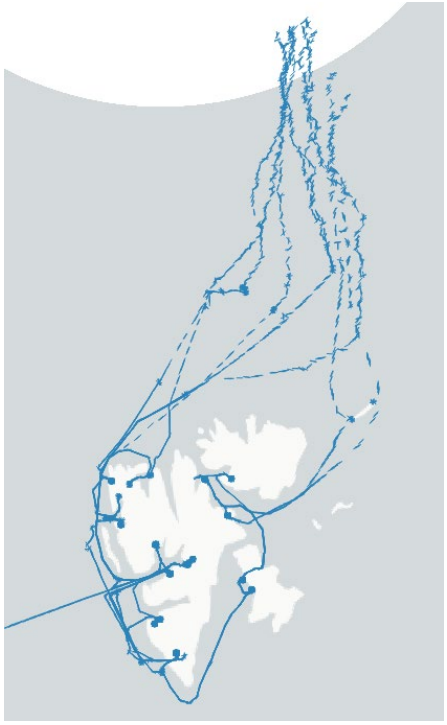
Figur 4 Gjennomsnittsalder for cruiseskip til fastlands-Norge, Flåm og Geiranger, 2010-19 og 2022-23.



Figur 5 Antall cruiseanløp til havner på Svalbard og Jan Mayen fordelt på skipslengde, 2010-2023



Figur 6 Seilingsmønster for LE COMMANDANT CHARCOT i perioden 7. juli – 9. september 2022



Svalbard og Jan Mayen

Generelt har cruisetrafikken til havner på Svalbard og Jan Mayen[4] fulgt noenlunde samme veksttrend som på fastlandet i 2010-2023: Litt varierende vekst først i perioden, men deretter stadig kraftigere vekst fra 2017. Som figur 5 viser skiller trafikkbildet seg vesentlig fra fastlandet ved at trafikken på Svalbard og Jan Mayen i stor grad består av fartøy under 150 meter.

Cruisetrafikken på Svalbard og Jan Mayen skiller seg fra cruisetrafikken til fastlands-Norge på flere måter. På Svalbard kan cruiseaktiviteten grovt sett deles inn i tre kategorier[5]:

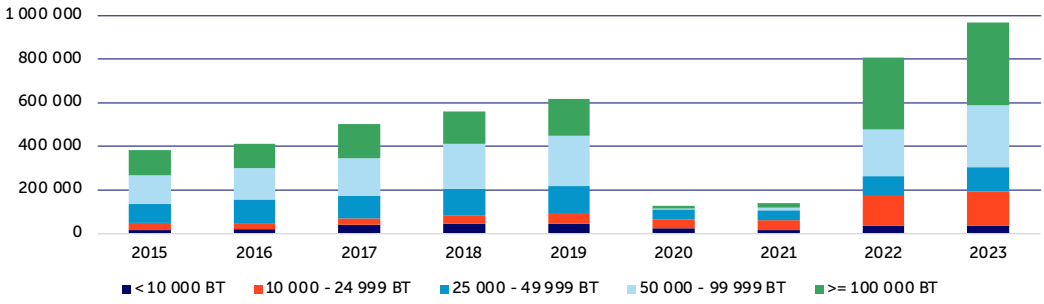
1. Oversjøiske cruiseskip med anløp i en havn på Svalbard som en del av en større rundtur i polare strøk
2. Ekspedisjonscruiseskip med 20-250 passasjer med turer rundt Svalbard og Longyearbyen som snuhavn
3. Mindre ekspedisjonsskip for opptil 12 passasjerer med turer rundt Svalbard og Longyearbyen som snuhavn

Sistnevnte kategori er ikke nødvendigvis registrert som passasjerskip og vil dermed ikke fanges opp i datasettet «Cruiseanløp i Norge». I datasettet er det heller ikke noe skille mellom oversjøiske cruiseskip og ekspedisjons-cruiseskip. I forbindelse med Kystverkets høringssvar til endringer i klimakvote-loven, ble det gjort en grundigere analyse av cruisetrafikken til, fra og rundt Svalbard i 2019 og 2022[6]. Gjennomgangen da viste at det blant oversjøiske cruiseskip var en nedgang i antall unike skip og antall anløp, men figur 5 viser at antallet anløp av de største cruiseskipene steg fra 2022 til 2023. Samtidig har antall unike ekspedi-sjonscruiseskip og antall anløp fra disse økt kraftig fra 2019. Begge deler henger sammen med forbudet om å ha tungolje om bord innenfor territorial-farvannet på Svalbard, som trådte i kraft 1. januar 2022. Store oversjøiske cruiseskip behøver store mengder energi og seiler derfor som regel på tungolje, som er det rimeligste driv-stoffet og som bunkres på kontinentet i Europa. Ekspedisjonscruiseskipene er derimot mindre og har Longyearbyen som base, og de bunkrer marin diesel direkte fra tankskip ved Longyearbyen.

Selv om antall anløp til havner på Svalbard er sterkt økende, er den reelle aktiviteten ved øygruppen mer omfat-tende enn det først kan se ut som. Ekspedisjonscruiseskipene kan legge ut på lange seilaser ut fra Longyearbyen før de kommer tilbake mange dager senere, men i datasettet telles det kun som ett anløp. Figur 6 viser seilings-mønsteret til ekspedisjonscruiseskipet LE COMMANDANT CHARCOT fra 7. juli til 9. september 2022. I denne perioden er skipet kun registrert med fem anløp i Longyearbyen, men AIS-datapunktene viser en omfattende aktivitet med flere turer opp mot Nordpolen.

4) Lokasjoner klassifisert i SafeSeaNet Norway som «Havn» er Longyearbyen, Ny-Ålesund, Barentsburg, Pyramiden og Jan Mayen.
5) Farstad, Pinchasik og Blumenthal (2023): «Kunnskapsgrunnlag for bærekraftig transport og logistikk i Longyearbyen og Svalbard», TØI-rapport 1999/2023.
6) https://www.miljodirektoratet.no/hoeringer/2023/mai-2023/horing-av-forslag-til-endringer-i-klimakvoteloven/

Figur 7 Klimagassutslipp fra cruiseskip i norske kyst- og havområder etter skipsstørrelse, 2015-2023. I tonn CO2.



Cruiseskipenes klimaavtrykk

De største cruiseskipene som kommer til Norge kan ha 8 000 personer om bord, fordelt på passasjerer og mannskap. Det er som å ta med seg hele Lillesands befolkning – i tillegg til soverommene deres, butikker, spisesteder, kinoer, badeland med mer. For å drifte denne lille flytende byen og få den til å bevege seg gjennom sjøen, kreves store mengder energi. Med tungolje, diesel og naturgass som de eneste drivstoff-alternativene i dag, fører dette igjen til store utslipp av klimagasser. Figur 7 viser estimater fra Havbase.no av klimagass-utslipp fra cruiseskip i norske kyst- og havområder fordelt på skipsstørrelse målt i bruttotonnasje (BT)[7]. Figuren viser samme utviklingstrekk som figur 1 for utviklingen i antall cruiseanløp til havner på fastlandet. Dette synliggjør at det er en tydelig sammenheng mellom omfanget av cruisetrafikken og klima-gassutslippene fra denne trafikken.

Utslippsestimatene viser at CO2-utslippene fra cruiseskip i norske kyst- og havområder har økt kraftig fra 382 000 tonn CO2 i 2015 til 968 000 tonn CO2 i 2023. Som figuren viser er det de største cruiseskipene fra 50 000 BT og oppover som står for meste-parten av utslippene. I 2023 var deres andel av CO2-utslippene på 69 prosent.

Det er en del feilkilder forbundet med utslippsestimater som baserer seg på AIS-data slik som fra Havbase.no. Nyere utslippsmodeller peker på at eldre utslippsmodeller kan over-estimere energibruken og dermed utslippene fra cruiseskip[8]. Kystverket arbeider derfor med å utvikle en ny utslippsmodell for maritime utslipp (MarU) som vil bli lansert i løpet av våren 2024. Blant annet skal utslipps-estimatene kvalitetssikres opp mot utslippstall og drivstofforbruk som rederiene selv har rapportert inn til EU.

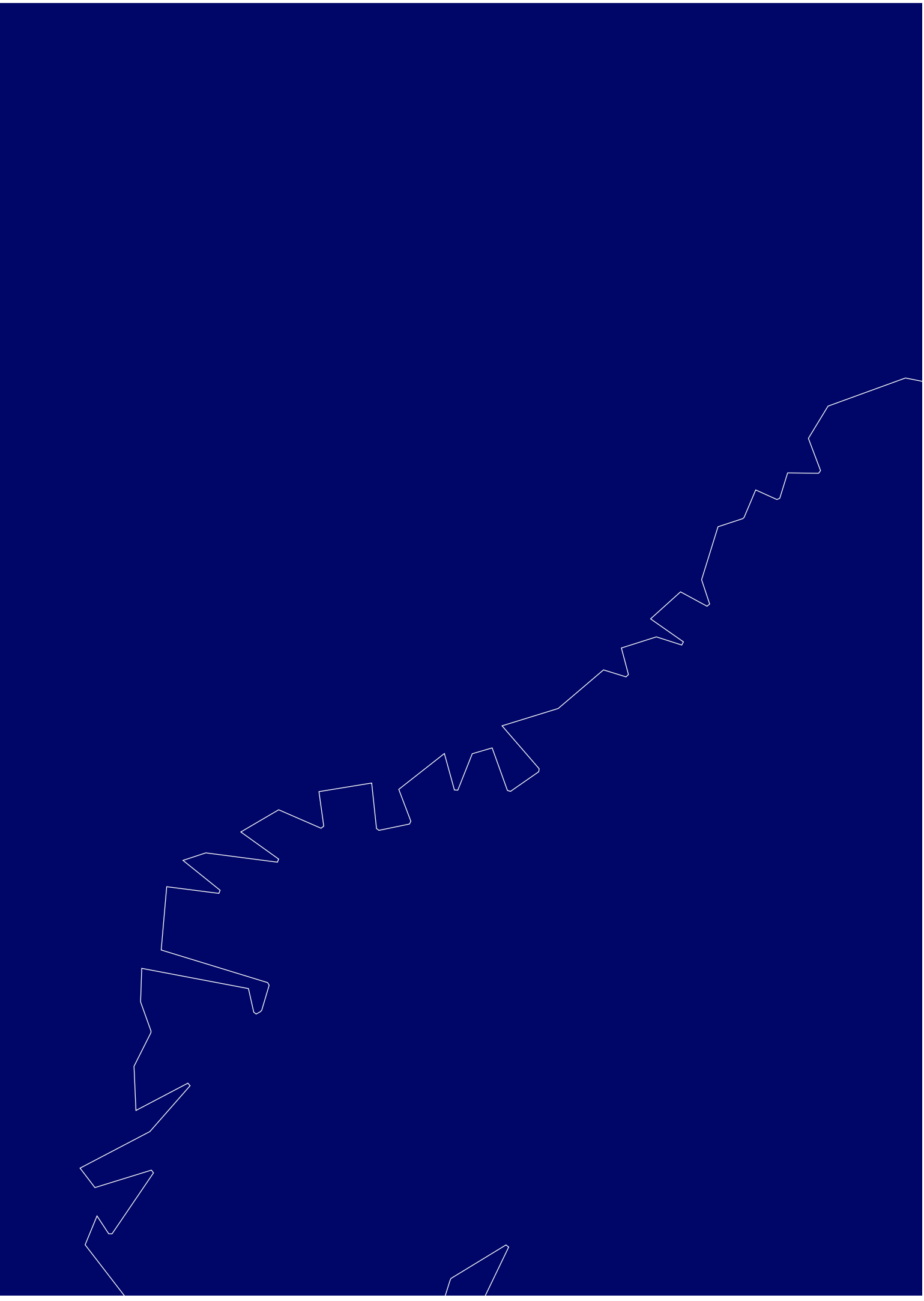
Blant dataene som rederiene rapporterer inn til EU og som er offentlig tilgjengelig på MRV-databasen, er det også en indikator som ser på cruiseskipenes utslippsintensitet sett opp mot antall passasjerer som trans-porteres og hvor lang transporten er. Indikatoren er sammenlignbar på tvers av ulike transportformer og gjør det mulig å sammenligne klimaavtrykket fra cruiseskip med fly, turbuss og andre transportformer. Stakeholder[9] oppgir utslippsintensiteten til turbusser i Norge til 18 gram CO2 per passasjerkilometer (g CO2/pax-km), mens utslipps-intensiteten til luftfart i Norge var det tidobbelte på 181 g CO2/pax-km. Andre kilder[10] påpeker at lange, internasjonale flyvninger med store fly og mange passasjerer er mindre utslippsintensive med utslipp på mellom 10 og 130 g CO2/pax-km. MRV-data viser at cruiseskipene som hadde anløp i Norge i 2022 i gjennomsnitt hadde en utslippsintensitet på hele 646 g CO2/pax-km, altså det mangedobbelte av andre transportformer.

Et annet funn er at de største cruise-skipene som slipper ut mest klimagasser i absolutte tall, også er de cruiseskipene som er minst utslippsintensive. Dette henger sammen med den høye passasjerkapasiteten. Et eksempel er IONA, et av verdens største cruiseskip som i sommerhalvåret har faste ukentlige rundturer fra Southampton til havner på Vestlandet. Skipet er 345 meter langt, har en bruttotonnasje på 184 000 BT, kan frakte 5 200 passasjer (og 1 760 mannskap) og har en samlet installert motoreffekt på 61,7 MW for fremdrift og hotelldrift. Utslippene fra seilaser og havneligge i Europa var på til sammen 47 600 tonn CO2 i 2022, men utslippsintensiteten var blant de laveste for cruiseskipene med 192 g CO2/pax-km. I andre enden av skalaen finner vi de polare ekspedisjonscruiseskipene med en utslippsintensitet på rundt 2 000 g CO2/pax-km. Dette er fartøy med relativt få passasjerer og ekstra høyt energiforbruk på grunn av isbryting og lave temperaturer.

Paradokset er at de største utslipps-kildene er de mest transporteffektive, men samtidig de skipene som vil ha størst utfordringer med å erstatte dagens fossile drivstoff med fornybare alternativ.

7) Bruttotonn er et volummål for å beregne et skips størrelse. Mer info på https://snl.no/bruttotonn.
8) Faber, J., et al. (2021): «Fourth IMO Greenhouse Gas Study 2020»
9) Stakeholder (2021): «Klimarapport norsk reiseliv 2021»
10) International Council of Clean Transport (2022): «What if I told you cruising is worse for the climate than flying?»

5.0 DIGITALISERING OG INNOVASJON



KystKI generert illustrasjon av «Fremtidstilstand der Kystverket løser sitt samfunnsoppdrag med bruk av kunstig intelligens».

5.1 Kunstig intelligens i Kystverket

Kunstig intelligens er på alles tunger, men hvordan skal Kystverket forholde seg til dette? I denne artikkelen søker vi å oppklare begreper rundt kunstig intelligens, samt konkretisere hvordan Kystverket bruker, og i fremtiden kan ytterligere nyttiggjøre, kunstig intelligens.

Tekst:
Odd Sveinung Hareide, seniorrådgiver, Staben for digitalisering og innovasjon (KDIR-DIG), Ålesund, Kystverket

Kunstig intelligens (KI, engelsk Artificial Intelligence – AI) er i «alle» seminar, fora og podkaster nå. Selve begrepet er utfordrende, da det kan betegnes som et «samlebegrep» for flere ulike teknologier, vist i figur 1. En ser at etter hvert som teknologien modnes, kommer den også sammen gjennom multimodale løsninger som knytter de ulike KI-teknologiene sammen[1].

Kunstig intelligens er ikke noe nytt, men vi er nå inne i en «hype» der økt bruk av verktøy innenfor Generativ KI, for eksempel ChatGPT (som er en av mange ulike tjenester) er muliggjort av økt prosesseringskapasitet. Stadig flere tjenester kommer nå med ulik grad av KI «inkludert» i tjenestene og det blir stadig vanskeligere å skille hva som er hva i daglig bruk og i tjenesteutvikling.

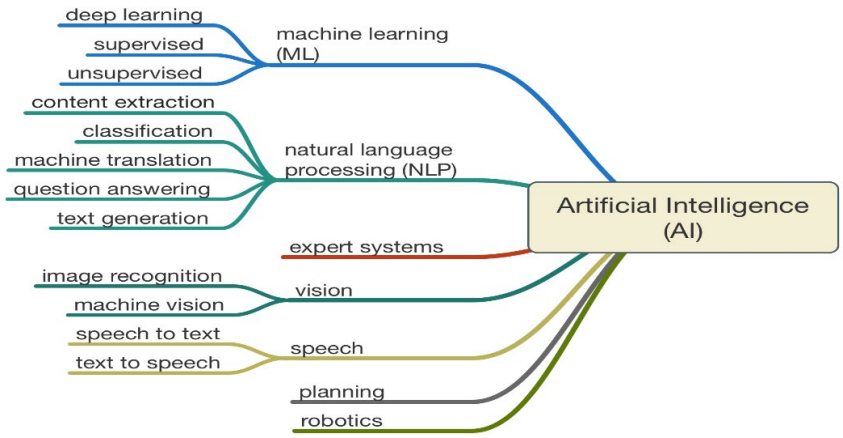
Det som er viktig er hvordan Kystverket skal benytte seg av denne teknologien på en trygg måte for å øke effektivitet i daglig arbeid. Bruken av kunstig intelligens har store muligheter innenfor statsforvaltningen[2], og vil påvirke hvordan oppgaver løses og bidra til effektivitet.

Kunstig intelligens i Kystverket

Modenhetsnivået i bruk av KI i Kystverket i egen tjenesteutvikling er på «KI eksperimentering», og vi må jobbe med å operasjonalisere dette for å få gevinst av KI i produksjon.

Kystverket har benyttet maskinlærings-modeller (kunstig intelligens) i flere år, et eksempel på dette er bruk av programmer som Python, adferds-analyse av skipstrafikkdata (Behaviour

Figur 1 Innhold i kunstig intelligens (kilde: Computer Engineering – K. N. Toosi University of Technology (kntu.ac.ir))



Figur 2 Kystverket og KI i dag (plassert inn i original kilde: Gartners AI Maturity Model)

Fiks grunnlaget		Operasjonell transformasjon		AI først
Bevissthet	Aktivitet	Operasjonell	Systematisk	Transformert
Tidlig KI interesse	KI eksperimentering KYV i dag	KI i produksjon og skaper verdi gjennom f.eks. prosess-optimaliering og tjeneste-innovasjon	KI helhetlig brukt i digitale prosesser og verdikjede transformasjon og disruptive nye forretnings-modeller	KI er en del av DNAet

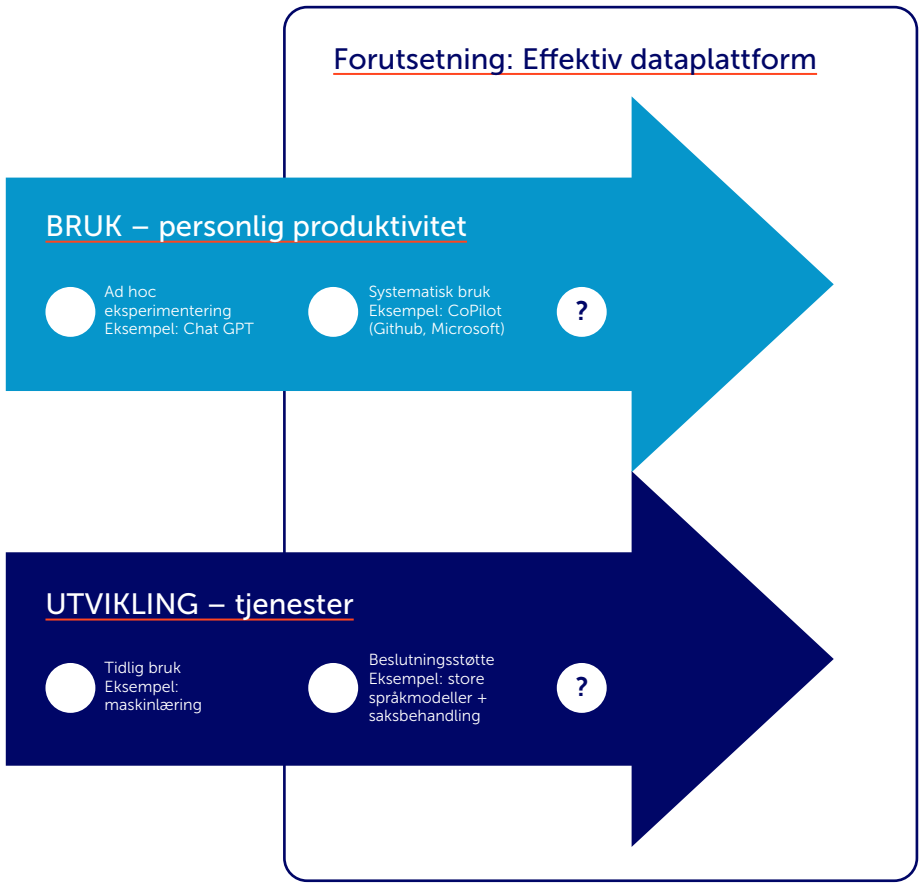
1) Multimodal AI | Google Cloud
2) *«Tid for en (mer) intelligent statsforvaltning»:* https://doi.org/10.18261/stat.33.3.2
3) Innfører nytt overvåkingsverktøy i sjøtrafikksentraltjenesten | Kystverket - tar ansvar for sjøveien
4) Testar nye prosjekt i eigen VR-simulator | Kystverket - tar ansvar for sjøveien
5) Kystverket går i front med VR-simulator - Innomag.no
6) Spennande utfordringar for sommarstudentane i Kystverket | Kystverket - tar ansvar for sjøveien

Analysis - BEAN[3]) og tale til tekstroboter i Kystverkets Digitale Tvilling[4,5]. Gjennom prosjekt med sommerstudenter i Kystverket er det laget maskinlærings-algoritmer som gjenkjenner grave-maskiner fra bilder av skip[6], som kan være viktig informasjon for Kystverket for å vurdere kapasiteten innenfor skipstransporten. KI er derfor ikke noe nytt i Kystverket, men vi ser nå en økt bruk av spesielt Generativ KI som Kystverket i større grad kan utnytte.

Kystverket vil bruke KI både for å øke personlig produktivitet hos den enkelte ansatte (verktøystøtte) og som en integrert del av tjenesteutvikling, vist i figur 3.

Bruk av «copilot[7]»-verktøy som Github Copilot har allerede startet, og alle store teknologileverandører (Microsoft, Google, osv) vil introdusere copilots for å «hjelpe» folk i hverdagen. Bruken av kunstig intelligens innen personlig produktivitet og hos store tjenesteleverandører som Microsoft ser vi er økende (operasjonelt modenhetsnivå), og vil ligge foran i modenhetsnivå i forhold til egen tjenesteutvikling i Kystverket.

Figur 3 Trappetrinnsmodell for kunstig intelligens i Kystverket



Personlig produktivitet

Ansatte i Kystverket kan ta i bruk ulike verktøy og tjenester som bruker Generativ KI, typisk ChatGPT, for å bistå i daglige gjøremål. Retningslinjer for bruk og utvikling av kunstig intelligens i Kystverket gir ansatte bistand og råd i bruken av kunstig intelligens. Samtidig er det viktig å forstå at dette er en teknologi i utvikling, og evnen til kritisk tenkning blant ansatte er (som alltid) essensiell.

KI-hjelpetjenester (co-pilots) vil i løpet av kort tid bli integrert i mange av de digitale verktøy som benyttes i Kystverket, men flere av de kommer med en ekstra lisens. Github Copilot[8] er et eksempel på KI verktøy som nå er i bruk av utviklere som jobber i og med Kystverket allerede, samt Microsoft Edge sin copilot[9] som er tilgjengelig for alle i Kystverket.

7) Copilot er en digital assistent drevet av kunstig intelligens som har som mål å gi personlig tilpasset hjelp til brukere for en rekke oppgaver og aktiviteter.
8) Getting started with GitHub Copilot - GitHub Docs
9) Copilot | Microsoft Edge

Figur 4 KI-verktøy tilgjengelig for interne i Kystverket, «KystKI».

KystKI

KystKI er en testtjeneste for å tilby enkle KI-tjenester til Kystverket under trygge rammer.

Lag eller endre tekst
Bruk KI til å skape, endre, skrive om eller oversette tekst.

Skap et bilde
Bruk KI til å skape et bilde, en illustrasjon eller tegning basert på din tekstlige beskrivelse.

Eksempler for å generere eller endre tekst:

- Endre følgende tekst til å ha en mer vennlig tone.
- Forklar den følgende teksten i andre og enklere ord.
- Trekk ut de viktigste punktene fra følgende tekst.
- Lag et haiku om Kystverket.

Svar med tekst

Gi tilbakemelding

Tjenesteutvikling

Navigasjonsteknologi (NT) ved Navigasjonsteknologi og losforvaltning (NTLF) har allerede utviklet tjenester som bruker maskinlæring (BEAN) som nevnt over. Et neste steg er å implementere store språkmodeller (Large Language Models – LLM – Eksempelvis OpenAI) inn i Kystverkets porteføljer. Et eksempel på dette er å implementere det i saksbehandling, for å gi saksbehandlere støtte i forvaltningen. Andre eksempler er at den samme støtten kommer eksterne til gode gjennom selvbetjeningsløsninger. Kystverket startet en pilot (Minimum Viable Product – MVP) på dette i 2023, som har resultert i et internt verktøy basert på Open AI sin GPT modell. Løsningen bruker modellene GPT-4 for tekst, og DALL-E versjon 3 for bildegenerering. Dette er de samme modellene man finner bak den betalte versjonen av ChatGPT. Modellene kjøres gjennom Microsofts Azure som Kystverket har avtale med (figur 4), og potensialet i denne type verktøy vil øke når en også får benyttet Kystverkets data inn i modellen.

Det må bygges og etableres kunnskap innen kunstig intelligens i Kystverket. Dette gjøres gjennom samarbeid med andre, konkret gjennom tverrsektorielt datasamarbeid og analyseprosjekt innenfor KI. I tillegg vil Kystverket gjennomføre egne piloter, alene og sammen med andre, for å øke forståelse for bruk av kunstig intelligens.

Kystverket må i fellesskap ta stilling til neste steg utover dette. Det eneste vi vet med sikkerhet er at utviklingen innen kunstig intelligens vil fortsette, og at Kystverket vil følge med for å kontinuerlig implementere hensiktsmessig teknologi etter hvert som modenheten (Technology Readiness Level – TRL) er tilstrekkelig.

For å i tilstrekkelig grad kunne benytte seg av kunstig intelligens, er vi avhengig av å ha kontroll på egne (og andres) data som brukes inn i modellene. Selv om Kystverket trenger struktur i dataene sine for å kunne bruke KI, vil KI også hjelpe Kystverket å nå det nivået av struktur. Vi ser nå bilde-til-tekst-modeller som kan hjelpe Kystverket med å strukturere og digitalisere PDF-er og eldre dokumenter som kanskje alltid har vært i papirformat, som eksempelvis skanninger i arkivet. En forutsetning for videre modenhet og utvikling innen KI er en robust og effektiv dataplattform. De største gevinstene ser en gjennom utnyttelse av kunstig intelligens på konkrete forretningsområder for Kystverket, eksempelvis innen analyse, der en kan sammenstille store mengder data for å oppnå selvbetjent analyse. Et første eksempel og en pilot på dette er «Maritim Utslippsmodell» som er omtalt i Status 2024.

Fremtidsutsikter

Kunstig intelligens vil påvirke måten vi arbeider på i Kystverket, men fundamentet for å kunne utnytte kunstig intelligens på en god måte er kvaliteten på dataene som benyttes inn i de ulike KI-modellene. Kystverket har unike data (skip, skipstrafikk, miljø, infrastruktur osv.), som kan benyttes inn i KI-modellene, og det er først når en får utnyttet de interne dataene i kombinasjon med KI-modeller at en vil se det fulle potensiale. Det er et potensiale i bruk av KI for å effektivisere arbeidsprosesser, eksempelvis saksbehandling eller analyse, og Kystverket vil i tiden fremover gjennomføre piloter (internt og eksternt) for å øke kunnskapen. Kontroll over dataene som benyttes inn i KI-løsninger som store språkmodeller (LLM) er essensielle, og det kreves målrettet arbeid i Kystverket for å få «orden i eget hus[10]», samt ta inn over seg informasjonssikkerhetsrisikoen som dette innbefatter. Samtidig vil en bygge erfaring gjennom piloter som benytter seg av KI for å lære hvordan Kystverket kan utnytte teknologien til sin fordel, for å oppnå samfunnsmålet om å gjøre norskekysten til verdens sikreste og reneste.

10) Veileder for orden i eget hus | Digdir

5.2 Et hav av data—data, dataforvaltning og gode beslutninger

I Kystverket har vi både billedlig og bokstavelig «et hav av data» å ta av, men klarer vi å benytte disse dataene til å ta gode beslutninger—og har dataene høy nok kvalitet til at vi kan stole på dem?

Samtidig som vi prøver å finne utav disse spørsmålene banker samarbeidspartnere i forvaltningen og andre eksterne parter på døren med ønske om å bruke våre data i sitt eget arbeid. Hvordan kan vi dekke både egne og andres behov på en god måte?

Tekst:
Frode Skjævestad, seniorrådgiver, Staben for digitalisering og innovasjon (KDIR-DIG), Ålesund, Kystverket

I en tiltagende kompleks forvaltnings-hverdag ønsker vi, som andre offentlige etater, å basere rådene og avgjørelsene våre på et solid dokumentert fakta-grunnlag i stedet for subjektive vurderinger, kjent som datadrevet innsikt. På den måten kan vi identifisere løsninger vi ikke hadde tenkt på — samt filtrere bort alternativer som ikke er aktuelle på et rent objektivt grunnlag før endelige beslutninger tas av kunnskaps-rike, erfarne og velinformerte kollegaer i hele Kystverket — eller i organisasjoner vi samvirker med eller andre eksterne.

Men … data kan fortelle så mange slags historier; den som har hodet i en stekeovn og føttene i en fryser vil i gjennomsnitt ha en temperatur som er komfortabel. Data kan «masseres» til å vise det man ønsker, derfor er det ikke nok å ha data; man må i tillegg ha en klar forståelse av dataenes kvalitet, hvilket formål de er laget for og hvilke begrensninger som foreligger når man ønsker å anvende dem til andre ting. I tillegg må man ha kjøreregler for hvordan data anvendes for å unngå ensidige analyser.

Figur 1
KI generert bilde
med prompt Dall-E

Figur 2
KystKI generert bilde med prompt: Lag en illustrasjon av hvordan Kystverket kan benytte data for å øke verdi og styrke sjøsikkerheten

Denne artikkelen utforsker Kystverkets tilnærming til datahåndtering, verdien av åpne data, og hvordan etaten står rustet til å møte fremtidens utfordringer gjennom innovativ bruk av data.

Hva mener vi med «data»

Data er et bredt og anvendelig begrep som kan dekke over en rekke ulike synder, men når vi i denne artikkelen snakker om data, refererer vi til strukturerte datasett som kan representeres i kart, diagrammer og tabeller — eller som maskinlesbare formater. Ikke-arkivert e-post, filkataloger med store mengder usorterte bilder og dokumenter får vente til en annen dag eller en annen artikkel.

Skjønt; den eksplosive utbredelsen av generativ kunstig intelligens (KI) de to siste årene gjør at det nå er mulig å mate store mengder dokumenter og tekster til språkmodeller som i retur spytter ut strukturerte data. Dette krever foreløpig at brukeren er i stand til å tolke resultatene, da modellene med irregulære intervaller tar seg friheter som gjør at man ikke kan stole blindt på dem. Det skal også sies at «strukturert» ikke betyr at alle data må korrespondere til samme datamodell — det er mulig å søke på kryss av datasett med ulik struktur så lenge de har noen overlappende egenskaper.

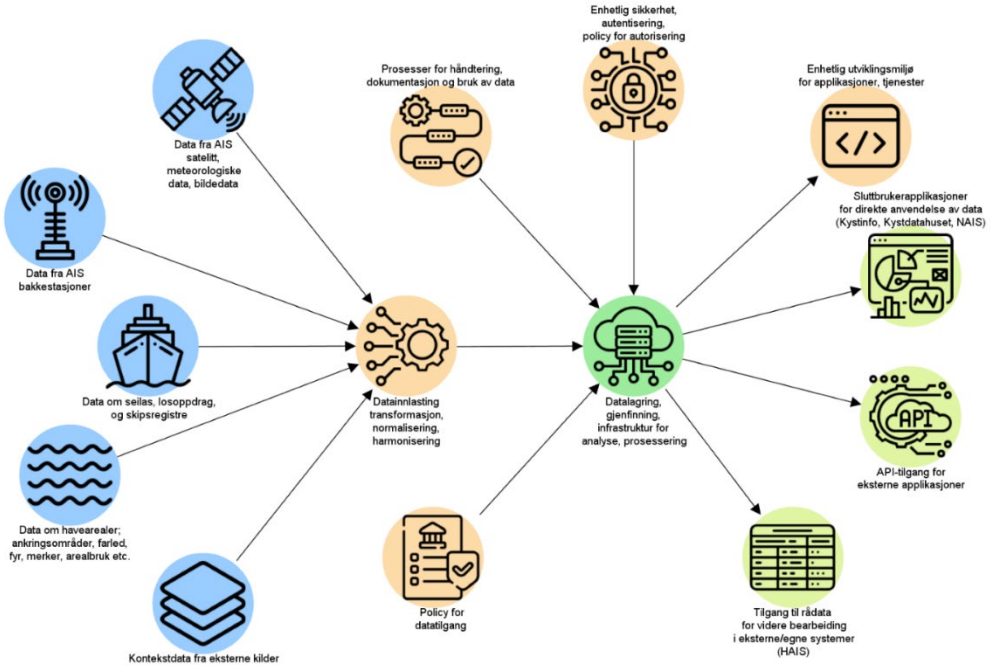
Men … det problematiske ved data er at de oftest er dynamiske, og derfor krever kontinuerlig vedlikehold. Dette betyr at datainnsamling, datavasking, lagring, tilrettelegging og kjøring av analyse-jobber ikke bare er prosjekter — **men kontinuerlige prosesser**. Når og hvis en skulle lykkes med å få disse til å flyte på en god måte, står man fremdeles igjen med to kritiske steg:

1. Data må gjøres «tilgjengelig». Det vil si at man må kunne få tak i dem på en slik måte at det ikke medfører utilbørlig last på personell. Dette betyr i praksis selvbetjeningsløsninger, åpne dataformater og velkjente protokoller og APIer for datatilgang fra egne og andres applikasjoner.
2. Tilgjengelige data må benyttes. Det er da verdiskapingen materialiseres, og det er derfor avgjørende at man forteller hvilke data vi har, og gi eksempler på hvordan de kan benyttes, for å sette tanke-prosessene i sving «der ute» — eller for den slags skyld «her inne». Dette kan for eksempel beskrives som selvbetjent analyse.

Av denne årsak har åpne data i over to tiår vært en viktig del av Kystverkets tjenestetilbud. Vi har gjort data tilgjengelige for å støtte oppunder potensialet for kunnskapsutvikling i forsknings- og utviklings- (FoU) miljøer og verdiskaping i privat sektor, samt hjulpet andre statsetater til å løse sine egne oppgaver på en bedre måte. Samtidig har vi hele tiden også deltatt i både regionale og nasjonale fora for å utvikle samarbeidsarenaer for standardisering, fellesskomponenter og deling av data.

I den andre enden av regnbuen

Digital transformasjon får en stadig mer sentral plass i hverdagen, og i takt med dette er måten vi forstår og samhandler med hverandre og omgivelsene i endring. Kystverket har et bredt og sammensatt oppdrag som spenner over mange ulike fagområder, fra å sikre sikker og effektiv sjøtransport til miljøovervåkning og kystkulturforvaltning, og i alle disse prosessene bruker vi, skaper vi og/eller bidrar vi med data.



Figur 3
Mulig dataflyt i Kystverket med ny dataplattform på plass.

Noen av disse dataene blir til gjennom egne prosjekter, noen henter vi fra andre mens andre igjen produseres ad-hoc fra prosjekt til prosjekt. Potensialet for digitalisering er størst der man identifiserer repetitive steg som kan automatiseres eller effektiviseres.

Målet med digital transformasjon er naturligvis å gjøre oss i stand til å løse oppgavene våre på en bedre og/eller raskere og/eller billigere måte. Vi skal likevel ikke være blinde for fallgruvene ved digital transformasjon. En kan ende opp med McDonalds-syndromet, hvor en enkel variant av en oppgave ikke lenger er mulig, fordi det ikke finnes en korresponderende «knapp på kassa-apparatet». En kan også bli så oppslukt av det uendelige mulighetsrommet innen IT-verdenen at man mister fokus. Det er viktig å beholde rett fokus, for ingen grad av digital transformasjon vil på kort eller mellomlang sikt endre formålet med det vi driver med, eller ta bort de forvaltningsoppgavene vi er satt til å løse. Kystverkets oppdrag er mangefasettert, og krever en dybde av kunnskap og teknisk ekspertise som bare et fåtall av statlige etater kan skilte med. Til dette kreves **mennesker.**

En felles dataplattform

Etter mange år med utvikling gjennom ulike prosjekter og aktører, har Kystverket skapt et stort antall applikasjoner som hver især leverer viktig kunnskap og funksjonalitet til fagfolk og publikum i og utenfor organisasjonen.

Utviklingen har likevel gitt grobunn for noen utfordringer. Løsninger har blitt utviklet i ulike miljøer, med ulike autentiseringsløsninger og med ulik metodikk. Folk har sluttet – og folk har kommet til. Både Kystverkets egne brukere og eksterne må ha mange kontoer og passord for å komme inn i løsningene. Løsningene ser forskjellige ut og holder ikke tritt med Kystverkets grafiske profil og/eller retningslinjer for tilgjengelighet, sikkerhet etc. Funksjonalitet og databearbeiding dupliseres på kryss av løsninger som ikke er «klar over hverandre» og dataarbeid går «under radaren» i enkelte prosesser.

I kjølvannet av etableringen av staben for digitalisering og innovasjon tok Kystverket i 2023 skrittet videre i sin digitale transformasjonsreise ved å igangsette arbeidet med en felles dataplattform. Denne plattformen vil samle og harmonisere etatens data-håndtering gjennom en helskaplig tilnærming som omfatter sikkerhet, policyer, data, applikasjoner og autentisering.

Plattformen tar i bruk skybaserte løsninger for å forenkle skalering, for å forbedre rutiner rundt sikkerhet og robusthet, for å forenkle driftssetting og utfasing av infrastruktur samt for å gi et felles utviklingsmiljø for applikasjoner og databearbeidings-prosesser, som kan anvendes av Kystverkets egne IKT-ressurser og av eksterne konsulenter, som er innleide på prosjekt slik at Kystverket får et bedre eierskap til, og kontroll over, egne applikasjoner og data.

Arbeidet med den nye dataplattformen tar tak i mange av de utfordringene Kystverket har stått overfor, og den videre produksjonssettingen av denne plattformen blir et viktig fokusområde i året som kommer. Figur 3 viser grovt hvordan denne plattformen «plugges inn» i og utbedrer de eksisterende data løsningene i Kystverket.

Kystverket à la carte: hva har vi å by på?

Kystverket disponerer en svært rikholdig samling av data, hvorav noen av de mest sentrale er AIS, skipsregistre, data om losoppdrag og seilas, navigasjonsinstallasjoner, ankring, farled, kustkultur og fartsforskrifter. Dataene danner grunnlaget for en rekke tjenester og applikasjoner som Kystverket har utviklet, blant annet for utslipps-beregninger, trafikkanalyser og seilasstatistikk. Disse svarer til dagsaktuelle samfunnsutfordringer:

MarU

Den flunkende nye løsningen MarU dokumenterer så godt det er mulig klimaavtrykket av skipstrafikken. Skipstrafikken er avgjørende for vårt samfunn, 90% av all import kommer sjøveien, men hva koster dette i form av miljø- og klimakonsekvenser – hvordan kan vi opprettholde eller også øke volumet, men samtidig redusere skadevirkningene gjennom teknologi-utvikling og tilrettelegging?

HAIS

I den pågående drakampen om areal-bruk på sjøen er det viktig å vite hvordan arealene blir brukt. Ved hjelp av HAIS kan man laste ned egendefinerte uttrekk av AIS data for lange tidsperioder for videre analyse og bruk i egne systemer, noe som gjøres av både offentlige, FoU og næringsaktører jevnlig.

NAIS

I NAIS, arvtageren etter AIS Online, kan man se og analysere live AIS-data. Dette er til hjelp i navigasjon og for å skaffe seg et sanntidsbilde over hva som skjer på sjøen NÅ – og to uker tilbake i tid.

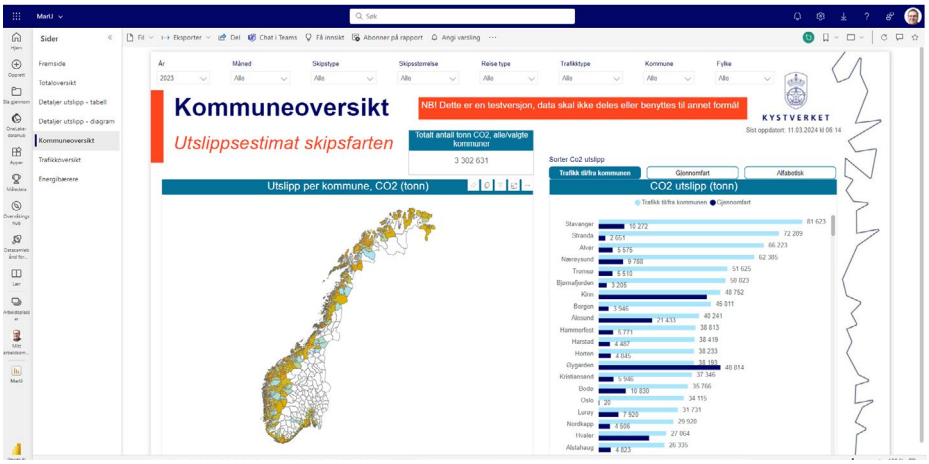
Kystdatahuset

Om man er interesserte i å vite hva som vil skje fremover er det ingen bedre steder å titte enn bakover. I Kystdatahuset kan man finne historiske data og tidsserier som indikerer hva som vil skje i fremtiden. Her kan man finne dashboard som gir tilgang til ferdige informasjonssammenstillinger av historiske AIS-data, data om seilas, losoppdrag, cruise, ulykker ankring etc. Det eksponeres også et rikt API som gir tilgang til data og karttjenester.

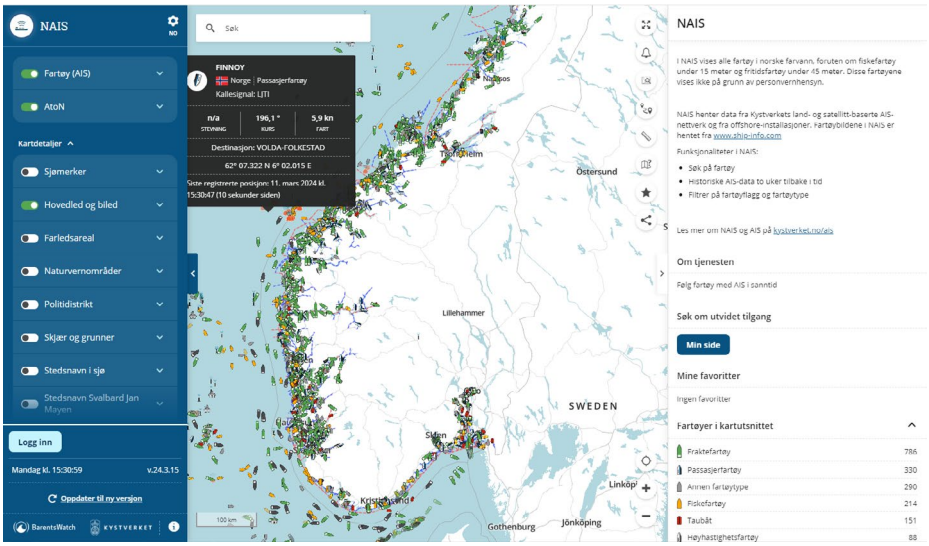
Kystinfo

Den kanskje eldste av informasjons-tjenestene i Kystverket gir tilgang til over 500 datasett/kartlag og betjener mer enn 6000 brukere. Dette verktøyet har blitt en integrert del av saksbehand-lingsprosessene både i Kystverket og hos eksterne samarbeidspartnere og rådgivingsmiljøer.

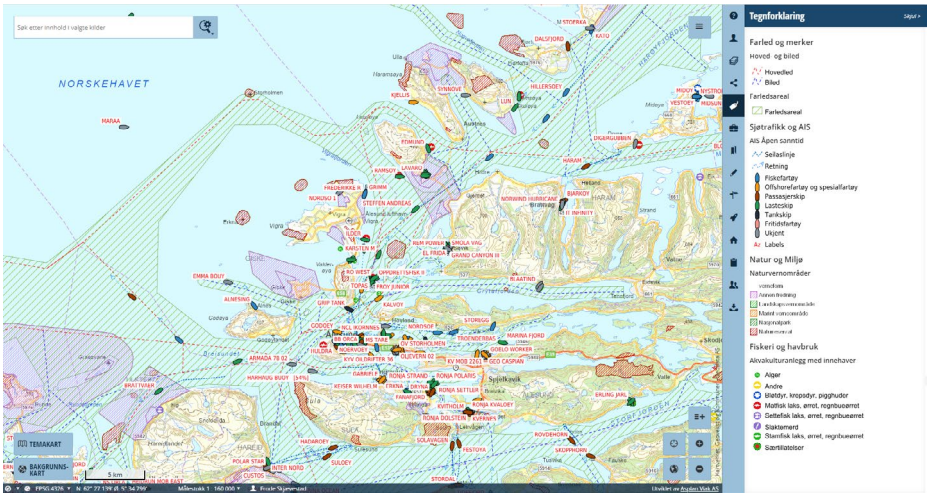
Figur 4 Kommunefordelt utslipp fra MarU vist i PowerBI



Figur 5 Skjermbilde fra Nais



Figur 6 Skjermbilde fra Kystinfo



Vegen videre: utfordringer og muligheter

Selv om mye godt har kommet ut av arbeidet, er det fortsatt data i Kystverket som ikke er tilgjengelige, standardiserte eller kjente og som «andre» kan ha nytte av både internt og eksternt. Dette understreker behovet for kontinuerlig innsats for å kartlegge, standardisere og gjøre data tilgjengelig. Videre er det essensielt å opprettholde søkelys på hvordan data kan anvendes for å skape verdi, ikke bare internt i Kystverket, men også for partnere, næringslivet, og samfunnet ellers.

Kystverkets reise innen datahåndtering og digitalisering er et eksempel på hvordan statlige etater kan lede an i den digitale transformasjonen. Gjennom åpne data, innovativ teknologi og en forpliktelse til kontinuerlig forbedring, bidrar Kystverket ikke bare til sikker og effektiv sjøtransport, men også til økonomisk vekst og samfunnsmessig nytte.

KYSTVERKET

KYSTVERKET – Postboks 1502 – 6025 Ålesund – post@kystverket.no – www.kystverket.no

ISBN 978-82-93427-33-9