

Rapport

Standardisering som strategisk virkemiddel i maritim sektor

Internasjonale utviklingstrekk, norske behov og prioriteringer innen autonomi, kunstig intelligens og digital infrastruktur

Standard Norge, august 2026



**Standard Norge**

Postboks 242

1326 Lysaker

Telefon: 67 83 86 00

info@standard.nowww.standard.no

Foretaksregisteret

NO 985 942 897

Standard Norge rapport**Tittel****Standardisering som strategisk virkemiddel i maritim sektor****Hovedforfatter**

Mathias Flatset

Veileder

Ørnulf Jan Rødseth (ITS Norway)

ISBN

978-82-7202-847-2

Oppdragsgiver

Standard Norge

Oppdragsgivers referanse

Dato

2026-08-19

Prosjektleder

Mathias Flatset

Bjørn Brunstad

Godkjent av

Emanuela Rokke

Bjørn Brunstad

Orientering

Prosjektnummer

2088-11-79

StikkordDigital maritim
standardisering**Antall sider**

48

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	1
1. Innledning	3
1.1 Bakgrunn	3
1.2 Formål og oppdrag	3
1.3 Problemstilling.....	3
1.4 Avgrensning	4
1.5 Rapportens oppbygging.....	4
2. Metode og datagrunnlag	4
2.1 Dokumentanalyse og utvalg av land og regioner	4
2.2 Spørreundersøkelse	5
2.3 Intervjuer	5
2.4 Begrensninger	6
3. Internasjonalt standardiseringslandskap	6
3.1 Sentrale standardiseringsarenaer	6
3.2 Andre lands strategier og ambisjoner	9
3.3 Sammenlignende hovedtrekk	20
4. Norske funn: standardiseringsbehov og -gap	20
4.1 Overordnet bilde fra spørreundersøkelse og intervjuer.....	20
4.2 Behov og gap innen autonomi, fjernoperasjon og automatisert transport	22
4.3 Behov og gap innen KI, datautveksling og digital infrastruktur.....	22
4.4 Behov og gap innen cybersikkerhet, testing, verifikasjon og sertifisering	23
4.5 Konsekvenser for interoperabilitet, sikkerhet, innovasjon og markedsadgang.....	24
5. Strategisk analyse: Hva betyr dette for Norge?	25
5.1 Standardisering og norsk posisjon i globale verdikjeder	25
5.2 Mulige norske påvirkningsområder	26
5.3 Risiko ved en passiv eller reaktiv tilnærming.....	27
5.4 Forutsetninger for en koordinert og langsiktig norsk standardiseringsinnsats	27
6. Anbefalinger.....	28
6.1 Prioriterte standardiseringsområder	28
6.2 Anbefalt norsk innsats internasjonalt.....	28
6.3 Koordinering, ressurser og rollefordeling.....	29
6.4 Kobling mellom pilotprosjekter, testarenaer og standardisering.....	29
6.5 Videre arbeid	30
7. Konklusjon	30

7.1 Kort svar på hovedproblemstillingen	30
7.2 Hovedfunn og strategisk hovedbudskap.....	30
Referanser	32
Vedlegg	37
Vedlegg A: Spørreundersøkelse.....	37
Vedlegg B: Intervjuguide.....	42

Sammendrag

Rapporten undersøker hvordan standardisering kan styrke norsk posisjon i globale maritime verdikjeder, særlig innen autonomi, kunstig intelligens (KI) og digital infrastruktur.

Hovedkonklusjonen er at standardisering kan gjøre norske produkter og tjenester enklere å integrere, vurdere og skalere på tvers av fartøy, havner, leverandører og markeder. Den største strategiske verdien ligger i felles begreper, datamodeller, utvekslingsformater og grensesnitt, sammenlignbare metoder for testing, simulering og verifikasjon samt sikker digital kommunikasjon. Gevinstene forutsetter tydelig prioritering, tidlig og kontinuerlig internasjonal deltakelse og en tett kobling mellom standardiseringsarbeidet og norsk forskning og utvikling (FoU), pilotering, testing og operativ erfaring.

Rapporten bygger på en dokumentanalyse som omfatter sentrale standardiseringsarenaer og utvalgte land og regioner, en målrettet spørreundersøkelse med 22 svar og 8 semistrukturerte intervjuer. Datagrunnlaget dekker flere deler av sektoren, men gir ikke et statistisk representativt bilde av hele norsk maritim næring. Funnene må derfor forstås som et strategisk og erfaringsbasert beslutningsgrunnlag.

Den internasjonale analysen viser at standardisering kobles tett til teknologiutvikling, kommersialisering, markedsadgang og internasjonal posisjonering. Blant de undersøkte landene har Kina, Sør-Korea og Japan de tydeligste koblingene mellom standardisering, FoU, industripolitikk og kommersialisering. USA kombinerer et privatsektorledet system med sterkere føderal koordinering på kritiske teknologiområder. EU fastsetter en felles strategisk retning, mens nasjonal kapasitet og maritim innretning varierer. Singapore kobler pilotering, digitale plattformer og myndighetskrav til bredere anvendelse. På tvers av land og regioner prioriteres datautveksling mellom skip og land, felles grensesnitt, cybersikkerhet, testing og verifikasjon, fjernoperasjon og integrasjon med havner og landbaserte systemer. I flere land trekkes standardisering dermed tidlig inn i forskning, teknologiutvikling, testing og anvendelse.

I den norske kartleggingen mener 19 av 22 respondenter at standardisering i stor eller svært stor grad kan styrke norsk maritim sektors konkurransekraft og posisjon i globale verdikjeder. Interoperabilitet er den tydeligste utfordringen: 16 av 22 peker på svakere interoperabilitet som en konsekvens av manglende, utydelige eller fragmenterte standarder. Videre peker 13 av 22 på tregere implementering eller skalering og 9 av 22 på høyere kostnader. Utfordringen er ikke bare fravær av standarder, men også svak samordning, ulik begrepsbruk, utilstrekkelig kompatible grensesnitt og varierende anvendelse.

Behovene er særlig tydelige i grenseflatene mellom fartøy, havn, terminal, myndigheter, logistikk og landbasert transport. Ulike begreper, datamodeller, metadata, formater og leverandørgrensesnitt kan hemme informasjonsflyt, skape manuelle prosesser og føre til proprietære integrasjoner. Innen autonomi og fjernoperasjon trengs felles begreper, funksjonsbeskrivelser, operative forutsetninger, dataformater og grensesnitt. Testing, simulering og verifikasjon krever mer sammenlignbare og gjenbrukbare formater for testtilfeller, parametere, metadata og resultater. Cybersikkerhet og sikker digital kommunikasjon er et premiss på tvers, mens KI reiser spørsmål om beslutningsstøtte, menneskelig kontroll, terminologi og fortolkning av tverrsektorielle standarder i maritime anvendelser.

Standardisering kan redusere integrasjonskostnader og leverandørinnlåsing, støtte sikker operativ innføring og gjøre dokumentasjon og verifikasjonsresultater mer anvendbare på tvers av prosjekter og markeder. Tidspunkt og detaljnivå er samtidig avgjørende. Standardisering av stabile

grenseflater, informasjonsmodeller og vurderingsmetoder kan fremme innovasjon, mens detaljerte krav til algoritmer, systemlogikk eller komplette løsninger kan begrense utviklingsrommet dersom teknologien er umoden. Norsk innsats bør derfor være modenhetsbasert og skille mellom nye standarder, revisjon, harmonisering og bedre anvendelse av eksisterende standarder. Ved en passiv eller reaktiv tilnærming risikerer Norge å måtte tilpasse seg premisser utviklet av andre, også på områder der norske aktører har relevant kompetanse og operativ erfaring.

Rapporten anbefaler tre hovedprioriteringer: datautveksling og digital infrastruktur; autonomi og fjernoperasjon; og testing, simulering og verifikasjon. Datautveksling og digital infrastruktur bør gis høyest prioritet. Cybersikkerhet og KI bør behandles som tverrgående spor. Den internasjonale innsatsen bør konsentreres om prosesser der Norge har relevant kompetanse, operative erfaringer og realistiske påvirkningsmuligheter. Standardiseringsarbeidet bør samtidig koordineres med internasjonal regelverksutvikling og europeiske prosesser som berører Norge gjennom EØS.

Det bør utarbeides en nasjonal strategi med tilhørende handlingsplan og etableres eller formaliseres en fast koordineringsmekanisme. Arbeidet bør bygge på tydelige prioriteringer og langsiktig finansiering. Standard Norge bør koordinere nasjonale posisjoner, og myndighetene bør bidra til å fastsette prioriteringer og sikre koblingen til regelverk og innovasjon. Næringslivet bør definere operative og kommersielle behov. Forsknings- og testmiljøer bør bidra med metoder, testgrunnlag og erfaringer fra utviklingsprosjekter, mens klaseselskaper og verifikasjonsaktører bør involveres der standardene skal støtte testing, verifikasjon, sertifisering eller godkjenning. Pilot-, utviklings- og testprosjekter bør fra oppstart kobles til relevante standarder og komiteer og dokumentere standardiseringsbehov. Effekten av standardiseringsinnsatsen bør måles gjennom kontinuitet i norsk ekspertrepresentasjon, konkrete norske bidrag, roller i internasjonale standardiseringsprosjekter og bruk av standarder i teknologiutvikling og operativ innføring – ikke bare møtedeltakelse.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Maritim sektor er i økende grad preget av digitalisering, automatisering og mer datadrevne verdikjeder. Utviklingen innen kunstig intelligens (KI), autonome systemer og digital infrastruktur gjør at fartøy, havner, leverandører, myndigheter og digitale systemer i større grad må fungere sammen på tvers av organisasjoner, markeder og regelverksregimer.

Standardisering blir derfor relevant som strategisk virkemiddel. I denne rapporten forstås standardisering som utvikling og etablering av felles krav, begreper, grensesnitt og metoder. Standarder kan gi et felles grunnlag for hvordan produkter, tjenester, systemer og prosesser dokumenteres, sammenlignes og tas i bruk.¹

For Norge er dette relevant fordi norsk maritim næring opererer i globale verdikjeder, og fordi internasjonale standarder kan påvirke både markedsadgang, interoperabilitet, sikkerhet, innovasjon og konkurransekraft. Samtidig er det behov for bedre innsikt i hvilke land og regioner som er aktive i internasjonal standardisering, hvilke nasjonale ambisjoner som kan identifiseres, og hvilke standardiseringsbehov norske maritime aktører selv peker på.

1.2 Formål og oppdrag

Formålet med rapporten er å gi bedre innsikt i hvilke land og regioner som fremstår som aktive i internasjonal standardisering og, så langt datagrunnlaget tillater, hvilke nasjonale ambisjoner som ligger bak denne aktiviteten. Rapporten skal videre identifisere og analysere nye standardiseringsbehov innen digital maritim teknologi, med særlig vekt på autonome systemer, KI og digital infrastruktur, og vurdere hvordan standardisering kan brukes strategisk for å styrke norsk konkurransekraft.

Rapporten skal også kunne fungere som et argumentasjonsgrunnlag for videre dialog med myndigheter, departement og relevante maritime aktører om behovet for tydeligere prioriteringer, koordinering og norsk deltakelse i internasjonalt standardiseringsarbeid.

1.3 Problemstilling

Hvordan kan standardisering styrke norsk posisjon i globale maritime verdikjeder, særlig innen autonomi, KI og digital infrastruktur?

For å belyse hovedproblemstillingen undersøker rapporten:

1. Hvilke land og regioner fremstår som aktive eller strategiske i internasjonal standardisering, og hvilke ambisjoner har de på nasjonalt nivå?
2. Hvilke standardiseringsbehov og -gap innen maritim digitalisering indikeres av norske maritime aktører, særlig knyttet til KI, autonome systemer og digital infrastruktur?
3. Hvordan påvirker standarder interoperabilitet, sikkerhet, innovasjon og markedsadgang i maritim sektor?
4. Hvordan kan Norge bruke standardisering som et strategisk virkemiddel for å styrke konkurransekraft, internasjonal påvirkning og posisjon i globale maritime verdikjeder?

¹ Standard Norge, «Standardisering», besøkt 2. juli 2026, <https://standard.no/standardisering/>

1.4 Avgrensning

Rapporten er avgrenset til maritim sektor og til standardisering som strategisk virkemiddel. Den omfatter ikke all standardisering i maritim næring, men konsentrerer seg om problemstillinger som er relevante for formålet og problemstillingene i rapporten.

Den internasjonale delen er avgrenset til et utvalg land og regioner, og rapporten gir derfor ikke en full global kartlegging. Rapporten gir heller ikke en teknisk gjennomgang av enkeltstandarter, krav eller spesifikasjoner.

Funnene bygger på dokumentanalyse, spørreundersøkelse og intervjuer, og må forstås innenfor rammene av dette datagrunnlaget.

1.5 Rapportens oppbygging

Rapporten er bygget opp for å vise sammenhengen mellom formål, datagrunnlag, funn, strategisk analyse og anbefalinger. Etter innledningen beskriver kapittel 2 metode og datagrunnlag, herunder dokumentanalyse, spørreundersøkelse og intervjuer.

Kapittel 3 gir en internasjonal kontekst gjennom analyse av standardiseringslandskapet og utvalgte land og regioner. Kapittel 4 sammenstiller funn fra datagrunnlaget og identifiserer standardiseringsbehov og -gap innen digital maritim teknologi. Kapittel 5 vurderer hva funnene betyr for Norge, blant annet for norsk posisjon i globale verdikjeder, muligheter for norsk påvirkning i internasjonalt standardiseringsarbeid og behovet for samhandling mellom myndigheter, næringsliv, forskning og Standard Norge.

På bakgrunn av denne analysen presenterer kapittel 6 anbefalinger for videre norsk innsats. Kapittel 7 oppsummerer rapportens hovedfunn og strategiske hovedbudskap.

2. Metode og datagrunnlag

Rapporten bygger på en kombinasjon av dokumentanalyse, spørreundersøkelse og intervjuer.

Dokumentanalysen brukes primært til å undersøke standardiseringsaktivitet og nasjonale ambisjoner i utvalgte land og regioner, samt til å supplere og kontekstualisere spørreundersøkelsen og intervjuene der det er relevant. Spørreundersøkelsen og intervjuene brukes til å identifisere standardiseringsbehov og -gap slik de vurderes av norske maritime og tilgrensende aktører. Samlet gir datagrunnlaget både et internasjonalt perspektiv og innsikt i norske aktørers vurderinger.

De tre delene av datagrunnlaget ble sammenstilt etter temaene i problemstillingen.

Spørreundersøkelsen ble brukt deskriptivt for å synliggjøre mønstre i svarene, mens intervjuene ble brukt til å utdype og nyansere disse. Dokumentanalysen danner grunnlag for den internasjonale kartleggingen og bidro til å kontekstualisere de norske funnene. Anbefalingene bygger på en samlet vurdering av hvor gjennomgående behovene er i materialet, deres operative og kommersielle betydning, pågående internasjonal aktivitet og realistiske norske påvirkningsmuligheter.

2.1 Dokumentanalyse og utvalg av land og regioner

Dokumentanalysen omfatter relevante dokumenter og kilder knyttet til internasjonal standardisering, nasjonale strategier og digital maritim teknologi. Kildene brukes til å undersøke hvordan utvalgte land og regioner omtaler standardisering, teknologiutvikling, autonomi, KI og digital infrastruktur. Dokumentanalysen gir grunnlag for den internasjonale delen og brukes også til å sette funn fra spørreundersøkelsen og intervjuene i en bredere kontekst.

Utvalget av land og regioner er avgrenset, og rapporten gir ikke en fullstendig global kartlegging. Landene og regionene som inngår er valgt fordi de vurderes som relevante i lys av rapportens formål og problemstillinger. Utvalget omfatter Kina, Sør-Korea, Japan, Singapore, USA og Canada, samt EU-nivået og nasjonale eksempler fra Tyskland, Frankrike, Finland og Spania.

KI-baserte verktøy ble brukt ved oversettelse av dokumenter på andre språk enn norsk og engelsk. For dokumenttitler skrevet med ikke-latinsk skrift er en uoffisiell norsk oversettelse, utarbeidet med KI-assistanse, gjengitt i hakeparenteser i fotnotene.

2.2 Spørreundersøkelse

Spørreundersøkelsen ble sendt til et målrettet utvalg av aktører med relevans for maritim sektor og standardisering. Utvalget tok utgangspunkt i en kontaktliste fra oppdragsgiver, bestående av personer med tilknytning til relevant standardiseringsarbeid og/eller bred erfaring fra maritim sektor. Flere av mottakerne hadde tilknytning til komité- og speilkomitéarbeid innen maritim standardisering. Listen ble supplert med enkelte faglige kontakter som ble vurdert som relevante for undersøkelsens formål.

Spørreskjemaet omfattet spørsmål om respondentenes bakgrunn og forhold til standardiseringsarbeid, relevante standardiseringsarenaer, oppfatninger av internasjonal standardiseringsaktivitet, standardiseringens betydning, standardiseringsbehov og -gap, mulige konsekvenser og prioriteringer for norsk standardiseringsinnsats. Skjemaet inneholdt både lukkede spørsmål og åpne tekstfelt, og i flere av de lukkede spørsmålene kunne respondentene velge flere svaralternativer. Det fullstendige spørreskjemaet er gjengitt i vedlegg A.

Undersøkelsen fikk 22 svar. Respondentene fordelte seg på 11 fra næringslivet, 4 fra akademia og forskning, 2 fra myndigheter, 2 fra prøvings-, sertifiserings- og akkrediteringsmiljøer og 3 fra ikke-statlige organisasjoner (NGO-er) og arbeidstakerorganisasjoner. På grunn av det begrensede antallet respondenter i flere av undergruppene er funnene analysert samlet og ikke sammenlignet systematisk etter aktørtype.

Svarene brukes som indikasjoner på hvordan norske maritime og tilgrensende aktører vurderer standardiseringsbehov, standardiseringsgap, barrierer og prioriteringer innen digital maritim teknologi, KI, autonome systemer og digital infrastruktur. Funnene behandles ikke som et statistisk representativt bilde av hele den norske sektoren, men som grunnlag for å identifisere mønstre, temaer og problemstillinger som analyseres videre i rapporten.

2.3 Intervjuer

Det ble gjennomført 8 semistrukturerte intervjuer med et utvalg av respondentene fra spørreundersøkelsen. Formålet med intervjuene var å utdype funn fra spørreundersøkelsen, få frem kontekst og identifisere konkrete vurderinger av standardiseringsbehov, barrierer, internasjonal deltakelse og mulige prioriteringer.

Intervjuene dekket samlet sett perspektiver fra næringsliv, myndigheter, akademia og forskning, prøvings-, sertifiserings- og akkrediteringsmiljøer samt NGO-er og arbeidstakerorganisasjoner. Respondentene kan i noen tilfeller ha svart med utgangspunkt i egen rolle eller organisasjonskontekst, men intervjuene behandles som individuelle, erfaringsbaserte vurderinger og ikke som formelle standpunkter fra organisasjonen de er tilknyttet.

En felles, generell intervjuguide ble brukt som tematisk ramme for alle intervjuene. Guiden ble tilpasset hver enkelt deltaker gjennom respondentspesifikke oppfølgingsspørsmål basert på

vedkommendes svar i spørreundersøkelsen. Dette ga intervjuene et felles tematisk utgangspunkt, samtidig som det var mulig å gå dypere inn i temaer der den enkelte deltakeren hadde relevant erfaring eller hadde gitt særskilte innspill.

Intervjuene presenteres anonymisert, og funnene presenteres tematisk fremfor respondent for respondent. Det oppgis derfor ikke navn, organisasjonstilhørighet eller detaljerte aktørbeskrivelser som kan gjøre enkeltpersoner identifiserbare.

2.4 Begrensninger

Rapporten bygger på et avgrenset datagrunnlag og må leses som en strategisk utredning. Prosjektet ble gjennomført over 7 uker i sommerperioden. Den begrensede tidsrammen og ferieavviklingen kan ha påvirket omfanget av kildekartleggingen, responsen på spørreundersøkelsen og tilgangen til aktuelle intervjudeltakere.

Dokumenttilgangen varierer mellom land og regioner. Det varierer derfor hvor tydelig nasjonale ambisjoner, strategier og standardiseringsaktivitet fremgår av kildene. I enkelte tilfeller kan det også være krevende å skille mellom teknologi- og industripolitikk, nasjonal standardiseringsstrategi og faktisk aktivitet i internasjonalt standardiseringsarbeid.

Bruken av KI-baserte oversettelsesverktøy innebærer en ytterligere usikkerhet. Automatiserte oversettelser kan medføre tap av nyanser eller upresis gjengivelse av fagterminologi, institusjonelle begreper og politiske formuleringer. Dette må tas i betraktning ved tolkningen av dokumenter på andre språk enn norsk og engelsk og de norske oversettelsene av dem.

Spørreundersøkelsen bygger på 22 svar fra et målrettet utvalg av aktører. Svargrunnlaget kan være sterkere preget av aktører med interesse for eller erfaring med standardisering enn den norske maritime sektoren som helhet. Resultatene kan derfor ikke generaliseres statistisk, men brukes til å identifisere mønstre, behov og prioriteringer blant relevante maritime og tilgrensende aktører.

Intervjuene inngår som et eget kvalitativt materiale i analysen, men bygger på et begrenset utvalg på 8 deltakere. Materialet ble brukt til å utdype og nyansere funn fra spørreundersøkelsen. Det begrensede utvalget innebærer at intervjumaterialet ikke gir grunnlag for å generalisere funnene til hele den norske maritime sektoren.

Feltet utvikler seg raskt, særlig innen digital infrastruktur, KI og autonome systemer. Vurderingene i rapporten må derfor forstås som et strategisk beslutningsgrunnlag basert på tilgjengelig kunnskap på tidspunktet for utredningen.

3. Internasjonalt standardiseringslandskap

3.1 Sentrale standardiseringsarenaer

Standardisering og tilgrensende regelverksutvikling for digital maritim teknologi foregår ikke i én enkelt arena, men gjennom et samspill mellom internasjonalt regelverksarbeid, globale standardiseringsorganisasjoner, det europeiske standardiseringssystemet og bransjenære klassifikasjons- og implementeringsmiljøer.

En sentral global regelverksarena for skipsfart er International Maritime Organization (IMO). IMO er FNs særorganisasjon for sikkerhet, sikring og forebygging av forurensning fra skip.² IMO er særlig relevant der internasjonal harmonisering og regulatorisk aksept er avgjørende, blant annet for autonome og fjernstyrte skipsoperasjoner. I mai 2026 vedtok IMOs Maritime Safety Committee den ikke-bindende *International Code of Safety for Maritime Autonomous Surface Ships* (MASS Code). Koden fastsetter et målbasert rammeverk for fjernstyrte og autonome skip og fikk virkning fra 1. juli 2026.³ IMO er en mellomstatlig regelverksarena, ikke en teknisk standardiseringsorganisasjon i snever forstand.

Innen International Organization for Standardization (ISO) er Technical Committee (TC) 8, Ships and marine technology, den sentrale komiteen for skip og maritim teknologi. Virkeområdet omfatter blant annet design, konstruksjon, utstyr, teknologi, skipsoperasjoner og skip-havn-grensesnitt.⁴ Komiteen er derfor sentral for tekniske og operasjonelle standarder som påvirker interoperabilitet, systembeskrivelse og internasjonal anvendelse av maritim teknologi.

Standardisering av KI foregår i stor grad i tverrsektorielle fora. ISO og International Electrotechnical Commission (IEC) samarbeider gjennom ISO/IEC Joint Technical Committee 1, Subcommittee (SC) 42 (ISO/IEC JTC 1/SC 42) – Artificial Intelligence. Komiteens virkeområde er standardisering innen KI, og den skal også gi veiledning til andre ISO- og IEC-komiteer som utvikler KI-anvendelser.⁵ På europeisk nivå utvikler European Committee for Standardization (CEN) og European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC), gjennom Joint Technical Committee 21 (JTC 21), europeiske KI-standarder, inkludert harmoniserte standarder til støtte for EUs KI-forordning.⁶ Disse arenaene er ikke maritimt spesifikke, men KI-standardene er tverrsektorielle og kan derfor få betydning for hvordan KI-systemer utvikles, dokumenteres og vurderes i maritime anvendelser.

Innen elektronikk, navigasjon og radiokommunikasjon er IEC og International Telecommunication Union (ITU) viktige arenaer. IEC TC 80 – Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – utarbeider standarder for maritimt navigasjons- og radiokommunikasjonsutstyr og -systemer basert på elektrotekniske, elektroniske, elektroakustiske, elektro-optiske og databehandlingsbaserte teknikker.⁷ ITU-R Working Party 5B arbeider blant annet med den maritime mobiltjenesten, herunder Global Maritime Distress and Safety System, samt radiolokalisering og radionavigasjon.⁸ Disse arenaene er særlig relevante for digital maritim infrastruktur fordi autonomi, fjernoperasjon, situasjonsforståelse og sikker navigasjon forutsetter robuste kommunikasjons- og navigasjonssystemer. Standardisering og internasjonal koordinering kan i denne sammenhengen

² International Maritime Organization (IMO), «Introduction to IMO», besøkt 9. juli 2026, <https://www.imo.org/en/about/pages/default.aspx>

³ IMO, «IMO Adopts First Global Code for Autonomous Ships», 22. mai 2026, <https://www.imo.org/en/mediacentre/pressbriefings/pages/imo-adopts-mass-code.aspx>

⁴ International Organization for Standardization (ISO), «ISO/TC 8: Ships and marine technology», besøkt 9. juli 2026, <https://www.iso.org/committee/45776.html>

⁵ ISO, «ISO/IEC JTC 1/SC 42 – Artificial Intelligence», besøkt 10. juli 2026, <https://www.iso.org/committee/6794475.html>

⁶ CEN-CENELEC, «Artificial Intelligence», besøkt 10. juli 2026, <https://www.cenelec.eu/areas-of-work/cen-cenelec-topics/artificial-intelligence/>

⁷ International Electrotechnical Commission, «Ships and Marine Technology», besøkt 10. juli 2026, <https://iec.ch/government-regulators/ships-and-marine-technology>

⁸ International Telecommunication Union, «ITU-R Working Party 5B – Maritime Mobile Service Including the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS); the aeronautical mobile service and the radiodetermination service», besøkt 10. juli 2026, <https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg5/rwp5b/Pages/default.aspx>

bidra til at systemer fungerer sammen på tvers av fartøy, leverandører, havner, myndigheter og geografiske områder.

Også spesialiserte arenaer for maritime data og navigasjonsinfrastruktur er sentrale. International Hydrographic Organization (IHO) har utviklet S-100 Universal Hydrographic Data Model for å møte fremtidige behov for digitale produkter og tjenester.⁹ International Organization for Marine Aids to Navigation (IALA) utvikler og publiserer standarder, anbefalinger og retningslinjer for maritime navigasjonshjelpemidler og fartøystrafikktjenester.¹⁰ IHO og IALA dekker dermed ulike, men nært beslektede deler av den maritime infrastrukturen. Nye navigasjons-, overvåkings- og beslutningsstøttesystemer er avhengige av pålitelige og strukturerte geodata, samtidig som navigasjonshjelpemidler og landbaserte tjenester må fungere sammen med systemene om bord. For autonome og mer datadrevne maritime operasjoner kan standardiserte datamodeller og informasjonsutveksling bidra til interoperabilitet og sikker navigasjon.

På europeisk nivå utgjør CEN, CENELEC og European Telecommunications Standards Institute (ETSI) de tre formelt anerkjente europeiske standardiseringsorganisasjonene innen frivillig teknisk standardisering. Europeiske standarder utvikles blant annet på bakgrunn av behov identifisert av markedsaktører eller for å støtte gjennomføringen av europeisk regelverk.¹¹ Dette er relevant for Norge gjennom EØS-tilknytningen og norsk deltakelse i de europeiske standardiseringsorganisasjonene. Europeisk standardisering kan få betydning for markedsadgang, teknisk interoperabilitet og dokumentasjon av samsvar i europeiske verdikjeder.¹²

Ved siden av de formelle standardiseringsorganisasjonene spiller classeselskaper, blant annet gjennom International Association of Classification Societies (IACS), en viktig rolle i praktisk implementering. IACS utvikler blant annet Unified Requirements, som er vedtatte resolusjoner knyttet til classeselskapenes regelkrav og praksis. Med forbehold om ratifikasjon i det enkelte medlemsklasseselskapet skal kravene innarbeides i medlemmenes regler og praksis innen ett år etter godkjenning.¹³ IACS har også utviklet UR E26, *Cyber Resilience of Ships*, og UR E27, *Cyber Resilience of On-Board Systems and Equipment*.¹⁴ Dette illustrerer hvordan økt digitalisering følges av felles minstekrav til cyberresiliens på skips- og systemnivå. Slike krav er ikke identiske med internasjonale standarder fra ISO eller IEC, men de kan få stor praktisk betydning når de innarbeides i classeselskapenes regler og praksis.

⁹ International Hydrographic Organization, «S-100 Universal Hydrographic Data Model», besøkt 10. juli 2026, <https://iho.int/en/s-100-universal-hydrographic-data-model>

¹⁰ International Organization for Marine Aids to Navigation, «About the Organization», besøkt 10. juli 2026, <https://www.iala.int/about-iala/>

¹¹ CEN-CENELEC, «European Standardization», besøkt 10. juli 2026, <https://www.cencenelec.eu/european-standardization/>

¹² European Free Trade Association, «Standardisation», besøkt 10. juli 2026, <https://www.efta.int/eea-relations-eu/policy-areas/free-movement-goods/standardisation>

¹³ International Association of Classification Societies (IACS), «Unified Requirements», besøkt 10. juli 2026, <https://iacs.org.uk/resolutions/unified-requirements>

¹⁴ IACS, «IACS UR E26 and E27 Press Release», besøkt 10. juli 2026, <https://iacs.org.uk/news/iacs-ur-e26-and-e27-press-release>

3.2 Andre lands strategier og ambisjoner

3.2.1 Asia

Kina

Kinas nasjonale standardiseringsstrategi fra 2021 gir standardisering en bred rolle i landets utviklingspolitikk. Dokumentet knytter standardisering til høyteknologisk innovasjon, industriell utvikling, kvalitet, åpning mot omverdenen og styrket konkurranseevne. For 2025 var målet å bevege utviklingen av standarder fra å være hovedsakelig myndighetsdrevet til å bli drevet i like stor grad av myndigheter og marked. Mot 2035 beskrives en markedsdrevet og myndighetsveiledet modell, med virksomhetene som hovedaktører og deltakelse fra øvrige samfunnsaktører, innenfor et åpent og integrert system.¹⁵ Standardisering fremstår dermed som et gjennomgående virkemiddel i kinesisk teknologi- og industripolitikk.

Strategien er direkte relevant for digital maritim teknologi. Den prioriterer standardiseringsforskning innen blant annet KI, stordata og blokkjedeteknologi, og legger opp til at teknologisk forskning og utvikling, utforming av standarder og industriell anvendelse skal samordnes. Smarte skip nevnes uttrykkelig som et område der tekniske standarder skal utvikles. Dokumentet omtaler også standarder og normer for rettigheter til dataressurser, dataflyt, grensekryssende dataoverføring og sikkerhet, i tillegg til standardisering av kommunikasjonsnettverk, databehandlingsinfrastruktur, industrielt internett og forbindelser mellom standarder i ulike deler av produksjons- og forsyningskjeder.¹⁶ Disse prioriteringene berører sentrale problemstillinger for autonome og datadrevne maritime systemer, blant annet dataforvaltning, kommunikasjon mellom skip og land, cybersikkerhet, interoperabilitet og skalering av teknologiske løsninger.

Den internasjonale orienteringen er også tydelig. Strategien legger opp til aktiv deltakelse i ISO og andre internasjonale standardiseringsaktiviteter, tettere samarbeid gjennom Belt and Road Initiative, BRICS-samarbeidet og Asia-Pacific Economic Cooperation, og bidrag til utvikling av internasjonale standarder på blant annet digitale områder. Den beskriver samtidig en arbeidsmodell for internasjonal standardisering med myndighetsveiledning, virksomheter som hovedaktør og samarbeid mellom næringsliv, academia og forskningsinstitusjoner.¹⁷ Dette viser en koordinert tilnærming der internasjonal standardiseringsdeltakelse ses i sammenheng med nasjonal teknologi- og næringsutvikling.

Gong og Zhang beskriver en langsiktig utvikling der Kina har gått fra primært å ta i bruk internasjonale standarder til å delta mer aktivt i utviklingen av dem. De oppgir at antallet ISO-sekretariater ivaretatt av Kina økte fra 51 i 2012 til 76 i 2022, mens landets andel av alle ISO-sekretariater økte fra 7 til 10 prosent. Antallet kinesiske eksperter oppnevnt som *convenors*, det vil si ledere av arbeidsgrupper, økte ifølge studien fra 75 i 2012 til 226 i 2021.¹⁸ Indikatorene viser økt

¹⁵ Chinese Communist Party Central Committee and State Council, *National Standardization Development Outline*, opprinnelig publisert av Xinhua News Agency 10. oktober 2021, oversatt av Etcetera Language Group, redigert av Ben Murphy (Center for Security and Emerging Technology, 8. november 2021), s. 1–3, https://cset.georgetown.edu/wp-content/uploads/t0406_standardization_outline_EN.pdf

¹⁶ Chinese Communist Party Central Committee and State Council, *National Standardization Development Outline*, s. 3 og 5

¹⁷ Chinese Communist Party Central Committee and State Council, *National Standardization Development Outline*, s. 9–10

¹⁸ John Jiong Gong og Vanessa Yanhua Zhang, *China's Evolution in International Standardization: From Follower to Global Leader* (bakgrunnsnotat for *World Development Report 2025: Standards for Development*, 2025), s. 3 og 7, <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/a588e8a85c44aca841687aff78d25a54-0050062025/original/John-Jiong-Standardization-in-China.pdf>

organisatorisk tilstedeværelse og ekspertkapasitet, men kan ikke uten videre likestilles med faglig gjennomslag i konkrete standarder.

En presentasjon fra Seconded European Standardization Expert in China med status per september 2024 viser at strategien er fulgt opp gjennom handlingsplaner fra 2022 og 2024–2025. Det pågår standardiseringsarbeid innen avansert utstyrsproduksjon, fremvoksende industrier, industrielle verdikjeder, informasjonsinfrastruktur og økt internasjonal deltakelse.¹⁹ Presentasjonen registrerer samtidig manglende fremdrift i den planlagte koblingsmekanismen mellom større forsknings- og teknologiprojekter og standardisering og i evalueringen av strategiens gjennomføring. Standarder brukes likevel som leveranser i enkelte større forsknings- og teknologiprojekter.²⁰ Oppfølgingen fremstår dermed som omfattende, men institusjonelt ujevn.

På maritimt område har Kina en konkret organisatorisk posisjon i ISO/TC 8/SC 26 – Smart shipping. Underkomiteen ble opprettet i 2024, og sekretariatet ivaretas av Standardization Administration of China (SAC). SAC har også sekretariatsansvar for ISO/TC 8 som helhet.²¹ Virkeområdet omfatter standardisering av fremvoksende og avansert informasjons- og kommunikasjonsteknologi, blant annet stordata og databehandling, tingenes internett, sensorer om bord og KI, innen skipsbygging og intelligente maritime transportsystemer. Arbeidsgruppene dekker blant annet sikrede skipsnettverk, funksjonell sikkerhet og verifikasjon av programvare, sikker navigasjon, design, utvikling og sikkerhetsunderbygging av maritime autonome overflatefartøy, beskrivelse av autonome funksjoner og anvendelse av robotikk.²² Sekretariatsansvaret gir Kina en formell organisatorisk rolle i et internasjonalt standardiseringsarbeid som er direkte relevant for digital maritim teknologi.

Kinesisk deltakelse er også dokumentert i IMOs regulatoriske kartlegging av maritime autonome overflatefartøy fra 2021. I oversikten over medlemsstater som gjennomførte eller støttet gjennomgangen av de enkelte regelverksinstrumentene, er Kina oppført som gjennomførende stat for kapittel V om navigasjonssikkerhet i *International Convention for the Safety of Life at Sea* (SOLAS). Kina er i tillegg oppført som støttende stat i gjennomgangen av flere øvrige instrumenter, blant annet innen radiokommunikasjon, sikker drift, maritim sikring, opplæring og vakthold og sjøveisreglene.²³ Dette dokumenterer kinesisk deltakelse i en konkret internasjonal regelverksprosess for autonom skipsfart og supplerer bildet av landets rolle i den tekniske standardiseringen i ISO.

Sør-Korea

Sør-Koreas sjette grunnplan for nasjonale standarder gjelder perioden 2026–2030 og er utarbeidet i fellesskap av 18 departementer og etater. Planen omfatter 129 gjennomføringstiltak under fire

¹⁹ Betty Xu, *China Standardization as of Sept 2024: Sector Summary* (presentasjon, Seconded European Standardization Expert in China [SESEC], 23. oktober 2024), lysbildene 6–9, <https://www.sesec.eu/wp-content/uploads/2024/11/SESEC-V-Newsletter-Annex-2-China-Standardization-strategy-3-Years-Implementation.pdf>

²⁰ Xu, *China Standardization as of Sept 2024*, lysbilde 11

²¹ ISO, «ISO/TC 8 – Ships and marine technology»

²² ISO, «ISO/TC 8/SC 26 – Smart shipping», besøkt 13. juli 2026, <https://www.iso.org/committee/10281240.html>

²³ IMO, *Outcome of the Regulatory Scoping Exercise for the Use of Maritime Autonomous Surface Ships* (MASS), MSC.1/Circ.1638 (3. juni 2021), vedlegg, appendiks 1, s. 15–17, [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/PressBriefings/Documents/MS1-Circ.1638%20-%20Outcome%20Of%20The%20Regulatory%20Scoping%20ExerciseFor%20The%20Use%20Of%20Maritime%20Autonomous%20Surface%20Ships...%20\(Secretariat\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/PressBriefings/Documents/MS1-Circ.1638%20-%20Outcome%20Of%20The%20Regulatory%20Scoping%20ExerciseFor%20The%20Use%20Of%20Maritime%20Autonomous%20Surface%20Ships...%20(Secretariat).pdf)

hovedstrategier.²⁴ Planen identifiserer 18 prioriterte teknologi- og industriområder, blant annet KI, neste generasjons skip, robotikk, fremtidige kjøretøy og neste generasjons kommunikasjon. For disse områdene utvikles både internasjonale standarder og de facto-standarder, koblingen mellom forskning og utvikling og standardisering skal styrkes, og Sør-Korea skal øke antallet lederroller som innehas av nasjonale eksperter i ISO, IEC og ITU.²⁵ Standardisering er dermed plassert som et virkemiddel for å omsette teknologisk utvikling til industriell konkurransekraft og internasjonal posisjonering.

Den maritime innretningen er konkret. Planen definerer neste generasjons skip som ett av de 18 prioriterte områdene og legger opp til samarbeid med classeselskaper i sentrale maritime land om utvikling av standard for smarte og miljøvennlige skip. Innen arbeidet med KI-konvergensstandardisering er skip ett av seks områder. For autonome skip fremheves standardisering av kommunikasjon, programvare og sentralt utstyr, med en landbasert plattform for deling av data til smartskipstjenester og kamerautstyr for situasjonsforståelse som konkrete eksempler.²⁶ Prioriteringene retter standardiseringsinnsatsen mot dataflyt, grensesnitt og komponenter som må fungere sammen mellom fartøy og landbaserte systemer. Interoperabilitet og sikker datautveksling inngår dermed som en del av den tekniske infrastrukturen for KI-baserte og autonome maritime løsninger.

Den sørkoreanske tilnærmingen kombinerer offentlig koordinering med aktiv industrideltakelse. Carnegie-rapporten *Korea's Path to Digital Leadership* beskriver standardiseringsprosessen som i stor grad myndighetsledet, mens private selskaper deltar gjennom lederverv, tekniske eksperter og implementering i produkter og tjenester.²⁷ Dette gir en institusjonell bakgrunn for de maritime initiativene.

Denne modellen kommer tydelig til uttrykk i standardiseringsveikartet for neste generasjons skip med høy verdiskaping, som Korean Agency for Technology and Standards lanserte i 2024. Veikartet ble utarbeidet gjennom et forum med rundt 60 representanter fra industri, akademia og forskningsmiljøer og omfatter tre hovedområder, herunder alternative drivstoff, elektrisk fremdrift og smartskip. Frem mot 2028 er målet å fremme 30 forslag til internasjonale standarder og fastsette 47 nasjonale standarder. Innen smartskip gjelder dette 11 planlagte forslag til internasjonale standarder og 13 nasjonale standarder. Blant de prioriterte temaene er KI-basert verifikasjon av navigasjonsmiljø og situasjonsforståelse samt cybersikkerhet for autonome skip. Veikartet legger dessuten opp til samarbeidsavtaler med sentrale medlemmer av IACS om felles utvikling av

²⁴ Ministry of Trade, Industry and Resources og Korean Agency for Technology and Standards, «K-표준으로 AI 등 미래 핵심산업 견인» [K-standarder som drivkraft for KI og andre fremtidige kjerneindustrier], pressemelding, 30. mars 2026, <https://kats.go.kr/content.do?cmsid=240&mode=view&cid=26200>

²⁵ 관계부처 합동 [berørte departementer og etater i fellesskap], 제6 차 국가표준기본계획('26~'30) [Den sjette grunnplanen for nasjonale standarder, 2026–2030] (mars 2026), vedlegg til pressemeldingen «K-표준으로 AI 등 미래 핵심산업 견인», s. 11–13, 17 og 34, <https://kats.go.kr/content.do?cmsid=240&mode=view&cid=26200>

²⁶ 관계부처 합동, 제6 차 국가표준기본계획('26~'30), s. 16 og 29

²⁷ Dasom Lee, «The Role of South Korea's Private Sector in Setting Technology Standards», i *Korea's Path to Digital Leadership: How Seoul Can Lead on Standards and Standardization*, redigert av Evan A. Feigenbaum og Michael R. Nelson (Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace, 2024), s. 21, 23 og 29, https://assets.carnegieendowment.org/static/files/Feigenbaum%20Nelson_Korea%20Digital%20Leadership%201.pdf

standarder.²⁸ Veikartet gjør koblingen mellom nasjonal teknologiutvikling, internasjonal standardisering og global markedsposisjon eksplisitt.

Korea Autonomous Surface Ship Project (KASS) viser hvordan denne ambisjonen er koblet til forskning, testing og verifikasjon. Det nasjonale prosjektet for forskning og utvikling (FoU) i perioden 2020–2025 omfatter intelligente navigasjonssystemer, autonome maskinsystemer, test- og verifikasjonsinfrastruktur samt operasjonsteknikk og standardisering. Prosjektets visjon var å ta en ledende posisjon både i markedet for autonome skip og i utviklingen av internasjonale standarder. Arbeidet omfatter situasjonsforståelse, intelligent ruteplanlegging, landbasert fjernstyring, cybersikkerhet, skip–land-kommunikasjon og test- og verifikasjonsmetoder. ISO 19847 og ISO 19848 er angitt i systemdiagrammet i tilknytning til den ombordbaserte dataplattformen. KASS integrerer dermed standardisering i systemarkitektur og teknologiutvikling.²⁹

Denne innretningen er også formalisert i lovgivningen. Loven om utvikling og kommersialisering av maritime autonome overflatefartøy pålegger de ansvarlige departementene å utarbeide en felles femårig hovedplan. Planen skal blant annet omfatte teknologi og sentralt utstyr, kommersialisering, maritime logistikkssystemer, sikkerhet, testing, sertifisering, kompetanse og internasjonalt samarbeid.³⁰ Loven angir videre at et MASS-basert maritimt logistikk-system blant annet skal omfatte interoperabilitet med eksisterende informasjons- og kommunikasjonsnett som bruker de samme frekvensbåndene, samt tilkobling til havneanlegg og integrerte informasjonssystemer for havnelogistikk. Den åpner uttrykkelig for prosjekter for standardisering av MASS-relatert teknologi og krever at sikkerhetsvurderinger omfatter kompatibilitet og sikkerhet ved datautveksling mellom autonome fartøy, landbaserte systemer og øvrige maritime systemer, i tillegg til kompatibilitet med eksisterende kommunikasjonsystemer.³¹ Standardisering og interoperabilitet er dermed rettslig knyttet til utviklingsløpet fra forskning og testing til sikker operasjon, logistisk integrasjon og kommersialisering.

I 2026 etablerte de ansvarlige departementene et nasjonalt KI-dataplattformprosjekt for autonome skip for perioden 2026–2029. Prosjektet skal samle inn, standardisere og tilgjengeliggjøre driftsdata for kollisjonsunngåelse, ruteoptimalisering og feilprediksjon. Ved oppstarten undertegnet 25 selskaper og institusjoner intensjonserklæringer om datadeling og prosjektdeltakelse. Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering skal samle inn rundt 100 typer data innen åtte områder, fra navigasjon, maskinsystemer og fjernovervåking til kommunikasjon, sjøtrafikk, vær og

²⁸ Ministry of Trade, Industry and Energy og Korean Agency for Technology and Standards, «K-조선의 초격차 확보를 견인하는 고부가 미래선박 표준화 로드맵 발표» [Lansering av et standardiseringsveikart for neste generasjons skip med høy verdiskaping], pressemelding, 30. august 2024, vedlegg 2 og 3 til pressemeldingen, <https://www.motir.go.kr/kor/article/ATCL3f49a5a8c/169460/view>

²⁹ Korea Autonomous Surface Ship Project Office, *Introduction to the National R&D Project for the Development of Korea Autonomous Ships* (presentasjon, u.å.), lysbildene 2 og 4–6, https://iho.int/uploads/user/Services%20and%20Standards/HSSC/Project%20Team%20MASS/MASSPT3/MASSPT3_WP2_6_Report_ROK.pdf

³⁰ Republic of Korea, *Act on Promotion of Development and Commercialization of Maritime Autonomous Surface Ships*, lov nr. 20727 av 31. januar 2025, art. 4, Korea Legislation Research Institute, https://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=73651&key=42&type=part

³¹ Republic of Korea, *Act on Promotion of Development and Commercialization of Maritime Autonomous Surface Ships*, art. 12, 16 og 19

sikkerhet. Prosjektet skal kobles til videre utprøving, kommersialisering og internasjonal standardisering.³²

Sør-Koreas aktivitet er også dokumentert i IMOs arbeid med maritime autonome overflatefartøy. Republikken Korea var medforslagsstiller til det opprinnelige forslaget om en regulatorisk kartlegging av eksisterende IMO-instrumenter. Landet fremmet senere et forslag til midlertidige retningslinjer for utprøving av autonome skip og leverte en teknologivurdering av MASS. I den videre prosessen leverte Sør-Korea kommentarer til kartleggingen, til et forslag om MASS-terminologi og til identifiserte regulatoriske gap og gjennomgående temaer.³³ Dette dokumenterer konkrete bidrag til IMOs regelverksarbeid, som må skilles fra utviklingen av tekniske standarder i ISO og IEC.

I mai 2026 vedtok IMOs Maritime Safety Committee en ikke-bindende kode for autonome skip. Sør-Korea har samtidig satt i gang et oppfølgingsprosjekt for KI-baserte, fullt autonome skip for perioden 2026–2032. Prosjektet skal utvikle sentral teknologi, bidra til internasjonal standardisering og støtte kommersialiseringen av autonome skip.³⁴ Dette viser en videreføring av KASS-prosjektet og en uttrykt ambisjon om å samordne nasjonal teknologiutvikling med internasjonale standardiserings- og regelverksprosesser.

Japan

Japans *New International Standards Strategy* fra 2025 gir internasjonal standardisering en tydelig strategisk funksjon. Strategien omtaler internasjonale standarder som et virkemiddel for å løse samfunnsutfordringer, utvikle markeder, styrke forsyningskjeder, håndtere raske teknologiske endringer og ivareta økonomisk sikkerhet. Den understreker samtidig at internasjonal standardisering ikke er et mål i seg selv, men må inngå i en åpen-lukket strategi sammen med etterlevelse av regelverk, forvaltning av immaterielle rettigheter og beskyttelse av forretningshemmeligheter og annen fortrolig kunnskap.³⁵ Standardisering inngår dermed i en bredere strategi for implementering og markedsutvikling, fremfor å bli behandlet som et isolert teknisk arbeid.

Strategien oppgir at japanske aktører innehar 84 internasjonale sekretariatsposisjoner i ISO og 24 i IEC.³⁶ *Japanese-style Standardization Acceleration Model 2025* legger opp til mer målrettet myndighetskoordinering på strategisk viktige teknologiområder, fra utforming av områdestrategier til utvikling og bruk av standarder. Virkemidlene omfatter internasjonalt samarbeid, sertifiseringsordninger og bruk av standarder i offentlige anskaffelser og vilkår for støtteordninger.³⁷

³² Ministry of Trade, Industry and Resources og Ministry of Oceans and Fisheries, «자율운항선박 시대, «데이터로 연다»» [Autonome skip – en ny æra åpnes med data], pressemelding, 7. mai 2026, <https://www.motir.go.kr/kor/article/ATCL3f49a5a8c/171807/view>

³³ IMO, *Outcome of the Regulatory Scoping Exercise*, vedlegg, appendiks 3, s. 97–100

³⁴ Ministry of Oceans and Fisheries, «자율운항선박, 국제 표준화 첫걸음 떼다» [Autonome skip tar første steg mot internasjonal standardisering], pressemelding, 22. mai 2026, <https://www.mof.go.kr/doc/ko/selectDoc.do?docSeq=66733&bbsSeq=10&menuSeq=971>

³⁵ Intellectual Property Strategy Headquarters, *New International Standards Strategy: Japan's International Standardization Strategy for Solving Challenges in the International Community*, foreløpig engelsk oversettelse, 3. juni 2025, s. 1–2 og 9–10, https://www.cas.go.jp/jp/seisakukaigi/titeki2/chitekizaisan2025/pdf/shiryo5_e.pdf

³⁶ Intellectual Property Strategy Headquarters, *New International Standards Strategy*, s. 3

³⁷ Japanese Industrial Standards Committee, Basic Policy Subcommittee, *新たな基準認証政策の展開 – 日本型標準加速化モデル 2025* – [Ny utvikling i standardiserings- og samsvarsvurderingspolitikken – den japanske modellen for akselerert standardisering 2025] (juni 2025), s. 3–4, <https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun-kijun/jisho/pdf/2025model.pdf>

Intellectual Property Strategic Program 2026 viderefører retningen ved å integrere standardisering i offentlig-private investeringsveikart og fremheve helhetlig standardisering av sammenkoblede systemer.³⁸

Den nasjonale strategien er direkte relevant for digital maritim teknologi. På det digitale området prioriteres blant annet spesifikasjoner for dataområder, sammenkobling med utenlandske dataområder, sikker dataflyt og interoperable digitale identiteter. På KI-området omfatter prioriteringene sikkerhetskrav, datakvalitet samt datastrukturer og -formater for dataanalyse og maskinlæring. Innen mobilitet skal Japan arbeide for internasjonal standardisering av logistikkdataformater som muliggjør integrasjon på tvers av leverandører og systemer, krav til sikkerhet og miljøprestasjon for neste generasjons skip og metoder for ytelsesvurdering av havner. Innen havområdet prioriteres standardisering av ytelses- og tekniske standarder for VHF Data Exchange System særlig med sikte på navigasjonssikkerhet.³⁹ Prioriteringene retter oppmerksomheten mot grenseflatene mellom fartøy, havner, logistikksystemer, kommunikasjonsinfrastruktur og digitale datamiljøer. Interoperabilitet og systemintegrasjon fremstår derfor som sentrale standardiseringsbehov.

Japanese Industrial Standards Committee har sekretariatsansvar for ISO/TC 8/SC 6 – Navigation and ship operations. Underkomiteen dekker standardisering innen navigasjon, herunder navigasjonsinstrumenter og -systemer, og har en arbeidsgruppe for kommunikasjonsnettverk på skip.⁴⁰ Japan Ship Technology Research Association omtaler ISO 19847:2024 og ISO 19848:2024 som japanskledede standarder utviklet i samarbeid med forskningsgruppen for nye smarte navigasjonssystemer i Japan Ship Machinery and Equipment Association. Arbeidet var rettet mot integrering av navigasjons-, maskin-, vær- og sjødata og etablering av en åpen IT-plattform om bord og mellom skip og land. ISO 19847 fastsetter krav til skipsbaserte dataservere for innsamling og deling av data, mens ISO 19848 standardiserer data fra skipsmaskineri og -utstyr.⁴¹ Dette gir et konkret eksempel på japanske bidrag til internasjonal standardisering av maritim datainfrastruktur og datautveksling.

Japansk deltakelse er også dokumentert i IMOs regulatoriske kartlegging av maritime autonome overflatefartøy. Japan gjennomførte vurderingen av flere kapitler i SOLAS og enkelte øvrige IMO-instrumenter, og støttet vurderingen av blant annet radiokommunikasjon, navigasjon, sjøfolks opplæring og vakthold og sjøveisreglene.⁴² Dette dokumenterer Japans deltakelse i internasjonal regelverksutvikling for autonome skip, men arbeidet må skilles fra utviklingen av tekniske standarder i ISO og IEC.

Den strategiske innretningen følges opp gjennom nasjonale sikkerhetskrav og inspeksjonsmetoder for autonome skip. Kravene omfatter operasjonskonsept, operasjonsområde og operasjonelt designområde, rollefordeling mellom system, mannskap og eventuell landbasert fjernstøtte,

³⁸ Intellectual Property Strategy Headquarters, *知的財産推進計画 2026～成長戦略を支える知財戦略の推進～* [Strategisk program for immaterielle rettigheter 2026 – videreutvikling av en strategi for immaterielle rettigheter til støtte for vekststrategien] (12. juni 2026), s. 6–7, https://www.cas.go.jp/jp/seisakukaigi/titeki2/260612/keikaku_all.pdf

³⁹ Intellectual Property Strategy Headquarters, *New International Standards Strategy*, s. 29–31 og 38

⁴⁰ ISO, «ISO/TC 8/SC 6 – Navigation and ship operations», besøkt 16. juli 2026, <https://www.iso.org/committee/45854.html>

⁴¹ Japan Ship Technology Research Association, *ISO/TC 8/SC 6(航海及び操船分科委員会) 担当分* [Oversikt over standarder under ISO/TC 8/SC 6 (navigasjon og skipsoperasjoner)], status per 1. april 2026, s. 5, https://www.jstra.jp/PDF/202604_ISO_TC8SC6.pdf

⁴² IMO, *Outcome of the Regulatory Scoping Exercise*, vedlegg, appendiks 1, s. 15–17

situasjonsforståelse, kollisjons- og grunnstøtingsunngåelse, overføring av kontroll, alarmhåndtering, logging, cybersikkerhet og risikovurdering.⁴³ Inspeksjonen dekker designfasen, kontroll før installasjon, kontroll om bord og kontroll under drift. Funksjonene vurderes gjennom simulering av relevante møte-, trafikk-, farvanns- og havnesituasjoner.⁴⁴ Kravene viser hvordan sikkerhetsmål omsettes i testing, verifikasjon og operativ godkjenning.

Singapore

Singapores *Standards & Conformance 2035 Roadmap* fra 2026 beskriver systemet for standardisering og samsvarsvurdering som kritisk infrastruktur for tillit og interoperabilitet i internasjonal handel. For næringslivet knyttes dette til raskere markedsadgang, mer robuste forsyningskjeder og økt troverdighet overfor internasjonale partnere. Veikartet legger opp til at standarder og sertifisering tas i bruk tidlig i nye vekstområder, blant annet KI, at nye rammeverk prøves ut i regulatoriske sandkasser før de formaliseres, og at Singapore skal styrke internasjonalt samarbeid om harmonisering og gjensidig anerkjennelse.⁴⁵ Standardiseringens strategiske funksjon er dermed nært knyttet til Singapores rolle som et internasjonalt handels- og tjenesteknutepunkt, der tillit og teknisk kompatibilitet på tvers av markeder er avgjørende.

Singapore Maritime Technology & Research Roadmap 2026 prioriterer blant annet autonome havneoperasjoner, smarte skip og intelligente og integrerte havnetjenester. Veikartet legger vekt på å omsette forskning til løsninger som kan tas i bruk, og på å samordne myndigheter, forskningsmiljøer og næringsliv om utvikling, pilotering og skalering av teknologi.⁴⁶ Fra andre halvår 2026 skal Maritime and Port Authority of Singapore (MPA) utvide forsøkene med ubemannede overflatefartøy i Singapores havneområder. Erfaringene skal brukes i utviklingen av sikkerhetsstandarder, tekniske spesifikasjoner og operasjonelle prosedyrer for bruk av slike fartøy.⁴⁷ Dette illustrerer en implementeringsorientert tilnærming der felles krav utvikles i samspill med praktisk utprøving og operativ erfaring.

Den digitale infrastrukturen konkretiseres gjennom OCEANS-X, en plattform for datautveksling og programgrensesnitt (API-er) lansert av MPA i april 2026. Plattformen muliggjør sikker system-til-system-kommunikasjon mellom maritime virksomheter og offentlige myndigheter. De første tjenestene omfatter direkte digital havneklarering og elektronisk utveksling av skipssertifikater mellom Singapore og partnerhavner. Ved lanseringen inneholdt plattformen mer enn 100 API-er og

⁴³ Japan, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, *自動運航船の安全基準・検査方法* [Sikkerhetsstandarder og inspeksjonsmetoder for autonome skip] (30. juni 2025), s. 1–6, <https://www.mlit.go.jp/maritime/content/001899782.pdf>

⁴⁴ Japan, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, *自動運航船の安全基準・検査方法*, s. 20–21 og 28–35

⁴⁵ Enterprise Singapore, «EnterpriseSG unveils Singapore's Standards & Conformance 2035 Roadmap to drive growth and global connectivity», pressemelding nr. 028/26, 12. juni 2026, s. 1–2 og vedlegg B, s. 8–9, https://www.enterprisesg.gov.sg/-/media/esg/files/media-centre/media-releases/2026/june/mr02826_enterprisesg-unveils-singapores-standards-and-conformance-2035-roadmap.pdf

⁴⁶ Maritime and Port Authority of Singapore og Singapore Maritime Institute, «Singapore Maritime Technology & Research Roadmap 2026 Edition to Advance Maritime Innovation and Capabilities Development», pressemelding, 21. april 2026, s. 1, <https://www.mpa.gov.sg/api/media/72b60816-8501-4a4a-8e60-8c12ea2ec7c0/joint-release---singapore-maritime-technology-and-research-roadmap-2026.pdf>

⁴⁷ Maritime and Port Authority of Singapore, «Strengthening Maritime Competitiveness and Operational Excellence», pressemelding, 4. mars 2026, pkt. 9–10, <https://www.mpa.gov.sg/media-centre/details/strengthening-maritime-competitiveness-and-operational-excellence>

datasett og var tilrettelagt for utvikling av blant annet analyse- og KI-baserte tjenester.⁴⁸ OCEANS-X reduserer dermed behovet for manuell registrering og separate portalløsninger ved å etablere et felles teknisk lag for datautveksling mellom private systemer og myndighetsplattformer.

Den internasjonale dimensjonen kommer særlig frem i den grønne og digitale skipsfartskorridoren mellom Singapore og Rotterdam. Samarbeidet har som mål å utvikle bransjeomfattende standarder og teknisk infrastruktur for sikker datautveksling mellom skip og land, papirfri havneklarering og mer effektive havneanløp. Initiativet omfatter utprøving av digital skipsidentitet og tekniske og ikke-tekniske standarder som brukes til å utvikle API-er for de to havnene. API-ene er utformet med sikte på harmonisering og bruk i flere havner.⁴⁹ Singapore bruker dermed bilaterale havnesamarbeid som praktiske utprøvingsarenaer for løsninger som er ment å kunne tas i bruk utover den nasjonale havnen.

Digital bunkring gir et konkret eksempel på hvordan denne modellen brukes til å skalere en digital arbeidsprosess. Fra 1. april 2025 skulle bunkringsleverandører i Singapore tilby digital bunkring og utstede elektroniske bunkersleveringssedler som standardløsning, etter forsøk som hadde pågått siden november 2023. Operatører og leverandører må benytte løsninger som er oppført på MPAs liste over godkjente løsninger, og som oppfyller krav knyttet til bunkringsstandarder, cybersikkerhet, grunnleggende funksjonalitet, risikostyring og myndighetsrapportering. Singapore Standard SS 709:2024 skal sikre konsistens og interoperabilitet mellom digitale systemer og legge til rette for pålitelige og verifiserbare dokumenter.⁵⁰ Det sentrale er at standardiserte data- og dokumentasjonskrav, myndighetsgodkjenning og digital verifikasjon kombineres i et felles operativt rammeverk gjennom hele bunkringsprosessen.

3.2.2 Nord-Amerika – USA og Canada

USA la i 2023 frem en føderal standardiseringsstrategi for kritiske og fremvoksende teknologier. Strategien bygger videre på et frivillig og privatsektorledet system, der myndigheter, academia og andre interessenter bidrar i standardiseringsarbeidet. Deltakelse i internasjonal standardisering knyttes uttrykkelig til teknologisk lederskap, konkurransekraft og økonomisk og nasjonal sikkerhet. Prioriterte områder omfatter kommunikasjons- og nettverksteknologi, KI og maskinlæring, posisjons-, navigasjons- og tidstjenester, automatisert og sammenkoblet infrastruktur og transport samt cybersikkerhet og personvern. Strategien legger opp til økt investering i forskning i forkant av standardisering, bredere deltakelse fra amerikanske aktører og sterkere amerikansk og alliert representasjon og ledelse i internasjonale standardiseringsorganer.⁵¹ Ambisjonen er dermed å videreføre den privatsektorledede modellen, samtidig som føderale myndigheter styrker koordineringen og støtten på områder som vurderes som viktige for amerikanske teknologi-, sikkerhets- og markedsinteresser.

⁴⁸ Maritime and Port Authority of Singapore, «Singapore Launches OCEANS-X to Advance Maritime Digital Connectivity and Support Global Trade Flows», pressemelding, 21. april 2026, s. 1–3, https://www.mpa.gov.sg/api/media/f58ba07d-6fec-4cdd-919d-9f6d6ce0a9f5/media-release_singapore-launches-oceans-x.pdf

⁴⁹ Maritime and Port Authority of Singapore, «MPA-POR Green and Digital Shipping Corridor Call for Proposals», pkt. 1–9, besøkt 16. juli 2026, <https://www.mpa.gov.sg/maritime-singapore/innovation-and-r-d/call-for-proposals/mpa-por-gdsc-cfp>

⁵⁰ Maritime and Port Authority of Singapore, «Digital Bunkering», besøkt 16. juli 2026, <https://www.mpa.gov.sg/port-marine-ops/marine-services/bunkering/digital-bunkering>

⁵¹ United States Government, *United States Government National Standards Strategy for Critical and Emerging Technology* (mai 2023), s. 3–10, <https://bidenwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2023/05/US-Gov-National-Standards-Strategy-2023.pdf>

Den internasjonale aktiviteten kommer også til uttrykk gjennom USAs organisatoriske tilstedeværelse i ISO. ISO oppgir at American National Standards Institute har sekretariatsansvar for 89 tekniske komiteer eller underkomiteer og er registrert som deltakende medlem i 569.⁵² Tallene indikerer omfattende og løpende institusjonell deltakelse i det internasjonale ISO-systemet.

På maritimt område er *America's Maritime Action Plan* fra 2026 den mest direkte kilden til nasjonale ambisjoner. Handlingsplanen er en bred industri- og sikkerhetspolitisk plan. Den knytter likevel utviklingen av autonome fartøy til behovet for internasjonal harmonisering, ytelsesbaserte regler og klarere standarder og godkjenningsordninger for blant annet fjernoperasjon, testing og sertifisering. Planen fremhever også standardiserte grensesnitt og bedre samordning mellom fartøy, havneinfrastruktur og landbaserte systemer. Disse tiltakene ses som nødvendige for sikker integrasjon av kommersielle autonome fartøy og for at USA skal kunne ta en ledende posisjon innen maritim innovasjon.⁵³ Standardisering inngår dermed i en bredere ambisjon om å styrke amerikansk maritim teknologi, industriell kapasitet og internasjonal konkurransekraft.

Canada publiserte i 2022 en nasjonal standardiseringsstrategi gjennom Standards Council of Canada (SCC). Dokumentet presiserer at dette er en strategi for det nasjonale standardiseringssystemet som helhet. Strategien skal blant annet bidra til å fremme canadiske interesser internasjonalt, redusere handelsbarrierer gjennom harmoniserte standarder og prioritere digital økonomi, avansert produksjon og stabile forsyningskjeder. For digital teknologi og avansert produksjon fremheves utvikling av nasjonal kapasitet, rekruttering til tekniske komiteer og styrket internasjonal innflytelse.⁵⁴ Canada har dermed en uttalt ambisjon om å bruke standardisering til å støtte handel, konkurransekraft og internasjonal posisjonering. Strategien retter seg mot det nasjonale standardiseringssystemet som helhet og bygger på samarbeid mellom offentlige og private aktører fremfor detaljert statlig styring av standardiseringsarbeid i enkelte sektorer.

Canada har også en betydelig organisatorisk tilstedeværelse i ISO. ISO oppgir at SCC ivaretar 16 sekretariater og er registrert som deltakende medlem i 280 tekniske komiteer eller underkomiteer.⁵⁵ Dette gir grunnlag for å beskrive Canada som en aktiv deltaker i internasjonal standardisering på bredt nivå.

Samlet viser dokumentgrunnlaget at USA har en tydelig nasjonal ambisjon om å styrke sin innflytelse i internasjonal standardisering av kritiske og fremvoksende teknologier, innenfor et privatsektorledet system med økt føderal koordinering. På maritimt område omfatter denne ambisjonen autonome fartøy og tilhørende digitale systemer. Canada har en nasjonal standardiseringsstrategi og internasjonal deltakelse, men materialet gir begrenset grunnlag for å identifisere tilsvarende tydelige ambisjoner innen digital maritim standardisering.

3.2.3 Europa

An EU Strategy on Standardisation fra 2022 knytter internasjonal standardisering til konkurransekraft, teknologisk suverenitet, redusert strategisk avhengighet og ivaretagelse av europeiske verdier. Strategien fremhever EUs evne til å påvirke internasjonale standarder for

⁵² ISO, «ANSI – American National Standards Institute», besøkt 12. august 2026, <https://www.iso.org/member/2188.html>

⁵³ The White House, *America's Maritime Action Plan* (februar 2026), s. 31–32, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2026/02/Restoring-Americas-Maritime-Dominance.pdf>

⁵⁴ Standards Council of Canada, *Development of a National Standards Strategy* (Ottawa: Standards Council of Canada, 2022), s. 6, 18, 21 og 27, https://scc.ca/sites/default/files/SCC_NatStandards_Strategy_EN_WEB.pdf

⁵⁵ ISO, «SCC – Standards Council of Canada», besøkt 17. juli 2026, <https://www.iso.org/member/1619.html>

digitale produkter, prosesser og tjenester og legger opp til bedre samordning mellom medlemsstatene, nasjonale standardiseringsorganisasjoner og industrien i ISO, IEC, ITU og andre internasjonale fora.⁵⁶ Den overordnede europeiske ambisjonen er dermed å mobilisere nasjonal ekspertise og kapasitet for å styrke Europas posisjon i global standardisering.

I 2026 ble denne retningen konkretisert for maritim sektor gjennom *EU Ports Strategy* og *EU Industrial Maritime Strategy*. Havnestrategien oppfordrer medlemsstatene og deres standardiseringsorganisasjoner til å ta en ledende rolle i utviklingen av globale tekniske standarder for havner i relevante internasjonale fora, herunder ISO. Kommisjonen skal støtte dette gjennom et nytt arbeidsområde for Innovative Ports and Terminals under High-Level Forum on European Standardisation. Strategien varsler også EU-retningslinjer for effektiv datadeling i transportkjeden innen 2028 og videre samarbeid med IMO om harmoniserte globale cybersikkerhetsstandarder for maritim sektor.⁵⁷ Den industrielle maritime strategien knytter sikkerhet til europeisk konkurransekraft og teknologisk lederskap. EU skal styrke sin deltakelse i IMO for å påvirke globale sikkerhetsstandarder for automatisert sjøtransport, arbeide for et regulatorisk og teknisk rammeverk for autonome fartøy på både IMO- og EU-nivå og utarbeide retningslinjer for tester og forsøk til sjøs samt risikovurdering.⁵⁸ De to strategiene gjør dermed havnestandarder, datautveksling, cybersikkerhet, testing og autonomi til uttrykkelige deler av EUs maritime industri- og standardiseringspolitiske innretning.

Tysklands standardiseringsstrategi knytter standardisering til utvikling og åpning av regionale og globale markeder, enklere internasjonal handel og styrket konkurransekraft. Strategien fremhever også aktiv deltakelse fra tyske eksperter i internasjonalt standardiseringsarbeid og bruk av veikart for å føre fremtidsrettede temaer inn i standardiseringen.⁵⁹ Tysklands overordnede standardiseringsstrategi omtaler maritim sektor i liten grad. Årsrapporten for skips- og havteknologi fra Deutsches Institut für Normung viser at det tyske arbeidet med internasjonal maritim standardisering omfatter digitalisering, automatiserte og autonome skip, sikre kommunikasjonssystemer, programvaresikkerhet og konsepter for testing og drift.⁶⁰

Den franske standardiseringsstrategien for 2025–2030, utarbeidet innenfor standardiseringssystemet rundt Association française de normalisation (AFNOR), prioriterer digital og teknologisk omstilling og styrket fransk innflytelse gjennom raskere standardutvikling og modernisering av standardiseringssystemet.⁶¹ AFNORs sektorinnretning for mobilitet og logistikk prioriterer datautveksling, dataintegritet og autentisering, cybersikkerhet, dataområder og digitale tvillinger. Innen sektorarbeidet vies den internasjonale standardiseringsutviklingen for havner og

⁵⁶ European Commission, *An EU Strategy on Standardisation: Setting Global Standards in Support of a Resilient, Green and Digital EU Single Market*, COM(2022) 31 final (2. februar 2022), s. 1 og 5–6, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0031>

⁵⁷ European Commission, *EU Ports Strategy*, COM(2026) 112 final (4. mars 2026), s. 3, 14 og 22, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=comnat:COM_2026_0112_FIN

⁵⁸ European Commission, *EU Industrial Maritime Strategy*, COM(2026) 111 final (4. mars 2026), s. 9 og 16, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52026DC0111>

⁵⁹ Deutsches Institut für Normung (DIN), *German Standardization Strategy*, godkjent av DINs presidium 3. november 2016, s. 5–6 og 10–11, <https://www.dke.de/resource/blob/1741910/ac5667b8524c331684222d7a2ac47ab4/german-standardization-strategy-data.pdf>

⁶⁰ DIN, DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT), *Jahresbericht 2025* [Årsrapport 2025], s. 4, <https://www.din.de/resource/blob/72868/4ec1a81852067f1a559d951752315159/nsmt-jahresbericht-data.pdf>

⁶¹ AFNOR Normalisation, «Focus thématiques», besøkt 20. juli 2026, <https://normalisation.afnor.org/thematiques/>

terminaler særskilt oppmerksomhet. På tvers av mobilitets- og logistikksektoren legges det opp til å mobilisere franske aktører, opprettholde og ta nye ansvarsroller og forberede franske delegasjoner til europeiske og internasjonale standardiseringsfora.⁶²

Finland utarbeider i 2026 sin første nasjonale standardiseringsstrategi. Strategien skal fastsette nasjonale prioriteringer og styrke standardiseringens bidrag til konkurransekraft, innovasjon, internasjonalisering og eksport.⁶³ Parallelt har Finland en uttrykt maritim ambisjon om å utvikle maritim logistikk som vekstnæring og legge til rette for digitalisering og autonom transport.⁶⁴ Finske myndigheter har også formulert et mål om å være pioner innen maritim automatisering. Finland deltok aktivt i IMOs arbeid med autonome skip og gjennomførte den regulatoriske kartleggingen av IMO-instrumenter under organisasjonens Facilitation Committee.⁶⁵ Innen digital navigasjon koordinerer Traficom den nasjonale innføringen av IHO S-100, samtidig som Finland deltar i det internasjonale arbeidet med å videreutvikle standardiseringen til nye navigasjonsprodukter og -tjenester.⁶⁶ Dette gir grunnlag for å beskrive Finland som en aktiv deltaker i både internasjonal maritim regelverksutvikling og standardisering av digital navigasjonsinfrastruktur, selv om den overordnede standardiseringsstrategien ennå ikke er ferdigstilt.

I Spania er ambisjonen om internasjonal standardiseringsinnflytelse formulert gjennom *Estrategia UNE 2030*. Strategien prioriterer styrket spansk lederskap i europeisk og internasjonal standardisering og viser til mer enn 160 internasjonale ansvarsroller for spanske eksperter.⁶⁷ *Estrategia Marítima de España 2025–2050* gir denne ambisjonen en tydeligere maritim innretning. Strategien legger opp til felles kommunikasjonsstandarder for maritime myndigheter og aktører, bedre interoperabilitet mellom offentlige organer og maritime virksomheter og utviklingen av digitale havneplattformer som så langt som mulig skal være interoperable. Den vil også styrke Spanias tilstedeværelse i europeiske og internasjonale maritime fora og øke næringens deltakelse i IMOs komitéarbeid.⁶⁸ Dette viser en tydelig ambisjon i det spanske standardiseringssystemet om å styrke deltakelsen i og innflytelsen på europeisk og internasjonal standardisering.

⁶² AFNOR Normalisation, «Mobilités et logistique», *Enjeux*, nr. 462, supplement (mars 2026), s. 35–37, <https://normalisation.afnor.org/wp-content/uploads/2026/03/MOBILITES-ET-LOGISTIQUE.pdf>

⁶³ Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland, «Kansallinen standardointistrategia», prosjekt TEM007:00/2026, besøkt 20. juli 2026, <https://tem.fi/hanke?tunnus=TEM007%3A00%2F2026>

⁶⁴ Prime Minister's Office, «Action Plan for Maritime Policy Emphasises Protection of the Seas, the Maritime Cluster and Marine Production», pressemelding 144/2022, 3. mars 2022, <https://valtioneuvosto.fi/en/-/action-plan-for-maritime-policy-emphasises-protection-of-the-seas-the-maritime-cluster-and-marine-production>

⁶⁵ Ministry of Transport and Communications of Finland, «International Maritime Organization to Promote Autonomous Shipping», pressemelding, 19. oktober 2021, <https://valtioneuvosto.fi/en/-/international-maritime-organization-to-promote-autonomous-shipping>

⁶⁶ Finnish Transport and Communications Agency (Traficom), «A New Era in Navigation Is Approaching – the Implementation of the S-100 Standards Begins in Early 2026», 20. november 2025, <https://www.traficom.fi/en/news/new-era-navigation-approaching-implementation-s-100-standards-begins-early-2026>

⁶⁷ Asociación Española de Normalización (UNE), «Estrategia UNE 2030: Una guía para el progreso compartido de la sociedad», *Revista UNE*, nr. 82 (juli–august 2025), <https://revista.une.org/82/estrategia-une-2030-una-guia-para-el-progreso-compartido-de-.html>

⁶⁸ Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, Dirección General de la Marina Mercante, *Estrategia Marítima de España 2025–2050* (2025), s. 51, 64 og 82, <https://cdn.transportes.gob.es/portal-web-transportes/maritimo/20250522-estrategiamaritimaespana-def-v.11.pdf>

3.3 Sammenlignende hovedtrekk

Et gjennomgående trekk er at standardisering brukes som et strategisk virkemiddel for konkurransekraft, markedsadgang og teknologisk posisjonering. Den viktigste forskjellen mellom landene og regionene ligger i hvordan disse ambisjonene organiseres og omsettes i internasjonal aktivitet.

Blant de undersøkte landene har Kina, Sør-Korea og Japan de tydeligste koblingene mellom standardiseringspolitikk, FoU, teknologiutvikling, industripolitikk og kommersialisering. I disse landene trekkes standardisering tidlig inn i forsknings- og utviklingsløpet og kobles videre til testing og anvendelse. USA viderefører et privatsektorledet system, samtidig som føderale myndigheter styrker koordineringen på kritiske og fremvoksende teknologiområder. På europeisk nivå fastsetter EU en felles strategisk retning, mens kapasiteten og den maritime innretningen varierer nasjonalt. Singapore skiller seg ut med en operativ tilnærming, der FoU, utprøving, digitale plattformer og myndighetskrav brukes til å føre løsninger fra pilotfase til bredere bruk.

Innen digital maritim teknologi går flere prioriteringer igjen, herunder datautveksling mellom skip og land, felles grensesnitt, cybersikkerhet, testing og verifikasjon, fjernoperasjon og integrasjon med havner og landbaserte systemer. Dette peker på områder der internasjonal koordinering forventes å få stor betydning.

4. Norske funn: standardiseringsbehov og -gap

4.1 Overordnet bilde fra spørreundersøkelse og intervjuer

I dette kapittelet brukes standardiseringsbehov og -gap som en samlebetegnelse på områder der det kan være behov for nye standarder, revisjon eller tydeliggjøring av eksisterende standarder, eller bedre samordning mellom dem.

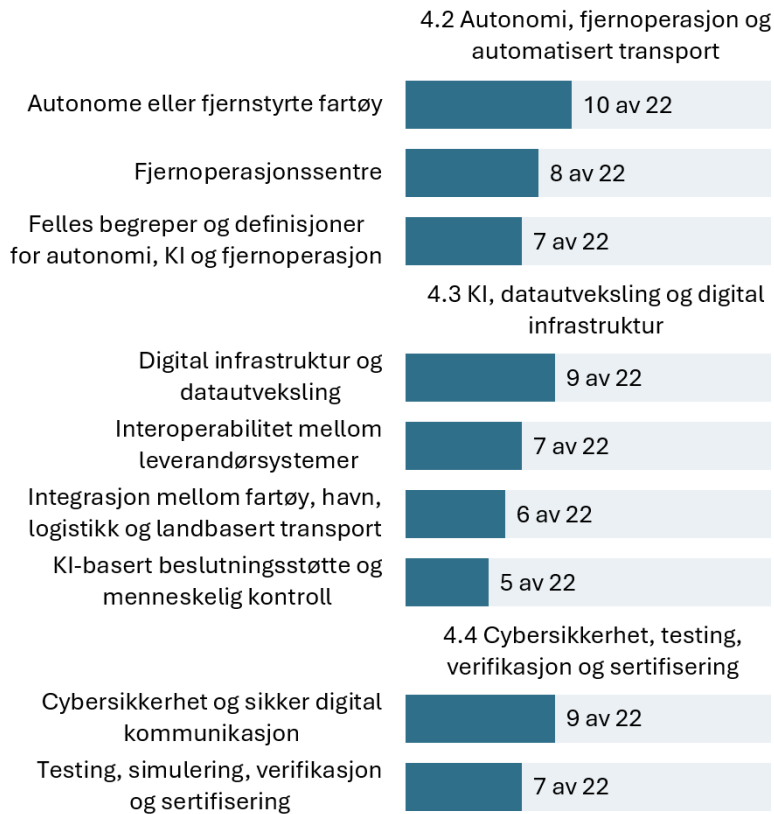
Spørreundersøkelsen viser at standardisering vurderes som relevant for norsk maritim sektors konkurransekraft og posisjon i globale verdikjeder. 19 av 22 respondenter svarer at standardisering i stor eller svært stor grad kan styrke dette. På spørsmål om hva standarder har størst betydning for, peker 12 av 22 respondenter på interoperabilitet mellom systemer og aktører, 10 av 22 på sikkerhet og risikoreduksjon, 8 av 22 på innovasjon og teknologiutvikling og 7 av 22 på operasjonell effektivitet.

På tvers av spørreundersøkelsen og intervjuene kan funnene grupperes i tre hovedtemaer:

- Autonomi, fjernoperasjon og automatisert transport.
- KI, datautveksling og digital infrastruktur.
- Cybersikkerhet, testing, verifikasjon og sertifisering.

Intervjuene konkretiserer temaene gjennom dataflyt mellom fartøy, havn og landbaserte systemer, informasjonsutveksling ved havneanløp, integrasjon av leverandørsystemer, fjernoperasjon, autonome funksjoner og behov for mer sammenlignbare test- og dokumentasjonsmetoder.

Standardiseringsbehov som behandles i del 4.2–4.4

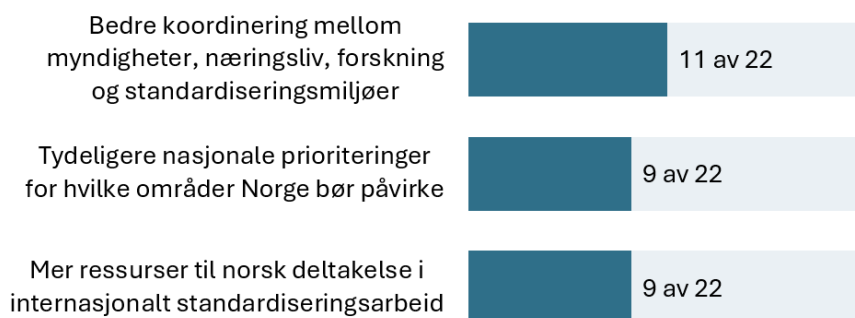


Figur 1. Standardiseringsbehov som behandles i del 4.2–4.4.

Merknad: Flere svar kunne velges.

Gapene skyldes ikke alltid fravær av standarder. I enkelte grenseflater gjelder utfordringen manglende samordning, ulik begrepsbruk og utilstrekkelig compatible tekniske grensesnitt. Behovet omfatter derfor både nye eller reviderte standarder og bedre samordning og prioritering. Materialet peker også på organisatoriske forutsetninger: 11 av 22 respondenter peker på bedre koordinering mellom myndigheter, næringsliv, forskning og standardiseringsmiljøer, 9 av 22 på tydeligere nasjonale prioriteringer for hvilke områder Norge bør påvirke og 9 av 22 på mer ressurser til norsk deltakelse i internasjonalt standardiseringsarbeid. Intervjuene viser at arbeidet enkelte steder utføres ved siden av ordinære oppgaver og bæres av enkeltpersoner, og fremhever behovet for finansiering, kontinuitet og samordnet norsk innsats over tid.

Organisatoriske forutsetninger for norsk standardiseringsinnsats



Figur 2. Organisatoriske forutsetninger for norsk standardiseringsinnsats.

Merknad: Flere svar kunne velges.

4.2 Behov og gap innen autonomi, fjernoperasjon og automatisert transport

Innen autonomi, fjernoperasjon og automatiserte maritime operasjoner peker datagrunnlaget på standardiseringsbehov knyttet til felles begreper, grensesnitt, dataformater, dokumentasjon, testing, simulering og verifikasjon. I spørreundersøkelsen velger 10 av 22 respondenter autonome eller fjernstyrte fartøy som et område med behov for nye, tydeligere eller mer samordnede standarder. 8 av 22 peker på fjernoperasjonssentre, mens 7 av 22 peker på felles begreper og definisjoner for autonomi, KI og fjernoperasjon.

Behovene gjelder også hvordan løsningene beskrives og kobles til andre systemer og aktører. Intervjuene peker på behov for tydeligere beskrivelser av hva systemet gjør, hvilke forutsetninger og data det bygger på, hvordan det er testet og hvordan resultatene kan vurderes. Ulike begreper, dataformater og grensesnitt kan gjøre løsningene vanskeligere å sammenligne, integrere, verifisere og godkjenne. Dette berører leverandører, operatører, klasseselskaper og verifikasjonsaktører.

Et intervjuinnspill peker samtidig på at standardiseringsbehovet kan være begrenset når fjernoperasjonssentre er spesialtilpasset enkeltfartøy eller konkrete operasjoner, men kan øke når løsningene skal skaleres eller kobles tettere til flere systemer, aktører og operative miljøer.

Flere intervjuer fremhever felles begreper, grensesnitt, dataformater, dokumentasjon og metoder, fremfor detaljerte krav til komplette tekniske løsninger. Ett intervjuinnspill advarer mer konkret mot detaljert og løsningsspesifikk standardisering av algoritmer, systemlogikk eller funksjonalitet før teknologien og operasjonskonseptene er tilstrekkelig modne. Innspillet peker på at eventuell standardisering på dette nivået bør følge teknologiens modenhet.

4.3 Behov og gap innen KI, datautveksling og digital infrastruktur

Digital infrastruktur og datautveksling fremstår som et sentralt standardiseringsområde i datagrunnlaget. I spørreundersøkelsen peker 9 av 22 respondenter på digital infrastruktur og datautveksling som et område med behov for nye, tydeligere eller mer samordnede standarder. 7 av 22 peker på interoperabilitet mellom leverandørsystemer, og 6 av 22 peker på integrasjon mellom fartøy, havn, logistikk og landbasert transport. Intervjuene utdyper dette med eksempler på utfordringer knyttet til dataflyt, grensesnitt og felles begrepsforståelse mellom maritime og landbaserte systemer.

Flere intervjuer peker på at standardiseringsutfordringer særlig ofte oppstår i grenseflatene mellom fartøy, havn, terminal, myndigheter og landbasert transport. Overgangen mellom sjøtransport, havn

og landtransport trekkes frem som et område der aktørene kan operere med ulike begreper, prosesser og tekniske systemer. Informasjonsflyt knyttet til havneanløp, rapportering, logistikk og videre transport kan derfor kreve bedre samordnede utvekslingsformater og grensesnitt, særlig der digitale løsninger skal støtte mer automatiserte eller datadrevne operasjoner. Et konkret intervjuinnspill trekker frem havneanløpsprosessen som et avgrenset område der mer standardisert informasjonsutveksling mellom rederi, havn eller terminal og myndigheter kan redusere manuelle og papirbaserte prosesser.

Semantikk og felles begrepsforståelse inngår i det samme bildet. Intervjuene viser at data kan struktureres og forstås ulikt både mellom maritime og landbaserte systemer og på tvers av maritime, offshore- og andre teknologidomener. Dersom begreper, datamodeller og referanser ikke er tilstrekkelig samordnet, kan det oppstå feil, misforståelser eller behov for manuell tilpasning eller oversettelse mellom systemer og regelverk.

Intervjuene beskriver utfordringer med å hente ut, kombinere og bruke data fra ulike leverandørsystemer. 3 av 22 peker på leverandørinnlåsing som en mulig konsekvens av manglende, utydelige eller fragmenterte standarder. Manglende felles grensesnitt og dataformater kan gjøre integrasjon mer krevende, begrense muligheten til å kombinere eller bytte leverandør og vanskeliggjøre innføring av nye komponenter i større maritime systemer.

KI er både et eget og et tverrgående standardiseringsområde. 5 av 22 respondenter peker på KI-basert beslutningsstøtte og menneskelig kontroll, mens ett intervju fremhever varierende terminologi og fortolkning av KI-relaterte standarder mellom domener og anvendelser. Behovene går dermed på tvers av autonomi, digital infrastruktur og datautveksling.

4.4 Behov og gap innen cybersikkerhet, testing, verifikasjon og sertifisering

Cybersikkerhet, testing, verifikasjon og sertifisering fremstår i materialet som områder knyttet til tillit til digitale og autonome maritime løsninger. I spørreundersøkelsen peker 9 av 22 respondenter på cybersikkerhet og sikker digital kommunikasjon som et område med behov for nye, tydeligere eller mer samordnede standarder. 7 av 22 peker på testing, simulering, verifikasjon og sertifisering. Funnene indikerer at standardiseringsbehovene også handler om hvordan digitale og autonome systemer kan testes, dokumenteres, verifiseres og sikres slik at de kan vurderes og tas i bruk i praksis.

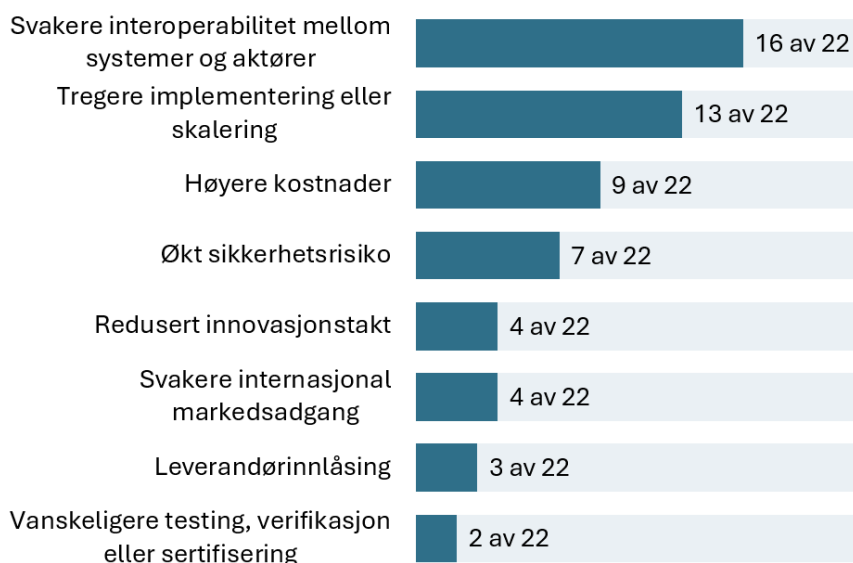
Intervjuene peker på behov for mer systematiske metoder for å beskrive og vurdere komplekse systemer under relevante operative forutsetninger. Ett innspill fremhever mer helhetlige metoder for risikovurdering av automatiserte systemer. Et annet peker på at manglende felles formater for testtilfeller, resultatfiler, metadata og parametere gjør testgrunnlaget vanskeligere å sammenligne og gjenbruke. Sjøprøver dekker heller ikke nødvendigvis et tilstrekkelig bredt spekter av situasjoner, og simulering kan derfor være et viktig supplement. Systematisk bruk av simuleringsbasert verifikasjon forutsetter mer samordnede grensesnitt, testoppsett og resultatformater.

Cybersikkerhet fremstår i datagrunnlaget som et premiss for digital samhandling. Økt datautveksling mellom fartøy, havn, landbaserte systemer og leverandørplattformer gjør sikker digital kommunikasjon mer sentral. Et konkret intervjuinnspill beskriver et kravbilde innen cybersikkerhet i rask endring, der eksisterende standarder brukes sammen med nye supplerende krav. Respondenten peker på at manglende harmonisering mellom standardene og de supplerende kravene kan gjøre det mer krevende for virksomheter å oppfylle kravene samlet.

Et intervjuinnspill peker på at uklart detaljnivå i dokumentasjonskravene kan skape usikkerhet om hva myndighetene skal kreve ved vurdering av autonome løsninger. Dette kan indikere behov for felles prinsipper eller metoder for dokumentasjon.

4.5 Konsekvenser for interoperabilitet, sikkerhet, innovasjon og markedsadgang

Mulige konsekvenser av manglende, utydelige eller fragmenterte standarder



Figur 3. Mulige konsekvenser av manglende, utydelige eller fragmenterte standarder.

Merknad: Flere svar kunne velges.

Interoperabilitet er den tydeligste konsekvensen i spørreundersøkelsen. 16 av 22 peker på svakere interoperabilitet mellom systemer og aktører som en konsekvens av manglende, utydelige eller fragmenterte standarder. Intervjuene utdyper dette gjennom eksempler på krevende samhandling mellom fartøy, havn, landbaserte systemer, logistikkaktører og leverandørsystemer. Når systemer ikke bygger på felles begreper, grensesnitt eller dataformater, kan aktørene bli avhengige av manuelle tilpasninger, spesialløsninger eller proprietære integrasjoner. Et konkret intervjuinnspill peker på at manglende harmonisering av begreper og standarder på tvers av maritim sektor, offshore og andre teknologidomener kan gjøre det vanskeligere å gjenbruke tekniske løsninger og tilhørende dokumentasjon på tvers av sektorer.

Tregere implementering og skalering fremstår også som en viktig konsekvens. 13 av 22 respondenter peker på tregere implementering eller skalering, mens 9 av 22 peker på høyere kostnader. Intervjuene knytter dette til tidkrevende integrasjon, behov for spesialtilpasning og utfordringer med å få løsninger til å fungere på tvers av systemer, leverandører og operasjonelle miljøer. Dette kan gjøre det mer krevende å ta løsninger fra pilotering og enkeltprosjekter til bredere bruk.

Sikkerhet og tillit kan påvirkes særlig der nye digitale og autonome løsninger skal dokumenteres, testes og tas i bruk. I spørreundersøkelsen peker 7 av 22 respondenter på økt sikkerhetsrisiko som en mulig konsekvens, og 2 av 22 på vanskeligere testing, verifikasjon eller sertifisering. Intervjuene gir et bredere bilde av utfordringen: uten felles metoder og vurderingsgrunnlag kan det bli mer krevende å dokumentere at komplekse systemer er trygge, robuste og egnede for operativt bruk.

For innovasjon er bildet sammensatt. 8 av 22 respondenter peker på innovasjon og teknologiutvikling som et område der standarder har størst betydning. Dette dokumenterer relevansen, men ikke om virkningen er positiv eller negativ. Samtidig peker 4 av 22 på redusert innovasjonstakt som en mulig konsekvens av manglende, utydelige eller fragmenterte standarder.

Intervjumaterialet peker på at standardisering kan redusere usikkerhet og gjøre det enklere å integrere og skalere nye løsninger. Som omtalt i delkapittel 4.2 innebærer dette samtidig en balansegang: Standardisering kan begrense det teknologiske utviklingsrommet dersom den blir for detaljert eller løsningsspesifikk før teknologien er tilstrekkelig moden.

Internasjonal markedsadgang er mindre fremtredende i de lukkede svarene, men inngår likevel i materialet. 4 av 22 respondenter peker på svakere internasjonal markedsadgang som en mulig konsekvens av manglende, utydelige eller fragmenterte standarder, mens 5 av 22 peker på internasjonal markedsadgang som et område der standarder har stor betydning. I intervjuene knyttes markedsadgang blant annet til evnen til å dokumentere løsninger, møte internasjonale krav og skalere teknologi på tvers av markeder. Dersom løsninger utvikles uten tilstrekkelig kobling til internasjonale standarder og standardiseringsprosesser, kan det bli mer krevende å få dem akseptert og tatt i bruk internasjonalt.

5. Strategisk analyse: Hva betyr dette for Norge?

Kapittel 3 og 4 viser at norsk innflytelse avhenger av at internasjonal standardiseringsdeltakelse kobles til norsk FoU, pilotering, testing og operativ anvendelse. Uten denne koblingen kan løsninger fungere i enkeltprosjekter, men møte barrierer ved integrasjon, verifikasjon og internasjonal skalering.

5.1 Standardisering og norsk posisjon i globale verdikjeder

Norsk posisjon i globale maritime verdikjeder avhenger av teknologisk kvalitet, men også av at produkter og tjenester kan inngå i større systemer. Digital maritim teknologi utvikles og anvendes i et nettverk av fartøy, havner, myndigheter, logistikkaktører, classeselskaper, verifikasjonsmiljøer og teknologileverandører. Verdien av en løsning påvirkes derfor av hvor enkelt den kan integreres med andre systemer og brukes under ulike operative og regulatoriske forhold.

Funnene viser at standardisering kan redusere friksjon i disse grenseflatene. Felles begreper, datamodeller, utvekslingsformater og grensesnitt kan redusere behovet for manuelle tilpasninger og leverandørspesifikke integrasjoner. Mer sammenlignbare krav til systembeskrivelse, testing og verifikasjon kan samtidig gjøre det enklere å vurdere om en løsning er trygg, robust og egnet for operativ bruk. Dette kan korte ned veien fra pilotering og enkeltprosjekter til bredere og mer systematisk bruk.

Standardisering har også betydning for markedsadgang. Internasjonalt anerkjente rammer kan redusere usikkerheten rundt hvilke krav som må oppfylles og gjøre systembeskrivelser samt test- og verifikasjonsresultater mer anvendbare på tvers av markeder. De kan også redusere behovet for markedsspesifikke tilpasninger i grensesnitt, testopplegg og godkjenningsprosesser. Samtidig kan åpne grensesnitt og dataformater redusere leverandørinnlåsing og bevare handlingsrommet for både operatører og teknologileverandører.

Forholdet mellom standardisering og innovasjon krever en bevisst avgrensning. Felles grunnlag for datautveksling og felles metoder for testing og verifikasjon kan frigjøre ressurser fra gjentatte integrasjons- og vurderingsoppgaver og gjøre det lettere å utvikle nye tjenester. Detaljerte krav til algoritmer, systemlogikk eller komplette tekniske løsninger kan derimot begrense utviklingsrommet dersom teknologien og operasjonskonseptene fortsatt er umodne. Den strategiske oppgaven er derfor å standardisere stabile grenseflater og vurderingsmetoder på riktig tidspunkt, samtidig som det beholdes rom for videre teknologisk utvikling.

Aktiv deltakelse i internasjonalt standardiseringsarbeid er viktig på de områdene Norge velger å prioritere. Tidlig deltakelse gir innsikt i standarder under utvikling og mulighet til å bringe norske operative, teknologiske og kommersielle erfaringer inn før sentrale premisser fastsettes. Ved sen eller sporadisk deltakelse får norske aktører mindre mulighet til å påvirke utviklingen og risikerer å få en mer tilpassende enn premissgivende rolle i internasjonal standardisering.

5.2 Mulige norske påvirkningsområder

Det første området er datautveksling og digital infrastruktur mellom fartøy, havn, terminal, myndigheter, logistikk og landbasert transport. Dette er det mest gjennomgående behovet i den norske kartleggingen og en tydelig prioritering i flere av de internasjonale strategiene. Utfordringene gjelder både teknisk overføring og forståelsen av data, herunder hvilke begreper som brukes, hvordan informasjon struktureres, hvilke metadata som følger med, og hvordan systemer tolker og anvender informasjonen. Bedre samordning på dette området kan redusere manuelle prosesser, lette integrasjonen mellom leverandørsystemer og gjøre digitale tjenester mer skalerbare. Havneanløp, rapportering og videre logistikk fremstår som konkrete grenseflater der slike utfordringer blir synlige.

Det andre området gjelder autonomi og fjernoperasjon. Funnene peker mot behov for felles begreper, beskrivelser, operative forutsetninger, dataformater og grensesnitt. Standardiseringsbehovet øker når løsninger skal gå fra spesialtilpassede enkeltoperasjoner til bruk på tvers av fartøy, leverandører og operative miljøer. Potensialet ligger derfor først og fremst i rammer som gjør løsninger forståelige, sammenlignbare og integrerbare.

Testing, simulering og verifikasjon utgjør et tredje påvirkningsområde. Digitale og autonome systemer må kunne vurderes under et bredt spekter av operative situasjoner. Felles formater for testtilfeller, parametere, metadata og resultater, sammen med enhetlige beskrivelser av systemets funksjon, forutsetninger og begrensninger, kan gjøre vurderingsgrunnlaget mer sammenlignbart og gjenbrukbart. Standardiserte metoder kan også gjøre det lettere å overføre erfaringer fra piloter og testarenaer til godkjenningprosesser og internasjonalt standardiseringsarbeid.

Cybersikkerhet og sikker digital kommunikasjon går på tvers av disse områdene. Etter hvert som fartøy, havner, fjernoperasjonssentre og leverandørplattformer kobles tettere sammen, blir sikkerhet en integrert del av datautveksling og systemarkitektur. Den norske kartleggingen peker på behov for tydeligere og bedre samordnede standarder for cybersikkerhet og sikker digital kommunikasjon. Den peker også på behov for bedre samordning mellom eksisterende standarder og supplerende krav. Et mulig norsk bidrag ligger derfor i standardiseringsarbeid som styrker sikker digital kommunikasjon og reduserer uklarhet i det samlede kravbildet for sammenkoblede maritime systemer.

KI fremstår som et eget og tverrgående mulig påvirkningsområde. Funnene peker på standardiseringsbehov knyttet til KI-basert beslutningsstøtte og menneskelig kontroll, samt til terminologi og fortolkning av KI-relaterte standarder på tvers av domener og anvendelser. Mulige norske bidrag kan derfor rette seg mot disse spørsmålene både i KI-spesifikke standardiseringsprosesser og i tilgrensende arbeid innen autonomi, digital infrastruktur og datautveksling.

Felles for de mest relevante påvirkningsområdene er at de retter seg mot grensesnitt, informasjonsgrunnlag og metoder for å beskrive og verifisere systemegenskaper. Slike områder kan få bred anvendelse på tvers av teknologier uten å fastsette detaljerte løsninger før markedet og teknologien er modne.

5.3 Risiko ved en passiv eller reaktiv tilnærming

En fragmentert, kortsiktig og reaktiv norsk deltakelse kan føre til at norske aktører må tilpasse produkter og systemer til grensesnitt, begreper og testmetoder utviklet uten tilstrekkelig hensyn til norske operative forhold og teknologiske erfaringer. Det kan gi høyere integrasjonskostnader, mer spesialtilpasning og mindre gjenbruk av løsninger, testresultater og verifikasjonsgrunnlag. Manglende felles grensesnitt og dataformater kan dessuten hemme overgangen fra pilot til bredere bruk, muligheten til å kombinere eller bytte leverandør og integrasjonen av nye komponenter i større maritime systemer.

En passiv eller reaktiv tilnærming kan redusere Norges mulighet til å påvirke hvordan nye løsninger senere skal vurderes, verifiseres og godkjennes. Manglende felles metoder og formater for systembeskrivelse, testing og verifikasjon, kombinert med svak samordning mellom standarder og supplerende cybersikkerhetskrav, kan gjøre slike prosesser mer krevende. Dette kan forsinke operativ bruk selv når løsningen faktisk fungerer.

Den strategiske risikoen øker når andre land integrerer standardisering tidlig i forskning, industriutvikling og kommersialisering. Sen eller sporadisk norsk deltakelse gir svakere innsikt i standarder under utvikling og mindre mulighet til å påvirke innhold, detaljnivå og tidspunkt. Norge kan dermed få en mer tilpassende enn premissgivende rolle, også på områder der norske aktører har relevant kompetanse.

5.4 Forutsetninger for en koordinert og langsiktig norsk standardiseringsinnsats

De identifiserte standardiseringsbehovene går på tvers av organisatoriske og sektorielle skillelinjer. Datautveksling mellom fartøy, havn og landtransport berører aktører med ulike systemer og ansvar, mens testing av autonome funksjoner involverer leverandører, operatører, forskningsmiljøer, classeselskaper, verifikasjonsaktører og myndigheter. Behovene kan derfor ikke håndteres av én enkelt aktør alene. Koordinering er nødvendig for å samle operative, tekniske og kommersielle erfaringer, prioritere innsatsen og omsette den til samordnede norske posisjoner i internasjonalt standardiseringsarbeid.

Funnene peker på behov for både tydeligere nasjonale prioriteringer og mer ressurser til norsk deltakelse i internasjonalt standardiseringsarbeid. Prioriteringen bør ta utgangspunkt i områder som har operativ og kommersiell betydning for norske aktører, der det pågår internasjonal standardiseringsaktivitet og hvor Norge har realistiske muligheter til å påvirke. Uten en slik prioritering kan innsatsen bli fragmentert og vanskelig å opprettholde.

Kontinuitet er nødvendig for langsiktig norsk innflytelse og krever tid, kapasitet og finansiering til å følge prosesser, utvikle og forankre posisjoner og følge opp forslag. Når arbeidet utføres ved siden av ordinære oppgaver og bæres av enkeltpersoner, blir deltakelsen sårbar. Personavhengig deltakelse kan gi verdifulle enkeltbidrag, men må suppleres med faglig forankring og institusjonell oppfølging over tid.

Rolleavklaring og toveis informasjonsflyt er nødvendige for å koble prioritering, faglig oppfølging og internasjonal deltakelse. Erfaringer fra norske pilot-, utviklings- og testprosjekter må kunne omsettes til internasjonale innspill, mens informasjon om standarder under utvikling må nå norske aktører tidlig. Utfordringen er å omsette spredt kompetanse og prosjektbaserte erfaringer til samordnede posisjoner som følges opp over tid.

6. Anbefalinger

Norsk standardiseringsinnsats bør konsentreres om områder som har tydelig operativ og kommersiell betydning, pågående internasjonal aktivitet og realistiske muligheter for norsk påvirkning. Hovedgrepet bør være å prioritere et begrenset antall områder, sikre kontinuitet i deltakelsen og koble erfaringer fra norske utviklings- og testprosjekter tettere til internasjonale prosesser.

Ikke hvert identifisert behov krever en ny standard. Det bør vurderes om utfordringen best håndteres gjennom en ny standard, revisjon, harmonisering eller mer konsekvent anvendelse av eksisterende standarder.

6.1 Prioriterte standardiseringsområder

Datautveksling og digital infrastruktur bør gis høyest prioritet, særlig i grenseflatene mellom fartøy, havn, terminal, myndigheter, logistikk og landbasert transport. Innsatsen bør rettes mot felles begreper, datamodeller, metadata, utvekslingsformater og digitale grensesnitt, med utgangspunkt i eksisterende standarder og identifiserte harmoniseringsbehov.

Autonomi og fjernoperasjon bør prioriteres gjennom felles begreper, funksjonsbeskrivelser, operative forutsetninger og begrensninger, dataformater og grensesnitt. Mer detaljert standardisering av fjernoperasjonssentre bør følge teknologiens og operasjonskonseptenes modenhet.

Testing, simulering og verifikasjon bør etableres som et tredje hovedområde. Arbeidet bør omfatte felles formater for testtilfeller, parametere, metadata og resultater samt felles grensesnitt og testoppsett for simuleringsbasert verifikasjon. Enhetlige beskrivelser av systemfunksjoner bør gjøre vurderingsgrunnlaget mer sammenlignbart og gjenbrukbart.

Cybersikkerhet og sikker digital kommunikasjon bør integreres i alle tre hovedområdene, med særlig vekt på samordning mellom eksisterende standarder og supplerende krav.

KI bør også behandles som et tverrgående spor med vekt på beslutningsstøtte og menneskelig kontroll, terminologi og fortolkning. Arbeidet bør koordineres med standardiseringen av autonomi, digital infrastruktur og datautveksling.

6.2 Anbefalt norsk innsats internasjonalt

Norge bør konsentrere deltakelsen om prosesser som er direkte relevante for de prioriterte områdene. For hvert område bør det avklares hvilke arenaer som er viktigst, hvilke norske posisjoner som skal fremmes og hvilke resultater deltakelsen skal søke å oppnå. Posisjonene bør forberedes nasjonalt, særlig når en standard berører flere tekniske domener eller deler av verdikjeden.

ISO/TC 8 og relevante underkomiteer bør stå sentralt i arbeidet med maritime systemer, smart skipsfart, autonome funksjoner, skip-land-grensesnitt og havner. IEC TC 80, ITU, IHO og IALA er relevante der standardiseringsspørsmålene gjelder navigasjon, radiokommunikasjon, geodata, navigasjonsinformasjon og landbaserte tjenester. KI-spesifikke spørsmål bør følges opp i ISO/IEC JTC 1/SC 42 og CEN-CENELEC JTC 21, samtidig som de maritime konsekvensene forankres i relevante maritime komiteer. CEN, CENELEC og ETSI er viktige fordi europeiske standarder kan få direkte betydning for norske aktører gjennom EØS, europeisk regelverk og markedsadgang.

Regelverksutviklingen i IMO bør følges tett og koordineres med arbeidet i de tekniske standardiseringsorganisasjonene. IMO og de formelle standardiseringsorganisasjonene har ulike funksjoner, og norsk innsats bør skille klart mellom regulatoriske posisjoner og tekniske standardiseringsforslag. Samtidig må de to sporene sees i sammenheng der tekniske standarder skal støtte gjennomføringen av internasjonalt maritimt regelverk.

Deltakelsen bør starte tidlig i prosessene og opprettholdes gjennom flere faser. Norske aktører bør prioritere arbeid med standarder som fortsatt er under utvikling eller revisjon. Der Norge har relevant operativ erfaring og et tilstrekkelig faglig grunnlag, bør innsatsen omfatte konkrete forslag, tekstbidrag og prosjektleder- eller arbeidsgrupperoller. Målet bør være innflytelse på innhold og retning, ikke bredest mulig tilstedeværelse i flest mulig komiteer.

6.3 Koordinering, ressurser og rollefordeling

Det bør etableres eller formaliseres en fast nasjonal koordineringsmekanisme for standardisering innen digital maritim teknologi. Mekanismen bør samle de prioriterte områdene i én portefølje og sikre sammenheng mellom operative behov, teknologiutvikling, internasjonal komitédeltakelse og oppfølging av norske forslag. For hvert prioritert område bør det være tydelig hvem som koordinerer innsatsen, hvilke aktører som deltar, hvilke arenaer som følges og hvilke resultater som forventes.

Myndighetene bør bidra til å fastsette nasjonale prioriteringer og sikre sammenhengen mellom standardisering, regelverksutvikling og relevante teknologi- og innovasjonssatsinger. Standard Norge bør ha en tydelig koordinerende funksjon for nasjonale posisjoner, speilkomitéarbeid og koblingen til europeiske og internasjonale standardiseringsorganisasjoner. Næringslivet og operative aktører bør definere anvendelsesområder, kommersielle behov og praktiske grenseflateproblemer og stille med fagpersoner som kan følge arbeidet over tid. Forsknings- og testmiljøer bør bidra med metoder, testgrunnlag og resultater fra utviklingsprosjekter. Klasseselskaper og verifikasjonsaktører bør involveres der standardene skal støtte testing, verifikasjon, sertifisering eller godkjenning.

Økte ressurser til internasjonal deltakelse bør knyttes til de nasjonalt prioriterte områdene og dekke nasjonal forberedelse, deltakelse og oppfølging mellom møter og prosjektfaser. Finansieringen bør ha tilstrekkelig varighet til å redusere personavhengighet, bygge faglige relasjoner og følge forslag frem til beslutning eller publisering. Deltakelsen må samtidig forankres organisatorisk gjennom kunnskapsoverføring, tydelig ansvar og institusjonell oppfølging.

Prioriteringene bør gjennomgås periodisk. Endringer i internasjonale arbeidsprogrammer, teknologiens modenhet og norske operative og kommersielle behov kan gjøre det nødvendig å styrke enkelte områder og redusere innsatsen på andre. En slik oppfølging vil gjøre det mulig å konsentrere ressursene uten å låse den norske innsatsen til et statisk sett av temaer.

6.4 Kobling mellom pilotprosjekter, testarenaer og standardisering

Pilot-, utviklings- og testprosjekter som berører prioriterte standardiseringsområder, bør fra oppstart identifisere relevante standarder og komiteer og angi ansvar for oppfølging. Prosjektene bør registrere hvor manglende testformater, parametere, metadata, datamodeller, grensesnitt, begreper eller leverandørspesifikke løsninger begrenser sammenligning, gjenbruk og samhandling. Funnene kan gi grunnlag for revisjon, bedre samordning eller nye standardiseringsprosjekter.

Testarenaer bør brukes til å prøve samhandling mellom flere leverandører og aktører, ikke bare til å verifisere én enkelt teknisk løsning. Relevante testoppsett kan omfatte informasjonsflyt mellom fartøy, havn og landbaserte systemer, integrasjon mellom konvensjonelle og nye maritime

teknologier og sikker kommunikasjon mellom fartøy, fjernoperasjonssentre og øvrige systemer. Dette vil gi et bedre grunnlag for å identifisere standardiseringsbehov i grenseflatene.

Ved sentrale milepæler bør det vurderes om funnene tilsier en ny standard, revisjon, bedre samordning eller felles test- og vurderingsmetoder. Vurderingen må ta hensyn til teknologisk modenhet og risikoen for å begrense utviklingsrommet for tidlig. Informasjon om standarder under utvikling bør samtidig brukes i norske testoppsett og utviklingsløp.

6.5 Videre arbeid

Det bør utarbeides en nasjonal strategi med tilhørende handlingsplan for standardisering innen digital maritim teknologi. For hvert prioritert område bør handlingsplanen kartlegge relevante standarder og prosjekter, norsk deltakelse og om utfordringene gjelder manglende standarder, revisjon, samordning eller anvendelse. Havneanløp og informasjonsutveksling mellom fartøy, havn og myndigheter, testing og verifikasjon av autonome funksjoner og sikker digital kommunikasjon er egnede første anvendelsesområder. KI og fjernoperasjon bør følges gjennom regelmessige modenhetsvurderinger før mer detaljert standardisering vurderes.

Oppfølgingen bør måle resultater, ikke bare deltakelse. Relevante indikatorer er kontinuitet i norsk ekspertrepresentasjon, konkrete norske forslag og tekstbidrag, roller i internasjonale standardiseringsprosjekter, overføring av erfaringer fra norske prosjekter og bruk av standarder i teknologiutvikling og operativ innføring.

7. Konklusjon

7.1 Kort svar på hovedproblemstillingen

Standardisering kan styrke norsk posisjon i globale maritime verdikjeder ved å gjøre norske produkter og tjenester enklere å integrere, vurdere og skalere på tvers av fartøy, havner, leverandører og markeder. Innen autonomi, KI og digital infrastruktur ligger den største strategiske verdien i felles begreper, datamodeller, utvekslingsformater og grensesnitt, sammenlignbare metoder for testing, simulering og verifikasjon samt sikker digital kommunikasjon. Dette kan redusere behovet for spesialtilpasninger, støtte sikker operativ innføring og gi et bedre grunnlag for internasjonal markedsadgang.

Gevinstene forutsetter at Norge prioriterer et begrenset antall områder, deltar tidlig og kontinuerlig i relevante internasjonale standardiseringsprosesser og omsetter erfaringer fra norske utviklings- og testprosjekter til konkrete innspill. Standardiseringsarbeidet bør konsentreres om stabile grenseflater og vurderingsmetoder og utvikles i takt med teknologiens modenhet. Tydeligere nasjonale prioriteringer, tilstrekkelige ressurser, koordinering og institusjonell kontinuitet er derfor sentrale forutsetninger for langsiktig norsk innflytelse.

7.2 Hovedfunn og strategisk hovedbudskap

Internasjonalt kobles standardisering tett til teknologi-, industri- og markedspolitikk for å støtte teknologisk utvikling, kommersialisering, markedsadgang og internasjonal posisjonering. I digital maritim teknologi gjelder dette særlig datautveksling, autonome systemer, testing, cybersikkerhet og digital infrastruktur.

Den norske kartleggingen viser at interoperabilitet er hovedutfordringen, særlig i grenseflatene mellom fartøy, havn, terminal, myndigheter, logistikk og landbasert transport, der ulike begreper, datamodeller, formater og leverandørgrensesnitt hemmer informasjonsflyten. Autonomi og

fjernoperasjon krever også felles begreper, dataformater, grensesnitt og vurderingsmetoder. Testing, simulering og verifikasjon er egne områder, cybersikkerhet og sikker digital kommunikasjon går på tvers, og KI-behovene gjelder beslutningsstøtte, menneskelig kontroll, terminologi og fortolkning.

Utfordringene gjelder ikke bare manglende standarder, men også svak samordning, ulik anvendelse, svake koblinger mellom eksisterende standarder og utilstrekkelig kompatibilitet mellom systemer. Oppfølgingen må derfor skille mellom behov for nye standarder, revisjon, harmonisering og bedre anvendelse.

Manglende, utydelige eller fragmenterte standarder kan føre til manuelle og leverandørspesifikke tilpasninger, høyere kostnader og tregere overgang fra enkeltprosjekter til bredere bruk. De kan også redusere muligheten til å kombinere eller bytte leverandør og gjøre test- og verifikasjonsresultater vanskeligere å sammenligne og gjenbruke. Felles grensesnitt og vurderingsmetoder kan støtte sikker innføring, styrke tilliten til nye løsninger og redusere usikkerheten ved internasjonal markedsadgang. Virkningen på innovasjon avhenger av tidspunkt og detaljnivå: Standardisering av stabile grenseflater kan fremme utvikling, mens tidlig standardisering av algoritmer, systemlogikk eller komplette løsninger kan begrense teknologisk handlingsrom.

Norge bør prioritere datautveksling og digital infrastruktur, autonomi og fjernoperasjon samt testing, simulering og verifikasjon, med cybersikkerhet og KI som tverrgående spor. Den internasjonale deltakelsen bør være konsentrert, kontinuerlig og basert på tydelige norske posisjoner, og pilot-, utviklings- og testprosjekter bør systematisk føre standardiseringsrelevante funn inn i internasjonale prosesser.

Hovedbudskapet er at standardisering må integreres tidlig i norsk teknologi- og markedsutvikling. Norge styrker sin posisjon når operative, tekniske og kommersielle erfaringer omsettes til samordnede internasjonale bidrag og følges opp over tid gjennom koordinering mellom Standard Norge, myndigheter, næringsliv og forskningsmiljøer, støttet av tydelige prioriteringer, rolleavklaring, ressurser og langsiktig oppfølging.

Referanser

AFNOR Normalisation. «Focus thématiques». Besøkt 20. juli 2026.

<https://normalisation.afnor.org/thematiques/>

AFNOR Normalisation. «Mobilités et logistique». *Enjeux*, nr. 462, supplement, mars 2026.

<https://normalisation.afnor.org/wp-content/uploads/2026/03/MOBILITES-ET-LOGISTIQUE.pdf>

Asociación Española de Normalización (UNE). «Estrategia UNE 2030: una guía para el progreso compartido de la sociedad». *Revista UNE*, nr. 82, juli–august 2025.

<https://revista.une.org/82/estrategia-une-2030-una-guia-para-el-progreso-compartido-de-.html>

CEN-CENELEC. «Artificial Intelligence». Besøkt 10. juli 2026. <https://www.cencenelec.eu/areas-of-work/cen-cenelec-topics/artificial-intelligence/>

CEN-CENELEC. «European Standardization». Besøkt 10. juli 2026.

<https://www.cencenelec.eu/european-standardization/>

Chinese Communist Party Central Committee and State Council. *National Standardization Development Outline*. Oversatt av Etcetera Language Group og redigert av Ben Murphy. Center for Security and Emerging Technology, 8. november 2021. Opprinnelig publisert av Xinhua News Agency 10. oktober 2021. https://cset.georgetown.edu/wp-content/uploads/t0406_standardization_outline_EN.pdf

Deutsches Institut für Normung (DIN). *German Standardization Strategy*. Godkjent av DINs presidium 3. november 2016.

<https://www.dke.de/resource/blob/1741910/ac5667b8524c331684222d7a2ac47ab4/german-standardization-strategy-data.pdf>

Deutsches Institut für Normung (DIN), DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT). *Jahresbericht 2025*. DIN, 2026.

<https://www.din.de/resource/blob/72868/4ec1a81852067f1a559d951752315159/nsmt-jahresbericht-data.pdf>

Enterprise Singapore. «EnterpriseSG unveils Singapore's Standards & Conformance 2035 Roadmap to drive growth and global connectivity». Pressemelding nr. 028/26, 12. juni 2026.

https://www.enterprisesg.gov.sg/-/media/esg/files/media-centre/media-releases/2026/june/mr02826_enterprisesg-unveils-singapores-standards-and-conformance-2035-roadmap.pdf

European Commission. *An EU Strategy on Standardisation: Setting Global Standards in Support of a Resilient, Green and Digital EU Single Market*. COM(2022) 31 final, 2. februar 2022.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0031>

European Commission. *EU Industrial Maritime Strategy*. COM(2026) 111 final, 4. mars 2026.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52026DC0111>

European Commission. *EU Ports Strategy*. COM(2026) 112 final, 4. mars 2026. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=comnat:COM_2026_0112_FIN

European Free Trade Association. «Standardisation». Besøkt 10. juli 2026. <https://www.efta.int/eea-relations-eu/policy-areas/free-movement-goods/standardisation>

Finnish Transport and Communications Agency (Traficom). «A New Era in Navigation Is Approaching – the Implementation of the S-100 Standards Begins in Early 2026». 20. november 2025. <https://www.traficom.fi/en/news/new-era-navigation-approaching-implementation-s-100-standards-begins-early-2026>

Gong, John Jiong, og Vanessa Yanhua Zhang. *China's Evolution in International Standardization: From Follower to Global Leader*. Bakgrunnsnotat til World Development Report 2025: Standards for Development. World Bank, 2025. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/a588e8a85c44aca841687aff78d25a54-0050062025/original/John-Jiong-Standardization-in-China.pdf>

Intellectual Property Strategy Headquarters. *New International Standards Strategy: Japan's International Standardization Strategy for Solving Challenges in the International Community*. Foreløpig engelsk oversettelse. 3. juni 2025. https://www.cas.go.jp/jp/seisakukaigi/titeki2/chitekizaisan2025/pdf/shiryo5_e.pdf

Intellectual Property Strategy Headquarters.
知的財産推進計画 2026～成長戦略を支える知財戦略の推進～ [Strategisk program for immaterielle rettigheter 2026 – videreutvikling av en strategi for immaterielle rettigheter til støtte for vekststrategien]. 12. juni 2026. https://www.cas.go.jp/jp/seisakukaigi/titeki2/260612/keikaku_all.pdf

International Association of Classification Societies. «IACS UR E26 and E27 Press Release». Besøkt 10. juli 2026. <https://iacs.org.uk/news/iacs-ur-e26-and-e27-press-release>

International Association of Classification Societies. «Unified Requirements». Besøkt 10. juli 2026. <https://iacs.org.uk/resolutions/unified-requirements>

International Electrotechnical Commission. «Ships and Marine Technology». Besøkt 10. juli 2026. <https://iec.ch/government-regulators/ships-and-marine-technology>

International Hydrographic Organization. «S-100 Universal Hydrographic Data Model». Besøkt 10. juli 2026. <https://iho.int/en/s-100-universal-hydrographic-data-model>

International Maritime Organization. «IMO Adopts First Global Code for Autonomous Ships». 22. mai 2026. <https://www.imo.org/en/mediacentre/pressbriefings/pages/imo-adopts-mass-code.aspx>

International Maritime Organization. «Introduction to IMO». Besøkt 9. juli 2026. <https://www.imo.org/en/about/pages/default.aspx>

International Maritime Organization. *Outcome of the Regulatory Scoping Exercise for the Use of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS)*. MSC.1/Circ.1638, 3. juni 2021. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/PressBriefings/Documents/MSC.1-Circ.1638%20-%20Outcome%20Of%20The%20Regulatory%20Scoping%20ExerciseFor%20The%20Use%20Of%20Maritime%20Autonomous%20Surface%20Ships...%20\(Secretariat\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/PressBriefings/Documents/MSC.1-Circ.1638%20-%20Outcome%20Of%20The%20Regulatory%20Scoping%20ExerciseFor%20The%20Use%20Of%20Maritime%20Autonomous%20Surface%20Ships...%20(Secretariat).pdf)

International Organization for Marine Aids to Navigation (IALA). «About the Organization». Besøkt 10. juli 2026. <https://www.iala.int/about-iala/>

International Organization for Standardization. «ANSI – American National Standards Institute». Besøkt 12. august 2026. <https://www.iso.org/member/2188.html>

International Organization for Standardization. «ISO/IEC JTC 1/SC 42 – Artificial intelligence». Besøkt 10. juli 2026. <https://www.iso.org/committee/6794475.html>

International Organization for Standardization. «ISO/TC 8 – Ships and marine technology». Besøkt 9. juli 2026. <https://www.iso.org/committee/45776.html>

International Organization for Standardization. «ISO/TC 8/SC 6 – Navigation and ship operations». Besøkt 16. juli 2026. <https://www.iso.org/committee/45854.html>

International Organization for Standardization. «ISO/TC 8/SC 26 – Smart shipping». Besøkt 13. juli 2026. <https://www.iso.org/committee/10281240.html>

International Organization for Standardization. «SCC – Standards Council of Canada». Besøkt 17. juli 2026. <https://www.iso.org/member/1619.html>

International Telecommunication Union. «ITU-R Working Party 5B – Maritime Mobile Service Including the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS); the Aeronautical Mobile Service and the Radiodetermination Service». Besøkt 10. juli 2026. <https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg5/rwp5b/Pages/default.aspx>

Japan, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. 自動運航船の安全基準・検査方法 [Sikkerhetsstandarder og inspeksjonsmetoder for autonome skip]. 30. juni 2025. <https://www.mlit.go.jp/maritime/content/001899782.pdf>

Japan Ship Technology Research Association. ISO/TC 8/SC 6 (航海及び操船分科委員会) 担当分 [Oversikt over standarder under ISO/TC 8/SC 6 (navigasjon og skipsoperasjoner)]. Status per 1. april 2026. https://www.jstra.jp/PDF/202604_ISO_TC8SC6.pdf

Japanese Industrial Standards Committee, Basic Policy Subcommittee. 新たな基準認証政策の展開 – 日本型標準加速化モデル 2025 – [Ny utvikling i standardiserings- og samsvarsvurderingspolitikken – den japanske modellen for akselerert standardisering 2025]. Juni 2025. <https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun-kijun/jisho/pdf/2025model.pdf>

Korea Autonomous Surface Ship Project Office. *Introduction to the National R&D Project for the Development of Korea Autonomous Ships*. Presentasjon, u.å. https://iho.int/uploads/user/Services%20and%20Standards/HSSC/Project%20Team%20MASS/MASSPT3/MASSPT3_WP2_6_Report_ROK.pdf

Lee, Dasom. «The Role of South Korea's Private Sector in Setting Technology Standards». I *Korea's Path to Digital Leadership: How Seoul Can Lead on Standards and Standardization*, redigert av Evan A. Feigenbaum og Michael R. Nelson, s. 21–32. Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace, 2024. https://assets.carnegieendowment.org/static/files/Feigenbaum%20Nelson_Korea%20Digital%20Leadership%201.pdf

- Maritime and Port Authority of Singapore. «Digital Bunkering». Besøkt 16. juli 2026.
<https://www.mpa.gov.sg/port-marine-ops/marine-services/bunkering/digital-bunkering>
- Maritime and Port Authority of Singapore. «MPA-POR Green and Digital Shipping Corridor Call for Proposals». Besøkt 16. juli 2026. <https://www.mpa.gov.sg/maritime-singapore/innovation-and-r-d/call-for-proposals/mpa-por-gdsc-cfp>
- Maritime and Port Authority of Singapore. «Singapore Launches OCEANS-X to Advance Maritime Digital Connectivity and Support Global Trade Flows». Pressemelding, 21. april 2026.
https://www.mpa.gov.sg/api/media/f58ba07d-6fec-4cdd-919d-9f6d6ce0a9f5/media-release_singapore-launches-oceans-x.pdf
- Maritime and Port Authority of Singapore. «Strengthening Maritime Competitiveness and Operational Excellence». Pressemelding, 4. mars 2026. <https://www.mpa.gov.sg/media-centre/details/strengthening-maritime-competitiveness-and-operational-excellence>
- Maritime and Port Authority of Singapore og Singapore Maritime Institute. «Singapore Maritime Technology & Research Roadmap 2026 Edition to Advance Maritime Innovation and Capabilities Development». Pressemelding, 21. april 2026.
<https://www.mpa.gov.sg/api/media/72b60816-8501-4a4a-8e60-8c12ea2ec7c0/joint-release---singapore-maritime-technology-and-research-roadmap-2026.pdf>
- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, Dirección General de la Marina Mercante. *Estrategia Marítima de España 2025–2050*. 2025. <https://cdn.transportes.gob.es/portal-web-transportes/maritimo/20250522-estrategiamaritimaespana-def-v.11.pdf>
- Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland. «Kansallinen standardointistrategia» [Nasjonal standardiseringsstrategi]. Prosjekt TEM007:00/2026. Besøkt 20. juli 2026.
<https://tem.fi/hanke?tunnus=TEM007%3A00%2F2026>
- Ministry of Oceans and Fisheries. «자율운항선박, 국제 표준화 첫걸음 떼다» [Autonome skip tar første steg mot internasjonal standardisering]. Pressemelding, 22. mai 2026.
<https://www.mof.go.kr/doc/ko/selectDoc.do?docSeq=66733&bbsSeq=10&menuSeq=971>
- Ministry of Trade, Industry and Energy og Korean Agency for Technology and Standards. «K-조선의 초격차 확보를 견인하는 고부가 미래선박 표준화 로드맵 발표» [Lansering av et standardiseringsveikart for neste generasjons skip med høy verdiskaping]. Pressemelding, 30. august 2024. <https://www.motir.go.kr/kor/article/ATCL3f49a5a8c/169460/view>
- Ministry of Trade, Industry and Resources og Korean Agency for Technology and Standards. «K-표준으로 AI 등 미래 핵심산업 견인» [K-standarder som drivkraft for KI og andre fremtidige kjerneindustrier]. Pressemelding, 30. mars 2026.
<https://kats.go.kr/content.do?cmsid=240&mode=view&cid=26200>
- Ministry of Trade, Industry and Resources og Ministry of Oceans and Fisheries. «자율운항선박 시대, “데이터로 연다”» [Autonome skip – en ny æra åpnes med data]. Pressemelding, 7. mai 2026. <https://www.motir.go.kr/kor/article/ATCL3f49a5a8c/171807/view>
- Ministry of Transport and Communications of Finland. «International Maritime Organization to Promote Autonomous Shipping». Pressemelding, 19. oktober 2021.
<https://valtioneuvosto.fi/en/-/international-maritime-organization-to-promote-autonomous-shipping>

Prime Minister's Office. «Action Plan for Maritime Policy Emphasises Protection of the Seas, the Maritime Cluster and Marine Production». Pressemelding 144/2022, 3. mars 2022.
<https://valtioneuvosto.fi/en/-/action-plan-for-maritime-policy-emphasises-protection-of-the-seas-the-maritime-cluster-and-marine-production>

Republic of Korea. *Act on Promotion of Development and Commercialization of Maritime Autonomous Surface Ships*. Act No. 20727, 31. januar 2025. Korea Legislation Research Institute. https://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=73651&key=42&type=part

Standard Norge. «Standardisering». Besøkt 2. juli 2026. <https://standard.no/standardisering/>

Standards Council of Canada. *Development of a National Standards Strategy*. Ottawa: Standards Council of Canada, 2022.
https://scc.ca/sites/default/files/SCC_NatStandards_Strategy_EN_WEB.pdf

The White House. *America's Maritime Action Plan*. Februar 2026. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2026/02/Restoring-Americas-Maritime-Dominance.pdf>

United States Government. *United States Government National Standards Strategy for Critical and Emerging Technology*. Mai 2023. <https://bidenwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2023/05/US-Gov-National-Standards-Strategy-2023.pdf>

Xu, Betty. *China Standardization as of Sept 2024: Sector Summary*. Presentasjon, Seconded European Standardization Expert in China (SESEC), 23. oktober 2024.
<https://www.sesec.eu/wp-content/uploads/2024/11/SESEC-V-Newsletter-Annex-2-China-Standardization-strategy-3-Years-Implementation.pdf>

관계부처 합동 [berørte departementer og etater i fellesskap]. 제 6 차 국가표준기본계획('26~'30) [Den sjette grunnplanen for nasjonale standarder, 2026–2030]. Mars 2026. Vedlegg til pressemeldingen «K-표준으로 AI 등 미래 핵심산업 견인».
<https://kats.go.kr/content.do?cmsid=240&mode=view&cid=26200>

Vedlegg

Merknad: Vedleggene gjengir den opprinnelige ordlyden i spørreundersøkelsen og intervjuguiden. Derfor brukes forkortelsen AI i vedleggene, mens KI brukes i rapportteksten.

Vedlegg A: Spørreundersøkelse

* Obligatorisk

1. Hvilken type organisasjon jobber du for? *

- ☐ Næringsliv
- ☐ Myndigheter
- ☐ Forbrukere
- ☐ Arbeidstakerorganisasjoner
- ☐ Akademia og forskning
- ☐ Prøving, sertifisering og akkreditering
- ☐ NGOer

2. Hvilken del av næringslivet representerer du? (hvis «Næringsliv» ble valgt i spm. 1) *

- ☐ Operatører og brukere
- ☐ Verft, design og produksjon
- ☐ Utstøys- og teknologileverandører
- ☐ Digitale tjeneste- og systemleverandører
- ☐ Støtte- og tjenesteleverandører (klassing, sertifisering, finans, forsikring, konsulenttjenester mv.)
- ☐ Annet:

3. Hvordan forholder din virksomhet/organisasjon seg til standardiseringsarbeid? *

- ☐ Deltar aktivt i nasjonalt standardiseringsarbeid
- ☐ Deltar aktivt i internasjonalt standardiseringsarbeid
- ☐ Deltar både i nasjonalt og internasjonalt standardiseringsarbeid
- ☐ Følger standardiseringsarbeid, men deltar ikke aktivt
- ☐ Bruker standarder, men deltar ikke i utviklingen av dem
- ☐ Lite eller ingen involvering
- ☐ Vet ikke

4. Hvilke områder har du eller din organisasjon mest erfaring med? *

Velg høyst 4 alternativer.

- ☐ Autonome eller fjernstyrte fartøy
- ☐ AI / maskinlæring / beslutningsstøtte
- ☐ Digital infrastruktur og datautveksling
- ☐ Cybersikkerhet og sikker digital kommunikasjon
- ☐ Sensorer, navigasjon og kommunikasjon
- ☐ Havner, logistikk og maritime verdikjeder

- ☐ Automatisert transport / samvirkende transportsystemer
- ☐ Testing, verifikasjon, sertifisering og klassifisering
- ☐ Regulering, standardisering eller regelverksutvikling
- ☐ Systemintegrasjon / interoperabilitet
- ☐ Annet:

5. Hvilke standardiseringsarenaer eller regelverksprosesser er mest relevante for ditt arbeid?

★

- ☐ IMO
- ☐ ISO
- ☐ IEC
- ☐ CEN/CENELEC
- ☐ ITU
- ☐ ETSI
- ☐ IALA
- ☐ IACS - Klassifikasjonsselskaper / klassekrav
- ☐ Nasjonale standardiseringskomiteer
- ☐ EU-regelverk eller europeiske programmer
- ☐ Bransjefora / industrikonsortier
- ☐ Ingen konkrete arenaer
- ☐ Vet ikke / ikke relevant
- ☐ Annet:

6. Hvilke land eller regioner oppfatter du som synlige eller aktive i internasjonalt standardiseringsarbeid relevant for digital maritim teknologi, AI, automatisert transport eller digital infrastruktur? ★

Velg høyst 3 alternativer.

- ☐ EU / EØS
- ☐ USA / Nord-Amerika
- ☐ Kina
- ☐ Japan
- ☐ Sør-Korea
- ☐ Singapore
- ☐ Storbritannia
- ☐ Norden, utenom Norge
- ☐ Norge
- ☐ Vet ikke / ikke grunnlag for å vurdere
- ☐ Annet:

7. Har du et konkret eksempel eller en kort begrunnelse til ditt svar i forrige spørsmål?

Skriv inn svaret

8. I hvilken grad mener du standardisering kan styrke norsk maritim sektors konkurransekraft og posisjon i globale verdikjeder? *

- ☐ I svært liten grad
- ☐ I liten grad
- ☐ I noen grad
- ☐ I stor grad
- ☐ I svært stor grad
- ☐ Vet ikke / ikke relevant

9. Hva mener du standarder har størst betydning for? *

Velg høyst 3 alternativer.

- ☐ Sikkerhet og risikoreduksjon
- ☐ Interoperabilitet mellom systemer og aktører
- ☐ Operasjonell effektivitet
- ☐ Kvalitet og pålitelighet
- ☐ Kundetillit / markedstillit
- ☐ Internasjonal markedsadgang
- ☐ Innovasjon og teknologiutvikling
- ☐ Konkurransekraft
- ☐ Kostnadsbesparelser
- ☐ Regulatorisk forutsigbarhet
- ☐ Vet ikke / ikke relevant
- ☐ Annet:

10. Innen hvilke områder mener du det er størst behov for nye, tydeligere eller mer samordnede standarder? *

Velg høyst 4 alternativer.

- ☐ Autonome eller fjernstyrte fartøy
- ☐ Remote Operations Centres / fjernoperasjonssentre
- ☐ AI-basert beslutningsstøtte og menneskelig kontroll
- ☐ Felles begreper og definisjoner for autonomi, AI og fjernoperasjon
- ☐ Digital infrastruktur og datautveksling
- ☐ Cybersikkerhet og sikker digital kommunikasjon
- ☐ Sensorer, navigasjon og kommunikasjon
- ☐ Testing, simulering, verifikasjon og sertifisering
- ☐ Rolle-, ansvars- og kompetansekrav
- ☐ Interoperabilitet mellom leverandørsystemer
- ☐ Integrasjon mellom fartøy, havn, logistikk og landbasert transport
- ☐ Miljødata, rapportering og digital kommunikasjon

- ☐ Vet ikke / ikke relevant
- ☐ Annet:

11. Hva mener du er de viktigste konsekvensene av manglende, utydelige eller fragmenterte standarder? *

Velg høyst 3 alternativer.

- ☐ Svakere interoperabilitet mellom systemer og aktører
- ☐ Økt sikkerhetsrisiko
- ☐ Lovere tillit til ny teknologi
- ☐ Tregere implementering eller skalering
- ☐ Høyere kostnader
- ☐ Uklare ansvarsforhold
- ☐ Regulatorisk usikkerhet
- ☐ Vanskeligere testing, verifikasjon eller sertifisering
- ☐ Svakere internasjonal markedsadgang
- ☐ Redusert innovasjonstakt
- ☐ Leverandørinnlåsing
- ☐ Vet ikke / ikke relevant
- ☐ Annet:

12. Har du et konkret eksempel på et standardiseringsgap, en uklarhet eller en barriere som påvirker utvikling, implementering eller skalering av ny maritim teknologi?

- Dette kan for eksempel gjelde autonomi, AI, datautveksling, cybersikkerhet, testing, sertifisering, ansvar, fjernoperasjon, havneintegrasjon eller internasjonal markedsadgang.

Skriv inn svaret

13. Hva mener du er viktigst for at Norge skal kunne bruke standardisering mer strategisk innen maritim teknologi, AI, autonomi og digital infrastruktur? *

Velg høyst 3 alternativer.

- ☐ Bedre koordinering mellom myndigheter, næringsliv, forskning og standardiseringsmiljøer
- ☐ Mer aktiv norsk deltakelse i internasjonale standardiseringsprosesser
- ☐ Tydeligere nasjonale prioriteringer for hvilke områder Norge bør påvirke
- ☐ Mer ressurser til norsk deltakelse i internasjonalt standardiseringsarbeid
- ☐ Bedre kobling mellom pilotprosjekter/testarenaer og standardiseringsarbeid
- ☐ Raskere bruk av norske erfaringer inn i internasjonale standardiseringsforslag
- ☐ Mer kompetanse om standardisering i næringen
- ☐ Tettere samarbeid mellom maritim sektor og andre transport- og infrastruktursektorer
- ☐ Bedre overvåking av internasjonale standardiseringsprosesser
- ☐ Vet ikke / ikke relevant
- ☐ Annet:

14. Er det noe annet innenfor temaet du ønsker å legge til?

Skriv inn svaret

15. Kan vi kontakte deg for et oppfølgingsintervju? *

- ☐ Ja
- ☐ Nei

Vedlegg B: Intervjuguide

1. Rolle og ståsted

Kan du kort beskrive din rolle og hvordan din organisasjon berøres av standardisering eller digital maritim teknologi?

2. Standardisering i praksis

Hvordan påvirker standarder arbeidet deres i dag?

3. Standardiseringsbehov

Hvor ser du de viktigste behovene for nye, tydeligere eller mer samordnede standarder innen digital maritim teknologi, autonomi, AI eller digital infrastruktur?

4. Konkret eksempel

Har du et konkret eksempel på et standardiseringsgap, en uklarhet eller en barriere?

5. Konsekvenser

Hvilke konsekvenser kan manglende eller uklare standarder få for interoperabilitet, sikkerhet, innovasjon eller konkurransekraft?

6. Internasjonalt bilde

Hvilke internasjonale arenaer, land eller regioner opplever du som mest relevante eller aktive?

7. Norsk strategisk bruk

Hva mener du Norge bør gjøre for å bruke standardisering mer strategisk?

8. Avslutning

Er det noe vi ikke har vært innom som du mener er viktig?

