



KYSTVERKET

Teknologi og teknologiutvikling i Kystverket

17. oktober 2022

Internt NTP-utredning 2025-2036

Utarbeidet av intern arbeidsgruppe i Kystverket, ref. Kystsak 2021/5589-19

Sammendrag

Ref. Kystdirektørens styringsmøte 2/2021, kystsak 2021/4157.

Kystverket bør i denne NTP-rulleringen gjennomføre en større EGEN utredning på teknologi og teknologiutvikling – og hva dette betyr for oss framover. (KDIR-DD koordinerer).

Teknologi og teknologiutvikling er identifisert som et av flere satsningsområder for alle virksomhetsområdene gjennom deres kunnskapsgrunnlag.

Denne rapporten beskriver først teknologi og teknologiutvikling i Kystverket generelt, før man deretter ser på teknologi og teknologiutvikling i hvert av virksomhetsområdene. Det pågår en rekke initiativ innenfor teknologiutvikling i Kystverket. De aller fleste av disse foregår i samarbeid med andre offentlige og private aktører. Det er kun fysiske navigasjonsinnretninger som er identifisert som et område der Kystverket står forholdsvis alene i utviklingen. Det største potensialet innenfor teknologi og teknologiutvikling i Kystverket er identifisert innenfor digitalisering og automatisering, men det poengteres også at det ikke er kun digitale teknologier som faller innenfor teknologiutvikling i Kystverket. Det er identifisert mange muligheter med teknologi i Kystverket, men det er også påpekt utfordringer knyttet til nye energibærere og fremdriftssystem som skaper et kompetansebehov spesielt innen miljøberedskap. Det er også identifisert en eksponentiell teknologiutvikling som er utfordrende i forhold til at regelverk og teknologiopptak ikke holder samme tempo. Teknologiiimplementering i Kystverket handler også om endringsledelse, der en må endre arbeidsprosesser samt at Kystverket som organisasjon må håndtere kontinuerlig endring for å henge med i teknologiutviklingen.

Rapporten beskriver hvordan teknologi påvirker Kystverket generelt og hvert enkelt virksomhetsområde, og kategoriserer ulike teknologitiltak. Det er identifisert en rekke felles teknologitiltak på tvers av virksomhetsområdene, og det er beskrevet et potensial for bedre samordning og samhandling innenfor teknologiutvikling generelt. Det er videre identifisert et behov for å se på nytten av ulike teknologitiltak både før og etter teknologitiltaket er iverksatt, dette for å unngå (unødvendige) lag på lag med sjøsikkerhet. Dette for å understøtte NTP-mål og «effektiv bruk av teknologi» som underbygger «mer for pengene», samt for å nå klima- og miljømål. Effektiv bruk av teknologitiltak i Kystverket vil videre kunne understøtte nullvisjon samt det å etablere en enklere reisehverdag og økt konkurranseevne for norsk maritimt næringsliv.

Teknologi og teknologiutvikling vil være essensielt i tiden fremover for Kystverket, og det er spesielt viktig å identifisere nytten av teknologitiltak samt se teknologitiltak i en helhet med andre sjøsikkerhetstiltak for å unngå (unødvendige) lag på lag med sjøsikkerhet.

Rapportinformasjon

Tittel:	Teknologi og teknologiutvikling i Kystverket	Title:	
Forfattere:	Odd Sveinung Hareide, Guttorm Tomren, Tore Relling, Bjørnar Kleppe, Rune Bergstrøm, Kurt Haukeberg m.fl.	Author(s):	
Dato:	17.10.2022	Date:	
Rapport Nr:		Report No:	
Sider:	29	Pages:	
ISBN papir:		ISBN Paper:	
ISBN elektronisk:	978-82-93427-28-5	ISBN electronic:	
ISSN:		ISSN:	
Prosjekt:	Intern NTP-utredning Kystverket	Project:	
Prosjektleder:	Odd Sveinung Hareide	Project manager:	
Emneord:	NTP, Teknologi, Kystsak	Key words:	
Sammendrag:	Denne rapporten sammenfatter teknologi og teknologiutvikling i Kystverket, samt hva det betyr for Kystverket innenfor neste NTP periode (2025-2036)	Summary:	
		Language of Report:	Norwegian
		Copyright © Kystverket	
		Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven	
		Ved gjengivelse av materiale fra publikasjonen, må fullstendig kilde oppgis	

Innhold

Sammendrag.....	i
Rapportinformasjon	ii
1 Bakgrunn.....	1
1.1 Definisjoner	2
2 Teknologi i Kystverket	3
2.1 Generelt i Kystverket.....	3
2.2 Transport, havn og farled (THF)	5
2.2.1 Teknologitiltak THF.....	6
2.3 Navigasjonsteknologi og maritime tjenester (NT).....	7
2.3.1 Teknologitiltak NT.....	9
2.4 Miljøberedskap (MB).....	10
2.4.1 Teknologitiltak MB	11
2.5 Lostjeneste (LOS).....	12
2.5.1 <i>Teknologitiltak LOS</i>	13
2.6 Kystdirektørens staber (støttefunksjoner)	14
2.6.1 FoUI i Kystverket.....	15
2.6.2 Teknologitiltak støttefunksjoner	15
3 Konklusjon.....	16
4 Vedlegg A FoUI-oversikt.....	18
5 Vedlegg B Maritim ITS oversikt	19
6 Vedlegg C Sammenheng drivkrefter til teknologitiltak i Kystverket.....	20
7 Kilder	23

1 Bakgrunn

Denne rapporten inngår som en del av det interne arbeidet i Kystverket med NTP 2025-2036.

Kystverket er en del av transportvirksomhetene som utgjøre en helhetlig og multimodal løsning innen samferdsel. Herunder må det derfor også ses på hvordan teknologi og teknologiutvikling vil ha betydning for transportetterspørselen (eksempelvis elektrifisering grunnet krav til avkarbonisering, delingsmobilitet, økt grad av automasjon og økt bruk av og etterspørsel etter konnektivet). Teknologi og teknologiutvikling er viktig i Kystverket, men påvirker ulikt avhengig av virksomhetsområde og oppgaver tildelt de forskjellige fagområdene internt, samt ulikt med hensyn på de ulike brukerne av Kystverket. Det er brukere innen maritim transport og næring, aktører og befolkning i kystsonen langs Norge som er de eksterne hovedbrukerne, men samtidig er det en økt bruk av tilgjengeliggjort data av andre relevante aktører (eksempelvis fra AIS og SafeSeaNet data).

I henhold til de fire siste tildelingsbrevene (2019-2022) skal Kystverkets arbeid med å utvikle og ta i bruk ny teknologi «*bidra til å nå regjeringens ambisjon om å overføre 30 pst. av alle lange veitransporter til sjø eller bane innen 2030*». I NTP (2022-2033) blir det igjen fastslått at Regjeringen har som ambisjon å overføre 30 prosent av gods over 300 km fra vei til sjø og bane innen 2030, og 50% innen 2050. Departementet ber transportetatene i fellesskap og Kystverket i særdeleshet vurdere:

1. Om grunnlaget for ambisjonen om å overføre 30% av godset fra vei til sjø er rimelig
2. Å identifisere tiltak for å frakte mer gods på sjø sett i lys av strategien om å øke eksporten fra Fastlands-Norge med 50% innen 2040¹

Merk at det i oppdrag 2 ikke handler om å overføre gods, men å identifisere tiltak for å frakte mer gods på sjø. Dette omhandler også teknologitiltak for å understøtte målsetningen. Det er også gitt et eget utredningsoppdrag på tverretattlig arbeid på teknologi som eksterne forhold/påvirkningsfaktorer samt teknologi som tiltak i regi av virksomheten selv².

Interne dokumenter som kunnskapsgrunnlagene til virksomhetsområdene³, status 2022 (1) samt situasjonsbildet i Kystverket⁴, danner grunnlaget for betydningen av teknologi og teknologiutvikling for Kystverket i denne rapporten. Eksterne rapporter benyttes for å sammenstille bildet for teknologi og teknologiutvikling i det maritime (2-6), samt innspill fra brukerundersøkelse⁵ og internasjonale krav og retningslinjer⁶.

Det foreslås at en ikke fokuserer på teknologiutvikling som innforstått med ny teknologi, men på å benytte eksisterende teknologi på bedre og mer effektive måter for å bidra til måloppnåelse for Kystverket. Årsaken til dette er at eksterne rapporter og erfaringer i Kystverket tilsier at det er et uutnyttet potensial i økt eller endret bruk av eksisterende teknologier, som også medfører redusert risiko i forhold til modenheten til ny(e) teknologier. En annen risiko/kostnad for Kystverket er levealder på ulike teknologier. Sammenstilling av

¹ Kystsak 2022/3212-1: Utredning av tiltak for å øke godsvolumet til sjøs

² Kystsak 2021/5589-28: Utredningsoppdrag til NTP 2025-2036

³ Kystsak 2021/10120

⁴ Kystsak 2021/10120

⁵ <http://intranett/contentassets/1ea3498c2dd04c49a5777124f1c2991e/kystverket-brukerundersokelse-2022-v1.1.pdf>

⁶ IMO e-navigation Strategy Implementation Plan (SIP) (MSC.1/Circ.1595)

Initial descriptions of Maritime Services in the context of e-navigation (MSC.1/Circ.1610).

Guidance on the definition and harmonization of the format and structure of Maritime Services in the context of e-navigation (resolution MSC.467(101))

Eu direktiv 2002/59, Eu direktiv 2010/65 og Regulation (EU) 2019/1239

ulike teknologier for økt måloppnåelse, kjent som teknologikonvergens, bør prioriteres. Det henger også sammen med drivkraften «anvendelse av teknologi»⁷.

1.1 Definisjoner

Teknologi er praktisk utførelse, anvendelse av og kunnskapen om redskaper, maskiner, teknikker, systemer eller metoder i håndverk eller industri i den hensikt å løse et problem eller utføre en særskilt funksjon (SNL).

De viktigste identifiserte driverne for teknologi og teknologiutvikling i Kystverket er effektivisering ved hjelp av digitalisering og automatisering, som påvirkes av Kystverkets operative tjenester, reguleringer samt samarbeidet med norsk industri.

Digitalisering handler om å innlemme digital teknologi i arbeidsprosesser eller sosiale prosesser, der målet er å forbedre, effektivisere og/eller økonomisere de.

Automatisering er teknikken å få systemer til å fungere uten, eller med liten grad av, menneskelig medvirkning.

Både digitalisering og automatisering vil bidra til at de menneskelige ressursene i Kystverket kan utføre oppgaver på en enklere og mer effektiv måte. Digitalisering og automatisering vil videre bidra til måloppnåelse for Kystverket innen klima og miljø (bærekraftig fremtid - avkarbonisering), men det er i tillegg en rekke andre teknologier som er relevante for Kystverket (også fysiske, eksempelvis navigasjonsinstallasjoner).

Når det gjelder Kystverkets rolle i utvikling av ny teknologi, så er fysiske navigasjonsinstallasjoner identifisert som et område der Kystverket står forholdsvis «alene» i utviklingen. Øvrig teknologiutvikling skjer i samarbeid med andre (offentlige og private) aktører, der modenhetsgraden til teknologien (Technology Readiness Level - TRL) er forholdsvis høy (7).

⁷ Kystsak 2021/5589-34

2 Teknologi i Kystverket

Teknologi i Kystverket er inndelt etter virksomhetsområdene, og informasjonen fra kunnskapsgrunnlagene (med tilhørende dokumenter) og behovskartleggingen er benyttet som grunnlag. Videre er dette grunnlaget oppdatert med informasjon fra arbeidsgruppedeltagerne. Det skilles mellom intern bruk av teknologi i Kystverket (interne prosesser og støttesystemer) og ekstern bruk av teknologi (tjenester til skip og andre relevante maritime aktører).

Internt i Kystverkets ser en at det er en rekke arbeidsprosesser som er endret som følge av pandemien. Endret arbeidsmønster (hjemmekontor) og økt bruk og innføring av digitale verktøy (eksempelvis Office365) har endret og effektivisert arbeidsprosesser, samt knyttet det operative og driftsorganisasjonen tettere sammen. Tilgjengelighet på dokumentasjon har økt, men det er også en bekymring vedrørende konfidensialitet og integritet til dokumentasjon og data basert på en økt etterspørsel etter åpenhet (datasikkerhet). Opplæring og kompetanse i nye digitale verktøy er essensielt, og det er identifisert et økt behov for dette for å bedre utnytte effektiviseringspotensialet. Dette møtes med økt tilgjengelighet på e-læring, men det må også følges opp med fysisk opplæring der det er behov. Det er for tidlig å si hvordan disse arbeidsprosessene vil «justere» seg ifm. en fremtidig normalsituasjon eller hvordan teknologi og arbeidsprosesser blir påvirket ifm. krig og konflikt i Europa. Det har imidlertid åpnet seg nye muligheter med bruk av og økt anvendelse av teknologi.

Eksternt er det identifisert et økt behov for standardisering og digitalisering av prosesser, for å effektivisere prosessene samt at brukere (eksterne) forventer informasjon lett tilgjengelig, samt at tjenestene er heldigitale. Dette vil også bidra til å forenkle saksbehandling og dermed ha et effektiviseringspotensiale. Informasjons- og sjøsikkerhetstjenester rettet mot skip må tilpasses internasjonale standarder, og standardiseringsarbeid mot IMO, IHO, IALA osv. er essensielt for å besørge implementering. Kystverket samhandler og leverer digitale informasjonstjenester til skip som forholder seg til internasjonale standarder. Det er viktig at Kystverket bidrar, skaffer seg kunnskap og sikrer implementering av internasjonalt forankret teknologi i norske farvann. Standardiseringsarbeid er langsiktig, og det må arbeides målrettet over tid før en har oppnådd gevinstrealisering. Det er også fremhevet at teknologi er effektivt når det fungerer (8), og Kystverket må være bevisst å måle effektene av teknologiimplementering i forhold til ønsket måloppnåelse (eksempelvis reduserte antall ulykker, tilgjengelige tjenester for brukerne eller reduserte kostnader).

2.1 Generelt i Kystverket

Kystverket skal utvikle kysten og havområde til verdens sikreste og reneste, og er avhengig av en kompetent, velfungerende og brukerrettet organisasjon (9). Det er derfor essensielt at deler av organisasjonen er oppdatert på teknologi og teknologiutvikling som er relevant for sjøtransporten. Dette er ett av prinsippene i den nye organiseringen av Kystverket, der det skal fremdyrkes sterke fagmiljøer og samhandles på tvers i Kystverket. Det er fremhevet viktigheten av at Kystverket deltar og tilrettelegger for Forskning, Utvikling og Innovasjonsarbeid innenfor sjøtransporten (10), og det er en stor bredde og en rekke initiativ som Kystverket deltar på (se vedlegg A og B). Dette arbeidet krever ressurser og samordning for å oppnå ønsket effekt.

Kystverket har både ansvar for forbedring av interne prosesser ved bruk av teknologi, og vi bidrar i eksterne prosesser, der teknologi er viktig. Når det gjelder eksterne prosesser har Kystverket både et sektormyndighetsansvar (der vi forvalter aktuelle lover og regler, og ivaretar interesser gjennom planmedvirkning osv.), og et utvidet sektoransvar der vi deltar i FOUI-prosjekt eller forvalter data og bidrar med datagrunnlag for rapportering eller tar initiativ til konferanser og seminar med brukere. I alle disse tilfellene er ny teknologi en drivkraft for

medvirkning og utførelse av oppgavene. Det forventes at Kystverket sitter på oppdatert og etterrettelig informasjon til det beste for sjøtransporten i Norge.

Tilgang til data og digitalisering har ført til nye muligheter innenfor maritim ITS (Intelligente Transportsystem), og det forventes av sluttbrukerne en sømløs digital tjeneste tilbudt fra Kystverket, på lik linje med andre offentlige etater (eksempelvis Skatteetaten) (11). Digital tjenesteleveranse har fortsatt et potensiale i Kystverket, og det må arbeides målrettet med dette. Kystverket må ha kontroll på dataene som benyttes, samt tilgjengeliggjøre dataene for transparens i beslutningsprosesser. Digitalisering gir eksempelvis muligheter innenfor fjerntilsyn, som kan effektivisere arbeidsprosesser internt og eksternt i Kystverket. Fjerntilsyn er også et eksempel på teknologiutvikling som fører til redusert miljøavtrykk (mindre reiser) og bidrar til mål om redusert klima- og miljøpåvirkning.

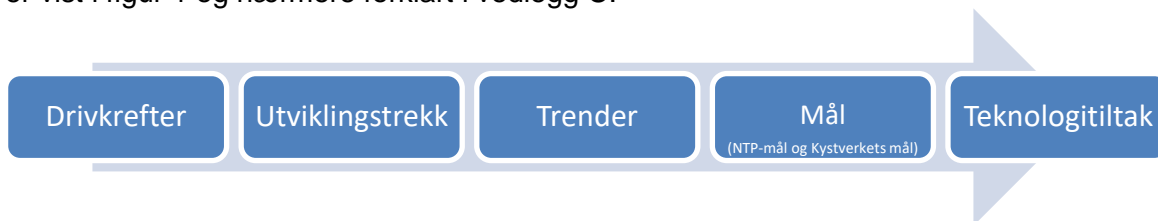
Teknologi er et virkemiddel for økt sjøsikkerhet, og må vurderes i sammenheng med andre virkemiddel. Det maritime teknologiske utviklingen materialiseres gjennom standardiseringsarbeid i IMO, og Kystverket arbeider for å påvirke implementeringen av teknologi gjennom IMO, IALA, IHO med flere. Utviklingsarbeid, pilotering og demonstratorer er identifisert som effektivt for å øke Kystverkets påvirkningskraft i standardiseringsarbeid. Kystverket bør i større grad gjøre etteranalyser av teknologitiltak⁸, for å bedre vurdere effekten av tiltaket⁹.

Kystverket skal være fremtidsrettet (9). Anvendelse av teknologi for å effektivisere interne prosesser bør derfor stå sentralt, da Kystverket har større grad av handlingsfrihet (eksempelvis innenfor sjøtrafikksentraler og navigasjonsinnretninger). Interne prosesser kan også tjene som piloter/demonstratorer, for å videre arbeide langsiktig med standardiseringsarbeidet internasjonalt. Implementering av (digital) teknologi internt i Kystverket vil også innebære endringsledelse, og at organisasjonen trenger tid (og forståelse) for å benytte nye (og mer effektive, digitale) arbeidsprosesser.

Det er også en utfordring med at ulike generasjoner av teknologier skal sameksistere, og den akselererende teknologiutviklingen kan føre til at sensorkomponenter blir utdaterte i et hyppigere tempo. Økt grad av automatisering av skipsfarten driver deler av teknologiutviklingen, og autonome fartøyer materialiseres i foregangsland som Norge. Sameksistens blant bemannede og ubemannede fartøyer diskuteres, og med utfordringer knyttet til arealforvaltning er det forventet at denne sameksistensen må realiseres stegvis (12).

Teknologitiltak er tiltak basert på en teknologi for å understøtte konkrete målsetninger. I Kystverket er teknologitiltak identifisert til å omhandle avkarbonisering, digitalisering og automatisering, for å effektivisere prosesser og understøtte økt sjøsikkerhet.

Sammenhengen mellom drivkrefter, utviklingstrekk, trender, teknologitiltak og strategier/mål er vist i figur 1 og nærmere forklart i vedlegg C.



Figur 1 Teknologitiltak i sammenheng med drivkrefter, utviklingstrekk, trender og NTP-mål.

⁸ Menon-publikasjon 99/2020: *Potential benefits of routeinfo.no*

⁹ Menon-publikasjon 113/2020: *Oppdatering av fem samfunnsøkonomiske analyser*

2.2 Transport, havn og farled (THF)

Behovskartlegging (10), Status 2022 (1) og kunnskapsgrunnlaget til THF¹⁰ danner grunnlaget for innspillene.

THF deltar i flere Forskning, utvikling og innovasjons (FoUI) aktiviteter for å øke kunnskapsgrunnlaget internt. Deler av THF (saksbehandler nivå) krever oppdatert kunnskap, og det benyttes mye tid for å holde seg oppdatert på relevante teknologier. Det gjøres en rekke ulike analyser i THF-TPM, og anvendelse, presentasjon og bruk av kvalitetssikrede data for transportanalyser er et prioritert område for forbedring.

Økt anvendelse av teknologi kan forenkle eller gjøre fysiske arbeidsprosesser mer komplekse, noe som fører til endret kompetansebehov i de operative avdelingene i THF. Det er identifisert et behov for økt digitalisering av arbeidsprosesser i THF, og det planlegges med å gjøre dette stegvis for å til slutt kunne tilby sluttbruker en digital tjeneste for søknader knyttet til THFs ansvarsområde (eksempelvis sektormyndighet og HF-loven). Hensikten med digitaliseringsarbeidet er å effektivisere tjenesten, samt frigjøre tid for saksbehandlere og operative til å gjøre mer krevende arbeidsoppgaver.

Teknologisk utvikling innen fysisk og digital navigasjonsveiledning vil være viktig for THF-RFS. Mulige nye energidrivere for navigasjonsinnretninger, inklusive fyrstasjoner, er pågående prosjekter. En må sikre at tiltak for modernisering av lyskilder ikke får negative effekter for øvrig bygningsmasse. Tiltakene må ivareta flere behov, herunder også miljøhensyn og langsiktig behov for bygg vedlikehold. Konsolidering i leverandørmarkedet på navigasjonsinnretninger, kan skape en utfordring i forhold til kostnader og innovasjonskraft. FoUI innen navigasjonsinnretninger er et begrenset marked, og Kystverket må derfor i større grad i dette fagfeltet være pådriver og stille med fagkompetanse for å drive utviklingen videre. Tilstandsbasert vedlikehold ved hjelp av eksempelvis IoT-sensorer vil kunne effektivisere drift og vedlikehold i THF-RFS, dersom de anvendes korrekt. Implementering av teknologi ved etablering av fremtidige tiltak som understøtter drift og vedlikehold, vil som konsekvens kunne føre til endring i prinsipper for styring av vedlikehold. Det utredes hvorvidt digitale tvillinger av infrastruktur (kystfyr) kan bidra til å tilgjengeliggjøre kysthistorie/kystkultur, samt forenkle prosesser i forbindelse med vedlikehold i THF-RFS. Økt konnektivet har i stor grad ført til økt etterspørsel etter (høykvalitets)data, og infrastrukturen må tilrettelegges for denne distribusjonen. En løpende utfordring er interoperabilitet mellom nye generasjoner teknologier, eksempelvis med overgang til 5G og slukking av 2G og 3G nettet, som fører til at sensorkomponenter må skiftes for å være kompatible med videreutviklet teknologi.

Teknologisk utvikling innen klima og miljø er akselererende, og materialiserer seg i hovedsak til alternative drivstoffer samt elektrifisering (infrastruktur). Det er fremdeles usikkerhet knyttet til alternative drivstoffer (1, 13). Strengere reguleringer (Fit for 55) vil resultere i et skifte i maritimt drivstoff, og det er en overgangsrisiko knyttet til tekniske, regulatoriske og økonomiske hindringer til renere alternative maritime drivstoff. LNG, hydrogen, ammoniakk og biodrivstoff er potensielle alternative drivstoffer. Kystverket må bidra til at lovverket er tilpasset samt at det er incentivordninger for overgang til alternative drivstoffer. Det forventes at TEN-T (Trans-European Transport Network) havnene vil være forløpere for EU-forordninger. For THF-RFS og egen fartøysstruktur bør en søke å utnytte rammene innenfor offentlige anskaffelser for å bidra til å realisere/demonstrere at ulike lavutslippsteknologi-konsepter er modne og kan tas i bruk innen ulike segment (fra større fartøy til arbeidsfartøy).

Det utredes hvorvidt det skal være en nullvisjon for dødsulykker til sjøs, og fritidsflåten fremheves som et område med høyere risiko for dødsulykker enn generelt andre fartøysegmenter. Kystverket bidrar med flere tiltak for å øke sikkerheten til fritidsbåtflåten

¹⁰ Kystsak 2021/10120

(eksempelvis Båtfart, Sikker kurs, holdningsarbeid), en katalysator for utvikling er å kartlegge overførbarhet av eksisterende teknologi på SOLAS-fartøy til fritidsbåtflåten. Teknologi for smarttelefoner er moden for å bidra til å øke sikkerheten til mindre fartøy, og Kystverket må vurdere sin rolle i dette arbeidet (14). Tilgjengeliggjøring av Kystverkets data vil kunne bidra til å øke sjøsikkerheten for fritidsbåtflåten (eksempelvis AIS). Ansvarsforhold mot Sjøfartsdirektoratet og andre må avklares når videre utvikling av et helhetlige støtteverktøyer for fritidsbåtflåten utvikles med målsetning om (i sum) redusere antall ulykker.

2.2.1 Teknologitiltak THF

- Digitalisere saksbehandling
 - o Digitalisering av sektormyndighetsansvar
 - o Digitalisering av interne prosesser (effektivisering)
- Teknologit utvikling navigasjonsinstallasjoner
 - o Fysiske navigasjonsinstallasjoner
 - o Digitalisering og automatisering mot tilstandsbasert vedlikehold
- Teknologit utvikling nullutslipp
 - o Eksternt mot næringen (incentivordninger og kunnskap)
 - o Internt THF-RFS (offentlige anskaffelser)
- Teknologit utvikling sjøsikkerhet
 - o Kvalitetssikret datadeling fra Kystverket (eksempelvis transportanalyser)
 - o Nullvisjon til sjøs – spesielt fokus på fritidsbåt

2.3 Navigasjonsteknologi og maritime tjenester (NT)

Kunnskapsgrunnlag med tilhørende dokumenter samt målplan e-nav fra NTLF danner grunnlaget for innspillene.

Teknologi og teknologiutvikling er et satsningsområde i virksomhetsområde Navigasjonsteknologi og maritime tjenester (NT). Det er i hovedsak relatert til digital transformasjon og teknologi, gjennom utviklingsmiljø i navigasjonsteknologi og losforvaltning (NTLF) og Barentswatch (BW). Transformasjonen fra analog til digital utveksling av informasjon er avgjørende for fremtidige maritime autonome systemer. NT deltar i en rekke aktiviteter knyttet til autonomitet, for å holde seg oppdatert på og kunne være med å styre den videre utviklingen. Det er aktiviteter knyttet til teknologi og teknologiutvikling innenfor sjøsikkerhets- og informasjonstjenester til skip, tjenester til norske myndigheter og åpne tjenester, navigasjonssystemer og overvåkning av skipstrafikk.

Viktige utviklingsområder er adferdsanalyser til skip i sann tid (Behaviour Analysis – BEAN). BEAN benyttes først og fremst i trafikksentraltjenesten for å avdekke avvik som kan oppstå før en ulykke. Det utvikles også sensorer for deteksjon av skip som ikke bruker AIS, digitalisering av informasjons- og sjøsikkerhetstjenester til skip i tråd med IMO's E-navigasjonskonsept og maritim ITS, samt utvikling av europeisk harmonisert portal for anløpsmeldinger fra skip basert på SafeSeaNet SingleWindow (15). Utviklingsarbeidet benytter seg i stor grad av en modell der Kystverket anskaffer utvikling fra eksterne og selv bidrar med fagkompetanse, og ofte i samarbeid med andre maritime myndigheter eller fagmyndigheter. Brukerinvolvering har vært en viktig suksessfaktor i utviklingsprosessen. Dette gjenspeiles også med høy score i brukerundersøkelser¹¹.

Digitale maritime tjenester er essensielt, og IMO's e-Navigasjonsstrategi bidrar ved å standardisere selve tjenestene og utstyret ombord på skipene. Digitalisering gjennom e-navigasjonskonseptet og maritim ITS innebærer modernisering og utvikling av digital informasjons- og sjøsikkerhetstjenester (16). Mange av dagens tjenester baserer seg på eldre teknologi slik som analog tale, publikasjoner og telex teknologi eller svært enkle digitale løsninger utviklet for 30-40 år siden. Eksisterende analoge tjenester samt nye tjenester vil bli digitalisert og internasjonalt harmoniserte. Informasjonen vil bli levert på en brukervennlig og intuitiv presentasjon enten på skipets kartmaskin eller på egne display om bord. Disse tjenestene vil bli utviklet i tråd med nye konsepter og muligheter som erfaringsmessig blir mulig gjennom prosessen og brukerevaluering. Standardiseringsarbeid mot IMO er styrende og koordineres fra NT, og det benyttes årlig ITS-midler for å bidra til å utvikle og realisere tjenester relatert til IMO's e-navigasjonsstrategi. Sensorer som gir informasjon til skip, relatert til sikkerheten til sjøs (vær, vind, bølger, strøm, tidevann, satellitter) er relevant i den videre teknologiutviklingen. Kystverket er sentral i arbeidet med å tilrettelegge slik informasjon sammen med relevant industri. I forhold til ansvaret for teknologisk utvikling er det et nært samarbeid med Meteorologisk institutt (met) og Kartverket som har ansvar for sine respektive områder. Kystverket har en mindre infrastruktur med sensorer, samt tjenesten Kystvær. Det er en rekke teknologiorienterte prosjekt pågående gjennom porteføljen til Maritim ITS (vedlegg B).

NT er systemeiere av flere viktige digitale tjenester for Kystverket, som det er kontinuerlig utvikling på. Herunder nevnes spesielt SafeSeaNet (SSNN), Njord, BEAN, Kystdatavarehuset og routeinfo.no. Gjennom SSNN pågår det et kontinuerlig arbeid med å forenkle rapporteringsregimet mellom skipsfarten og offentlige/private aktører. Måltrettet arbeidet med E-navigasjon har bidratt til at Kystverket er internasjonalt ledende i å legge til rette for digital, automatisk og sømløs utveksling av informasjon mellom skip, og mellom skip

¹¹ <http://intranett/contentassets/1ea3498c2dd04c49a5777124f1c2991e/kystverket-brukerundersokelse-2022-v1.1.pdf>

og myndigheter. Eksempler på dette er (digital) informasjon om bølge og strøm, ArticInfo og NAIS. Det pågår også et betydelig digitaliseringsarbeid med lospliktforskriften (Njord), det det per august 2022 er 40 ulike roboter som er spesialisert til å utføre en bestemt type oppgave for å digitalisere losformidlingen. NJORD er koblet til SafeSeaNet og er Kystverkets system som behandler bestilling og logistikk av lostjenester, samt betjener forvaltning av farledsbevis som utgjør ca. 65 prosent av lospliktig trafikk. Nivået på digitalisering gjør at NJORD er knyttet opp imot flere støttesystemer som medfører økt effektivitet og brukervennlighet. Saksbehandlingsprosessen for søknader om farledsbevis er redusert fra 3 uker til 2 dager. Tildeling av los og oversikt over ressurser er automatisert

BarentsWatch (BW) skal utvikle pålitelige, effektive og sikre digitale tjenester på tvers av etatsgrenser, for næringsliv og allmennheten. Tjenestene som utvikles har blitt mer komplekse, fått flere brukere og økte krav til sikkerhet og oppetid. Tiltak er iverksatt for å sikre kontinuerlig drift og videreutvikling av tjenestene slik at programmet fortsatt holdes relevant for brukerne, og kan bidra til økt digitalisering og samhandling i offentlig sektor. BW har et sterkt og agilt utviklert miljø, og drifter i dag tjenester som ArticInfo, FiskInfo, Felles ressursregister, NAIS, Bølge og strømvarsling, Fiskehelse og Arealinfo. Kystverket må aktivt forvalte sin rolle gjennom etatsgruppen for BarentsWatch for å ivareta teknologiutvikling for sjøsikkerhet og digitalisering gjennom BW¹².

Fjerntilsyn kan effektivisere Maritim Sikring (ISPS). Gjennom pandemien erfarte avdeling for maritim sikring gevinsten av fjerntilsyn, der en gjennomfører tilsyn digitalt på enkelte kategorier av havner som er egnet for dette. Gevinsten er knyttet til kostnadseffektivitet samt ressursbesparelser som videre kan brukes mer effektivt. Det er også identifisert et behov for digitalisering av saksbehandling knyttet til sårbarhetsanalyser av havnene (cirka 700 havner, betydelig saksbehandlingstid), samt deling av denne informasjon med relevante andre offentlige aktører (lignende AltInn). Dette vil frigjøre saksbehandlingstid til andre aktiviteter og føre til mer effektiv drift og øke kvaliteten på tjenesten maritim sikring.

Teknologi generelt og digitalisering (digital teknologi) spesielt har bidratt til å øke kvalitetsnivået og troverdighet på leveransen av de ulike sjøsikkerhetstjenestene (sjøtrafikkssentraltjeneste, lostjeneste, merketjeneste). Flere digitale tjenester har blitt satt i kraft (eksempelvis digitale referanseruter og MSI), som sameksisterer med eksisterende sjøsikkerhetstiltak. Fremtidsrettede prosjekter som Behaviour Analysis (BEAN) som støtteverktøy for trafikkledere utvikles og benyttes også ifm. landbaserte kontrollsenters for autonome skip. Det er identifisert et potensiale i koordinering mellom tjenestene (lag på lag med sjøsikkerhet), for å bedre trekke ut gevinster og synergier for sjøsikkerheten. Sjøsikkerhetsanalysen som kommer i 2022 vil gi et bedre kunnskapsgrunnlag om denne problemstillingen.

NT påpeker at det nye er imidlertid hastigheten på utviklingen av ny teknologi sammen med helt nye anvendelser av teknologien innenfor det maritime området (teknologikonvergens). Dette i kombinasjon med utfordringer på kompetansetilfangst, spesielt for utviklere, er fremhevet som fokusområder for teknologi og teknologiutvikling for NT.

Det bør prioriteres å øve på situasjoner med alvorlig bortfall av viktige tjenester eller infrastruktur (17), gjennom målrettet beredskapsarbeid innenfor samfunnssikkerhet (GNF Transport). Et felles oppdatert situasjonsbilde for relevante aktører er etablert gjennom BW lukket del, og viktigheten av felles situasjonsforståelse i hendelser for å opprettholde samfunnssikkerhet understrekes.

Kystverket (NT) møter, utvikler og innfører teknologi i tre linjer:

¹² Rapport fra arbeidsgruppe nedsatt av etatsgruppe i BarentsWatch – Juni 2022: *Deling av offentlige data via BarentsWatch*

1. Internasjonale krav og forordninger, skipsfarten følger IMO krav: Bærekraft og definisjon av tjenester driver frem at Kystverket må levere tjenester som er vedtatt og passer.
EU direktiver og krav: Prosesser knyttet til standardisering og regelverk tar tid og Norge, som kyst og sjøfartsnasjon, må aktive i dette arbeidet og ivareta norske behov.
2. Interne systemer for å løse samfunnsoppgaver tildelt i styrende dokumenter, eksempelvis VTS og los. Større frihet til å utvikle og implementere det som gir størst effekt medfører blant annet at Kystverket kan vise nytte og benytte erfaringer til standardiseringsarbeid.
3. Initiativ og behov fra andre. Kystverket må følge utviklingen, samarbeide med brukerne og leverandører og (ved behov) tilrettelegge for implementering av (moden) teknologi.

2.3.1 Teknologitiltak NT

- Teknologitiltak sjøsikkerhet
 - o Modernisere informasjons og sjøsikkerhetstjenester til skip i tråd med IMOs E-navigasjonskonsept
 - o Samle, utvikle og dele informasjon om norske kyst- og havområder¹³
 - o Videreutvikle den digitale rutetjenesten med rikere informasjon
 - o Styrke den satellittbaserte havovervåkingen
 - o Utvikle automatisk risikoovervåking (BEAN)
 - o Felles (oppdatert) situasjonsbilde (beredskap - samfunnsikkerhet)
- Digitalisere saksbehandling
 - o Videreutvikle SafeSeaNet i tråd med EUs forordning om European Maritime Single Window Environment
 - o Digitalisering lospliktforskriften (Njord)
 - o Digitalisere tilsynsløsninger (ISPS)

¹³ Eksempel på dette er: Kystdatahuset.no, Maritim ITS og e-Navigasjon, routeinfo.no, Havovervåkningssystemet LRIT, Landbasert og satellittbasert AIS, bølge- og strømvarsling, articinfo.no og radionavigasjon (DGPS).

2.4 Miljøberedskap (MB)

Kunnskapsgrunnlaget og Beredskapsanalysen 2022¹⁴ med tilhørende dokumenter fra MB danner grunnlaget for innspillene.

Det grønne skiftet knyttet til nye fremdriftssystemer og nye drivstofftyper fører til nye utfordringer for Kystverkets ansvar innen miljøberedskap. Fra å ha en beredskap knyttet mot å kunne håndtere større utslipp av tungolje fra skip, står Kystverket nå overfor en rekke nye situasjoner. Ofte går teknologiutviklingen raskere enn regelverket som sikrer sikkerhet, samt oppbygging av kompetanse og utstyr som kan håndtere de ulike situasjonene. Ved normal bruk og drift har de klare positive effekter på forurensning og klima, men når uhell skjer kan de være mer miljøskadelige og mer utfordrende å håndtere for beredskapen. Flere av de nye lavsvovel drivstofftypene som dukker opp på skip som følge av IMO- reguleringer er utfordrende for våre lenser og pumper å håndtere, noen har også høy giftighet i forhold til marine organismer.

Nye energibærere på skip som ammoniakk, hydrogen og batterier skaper andre typer utfordringer. Tidligere hvor fokus har vært på oljeutslipp og berging av havarist har Kystverket overtatt ansvar for håndtering av situasjonen fra HRS, etter at liv og helse situasjonen er avklart for mannskap og passasjerer. Med de nye energibærerne vil redningsmannskapene utsettes for giftige gasser, økt eksplosjonsfare, spesielt med tanke på beredskapen hvor kunnskap og erfaring om utfordringer med nye energibærere blir utviklet parallelt med økt opptak og bruk av ny teknologi (M/F Ytterøyningen og MS Brim)¹⁵. Kystverkets utpekte nødhavner egner seg for skip som lekker eller kan lekke olje. De er ikke egnet for eksempelvis håndtering av en pågående batteribrann, der en er avhengig av tilgang på store vannmengder, adkomst for brannslukkingsutstyr osv. Siden avgassene er giftige vil vurdering av evakuering på land komme opp, og politiet vil da overta ledelsen av aksjonen. Kystverket må derfor samordne og tilpasse seg de andre beredskapsaktørene i større grad enn hva vi har hatt behov for så langt.

Plastpelletsutslippet fra Trans Carrier, og avklaringen om hvem som var ansvarlig myndighet i denne sammenheng, utvidet Kystverkets ansvar for hva som defineres som akutt forurensning. Det vil si en avklaring av at Kystverket er statlig myndighet for betydelige, akutte utslipp av alle typer stoffer som fører til skade på miljøet. Dette vil også gjelde på land og i vassdrag. Mye av det utstyr og kompetanse vi har kan nyttes i denne sammenheng, men vi trenger å bygge oss opp for å kunne håndtere nye typer hendelser på en god måte. Det er en tydelig politisk vilje og satsning for å møte klima- og miljøutfordringene, men det er fortsatt store utfordringer knyttet til å nå klimamålene som er satt. Norge er et foregangsland, men det er også utfordringer knyttet til dette,

Virksomhetsområdet for miljøberedskap i Kystverket utvikler og tester teknologi relatert til miljøberedskap på eget senter. Det er essensielt for miljøberedskapen at en får testet utstyret i rette omgivelser, og testfasiliteter som understøtter dette må etableres (Kystsak 2022/41). Miljøberedskap benytter en rekke ulike data for å gjøre sine analyser, og verktøy som AISyRisk, EnviRisk og RespRisk er essensielle for utarbeidelse av et godt beslutningsgrunnlag for beredskap. Dette er videre beskrevet i Beredskapsanalysen 2022 (Kystsak 2022/31), der det blant annet er anbefalinger til dimensjonering samt utstyr for beredskapen mot akutt forurensning i Norge. Det er videre et behov for å sammenstille et godt situasjonsbilde i forbindelse med aksjoner, der det per i dag benyttes Kystverket

¹⁴ <https://www.kystverket.no/globalassets/oljevern-og-miljoberedskap/beredskapsanalyse-2022-1.pdf/download>

¹⁵ <https://www.dsb.no/nyhetsarkiv/2021/to-evalueringsrapporter-etter-brann-i-batteriferger/>

Beredskap, men det er et ønske om et Common Operation Picture (COP) som kan benyttes i aksjoner.

2.4.1 Teknologitiltak MB

- Teknologitiltak nullutslipp
 - o Nye drivstofftyper gir endrede krav til beredskapen
- Teknologitiltak miljøberedskap
 - o Oppsamling utslipp til vann
 - o Analyseverktøy for beslutningsgrunnlag
 - o Bedre opptaks- og deteksjonsutstyr for olje i islagte farvann

2.5 Lostjeneste (LOS)

All operativ drift knyttet mot Kystverkets lostjenesten er organisert i et eget virksomhetsområde og dermed avskilt fra oppgaver knyttet til forvaltning, farledsbevisordningen og myndighet. LOS er en brukerfinansiert driftsorganisasjon hvor hovedfunksjonen er å sørge for økt sjøsikkerhet ved at fartøy får los i tråd med gjeldende lov og forskrift¹⁶¹⁷. En los skal veilede skipsfører slik at navigering og manøvrering av fartøyet skjer på en sikker måte. Kunnskapsgrunnlaget for LOS, samt innspill fra arbeidsgruppen, danner grunnlaget for innspillene.

Teknologi og teknologiutvikling i LOS påvirkes av tre hovedtrender; avkarbonisering, digitalisering og automatisering. Samtidig må det understrekes at det er ikke trendene som fremdriver utvikling alene, det er graden av anvendelsen (spesielt hos brukere av tjenesten) og rammevilkårene gitt for utførelse av lostjenester.

Avkarboniseringen vil påvirke teknologiutviklingen i form av anbudsprosesser mot tilbringertjenesten, interne logistikk-løsninger (el-biler) og egen infrastruktur (loshus). Det forventes økte krav til klimarapportering, og datagrunnlaget for dette må etableres.

Digitalisering påvirker både effektiv drift av lostjeneste, men også potensielt økt kvalitet. Det er også konkrete forventninger fra eksterne om en transparent tjeneste og leveranse av våre tjenester digitalt (SafeSeaNet los bestilling, Njord).

Njord er et sentralt system for både LOS og los- forvaltning og myndighet. Systemet er knyttet inn mot andre fellessystemer (bla SafeSeaNet) i Kystverket og er ryggraden i operativ drift av lostjenesten. SafeSeaNet er en felles portal for alle skip med ankomst til Norge for rapportering til norske myndigheter, bla los bestilling.

Digitalisering av lostjenesten er drevet av en kombinasjon av effektiviseringskrav, høyere krav til transparens, likhet og kvalitet. I en geografisk spredd organisasjon blir digitalisering et hjelpemiddel for å møte effektiviseringskrav, krav til transparens, likhet og kvalitet.

Administrasjon av lostjenester blir gradvis automatisert gjennom støttesystemet Njord, og (moden) teknologi har åpnet opp for ytterligere automatisering av dette støttesystemet. Rammevilkårene og den politiske viljen for ytterligere synergier av digitaliseringen er ikke på plass, eksempelvis servicekrav (24/7), fortsatt flere lokasjoner for losformidling, manglende tydelige krav og tidsfrister til næringen (elektronisk låsing av los bestillinger). Det forventes at kvaliteten i beslutningsprosesser kan heves ytterligere ved å støtte prosessene med data (datadrevne beslutninger), og det vil være et fokusområde for lostjenesten å digitalisere de kvalitative vurderingene rundt losplikten (lospliktige anbefalinger) og kystens kompleksitet (kategorisering av kompleksitet i farvannene i et digitalt format). Digitalisering fører til nye muligheter for trening og øving, og det forventes en økt kvalitet og omdisponerte kostnader knyttet til opplæring og vedlikehold av kunnskap ved bruk av simuleringstjenester i kombinasjon med virtuell virkelighet.

Teknologien rundt automatisering av skipsfart er moden, og *kan* utfordre losplikten slik den foreligger i dag. Dette beror på næringens evne og vilje til å implementere og anvende moderne teknologi og sikre tilstrekkelig maritim kompetanse ombord, samt rammevilkårene for utførelse av lostjenester (forskrifter). Evne og vilje hos næringen kan påvirkes enten ved å stille strengere krav, eller å tenke nytt ved å gi fritak/lettelser til brukere som evner å implementere og anvende ny teknologi om bord sammen med tilstrekkelig maritim kompetanse. Eksempelvis kan det argumenteres for at det bør innføres et nytt

¹⁶ [Lov om havner og farvann \(havne- og farvannsloven\) - Lovdata](#)

¹⁷ [Forskrift om losplikt og bruk av farledsbevis \(lospliktforskriften\) - Lovdata](#)

sjøsikkerhetstiltak hvor man kan overvåke en spesifikk seilas over avstand, som et lettere sjøsikkerhetstiltak enn å sette fysisk los om bord. Det er ikke tilstrekkelig kunnskap om hvordan dette passer inn i dagens losplikt. Grenseoppgangen og gap mellom dagens trafikk-sentraltjeneste innen navigasjons assistanse og bruk av ny teknologi, samt internasjonale regler og forpliktelser bør avklares. Lostjenesten vil bistå i pilotering og demonstrasjoner for å identifisere hvordan teknologien kan benyttes for å ivareta de ulike gradene av sjøsikkerhet med kostnadsbesparelser når tiden er moden for det, men forholder seg til de til enhver tid gjeldende rammevilkår. NFD har gitt i oppdrag til Kystverket å utrede losordningen¹⁴, og det forventes at arbeidet i forbindelse med denne bestillingen vil konkretisere arbeidet med videre digitalisering og automatisering i lostjenesten. Lostjenesten skal besørge drift i henhold til de rammevilkårene som er gitt. Operativ drift prioriteres samtidig som lostjenesten ønsker å agere i forhold til teknologisk utvikling, og det må en katalysator til for å fremtvinge endringer på bakgrunn av teknologi. Det er identifisert tre retninger for dette:

1. Effektiviseringskrav fra Kystverket til virksomhetsområdet for lostjenesten (interne krav)
2. NT iverksetter prosess for bedre utnyttelse av digitale tjenester -> ny tjeneste for sjøsikkerhet (remote, digital overvåkingstjeneste)
3. Eksternt press, økonomiske/kvalitative incentiver fra brukerne for å endre lostjenesten.

2.5.1 Teknologitiltak LOS

- Teknologitiltak sjøsikkerhet
 - Endring i rammevilkår.
- Digitalisering saksbehandling (losordningen - støtte til NT)
 - Endring i rammevilkår.
 - Datadrevne prosesser (øke transparens, likebehandling)
 - Losfaglige anbefalinger
- Teknologitiltak nullutslipp

2.6 Kystdirektørens staber (støttefunksjoner)

Kystverket er organisert i virksomhetsområder med underliggende fagavdelinger som ivaretar og sikrer utvikling, implementering og drift av en rekke sensorer og systemer som levere tjenester intern og eksternt. Disse miljøene er avhengig av at Kystdirektørens stab har en profesjonell og robust støttefunksjon for å kunne ivareta sine oppgaver og respektive ansvarsområder.

Avkarbonisering, digitalisering og automatisering er trender som vil påvirke Kystverket, og det har i mange år blitt jobbet målrettet med digitalisering av Kystverkets tjenester. Denne utviklingen vil fortsette, da det er et utviklingstrekk at brukerne forventet sømløse digitale tjenester levert av offentlige etater. Hensikten er å effektivisere, tilgjengeliggjøre og gjøre tjenestene transparente. Samtidig som det er en økt etterspørsel etter digitale tjenester, er skipsfarten internasjonal og en er avhengig av at internasjonalt regelverk tar høyde for økt anvendelse av teknologi. Internasjonalt regelverk for skip, styrt særlig av IMO, legger føringer på den maritime teknologiutviklingen, men der det er mulig har Norge vist seg å være ledende i å ta i bruk ny teknologi for å øke effektivitet og/eller minske klima- og miljøpåvirkninger fra skip. Det er ofte en kombinasjon av ulike teknologier som fører til ønsket effekt, eksempelvis gjennom endrede energibærere (elektrisitet) i kombinasjon med økt grad av automatisering som benytter sensorteknologi og kunstig intelligens for å effektivisere operasjonene (konkret eksempel med Yara Birkeland og Asko sjødroner). En utfordring knyttet til ny anvendelse av teknologi i det maritime er mangelen på internasjonale standarder og lovgivning, noe som markedet og Kystverket møter ved pilotering og gradvis innfasing av teknologi. Teknologien er i stor grad moden, og kan eksemplifiseres ved at fergesambandet Bastø – Fosen gjennomført i 2020 den første automatiske seilassen fra havn til havn, noe som vil bli gradvis implementert videre etter hvert som standarder og lovgivning er tilpasset til dette¹⁸.

Økt grad av digitalisering og mer bruk av teknologi fører også til økt datasårbarhet, og det er en rekke eksempler på dette fra 2019 frem til i dag. Dette gjelder dataangrep på organisasjonsnivå til dataangrep om bord på fartøy, og økt konnektivet og integrasjon mellom fartøy og land har økt denne sårbarheten (18). Økt anvendelse av (digital) teknologi gir mulighet for å øke sårbarhet mot digitale trusler og tekniske uhell. Samfunnssikkerhet må være en naturlig og integrert del av arbeidet i Kystverket¹⁹. Vurderinger rundt robusthet i valgt teknologi samt eventuelle behov for redundante systemer må vektlegges.

En ser også at digitaliseringen fører til økt behov for etter- og videreutdanning, og at det har kommet en rekke digitale universiteter til under pandemien. Dette vil kunne, til en viss grad, dekke kunnskapsgapet når nye kunnskap og teknologier skal iverksettes. Det forventes at mer innsikt i bruk av teknologi kan øke effektiviteten og delvis motvirke lavere økonomisk handlingsrom. Livslang læring blir essensielt for å holde Kystverket som organisasjon oppdatert og relevant.

Kystverket må etablere støttetjenester og rutiner som bidrar til at virksomhetsområdene og fagavdelingene får tilstrekkelig (digital) støtte i utviklingen av tjenestene, samtidig som det bidrar til å få økt nytte av teknologitiltak på tvers i Kystverket. Støttefunksjoner må også besørge en oversikt og felles retning over FoUI-arbeid i Kystverket, for å bidra til samhandling og større måloppnåelse (ref. vedlegg A og B).

¹⁸ <https://www.kongsberg.com/maritime/about-us/news-and-media/news-archive/2020/first-adaptive-transit-on-bastofosen-vi/>

¹⁹ Kystsak 2021/5589-28: Kap 8.2 Samfunnssikkerhet

2.6.1 FoUI i Kystverket

Begrepet FoUI (Forskning og Utvikling og Innovasjon) kobler FoU- og innovasjonsbegrepet sammen. FoUI er en utvidelse av FoU-begrepet hvor innovasjonsdimensjonen i forskning og utvikling tydeligere vektlegges. I et innovasjonsperspektiv må verdien av forskningen vurderes ut fra mulighetene til å skape økonomiske og/eller samfunnsnyttige verdier. Kystverket vil både satse på forskning som kilde til innovasjon (forskningsdrevet innovasjon) og forskning som et middel for å oppnå innovasjon (innovasjonsdrevet forskning).

Innovasjon avhenger ikke bare av FoU-investeringer, men også av komplementære ressurser som programvare og humankapital, ofte kalt kunnskapsbasert kapital (KBK). Digitalisering har i stor grad bidratt til at man kan innovere på tvers av bedrifter og landegrenser, og samhandling internt i Kystverket blir essensielt for å kunne realisere målene for innovasjonsarbeid i Kystverket.

Kystverket bør engasjere seg og ha en konkret plan både på (anvendt) forskning, som videre materialiserer seg til utviklingsarbeid (internt) og som tas frem som en innovasjon internt (eksempelvis digitale referanseruter) og sammen med (norsk) næringsliv tilrettelegge for databruk (eksempelvis AIS-data og Kystvær) eller ta frem nye løsninger som Kystverket og andre vil betale for (eksempelvis VR-simulator). Her er det også gode muligheter for eksterntfinansiering av FoU- og innovasjonsprosjekter hvis det er nødvendig eller formålstjenlig (EU-prosjekt, Norsk Forskningsråd og Innovasjon Norge).

Støttefunksjon (KDIR-DD) må besørge en oversikt og felles retning over FoUI-arbeid i Kystverket, for å bidra til samhandling og større måloppnåelse, dette utføres gjennom FoUI-koordineringsforumet. Støttefunksjon skal besørge deling av informasjon og metodikk for innovative anskaffelser, samt metodikk for å oppnå støtte fra eksterne finansieringskilder og å gjennomføre FoUI-prosjekt med deltakelse fra andre myndigheter, forskningsinstitusjoner og bedrifter.

2.6.2 Teknologitiltak støttefunksjoner

- Digitalisere saksbehandling
 - o Drifte og ivareta felles digital grunnmur for Kystverket
 - o Støtte virksomhetsområdene i digitaliseringsarbeid
 - o Koordinere FoUI aktiviteter for synergier på tvers av virksomhetsområder i Kystverket.

3 Konklusjon

Kystverket har i sin virksomhetsstrategi konkretisert hvordan effektiv bruk av ny teknologi skal bidra til å understøtte et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050. Det er en rekke teknologitiltak i Kystverket, både rettet mot eksterne og interne prosesser. Teknologitiltakene er knyttet til avkarbonisering, digitalisering og automatisering, der digital teknologi fremstår som det største potensiale for effektivt understøtte Kystverkets målsetninger (ref. figur 1).

Tabell 1 viser en oversikt over de ulike hovedtema for teknologier i Kystverket, som er videre underbygd for hvert virksomhetsområde i dette dokumentet:

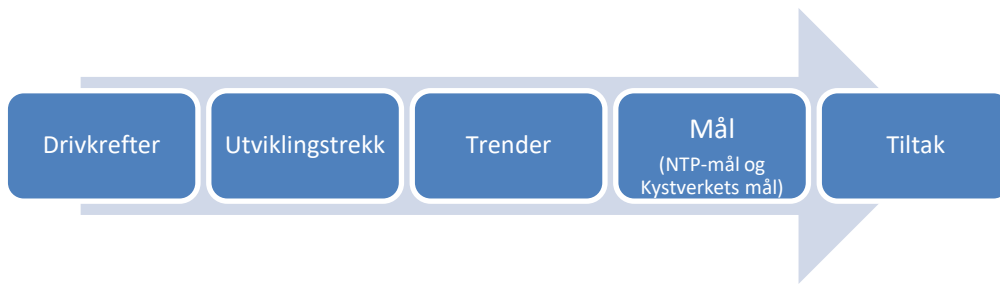
Transport, havn og farled	Navigasjons-teknologi og maritime systemer	Miljø-beredskap	Lostjenesten	Staber/støtte-funksjoner
Digitalisere saks-behandling	Digitalisere saks-behandling		Digitalisere saks-behandling ²⁰	Digitalisere saksbehandling
Teknologi-utvikling navigasjons-installasjoner				
Teknologi-utvikling nullutslipp		Teknologi-utvikling nullutslipp	Teknologi-utvikling nullutslipp	
Teknologi-utvikling sjøsikkerhet	Teknologi-utvikling sjøsikkerhet		Teknologi-utvikling sjøsikkerhet	
		Teknologi-utvikling miljø-beredskap		

Tabell 1 Oversikt teknologier i Kystverkets virksomhetsområder og støttefunksjoner

Det er identifisert at fysiske navigasjonsinstallasjoner er det eneste området der Kystverket står forholdsvis alene om å drive FoU-arbeid, og på dette området er det etablert gode prosesser for å fremme innovasjoner.

For å underbygge NTP-mål om «effektiv bruk av teknologi», er det essensielt at effekten av teknologitiltak identifiseres. Dette har blitt gjort gjennom samfunnsøkonomiske analyser (SØA) i Kystverket, og dette er viktig for å kvantifisere effekten av teknologitiltak i Kystverket. Hensikten med dette er å unngå (uhensiktsmessige) lag på lag med sjøsikkerhet, og at en i fremtiden må forvente å i større grad vurdere ulike sjøsikkerhetstiltak mot hverandre for å understøtte NTP-mål om «mer for pengene». Teknologitiltak som virkemiddel må derfor inn i helhetsvurderingen som gjøres for ulike sjøsikkerhetstiltak i Kystverket, som vist i figur 2.

²⁰ Gjennom Njord (NT) og lospliktforskriften



Figur 2 Sammenhenger mellom drivkrefter og målstruktur²¹

Kystverket benytter flere sjøsikkerhetstiltak i de ulike ledene, og det bør defineres primære tjenester som skal være robuste, i forhold til samfunnssikkerhet.

Teknologiutvikling har et stort potensial for økt handlingsrom, og muligheter for effektivisering, med dertilhørende stor usikkerhet. Menon (2022) anbefaler en gjennomgang/oppdatering av teknologikunnskaper, og at teknologikunnskap i større grad er integrert i metodeapparatet og analysearbeidet i transportvirksomhetene (17). I Kystverket vil dette bety at teknologiutvikling må ses i sammenheng med andre virkemiddel for sjøsikkerhet for å oppnå ønsket effekt.

²¹ Kystsak 2021/5589-41 «Bestilling drivkrefter».

4 Vedlegg A FoUI-oversikt

Link:

https://kystverket.sharepoint.com/:x/s/FORUM_FoUoginnovasjon/EeaA0a171StEgHycMIBz7hEBnVp-jBw3Qk4KJVRRTY8ukQ?e=6uVwfg

5 Vedlegg B Maritim ITS oversikt

Link:

https://kystverket.sharepoint.com/:x/s/FORUM_NTKunnskapsutvikling/EQMg_iQX2ZBHjjH5mWEQvnUBZpE9vy0Ukoe6kUfHrBE8iw?e=PPReKd

6 Vedlegg C Sammenheng drivkrefter til teknologitiltak i Kystverket

Sammenhengen mellom drivkrefter, utviklingstrekk, trender, teknologitiltak og strategier/mål er vist i figur 1.



Figur 1 Teknologitiltak i sammenheng med drivkrefter, utviklingstrekk, trender og NTP-mål.

Figur 1 er forklart med:

Drivkreftene for Kystverket²² per 2022 er:

- Økonomiske utsikter i en ustabil verden
- Klima- og miljøutfordringer (avkarbonisering)
- Samfunnssikkerhet
- Sjøtransporten følger næringslivets utvikling og lokaliseringvalg.
- Økt anvendelse av teknologi (teknologikonvergens)

Utviklingstrekk:

- De økonomiske utsikter i en ustabil verden preges av store køer i verdens havner, mangel på sjåførere, økte fraktkostnader, mangel på halvledere, Ukraina-krigen og korona-nedstengninger i Kina og Sørøst-Asia er blant utfordringene i verdens forsyningskjeder.
- Paris-avtalen og endringer i politiske rammeverk, dramatisk reduksjon i prisen for fornybar energi, desentralisert energiproduksjon og usikkerhet omkring energiforsyning er i ferd med å endre energimarkedet radikalt. Klima- og miljøutfordringer fører til at fornybar energis andel i kraftproduksjonen stiger raskt og mange sektorer er i ferd med å elektrifiseres. Bedrifter som baserer seg på fossilt brennstoff vil oppleve det stadig vanskeligere å operere.
- Den sikkerhetspolitiske utviklingen viser en global maktforskyvning til ikke-statlige aktører og framvoksende stormakter. Samfunnssikkerhet har økt fokus. Stormaktrivalisering, utvikling av sammensatt virkemiddelbruk og samholdet i allianser og lojalitet til avtaler vil påvirke Norge. Andre utviklingstrekk er motreaksjoner mot globalisering og at sosiale spenninger kan øke.
- Omfanget av transport er nært knyttet til hvordan norsk og internasjonal økonomi utvikler seg. Befolkningsutvikling, bosettingsmønster, inntektsutvikling, produksjons- og konsummønstre og handel er sentrale drivkrefter. En endring i disse aktivitetene påvirker også sjøtransporten. I årene fremover forventes det betydelig vekst i godsmengdene som fraktes med de ulike transportformene, også sjøtransport. Sjøtransporten krever lite infrastruktur og påfører samfunnet mindre ulemper i form av ulykker, utslipp, støy, arealbeslag og miljødeleggelser enn øvrige transportformer.

²² Kystsak 2021/5589-41: «Bestilling drivkrefter».

- Økt anvendelse av teknologi, såkalt teknologikonvergens dreier seg om å oppnå radikalt ny teknologiutvikling på tvers av de muliggjørende teknologiene gjennom prosjekter som er innrettet mot å møte FNs bærekraftsmål og store samfunnsutfordringer i forhold til utviklingstrekk som nå pågår.

Trender:

- Økonomiske utsikter i en ustabil verden kan føre til at økonomiske ulikheter øker. Forskjeller mellom fattig og rik øker over hele verden, både innad i og mellom land. Veksten i etterspørselen er også større enn trenden før korona, og det vil ta tid å øke kapasitet i produksjon og logistikk.
- Stadig flere aktører legger bærekraft og miljøbevissthet til grunn ved produktutvikling. De er også mer bevisste på å markedsføre det de gjør for å minske miljøavtrykket fra kundene. Det handler både om å redusere forurensning og utslipp og om å utvikle bærekraftige produkter og tjenester.
- Kritiske samfunnsfunksjoner blir stadig mer komplekse og gjensidig avhengige av hverandre. Dette krever økt fokus på samfunnssikkerhet og evne til helhetlig samfunnsplanlegging, tverrsektorielt sikkerhetsarbeid og nytenkning. Trenden preges av kommunikasjonsteknologi (5G), informasjonsteknologi og skybaserte tjenester, kunstig intelligens og stordata, tingenes internett, robotisering og autonome systemer, romteknologi og rombaserte tjenester, kvanteteknologier og syntetisk biologi. Felles for disse er at de gir både muligheter og utfordringer for samfunnssikkerheten.
- God mobilitet gir mennesker en enklere hverdag og muligheter til å bo der de ønsker, med tilgang til varer og tjenester, utdanning, arbeid og fritidsaktiviteter. For næringslivet er transportsystemets kvalitet avgjørende for konkurransekraft og verdiskaping. Økt etterspørsel kan endre transportbildet og dermed påvirke sjøtransport.
- Norge har alltid vært avhengig av sjøen og havet. Hoveddelen av befolkningen og næringsvirksomheten er lokalisert langs kysten, og sjøveien er avgjørende som ferdselsåre både for personer og gods. Internasjonal handel er viktig for norsk økonomi, og sjøtransport er og fortsatt blir den dominerende transportformen for gods inn og ut av Norge.
- Tilgang til informasjon og nye innovasjonsplattformer legger grunnlaget for nye relasjoner og driver frem utvikling av forretningsmodeller og løsninger. Velstående byer vokser frem som globale maktsentre, og ny smart teknologi skaper bærekraftige og tilpasningsdyktige miljøer. Ny kommunikasjonsteknologi skaper grobunn for lokalt entreprenørskap som gagnar lokale produsenter og tjenestetilbud, og samfunnsgrupper som jobber i nærmiljøet.

Teknologitiltak:

Digitalisering, utvikling i robotteknologi og automatisering vil fortsette å påvirke tjenesteproduksjonen. Digital transformasjon, elektrifisering og utvikling av det såkalte smartsamfunnet vil fortsette å forme samfunnet i tiden framover. I Kystverket er relevant teknologi og teknologiutvikling for virksomhetsområdene og stabene utredet i dette dokumentet, teknologitiltakene er oppsummert her:

- Digitalisere saksbehandling (internt og eksternt)
- Teknologiutvikling navigasjonsinstallasjoner
- Teknologiutvikling nullutslipp
- Teknologiutvikling sjøsikkerhet
- Teknologiutvikling miljøberedskap

Det enkelte teknologitiltak er nærmere beskrevet for hvert virksomhetsområde i [hovedrapporten](#).

Relevant teknologi og teknologiutvikling er koplet opp mot Kystverkets målstruktur (9) som følger:

Kystverkets strategi:

1. Jakte effektive og miljøvennlige løsninger gjennom digitalisering, ny teknologi og kontinuerlig forbedring.

Kystverkets mål:

1. Organisasjonen vår er velfungerende, kompetent og brukerrettet.

NTP-mål «effektiv bruk av ny teknologi» understøttes av det som er beskrevet over. I tillegg vil «effektiv bruk av teknologi» være et middel for å oppnå de øvrige fire NTP-målene.

7 Kilder

1. Kystverket. Status 2022. In: THF-TPM, editor. 2022.
2. DNV. Maritime Forecast to 2050. 2021.
3. Eriksen R, Engel D, Haugen U, Hodne T, Hovem L, Alvik S, et al. Energy Transition Outlook 2021: Technology Progress Report. DNV. 2021.
4. Sheno R, Bowker J, Dzielendziak AS, Lidtke AK, Zhu G, Cheng F, et al. Global marine technology trends 2030. 2015.
5. Soares CG, Santos T. Trends in Maritime Technology and Engineering: Proceedings of the 6th International Conference on Maritime Technology and Engineering (MARTECH 2022, Lisbon, Portugal, 24-26 May 2022): CRC Press; 2022.
6. Gartner. Top strategic technology trends for 2022. gartner.com; 2022.
7. Mankins JC. Technology readiness levels. White Paper, April. 1995;6(1995):1995.
8. Lützhöft M. The technology is great when it works. Maritime Technology and Human Integration on the Ship's Bridge University of Linköping. 2004.
9. Kystverket. Virksomhetsstrategi 2021-2025. Ålesund2021. p. 9.
10. Kystverket. Behovskartlegging NTP 2026-2037. Kystsak 2021/5589: THF-TPM; 2022.
11. KMD. Et brukerperspektiv på digitaliseringen av offentlige tjenester. Regjeringen.no; 2018.
12. Relling T, Lützhöft M, Ostnes R, Hildre HP. The contribution of Vessel Traffic Services to safe coexistence between automated and conventional vessels. Maritime Policy & Management. 2021;1-20.
13. Al-Enazi A, Okonkwo EC, Bicer Y, Al-Ansari T. A review of cleaner alternative fuels for maritime transportation. Energy Reports. 2021;7:1962-85.
14. Saito E, editor Accuracy of Information Obtained by Smartphones Required for Collision Alerts' Support of Small Crafts. Proceedings of the 2022 International Technical Meeting of The Institute of Navigation; 2022.
15. Hagen JE. Implementing e-Navigation: Artech House Publishers; 2017.
16. Hagen JE. Sustainable Power, Autonomous Ships, and Cleaner Energy for Shipping: Artech House; 2022.
17. Menon. Vurderinger av trender, drivkrefter og perspektiver i transportsektoren. 2022. Contract No.: 82/2022.
18. Ben Farah MA, Ukwandu E, Hindy H, Brosset D, Bures M, Andonovic I, et al. Cyber security in the maritime industry: a systematic survey of recent advances and future trends. Information. 2022;13(1):22.



KYSTVERKET

<https://www.kystverket.no>

post@kystverket.no

Sentralbord: 07847

Postadresse: Kystverket, p.b. 1502, 6025 Ålesund