

En undersøkelse av forventningen i bransjen til introduksjon av autonome skip i norsk nærskipfart.

Denne oppgaven er en del av et mastergradsstudiet ved NTNU i Trondheim. Arbeidet er gjennomført som en teori -studie, samt intervju av sentrale personer tilknyttet forskning, administrasjon av sikkerhet og personer med praktisk erfaring fra shipping.

Den beste måten å forutsi fremtiden på er å skape den.
Alan Kay

Sammendrag

Denne oppgaven handler om autonome fartøyers påvirkning av sikkerheten i farleden. Autonomi er resultatet av en gradvis implementering av automatiserte systemer over tid. Ifølge Parasuraman et al. (2000) hevdes det at graden av autonomi i et fartøy, kan variere fra styrt fullt ut av mennesker, til at fartøyet opererer uten menneskelig hjelp. Det første autonome fartøyet vil etter plan, bli satt i drift i løpet av 2021. Dette fartøyet vil ikke være fullt ut autonomt, men vil bli overvåket av operatører fra land, samt at det i en tidsavgrenset periode, vil ha en bemanning om bord som vil overvåke seilassen. Det antas at autonome fartøyer/ droner, i en ikke tidsgitt periode, vil bli driftet på ulike vis med en grad av autonomt. Det er sannsynlig, at det vil gå noe tid før vi vil se fullt ut autonome fartøyer som seiler langs norskekysten. Gradvis er skipsfarten blitt mer automatisert. Sikkerheten er blitt bedre, gjennom gode Bridge Resource Management rutiner, bro teknologi, maskinteknologi, informasjon og kommunikasjonsteknologi. Tross teknologisk utvikling og bedre rutiner, er antall hendelser på sjøen ikke blitt redusert. Dette skyldes blant annet at rapporteringsrutinen fra skip og rederiene er blitt bedre når det gjelder mindre alvorlige hendelser. En del av disse hendelsene, kan mest sannsynlig føres tilbake til organisatoriske feil. Ifølge Reason (1997) kan underliggende organisatoriske årsaker føre til en hendelse om bord i fartøyet. Her hevder Reason (1997) at ofte favoriseres en produksjon fremfor sikkerhet. Rapporter viser også at hendelser skjer oftest når navigatøren er trett og har en redusert evne til å konsentrere seg om navigeringen på brua. En implementering av autonome fartøyer langs norskekysten, bringer inn spørsmålet om hvordan sikkerheten vil kunne bli ivaretatt der en kombinasjon av konvensjonelle fartøyer/ skip skal seile sammen med delvis eller helt autonome fartøyer/ droner. Vil teknologien rundt autonome fartøyer kunne være med på å øke sikkerheten og overføre kunnskapen til driften av tradisjonell skipsfart i tilstrekkelig grad, slik at antall hendelser også her vil kunne bli redusert? Forskningen som det vises til i denne rapporten, mener at sikkerheten i farleden vil bli ivaretatt, og at den blir like god eller bedre enn den er i dag.

Et myndighetsmål er at det skal fraktes mer last over kjøll. Last som føres over kjøll gir lavere utslipp enn last som fraktes med bil. Skipsfarten jobber med å bli mer «grønn», samt at målet med mer last over kjøll reduserer antall trailere som trafikkerer norske veier. En slik reduksjon av nyttetransport på veien, vil redusere veislitasje og antall trafikkulykker på veien. Dette vil være en «vinn - vinn» situasjon for alle parter, sett opp mot et miljøaspekt og opp mot en bedre mobilitet i vare og tjenesteleveranser. For å fremme dette, er det innført incentivordninger som skal fremme overføring av last til skip. Et nyhetsbrev fra Kystverket (2021) sier at det er en ambisjon om å overføres last fra bil til sjø. Om innsatsen her er tilstrekkelig, vil de nærmeste årene bare gi et svar på. Det er forventning om at, en grønnere og autonom skipsfartsnæring kan bidra til en økt overføring, gitt gode rammebetingelser.

Sjøfolk er en svært viktig del av den norske maritime industrien. Endringen til autonome skip, vil kunne møte motstand fra den etablerte skipsfarten, både fra rederiene og fra sjøfolk. En strategi for å imøtekomme denne endringen er viktig da det vil ta mange år fra det første autonome skipet kommer i operasjonell drift til dette er den vanlige driftsformen. Det vil være behov for norske sjøfolk med operativ erfaring i den norske maritime industrien i lang tid fremover. Utviklingen til Marine autonomous surface ship vil være med på å endre kravene til sjøfolks utdanning og kunnskapsbase, slik at de fyller de nye kravene og utfordringen som de vil bli stilt overfor. Forskning viser til at dette er viktig og utslagsgivende for at den maritime industrien skal kunne utvikle seg i tiden fremover.

Abstract

This thesis is about the autonomous vessels' influence on the safety of the fairway. Autonomy is the result of a gradual implementation of automated systems over time. According to Parasuraman et al. (2000) claim that the degree of autonomy in a vessel can diverge from being fully controlled by humans, to the vessel operating without human assistance. The first autonomous vessel is scheduled to be put into operation during 2021. This vessel will not be fully autonomous, but will be monitored by operators from ashore, and for a limited period of time, it will have a crew on board who will monitor the voyage. It is assumed that autonomous vessels / drones, for an indefinite period, will be operated in different ways with a degree of autonomy. It is likely that it will be some time before we will see fully autonomous vessels sailing along the Norwegian coast. Gradually, shipping has become more automated. Security has been improved, through good Bridge Resource Management routines, bridge technology, machine technology, information and communication technology. Despite technological development and better routines, the number of incidents at sea has not been reduced. This is partly due to the fact that the reporting routine from ships and shipping companies has improved with regard to less serious incidents. Some of these incidents can most likely be traced back to organizational errors. According to Reason (1997), underlying organizational reasons can lead to an incident on board the vessel. Here, Reason (1997) claims that production is often favored over safety. Reports also show that incidents occur most often when the navigator is tired and has a reduced ability to concentrate on navigating the bridge. An implementation of autonomous vessels along the Norwegian coast brings up the question of how safety can be ensured where a combination of conventional vessels / ships will sail together with partially or completely autonomous vessels / drones. Will the technology around autonomous vessels be able to help increase safety and transfer knowledge to the operation of traditional shipping to a sufficient degree, so that the number of incidents can also be reduced here? The research referred to in this report believes that the safety of the fairway will be safeguarded, and that it will be as good or better than it is today.

An official goal is to carry more cargo over the keel. Cargo carried over the keel gives lower emissions than cargo transported by car. Shipping is working to become more "green", and the goal of more cargo over the keel reduces the number of trailers operating on Norwegian roads. Such a reduction in commercial transport on the road will reduce road wear and tear and the number of traffic accidents on the road. This will be a "win - win" situation for all parties, set against an environmental aspect and towards better mobility in goods and service deliveries. To promote this, incentive schemes have been introduced to promote the transfer of cargo to ships. A newsletter from the Norwegian Coastal Administration (2021) states that there is an ambition to transfer cargo from car to sea. If the efforts here are sufficient, the next few years will only provide an answer. It is expected that a greener and autonomous shipping industry can contribute to an increased transfer, given good framework conditions.

Seafarers are a very important part of the Norwegian maritime industry. The change to autonomous ships will be able to meet opposition from the established shipping industry, both from the shipping companies and from seafarers. A strategy to accommodate this change is important as it will take many years from the first autonomous ship comes into operational operation until this is the usual form of operation. There will be a need for Norwegian seafarers with operational experience in the Norwegian maritime industry for a long time to come. The development of the Marine autonomous surface ship will help to change the requirements for seafarers' education and knowledge base, so that they meet the new requirements and challenges they will be faced with. Research shows that this is important and decisive for the maritime industry to be able to develop in the future.

Forord.

Det er gått over et år siden jeg startet denne masteroppgaven, som er den avsluttende delen av en erfaringsbaser masterutdanning i organisasjon og ledelse ved NTNU. Det har vært en tidkrevende prosess med innsamling av data, lesing og analyse av faglitteratur. Jeg har også innsett at det kreves mye arbeide til å sette seg inn i fagstoff, forske og kaste lys over nye forhold.

Siden jeg var helt ung har jeg hatt en tilknytning til havet og jobbene som foregår der. Utviklingen av fiskeri og skipsnæringen har alltid vært interessant for meg, derfor ønsket jeg å skrive en masteroppgave som kunne gi meg en dypere innsikt i denne utviklingen. Som overgangen fra seil til damp og fra damp til dieselmotoren, vil autonom skipsfart være med på å bringe norske maritim skipsindustri til fortsatt å være innovativ og verdensledende på sine felt.

Arbeidet med oppgaven har satt meg i kontakt med svært velvillige og kunnskapsrike informanter. Disse har gitt meg inspirasjon og delt av sin kunnskap, samtidig med at det har vært utfordrende.

Jeg vil også rette en stor takk til min veileder Professor Nils Olsson. Han har fulgt meg opp og veiledet meg på en hyggelig, inspirerende og delvis utfordrende måte. En spesielt takk til Nils, da jeg ble veiledet inn i masteroppgaven igjen, etter at jeg mistet mesteparten av oppgave teksten.

Tilslutt må jeg også takke min kone Irene for at hun har og viser stor tålmodighet med meg gjennom det siste året.

Ernst-Kåre Jakobsen

Valberg

Innhold

| | |
|---|------------|
| Sammendrag | iii |
| Abstract | iv |
| Forord. | v |
| Innhold | vi |
| Figurer | x |
| Tabeller | x |
| Forkortelser | x |
| | |
| 1.0 INNLEDNING | 1 |
| 1.1 Bakgrunn for valg av tema. | 1 |
| 1.2 Problemstilling | 2 |
| 1.3 Sikkerhet i farleden. | 2 |
| 1.4 Sjørettslig regelverk | 4 |
| 1.5 Forvaltning av sikkerhet i farleden | 5 |
| 1.6 Ulykkesstatistikk. | 6 |
| 1.7 Teknologisk utvikling | 8 |
| 1.8 Avgrensing | 10 |
| 1.9 Oppgavens struktur. | 11 |
| | |
| 2.0 TEORI | 12 |
| 2.1 Innledning | 12 |
| 2.2 Autonomi | 12 |
| 2.2.1 Regelverket for autonome skip | 14 |
| 2.2.2 Autonomt test område. | 15 |
| 2.3 Sikkerhet/ sjøsikkerhet i farleden | 16 |
| 2.3.1 Ekstern sikkerhet | 19 |
| 2.3.2 Sikkerhetskultur/ Organisasjonskultur | 20 |
| 2.3.3 Sikkerhetskultur- hva er en god sikkerhetskultur. | 21 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 2.4 | Organisasjon og endrings teori | 22 |
| 2.5 | Maritim erfaringskompetanse i forhold til autonomi og digitalisering | 24 |
| 2.5.1 | Utdanning av nautikere/ operatører for MASS. | 25 |
| 2.6 | Fra vei til sjø | 28 |
| 2.7 | Oppsummering. | 31 |
| 3.0 | METODE | 33 |
| 3.1 | Innledning og problemstilling | 33 |
| 3.2 | Forskningsdesign. | 33 |
| 3.2.1 | Kvantitativ metode | 35 |
| 3.2.2 | Kvalitativ metode. | 35 |
| 3.2.3 | Valg av metode | 36 |
| 3.3 | Datainnsamling | 36 |
| 3.3.1 | Utforming av intervjuguiden | 36 |
| 3.3.2 | Valg av informanter til prosjektet. | 37 |
| 3.4 | Analyse av innsamlete data. | 38 |
| 3.4.1 | Forskningsetiske vurderinger. | 38 |
| 3.4.2 | Validitet og reliabilitet | 38 |
| 3.4.3 | Begrensninger ved metoden. | 39 |
| 4.0 | RESULTATER | 40 |
| 4.1 | Autonomi og Sikkerheten i farleden | 40 |
| 4.1.1 | Hva legger du i begrepet autonomi og grad av autonomi? | 40 |
| 4.1.2 | Har du tanker om det juridiske forholdet ved autonome fartøyer. Hvem er ansvarlig? | 40 |
| 4.1.3 | Hva er din forventning til at autonome fartøyer vil kunne øke sikkerheten i farleden? | 41 |
| 4.1.4 | Har du en oppfatning om at det må/ bør iverksettes tiltak i dagens farled og eller økt overvåking/ VTS før eller etter hvert som autonome fartøyer begynner å seile i farleden? | 41 |
| 4.1.5 | Burde det gjøres endringer / tillegg i sjøveisreglene før autonome fartøyer begynner å seile i farleden og bør autonome fartøyer ha egen merking og kommunikasjonskanaler? | 41 |
| 4.1.6 | Vil sikkerheten til autonome fartøyer være ivaretatt om disse skulle bli hacket av fiendtlige personer/ andre makter? | 42 |
| 4.1.7 | Hvilke typer kontrollsenter vil det etter din mening være behov for, kommersiell interesser – offentlige eller begge deler? | 42 |
| 4.2 | Myndighetsmål med autonome fartøy i farleden. | 42 |
| 4.2.1 | Hva mener du er hovedårsaken til at myndighetene ønsker autonome fartøyer? | 42 |
| 4.2.2 | Har du en oppfatning om myndighetenes mål om mer last fra veg til sjø vil bli ivaretatt helt eller delvis med autonome skip? | 43 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4.2.3 | Tas det hensyn til autonome fartøyer ved utvikling av nytt transportsystem infrastruktur/ farled og er dette nødvendig? | 43 |
| 4.2.4 | Myndighetenes nullvisjon for tap av liv på sjøen. Vil autonome skip innvirke på dette? | 43 |
| 4.2.5 | Er myndighetenes satsing på teknologi tilstrekkelig og vil dette kunne bidra til en sikrere og mer effektiv seilas? | 44 |
| 4.3 | Autonomi og sjøfolk | 44 |
| 4.3.1 | Hva mener du er hovedgrunnen til at rederie ønsker autonome fartøyer. | 44 |
| 4.3.2 | Hva er din oppfatning om hva som vil skje med «sjøfolk» når autonome fartøyer begynner å trafikkere farleden. | 44 |
| 4.3.3 | Føler du at det er motstand fra navigatører/ andre sjøfolk mot økt/ full grad av autonomi på fartøyene? | 45 |
| 4.3.4 | Vil en operatør av autonome fartøyer bli for distansert fra hvor operasjonen foregår? | 45 |
| 4.3.5 | I Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse fra 2014, kommer det frem fakta om at det er svært mange av ulykkene/ hendelsene som skyldes menneskelig feil. Vil autonome fartøyer innvirke på denne statistikken? | 45 |
| 4.4 | Oppsummering av hovedfunn i empirien. | 46 |
| 4.4.1 | Autonomi og Sikkerheten i farleden | 46 |
| 4.4.2 | Myndighetsmål med autonome fartøy i farleden. | 47 |
| 4.4.3 | Autonomi og sjøfolk | 48 |
| 5.0 | DISKUSJON OG DRØFTING. | 50 |
| 5.1 | Forventning til hvordan autonome skip vil påvirke; Sikkerheten i farleden. | 50 |
| 5.1.1 | Vurdering av dagens sikkerhet i farleden. | 51 |
| 5.1.2 | Autonome fartøy- kan dette gi en tryggere seilas for konvensjonelle skip | 52 |
| 5.1.3 | Autonome fartøyer, rederis ansvar, operasjonssenter og VTS. | 53 |
| 5.1.4 | Autonome fartøyer, regelverk, merking og struktur | 55 |
| 5.1.5 | Autonomiserte skip kommunikasjon og cybersikkerhet | 55 |
| 5.2 | Forventning til hvordan autonome skip vil påvirke, muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø. | 56 |
| 5.3 | Forventningene til hvordan autonome skip vil påvirke arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen | 59 |
| 5.3.1 | Utdanning av sjøfolk i forbindelse med autonomisering | 59 |
| 5.3.2 | Maritime industrien og behov for sjøfolk med operativ erfaring | 60 |
| 6.0 | KONKLUSJON OG ANBEFALINGER | 61 |
| 6.1 | Forskningsspørsmål en dreier seg om hva som er forventningene til hvordan autonome skip vil påvirke sikkerheten i farleden | 61 |
| 6.2 | Forskningsspørsmål to dreier seg om hva som er forventningene til hvordan autonome skip vil påvirke, muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø. | 64 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 6.3 | Forskningsspørsmål tre dreier seg om hva som er forventningene til hvordan autonome skip vil påvirke, arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen. | 65 |
| 6.4 | Studiens svakheter og videre forskning | 66 |
| 7.0 | REFERANSELISTE | 68 |
| | Vedlegg 1. Samtykkeskjema | 71 |
| | Vedlegg 2. NSD Personvern | 74 |
| | Vedlegg 3. Intervjuguide informant | 76 |
| | Vedlegg 4. Grad av autonomi (Sjøfartsdirektoratet) | 79 |

Figurer

| | |
|--|----|
| Figur 1. Oppgavens oppbygging og struktur: | 11 |
| Figur 2. The danger of the unrocked boat» (Reason 1997) | 16 |
| Figur 3. Reason Swiss cheese model (1997)..... | 17 |
| Figur 4. James Reason's Accident Trajectory (Reason 1997)..... | 18 |
| Figur 5. Kulturens ulike nivåer. Jakobsen og Thorsvik (2019)..... | 21 |
| Figur 6. Reasons kulturelementer som igjen gir en informert kultur. | 22 |
| Figur 7. Forskningsprosessen i kapitlet..... | 33 |

Tabeller

| | |
|---|----|
| Tabell 1. Årsakssammenheng til grunnstøtinger. | 6 |
| Tabell 2. «Direkte årsak person» delt opp i grunnstøting og kollisjon | 7 |
| Tabell 3. Autonome nivåer. | 14 |
| Tabell 4. Skipstyper, ulike grader av autonomi og følger for operasjon og bemanning. (Kilde: Rødseth og Nordahl, 2017)..... | 25 |
| Tabell 5. Knowledge and skills needed to manage and operate MASS in the future. | 27 |

Forkortelser

| | |
|-----------|--|
| AIS | Automatic Identification system |
| BRM | Bridge Resource Management |
| COLREG | Convention on the international regulations for preventing collisions at sea. (1972) |
| DNV-GL | Det Norske Veritas- Germanischer Lloyd |
| ECDIS | Electronic chart display and information system |
| FAFO | Fagbevegelsen senter for forskning, utredning og dokumentasjon |
| IALA | International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities |
| ITF | International Transport Workers' Federation |
| IMO | International Maritime Organisation. |
| ISM koden | International Safety Management Code |
| MASS | Marine autonomous surface ship |
| MET | Maritime Education and Training. |
| MMSI | Maritime mobile service identity |
| MSC | Maritime safety commity |
| NATO | North Atlantic Treaty Organization |
| NSD | Norsk senter for forskningsdata |
| NFAS | Norsk Forum for Autonome Skip |
| NTP | Nasjonal transportplan |
| SAE | Society of Automotive Engineers |
| STCW | Standards of Training, Certification and watchkeeping for seafarers |
| SSN | SafeSeaNet |
| SOLAS | Safety of Life at Sea |
| VTS | Vessel Traffic Service (sjøtrafikksentral |

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av tema.

Norsk skipsfart er nasjonal og internasjonal. Utviklingen innen forskning, teknologi og skipsbygging er helt i front sett opp mot det som ellers skjer i verden. Denne teknologien tas samtidig i bruk med innovative løsninger om bord i nye skip. Sikkerheten om bord ved norske skip som seiler kystnært, er i dag god. Dette tatt i betraktning av at fartøy som seiler langs norskekysten, seiler langs en av verdens mest utfordrende kyststrekninger. Viktigheten av norsk nærskipsfart kunne vi oppleve 2020 og så langt i 2021, der Corona epidemien ikke hindret transport av varer og tjenester langs kysten, i vesentlig grad. Kystverket nyheter (2021) Et uvanlig år for sjøtransport.

Kystverket er en utøvende og ansvarlig etat, og har det overordnede ansvaret for å legge til rette for sjøtransporten når det gjelder sikkerhet og framkommelighet i farleden.

I dag er skipsfarten kjennetegnet av at det er mange typer ulike skip og spesialskip. Disse er ofte tilrettelagt en spesiell type last eller oppgave. Passasjerbefordring skjer med ulike type skip, ulik størrelser og ulik antall passasjerer ut fra det spesifikke behovet. Automatisering innen skipsfarten har foregått i flere tiår, der rederiene har vært flinke til å tilpasse seg den nye teknologien.

Daværende samferdselsminister Ketil Solvik-Olsen (2016) åpnet Norsk Forum for Autonome skip (NFAS) sin lanseringskonferanse i Oslo 4.oktober 2016. Denne konferansen var det første i sitt slag. Der utalte han at;

«satsingen på ubemannede skip, kan bli en viktig teknologisatsing for Norge. Videre at etablering av Norsk Forum for Autonome Skip er et godt og viktig tiltak for kunnskapsutveksling om teknologi, som både kan gi nye muligheter for den norske maritime klyngen og mer og sikrere sjøtransport. Interessen for autonome skip er sterkt økende og både industri og forskning sier at dette kan bli den neste revolusjonen innen sjøfart. Autonome skip vil gi helt nye forretningsmuligheter for verft, utstyrsindustri og rederiene. Autonome fartøy er mindre kostbare i drift, de krever høyteknologisk kompetanse og nye og tettere samarbeidsformer mellom aktørene. Dette gir den norske maritime klyngen en enestående mulighet til å ta en internasjonal ledende rolle i utvikling og kommersialisering av disse ideene».

Autonome fartøy og droner er et relativt nytt begrep innenfor skipsfart. Ved et autonomt fartøy eller drone, vil mannskapet kunne, helt eller delvis bli tatt bort fra skipet, ut fra hvilke funksjon fartøyet skal ha og ut fra oppdrag som skal løses. Enkelte typer fartøy eks. passasjerfartøy vil kunne være vanskelig å seile fullt autonomt, mens andre kan være enklere å seile fullt ut autonomt. Når det gjelder passasjerfartøy som seiler over lengre avstander, er det mindre sannsynlighet for at det vil kunne bli fullt ut autonomt. Mindre passasjer- fartøy slik som ferge- by- ferge, kan bli autonom ut fra det regelverket som til enhver tid tillater dette.

Etter hvert som utviklingen og teknologien går fremover, kan autonome skip ta over deler av trafikken på kysten. Dette kan innebære at sjøfolk som i dag jobber i ulike stillinger om bord i skip, vil måtte omskolere seg til og operere skip fra land i spesialiserte jobber, eksempel som operatør i en kontrollsentral. En operatør vil måtte overvåke det

«autonome» skipet sin operasjon og drift under seilasen. Behovet for overvåking fra en kontrollsentral, vil sannsynligvis være til stede ved alle grader av autonomi. Et fullt autonomt fartøy når dette er satt i drift, vil kunne ha et begrenset behov for overvåking fra kontroll og eller operasjons senteret. I dag overvåkes skipsfarten langs norskekysten i form av VTS. VTS overvåker all skipsfart innen norsk territoriale områder og Kystverket og Regjeringen ønsker å modernisere denne overvåkingen, for å ytterligere trygge sikkerheten i farleden.

Når det gjelder beregningen av den fremtidige skipstrafikken generelt, har DNV-GL anslått en økning i utseilt distanse fra 2013-2040, på totalt 37 % uavhengig av fartøystype. Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse (2014) Sjøsikkerhetsanalysen slår fast, at om det ikke blir utført tiltak i farleden, vil dette kunne føre til en økning av ulykker/hendelser.

I Kystverkets Sjøsikkerhetsanalysen (2014), er det ikke vurdert autonom nærskipfart. Det er midlertidig forslag om at det er, «*viktig at lovverk og krav følger den teknologiske utviklingen*». Dette indikerer at utviklingen i forbindelse med automatisering/ autonomi går svært fort.

1.2 Problemstilling

Utviklingen fra tradisjonell skipsfart i dag, der et fartøy er fullt bemannet med et mannskap til utviklingen av mer autonome skip og etter hvert til fullt ut autonome fartøyer er inne i en hurtig utvikling. Denne utviklingen er interessant både ifra sikkerhet, myndighets og ikke minst fra sjøfolks sin side. I tillegg vil dette kunne være med på å gi norsk maritim industri et viktig bidrag til en teknologi og kompetanseutvikling. Ut fra dette er problemstillingen nedenfor formulert;

Hva er «forventningene» til hvordan autonome skip vil påvirke;

- Sikkerheten i farleden
- Muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø.
- Arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen.

1.3 Sikkerhet i farleden.

Kystverket er en nasjonal etat for kystforvaltning, sjøsikkerhet og beredskap mot akutt forurensning og jobber for en effektiv og sikker sjøtransport gjennom å ivareta transportnæringens behov for framkommelighet og effektive havner. Kystverkets (2018) s.6 Kystverkets handlingsprogram 2018- 2029

Presset fra ulike næringer på farledsarealet langs kysten er stort og da spesielt fra oppdrettsnæringen. Det er en økning av antall havneanløp langs Norskekysten. Økningen har vært jevnt de siste ti årene. For transport av passasjerer har det også vært en økning, dette sammen med en økning i godsmengde over norske havner i perioden 2004 til 2013. Det beregnes en økning i mengde gods og passasjerer frem mot 2040. Kystverkets sjøsikkerhetsanalysen (2014)

Tiltak for å forbedre sjøsikkerhet kan være kortsiktig og langsiktig. Ofte kan dette være et myndighetskrav eller myndighetsmål. Kystverket jobber mye med forebyggende sikkerhetstiltak. Det er første prioritet å redusere sannsynligheten for at ulykker skal skje

og for at det skal bli tap av liv og skade på miljø. Ordet sjøsikkerhet, brukes om tiltakene som benyttes for å oppnå denne tilstanden. Tiltakene kan deles opp i tre kategorier; teknologiske, organisatoriske og menneskelige. Tiltakene kan videre deles opp i forebyggende- og skadereduserende tiltak. SNL (2018).

Det er påstander om at sikkerheten i farleden vil bli bedre ved implementering av autonome skip. Bakken *et al.* (2017 s.61). Rokseth, Haugen & Utne (2018) henviser til Rødseth & Nordahl, som hevder at autonome skip må være sikrere enn bemannede skip. Dahle (2020) hevder at antall ulykker kan øke ved implementering av autonome skip.

Nasjonal transportplan (2018–2029), fastslår at det er etablert både infrastruktur og tjenester for å forebygge ulykker, gjennom satsing på tiltak som er eller skal gjennomføres for å forbedre sikkerheten i farled. Disse tiltakene er blant annet:

Navigasjonsinnretninger. I Kystverkets sjøsikkerhetsanalysen (2014), er viktigheten av godt oppmerkede farleder trukket frem av de respondentene som er spurt. Disse merkene oppfattes som viktig og bidrar til å forhindre grunnstøtinger. Kystverket er i gang med en modernisering og internasjonalisering av alle sektorlykter og lanterner til moderne LED teknologi

Farledsutbedringer. Farleden utbedres ut fra behov og de midler som til enhver tid er tilgjengelig. I nytt forslag til NTP 2022- 2033 er dette forsterket gjennom strekningsvis tiltak langs deler av kystlinjen vår.

Trafikkseparasjonssystemer og anbefalte seilingsleder. Routeinfo.no er under utvikling og er per januar 2020, etablert fra Oslofjorden til Stadt. I løpet av 2020 vil dette omfatte hele landet inkludert Svalbard. Denne etableringen av en nasjonal digital rutetjeneste gjennomføres for tryggere og smartere sjøtransport. Rutetjenesten gir navigatører tilgang til kvalitetssikrede seilingsruter og viktig ruteinformasjon ved anløp. Disse kvalitetssikrede rutene lastes direkte ned til kartsystemet om bord i båten og gir informasjon om gjeldende seilingsforhold og seilingsinformasjon fra ulike publikasjoner for innseiling og anløp. Dette gir en god ruteplanlegging for navigatøren om bord. Gjennom arbeidet med e-navigasjon har Kystverket vært ledende i å legge til rette for digital, automatisk og sømløs utveksling av informasjon mellom skip og mellom skip og myndigheter. Ved å bruke Barents Watch bølge varsel, kan navigatøren få bølgevarsel for den planlagte seilingsruten.

Los-ordningen. Los er en viktig del av Kystverkets sjøsikkerhetstiltak. Los er karakterisert som kjentmann og gir råd til fører/ navigatør om rutevalg, farvanns hindringer/ utfordringer, fart, anløp og avgang til fra havn etc. Selv om los er om bord som kjentmann, så er skipets fører til enhver tid ansvarlig for mannskap, passasjerer, skip og last. Et forbedringspunkt er å utvikle og forbedre samhandlingen mellom los og skipets navigatører. Dette for å samhandle bedre, unngå kommunikasjonssvikt og ha gode rutiner for samarbeide under losing. Et annet punkt er standardisering av hjelpemidlene losen bruker under losing. For særskilt sårbart område slik som på Svalbard, er det innført losplikt.

Sjøtrafikksentraler. Kystverket har 5 sjøtrafikksentraler etter internasjonal standard. Disse overvåker sjøarealene og spesielt de sjøarealer som medfører forhøyet risiko for ulykker. I tillegg overvåke spesielt seilas med gods som utgjør en risiko med farlig og

eller forurensende last. Sjøtrafikksentralene håndterer seilingsregler, trafikkreguleringer i indre farvann og rutetiltak i ytre farvann. I henhold til nyhetsbrev fra Kystverket, Kystverket (2020) (<https://www.kystverket.no/Nyheter/2020>) innføres nå et testprosjekt i Kystverket, der en tar i bruk algoritmer for å hjelpe sjøtrafikksentralene. Disse kan ved hjelp av algoritmene overvåke trafikken bedre og spesielt høyrisiko skip ved å sammenligne algoritmens fartøysruter opp mot skipets reelle rute. Avvik varsles og gir også beskjed ved avvik kurs og eller fart. Dette vil redusere sannsynligheten for grunnstøtinger. Algoritmen beregner også møte tidspunktet mellom to skip, noe som være med på å forebygge sammenstøt.

Rapporteringsystem. Norge har et felles rapporteringssystem for skip sammen med andre lands myndigheter. Gjennom SafeSeaNet pågår det et kontinuerlig arbeid med å forenkle rapporteringsregimet mellom skipsfarten og offentlige/private aktører.

SSN (SafeSeaNet) er et nasjonalt meldingssystem for skip og er pålagt å avlegge en rapportering til norske myndigheter. (ulike myndigheter får meldingen) Hensikten er at skip skal kunne sende en elektronisk rapport. Det gjelder alle fartøy over 300 bruttotonn med noen unntak. Det rapporteres på skipets størrelse, antall personer om bord, last og ankomst. Det rapporteres også på farlig last, slik at myndighetene kan ha en særlig fokus på dette skipet. Meldingen gis minimum 24 timer før ankomst bestemmelseshavn.

I Nasjonal Transportplan (2014-2023), legges det til grunn en nullvisjon på sikt når det gjelder tap av menneskeliv på sjøen. Det er i snitt tre omkomne hvert år i perioden 2004 til 2013. (unntatt fritidsflåten) Beregningen som Kystverket i sin Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse (2014), sannsynliggjør at det i snitt vil være 2,1 omkomne pr år i perioden fram mot 2040.

Cruise trafikk er ikke medregnet i denne statistikken, men det er beregnet et uhell hvert 50 år for denne type fartøy. Dette til tross for at det har vært en markant økning av trafikken siden 2005. Det forventes fortsatt en økning frem mot 2040. Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse (2014)

Cruise trafikken er sårbar for ulykker, da de frakter med seg en stor mengde av turister. Et eksempel på sårbarheten kan være Viking Sky, som så vidt unngikk en katastrofe den 23.mars 2019, da de fikk motorstopp på Hustadvika med 1373 personer om bord. TU (2019) De unngikk så vidt en katastrofe. Iht. rapport fra Sjøfartsdirektoratet var de bare en skipslengde (228,8m) fra grunnstøting da de fikk stabilisert skipet og hadde da passert grunner på 10 meter dybde. Det gikk ingen liv tapt i denne hendelsen og godt sjømannskap fra kaptein, besetning og los, sammen med en fungerende redningstjeneste reddet mest sannsynlig livet på passasjerene.

1.4 Sjørettslig regelverk

Ferdselen på havet mellom de ulike fartøygrupper reguleres av Sjøveisreglene (COLREGs) Dette er internasjonale regler som omhandler forebygging av sammenstøt på sjøen. I Norge håndhevet denne av Sjøfartsdirektoratet. Forskriften baserer seg på et regelverk som er utarbeidet av IMO og som er vedtatt av IMO's medlemsstater, deriblant Norge. Sjøveisreglene forteller hvordan skip, fartøyer og andre flytende farkoster som ferdes på havet, skal forholde seg til hverandre, samt hvilke signaler og lanterneføring som de skal ha. Det kan utstede nasjonale særregler, av en nasjons rette myndighet.

Lovdata (1975) Forskrift om forebygging av sammenstøt på sjøene. Sjøveisreglene slik de er i dag, er tilpasset skip/ fartøyer med en tradisjonell bemanning av sjøfolk. Dette innebærer at fartøyet har en minimums bemanning av sjøfolk om bord som oppfyller kravene fra Sjøfartsdirektoratet. Denne minimums bemanningen variere fra skip til skip, ut fra størrelse, fartsområde og type skip. (stykkgoods, container, passasjer etc)

Sjøveisreglene er ikke tilpasset autonom skipsfart. Spørsmålet som må stilles, er om disse må endres eller om de kan brukes helt eller delvis slik de er i dag. Det må også gjøres en vurdering og avklaring av om autonome fartøy skal ha en egen merking både med hensyn til dagsignal, lanterneføring og av AIS identifisering. Denne merkingen vil kunne være til hjelp for navigatør på et tradisjonelt bemannet fartøy, der navigatøren på et tidlig tidspunkt vil kunne vise ekstra aktsomhet ved en passering eller innhenting av et autonomt fartøy i farleden.

Verbal kommunikasjon mellom skip er viktig, for å avklare et forhold skip til skip. Denne foregår stort sett på VHF sambandet. Hvordan denne kommunikasjonen skal foregå tradisjonelt skip til autonomt skip må være helt klarlagt, før det autonome skipet settes i drift. Dette vil være helt avgjørende for å avverge en hendelse.

Andre forhold som er viktig å kunne vite noe om, er at skip navigere på ulike vis i rom sjø kontra i kystfart. Passeringsavstanden mellom skip i rom sjø, er normalt større der det er mer sjø rundt fartøyet enn i kystfart, der det er trangere og svingete og ofte mer trafikkert. Der vil passeringsavstanden normalt være mindre, på grunn av geografiske forhold. Norskekysten er i en slik forstand ekstra utfordrende. Min egen erfaring som navigatør, har vist at det er store kulturelle forskjeller på hvordan eksempelvis vikeplikten mellom fartøy håndheves. Teknologisk utstyr på skip/ fartøyer er heller ikke likt, noe som kan ha en innvirkning på seilingsmønster, hastighet og manøvrering av skip under god og nedsatt siktforhold.

Hovedregelen i Sjørett er skyldansvar, dvs. om noen på rederis side kan klandres for det inntrufne. Solvang (2018) avsnitt 5. Sjøloven § 151 kapittel 7 og Sjølovens §161 kapittel 8, gjelder i dag for konvensjonelle skip og ikke autonome farkoster. Denne masteroppgaven vil ikke komme inn på problemstillingen om endring av Sjøloven kapittel 8 når det gjelder autonome skip ansvar ved en hendelse, men det er nærliggende å tro at dette er en problemstilling som lovgiverne snarlig må ta stilling til.

1.5 Forvaltning av sikkerhet i farleden

Kystverket har ansvaret for sikkerheten i farleden. Tiltak for å forbedre sjøsikkerhet kan være kortsiktig og langsiktig. Ofte kan dette være et myndighetskrav eller myndighetsmål. Kystverket jobber for det meste med forebyggende sikkerhetstiltak. Det er første prioritet å redusere sannsynligheten for at ulykker skal skje og for at det ikke skal bli tap av liv og skade på miljø.

Stortinget har lagt til rette for autonom kystseilas, gjennom endringen i ny Havne og farvannsloven gjeldene fra 01.01.2020 der Losloven ble slått sammen med Havne og farvannsloven. Kystverket har iht. den nye havne og farvannsloven av 1.1.2020 følgende formålsparagraf: Lovdata (2020) Havne og farvannsloven § 1.

«Loven skal fremme sjøtransport som transportform og legge til rette for effektiv, sikker og miljøvennlig drift av havn og bruk av farvann, samtidig som det skal tas

hensyn til et konkurransedyktig næringsliv. Loven skal ivareta nasjonale forsvars- og beredskapsinteresser».

Sjøtrafikksentraler kan etter tillatelse fra departementet opprettes for å overvåke og å føre kontroll med skipstrafikken. Sjøtrafikkforskriften (2015) Formålet med Forskriften er å reduserer risiko for skipsulykker og gi en effektiv trafikkavvikling ved de fem ulike virkeområdene for trafikksentralene i norske farvann. (VTS) Sjøtrafikksentralene kan blant annet organisere skipstrafikken, håndheve seilingsregler, gi navigasjonsassistanse og informasjon og iverksette sikkerhets- og beredskapstiltak.

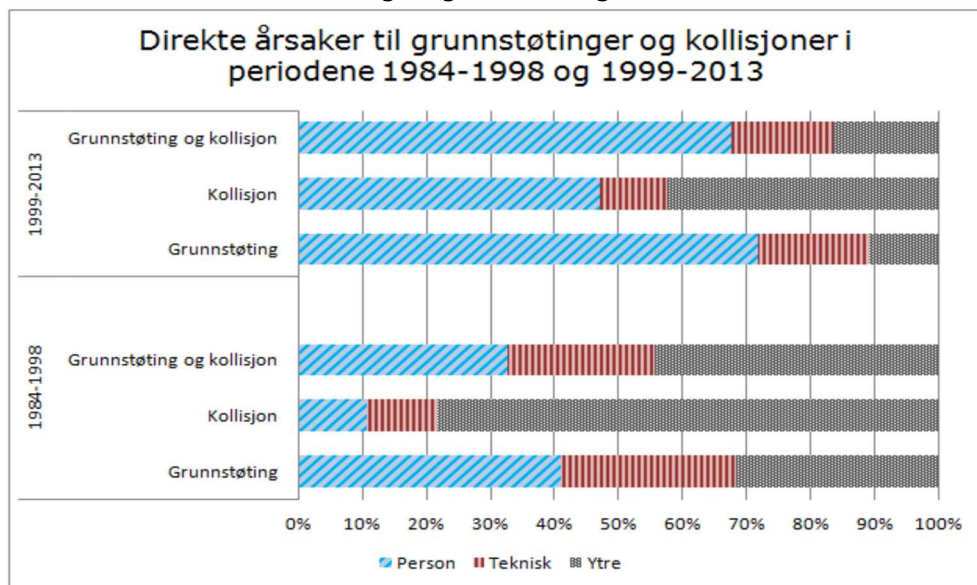
1.6 Ulykkesstatistikk.

De fleste ulykker/ hendelser kommer som en konsekvens av menneskelig feil og eller svikt. Det kan ofte være mangelfull informasjon mellom brobesetningens medlemmer/ vaktlag. Denne sikkerhetskulturen kan være del av den/ de bakenforliggende årsakssammenhengen som fører til ulykker og er den organisasjonskulturen som påvirker menneskelige holdninger, oppfatning, synspunkter og opptreden. Kystverkets sjøsikkerhet analyse (2014)

Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse (2014) viser en statistikk, over hva som forårsaker ulykker. Tabellen viser at den menneskelige årsaken til hendelser er stor. Går man inn og deler opp statistikken fra 1984 til 1998 og fra 1999 til 2013, ser man interessante tall. Her sees det at den menneskelige faktoren som forårsaker ulykker, har økt i tidsrommet 1999 til 2013. Vi ser også at de ytre faktorer er tilsvarende redusert. Dette kan indikere at selve fartøyet, regelverket som drifter dette og det tekniske utstyret om bord i fartøy er blitt bedre og takler vær, vind og strøm på en god måte.

Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse (2014) viser til at «i perioden 1984 til 2013, så er det rapportert 4583 fartøyer som har vært involvert i en ulykke av typen grunnstøting og kollisjon».

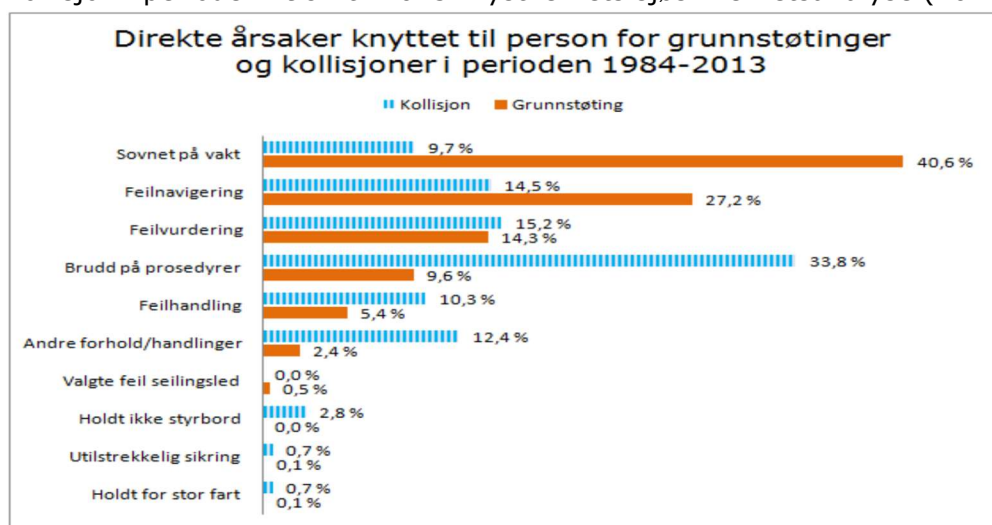
Tabell 1. Årsakssammenheng til grunnstøtinger.



Deler en de siste 30 år i to like store deler, vil en se en endring i andelen direkte årsaker delt mellom person, tekniske og ytre årsaker Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse (2014) Dette er en interessante observeringer og det er interessant å analysere hvorfor denne

utviklingen har skjedd og tiltaket for å motvirke denne utviklingen. Analyserer vi dataene i tabell 2, viser tabellen at den hyppigste årsaken til hendelser både mht. kollisjon og grunnstøtinger, er at navigatøren sovner på vakt. Dette indikerer at arbeidspresset om bord kan være stort og at fatigue kan være en nærliggende årsak til slike hendelser. Feilnavigering sammen med feilvurdering og brudd på prosedyrer, er andre årsaker som gir store utslag på ulykkes statistikken. Felles for disse hendelsene er at de er forårsaket av menneskelig feil. Dette er igjen forhold som det er mulig å gjøre noe med internt om bord i fartøyet, i en rederiorganisasjonen og av norske myndigheter. Den direkte og indirekte årsaken til at uhellet oppsto, er gjengitt i tabellene under.

Tabell 2. «Direkte årsak til hendelse knyttet til person» delt opp i grunnstøting og kollisjon i perioden 1984 til 2013. Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse (2014)



Sikkerhet og sikkerhetskultur er en avveining mellom kravet til en effektiv produksjon og til sikkerhet. Reason (1997) har beskrevet hensynene til produksjon og sikkerhet som to universelle egenskaper ved kommersielle organisasjoner. Organisasjoner har først og fremst et mål om å tjene penger og en økt verdiskapning. Kravet til sikkerhet under produksjonen er ønsket om å redusere eller unngå en uønsket hendelse og som gir en konsekvens for produksjonen. En vektlegging av disse to aspekter, vil ofte favorisere produksjonen.

Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse (2014) viser at trafikken i norske farvann til 2040 vil øke med rundt 40 prosent. Den sier også at «om det ikke iverksettes tiltak, vil det kunne forventes flere hendelser i farleden.» Det er derfor viktig at i tillegg til de tiltakene som allerede er iverksatt, slik som utbygging av AIS, utvidelse av sjøtrafikksentralenes tjenesteområde, implementering av IALA standard på fyrlykter, så må det bevilges mer midler for å opprettholde dagens sjøsikkerhets nivå og til å utvikle sjøsikkerheten positivt vider.

I nyhetsbrev fra Kystverket (2020) <https://www.kystverket.no/Nyheter/2020/oktober/vil-styrke-overvakingen-av-skipstrafikk/> uttaler Kystdirektør Einar Vik Arset at, «vi må ruste oss for ivareta sjøtransportens fremtidige behov, spesielt i lys av trafikkøkning, digitalisering og klimaendringer. Hvis Kystverket i fremtiden skal opprettholde sjøsikkerhetsnivået på kysten og samtidig legge til rette for nødvendig teknologiutvikling,

må regjeringen imøtekomme våre prioriteringer med høy budsjetttramme i neste planperiode.»

Sjøfartsdirektoratet fører statistikk for hendelser om bord i skip. Jeg har analysert Sjøfartsdirektoratets (2019) statistikk for ulykker fra 2000 til 2019. Ved å selektert årene 2015 til 2019, avdekkes at rundt 50 % av hendelsen er definert av Sjøfartsdirektoratet som mindre alvorlige sjøulykker. I tidspunktet 2000 til 2014 var det rapportert om et lavere antall hendelser som er karakterisert som mindre alvorlige ulykker. Dette kan gi indikasjoner for at det er en økt grad av rapportering, som gir grunnlag til at rapporterte antall hendelser går opp. Sjøfartsdirektoratet (2015) ulykkesstatistikk for næringsfartøy 2015, hevder at ved å ta i bruk data fra Hovedredningsentralen, gir dette en forbedret rapportering og bedre rapporteringsgrad. Dette bekreftes også gjennom Sjøfartsdirektoratet (2017) ulykkesstatistikk næringsfartøy 2017. Der sier de at majoriteten av skipsulykker Sjøfartsdirektoratet har registrert de siste fem årene har medført mindre alvorlige (56 %) eller ingen/ ukjent skade (29 %)

1.7 Teknologisk utvikling

I 2005 sendte Japan, Marshalløyene, Nederland, Norge, Singapore, Storbritannia og USA et felles innspill til IMOs maritime sikkerhetskomite. Innspillet definerte et behov for å utstyre skipsførere og rederiene med moderne og kvalitetssikrede verktøy for å gjøre navigasjon og kommunikasjon mer pålitelig. (Kystverket 2019 [Kystverket.no/Maritime-tjenester/Meldings--og-informasjonstjenester/e-navigasjon](https://www.kystverket.no/Maritime-tjenester/Meldings--og-informasjonstjenester/e-navigasjon))

Med bakgrunn i dette innspillet opprettet IMO et nytt tiltaksområde som ble kalt e-navigasjon og som hadde til hensikt å redusere ulykker på skip v/hj. av elektroniske navigasjons hjelpemidler. Det legger til rette for digital, automatisk og sømløs utveksling av informasjon mellom skip og mellom skip og myndigheter. Formålet med e-navigasjon er å øke sjøsikkerheten for kommersiell skipsfart gjennom forenklet utveksling av elektronisk informasjon mellom skip og mellom skip og landbasert virksomhet, og forenkle arbeidsprosessen til navigatører og landbaserte myndigheter. Kystverket (2019), ([Kystverket.no/Maritime-tjenester/Meldings--og-informasjonstjenester/e-navigasjon](https://www.kystverket.no/Maritime-tjenester/Meldings--og-informasjonstjenester/e-navigasjon))

Under Arendals uken i juli 2018, Kystverket (2018) ([kystverket.no/Nyheter/2018](https://www.kystverket.no/Nyheter/2018)) utalte Kystverkets Trond Langemyr følgende.

«automatisering og digitaliseringen innenfor det maritime, er ikke er et mål i seg selv. Det er et viktig verktøy for å nå nasjonale og internasjonale mål raskere, og forhåpentligvis også rimeligere, enn tidligere antatt. Dette gjelder både klimamål, effektiviseringsmål, transportsikkerhetsmål og godsoverføringsmål».

I Stortingsmelding 30 (2019), samhandling for bedre sjøsikkerhet, under Kap. 3.2 står bla følgende.

«En viktig trend i samfunnet generelt er digitalisering. Teknologien utvikler seg og nye muligheter oppstår etter hvert som teknologien blir tatt i bruk. Norge er

ledene på dette området og et eksempel er det første planlagte autonome fartøyet Yara Birkeland».

Fartøyet Yara Birkeland vil etter plan bli satt i drift fra 2020. Det er planlagt fullt autonomt fra 2022. (prosjektet er noe utsatt grunnet Corona) Dette fartøyet skal erstatte 40.000 vogntogturer pr. år, og gå fra Larvik til Herøya. Lasting, lossing og fortøyning skal foregå automatisk.

Tiltak som dette kan være med på å løse innenlands transportutfordringer og redusere ulykker på veien. I tillegg vil en grønn teknologi på fremdriftsmaskineriet bidra til å redusere faren for oljeutslipp ved ulykker på sjøen. Et autonomt fartøy vil kunne bringe mer last og vil derfor kunne redusere fraktkostnadene. Dette støttes av Bakken et al. (2017) Teknologitrender som påvirker transportsektoren s36. I tillegg mener de at transportsystemet kan forandres fra dagens system.

I følge (TU 2018, <https://www.tu.no/storylabs/autonomi>) der DNV-GL uttaler at det er tre faktorer som driver utviklingen av autonome skip og som krever at regler og retningslinjer kommer på plass:

Økonomi. Det er økonomiske incentiver som driver utviklingen mot autonomi. Et tradisjonelt skip med mannskap innebærer kostnader. Fjerner man mannskapet, vil skipet kunne utnytte dette med mer last. Dette fordi mannskaps fasilitetene og redningsutstyr fjernes. Skipet blir da overvåket og fjernstyrt fra et kontrollrom på land.

Sikkerhet. DNV-GL sitt mål er at seilas med et autonomt fartøy skal være like trygt eller tryggere en seilas ved et konvensjonelt skip. For å kunne vurdere dette må det utvikles systemer for å finne ut hvor sikker dagens skipsfart er.

Miljø. Et autonomt fartøy kan spare drivstoff ved å redusere hastigheten (optimalisere farten ut fra aero og hydrodynamisk design.) Det kan da føre mer last og selv om det bruker lenger tid på reisen, vil dette ikke innebære som på et tradisjonelt skip, økte mannskapskostnader.

Et autonomt fartøy vil kunne unngå mange av disse ulykken. Det forutsettes at sensorer på autonomt fartøy kan kommunisere med annet autonomt fartøy, samtidig med at det tar hensyn til den ordinære tradisjonelle skipsflåten. Bakken et al. (2017) s. 61.

Det må tas med i betraktning at et autonomt fartøy i deler av en operasjon, eks avgang/ ankomst havn, vil kunne ha behov for bistand fra en operatør. I operatøren handling, vil det kunne ligge en kilde til uhell.

Rokseth, Haugen og Utne (2019) viser til Rødseth og Nordahl (2017) der disse sier at en av hoved premissene for autonome skip, er at de må være tryggere enn bemannede skip.

Dahle (2020) hevder at menneskelig feil som fører til hendelser er på 60 til 70 %. Bakgrunnen for at antall hendelser er nokså konstant, mener han kan komme av;

«tallrike tiltak for å redusere frekvensen av grunnstøtinger og kollisjoner forårsaket av menneskelig svik er innført i de siste 30 – 40 år. Tiltakene har vært

drevet frem av spektakulære ulykker på en svært lite systematisk måte. Andelen menneskelig feil har, skuffende nok, holdt seg nokså konstant.»

Dahle (2020) hevder at mye av det som vinnes ved å sette sjøfolk/ mannskap på land, vil komme igjen som kostnader ved operasjonssentraler og vedlikehold som må utføres uansett. Dahle (2020) hevder også at «noen viktige problemer med et fjernstyrt ubemannet skip kan være,

- *Feil i dataoverføringen til og fra skipet.*
- *Svikt i navigasjonsutstyret, spesielt satellittbasert.*
- *Oppdagelse og identifisering av sjømerker og lanterner.*
- *Piratangrep fra sjø og luft.*

Videre kan automatisk manøvrering i havner være uakseptabelt for kaieiere og forsikringsselskaper på grunn av skade på havnearlegg.

Rokseth, Haugen og Utne (2019) viser til Wrobel, Montewka og Kujala (2017) som evaluerte virkningen av ubemannede fartøyer på sjøtransportsikkerheten ved å analysere tidligere konvensjonelle sjøulykker og vurdere hva som kunne vært annerledes hvis det involverte skipet hadde vært autonomt.

«Resultatet antyder at mange av ulykkene kunne vært unngått med ubemannede skip. På den annen side kan besetningsmedlemmer ha forhindret utallige ulykker på innovative måter som et ubemannet skip ikke ville være i stand til å forhindre. Et autonomt skipssystem kan bare være i stand til å svare med forhåndslogikk, mens et bromannskap kan improvisere».

1.8 Avgrensning

Autonomi er et stort og kompleks fagområde. Dette fagområde er i sterk vekst. Det foregår mye forskning innenfor hvert enkelt fagområde, også når det gjelder samferdsel. Jeg har begrenset min oppgave til å gjelde, «hva er «forventningene» til hvordan autonome skip vil påvirke sikkerheten i farleden, muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø, og arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen. Jeg har valgt disse tre forskningsspørsmålene ut fra den samfunnsmessige sammenhengen de har og påvirkningen som forskningsspørsmålet påfører hverandre. Oppgaven og problemstillingen favner over et større område og gir et innblikk i den påvirkning autonome skip vil kunne ha på de tre ulike forskningsspørsmålene.

Oppgaven vil være begrenset på følgende områder:

- Jeg begrenser oppgaven til farleder som Kystverket har ansvar for. Det kan imidlertid trekkes paralleller til andre farleder som brukes av fartøyer.
- Jeg diskuterer ikke Sjøfartsdirektoratet, Sjøkartverket og Kystvaktas ansvar mht sjøsikkerhet. Dette nevnes bare i tekstform, der dette er naturlig.
- Jeg kommenterer ikke ulykker i småbåt/ fritidsflåten, da dette kompliserer statistikk og oppgavens omfang.
- Oppgaven avgrenses til norsk nasjonalt farvann. Her vil norske myndigheter kunne iverksette nasjonale tiltak.

- Jeg vil i denne oppgaven i liten grad diskutere Kapteinens overordnede ansvar på tradisjonelle skip. Tekstmessig vil Kapteinens ansvar være med for å få en forståelse av diskusjonen
- Internasjonalt regelverk vil bare bli nevnt der dette er naturlig for forståelsen i oppgaven.

1.9 Oppgavens struktur.

Oppgaven er bygget opp gjennom en innledning og beskrivelse av sjøfarten og dens betydning for samfunnet. Nærskipsfarten er svært viktig for norsk økonomi og for de menneskene som bor langs kysten vår. Skipsfart har tradisjonelt foregått med mannskap om bord, der en utvikling med automasjon, gradvis har redusert antall sjøfolk om bord. Denne utviklingen blir tatt videre når autonome skip etter hvert starter å seile på den norske kyst. Dette forutsetter at sikkerheten ved autonome skip blir like bra eller bedre enn de tradisjonelle fartøyene som i dag seiler langs norskekysten. Forståelsen av sikkerhetsspørsmålet er derfor viktig, der det er et samspill mellom den menneskelige faktoren, organisasjonen og den nye teknologien som introduseres i autonome fartøyer. Utviklingen kan da medføre en endring med mer last på kjøll og en endring i mobilitet, samtidig som sjøfolks arbeidsoppgaver kan bli endret.

Figur 1. Oppgavens oppbygging og struktur:



2.0 Teori

2.1 Innledning

I kapitlet vil jeg bruke teori som er relevant for oppgavens problemstilling, og som kan gi eller bidra med å gi svar på mine forskningsspørsmål;

Hva er «forventningene» til hvordan autonome skip vil påvirke;

- Sikkerheten i farleden
- Muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø.
- Arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen.

Jeg vil innledningsvis introdusere begrepet autonomi, deretter vil oppgaven behandle sjøsikkerhet/ sikkerhet, myndighetsmål og sjøfolks arbeidsvilkår i en fremtidig maritim næring. Jeg vil avgrense og konsentrere meg om skip i næring og ikke fritidsbåter. I teori delen vil jeg anvende teori og forskningslitteratur om hvorfor ulykker skjer og hva som er vesentlig for å kunne begrense disse.

Teoridelen vil bruke utvalgt organisasjonsteori og da med et fokus på endringsteori. Teorien vil også bli brukt for å belyse endringen som tradisjonelle sjøfolk vil kunne gjennomgå ved en endret rollen fra å jobbe om bord i skip, til å jobbe bare delvis på skip eller i landbasert organisasjon. Endringen fra tradisjonell skipsfart til en mer automatisert/ autonom skipsfart, der rollen til den tradisjonelle «sjømannen» blir endret. Her vil jeg avgrense og konsentrerer meg om nærskipsfart. Til slutt vil jeg se på myndighetens mål om mer last fra vei til skip.

2.2 Autonomi

Lervold, Holte og Johansen (2019) Fremtidsutsikter i maritime næringer SINTEF s.19, hevder at *Teknologi- og kompetanseutvikling har alltid vært en viktig faktor for større forretningsmessige endringer i norske maritime næringer*.

Videre hevdes det at» *teknologiutviklingen går raskt, og teknologien tas raskt i bruk. De teknologiområdene hvor maritim næring er tidligbrukere er autonomi, digitalisering og teknologi for miljøvennlig skipsfart*».

Det er flere forskjellige definisjoner på begrepet autonomi.

Iht. store norske leksikon (<https://snl.no/autonom> 2019) betyr «Autonom» selvstyrende. Forfattere og forskere har noe forskjellige formuleringer på begrepet autonomi. En ofte sitert forfatter/ forsker når det gjelder automatisering/ autonomi er (Parasuraman et al. 2000) De mener at graden av autonomi i et fartøy kan variere fra styrt fullt ut av mennesker til at fartøyet opererer uten menneskelig hjelp.

IMO den internasjonale maritime organisasjonen, har foreslått å kalle disse autonome og ubemannede skipene for «MASS (Maritime Autonomous Surface Ship) «Fullt autonome systemer er selvgående og ubemannede systemer som har evnen til å ta avgjørelser om egne handlinger.

I et delvis autonom system eller i et fullt ut autonomt system, vil en operatør fra land eller sjøfolk komme om bord i fartøyet og styre deler av operasjonen. Bakken, *et al* (2017), Teknologitrender som påvirker Transportsektoren, Sintef rapport 00303 I forskningsrapporten Viten, (Hofoss *et al.* 2019 s.15 og 16) den autonome fremtiden, FFI nr. 1, hevder de at autonome farkoster bør ha visse egenskaper.

- *Disse må kunne tolke omgivelsene*
- *De må overvåke og vurdere sin tilstand og hvordan de løser oppgavene sine*
- *De må bruke informasjonen til å ta egne beslutninger*
- *De må kunne kommunisere med omverdenen*
- *De må kunne planlegge sin egen rute og endre denne hvis omgivelsene krever det.*

FFI rapporten hevder at autonome systemer tar beslutninger selv. Det betyr ikke at de har fri vilje, men at de er i stand til å løse er sett med oppgaver på egenhånd ved å planlegge og ta beslutninger på bakgrunn av situasjonen de er i.

Bakken *et al* (2017) den autonome fremtiden, mener at «*autonomi på skip vil komme i forskjellige former avhengig av hvor automatisert skipet er og hvor eventuelt støttepersonell er plassert*». Dette kan være i form av

- Automatisk bro, skipet kan seile automatisk, men med besetning tilgjengelig på broa.
- Periodisk ubemannet bro
- Periodisk ubemannet skip: Skipet seiler ubemannet, men overvåkes av et kontrollrom.
- Kontinuerlig ubemannet skip: Skipet er alltid ubemannet, men overvåkes kontinuerlig av et kontrollrom.

Hofoss *et al* (2019) «den autonome fremtiden, FFI nr. 1, 2019 s.26) mener at «*kommunikasjon er en utfordring for autonome farkoster, da de vil opererer i områder med liten eller mangelfull infrastruktur for kommunikasjon*». Løsningen vil da kunne være å sette opp et kommunikasjonsnettverk i området. Dette vil da være til nytte for alle som skal bruke området, både autonome farkoster og ikke autonom.

I tabellen nedenunder, vises autonomnivåene definert i SAE J3016. Tabellen er gjengitt fra Rødseth, Nordahl & Hoem (2018), begrepet "Annet" i "Fallback" -kolonnen refererer til en passasjer i bilen som tar kontroll i tilfelle problemer. For skip kan dette tilsvare backup mannskap på skipet.

Tabell 3. *Autonome nivåer. (oversatt til norsk av undertegnede)*

| Autonomnivå | | Kjøreoppgaven | | Fallback | Operasjonell domene |
|-------------|----------------------------|-------------------|---------|----------|---------------------|
| AL | Beskrivelse | Styring | Taktisk | | |
| 0 | Ikke automatisk kjøring | Fører | Fører | Fører | n/a |
| 1 | Førerassistert | Fører og systemet | Fører | Fører | Minimalt |
| 2 | Delvis kjøreautomatisert | System | Fører | Fører | Minimalt |
| 3 | Betinget kjøreautomatisert | System | System | Andre | Minimalt |
| 4 | Høy automatisering | System | System | System | Minimalt |
| 5 | Full kjøreautomatisert | System | System | System | Ubegrenset |

Autonome nivåer i henhold til SAE J3016 (Society of Automotive Engineers)

Legg merke til at kjøreoppgaven er blitt delt i to: Den enklere "styre" -oppgaven og den mer kompliserte "taktiske" oppgaven, som kalles "objekt- og hendelsesdeteksjon og respons" (OEDR) -oppgavene i SAE-standarden. Rødseth, Nordahl og Hoem (2018) Characterization of autonomy in merchant ships. SINTEF Ocean A/S

NFAS (Norsk Forum for Autonome Skip) den norske interessegruppen for autonome skip, har definert graden av autonome skip. Denne har fem nivåer. Denne definisjonen brukes av Sjøfartsdirektoratet. Definisjonen ligger som vedlegg i Sjøfartsdirektoratet (2020) RSV 12-2020. «Rundskrivet gjelder for alle skip med grad av autonomi som tilsvarer nivå tre til fem som skal gå i norsk innenriksfart. Dette vil si en grad av autonomi hvor funksjoner om bord som normalt er ivaretatt av personell helt, delvis eller periodevis med fjernstyring eller automatisering.»

Det skiller mellom automatiserte system og autonome system. I et automatisert system er grensesnittet slik at operatøren er om bord i skipet for å utføre eller overvåke deler av oppdraget, avhengig av graden av automatisering. Bakken et al. (2017)

Teknologitrender som påvirker transportsektoren.

I et fullt ut autonomt system, er systemet adoptiv og vil kunne tilpasse seg og forstå situasjon og reagere på denne. Hofoss *et al* (2019) «den autonome fremtiden, FFI nr. 1 2019, s.7) Systemet er frigjort fra mennesker i en utførelse av operasjonen. Det kreves at en operatør overvåker skipet fra et kontrollsentert. I et fremtidig system vil en operatør kunne fordele oppgaven til en gruppe skip og vil da kunne redusere antall operatører.

2.2.1 Regelverket for autonome skip

Den 16.06.2017 under den 98'ene samlingen, satte MSC (Maritime Safety Committee) på dagsorden spørsmålet om MASS (Marine autonomous surface ship) IMO (2017) [imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MSC 2017](https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MSC%202017)

MSC erkjente at IMO skulle ta en proaktiv og ledende rolle knyttet til kommersielle operative skip- i autonom/ ubemannede modus. Dette inkludert sikkerhet, interaksjon

med havner, losing, respons på hendelser og beskyttelse av det maritime miljøet. Videre at dette skulle inkludere de ulike nivåer av automatisering og definisjon på hva som menes med et autonomt skip.

Utviklingen av teknologien for autonome skip går fort. For å takle de nye kravene som stilles til MASS om internasjonale maritime konvensjoner, regler og standarder i fremtiden, har IMO (International Maritime Organization) begynte gradvis å utvikle spesifikasjoner relatert til autonome fartøy. Deling *et.al* (2020)

Arbeidet er hovedsakelig delt i to trinn. Det første trinnet er å gjennomgå eksisterende IMO-regler og forskrifter for deretter å analysere dokumentene og definere hvordan gjeldende regler er eller ikke er til hinder for de forskjellige nivåer av MASS. Det første trinnet er allerede utført av IMO. Deling *et.al* (2020).

I det andre trinnet og med tanke på den menneskelige faktorer, tekniske og operasjonelle faktorer, vil det bli gjort en analyse for å bestemme den beste måten å løse lovgivningsproblemene til MASS. Utviklingen av MASS vil i stor grad endre den tradisjonelle måten å tenke navigasjon og vil ha stor innvirkning på det internasjonale maritime rettssystemet.

For å utforme og lage de internasjonale maritime konvensjoner, koder og standarder som oppfyller behovene for utvikling av MASS, begynte IMO å studere MASS fra lovgivende myndigheter synspunkt i den 99. sesjonen av Maritime Safety Committee (MSC). IMO (2018) MSC 99/INF.3 2018.

IMO ved MSC (2018) i sin 100. sesjon, sies det at *«de mest oppdaterte skipene i drift må fortsatt overvåkes kontinuerlig av mennesker og krever inngripende i et nødstilfelle.»* Vider sies det at det utvikles systemer som ikke trenger menneskelig inngripende eller overvåking under spesielle driftsforhold. I tillegg utvikles det systemer og teknologi for landbasert fjernkontroll. De landbasert sentralenes rolle og ansvar må avklares. Det presiseres at for å overholde dagens regelverk, må forsøk med MASS videreføres med kvalifiserte sjøfolk om bord. Skipene (MASS) er spekket med IT utstyr og sensorer, derfor må sjøfolk om bord kunne behandle dette utstyret riktig og administrere cybersikkerhetsteknologien korrekt.

MSC (2019) i sin 101.sesjon godkjente retningslinjer for MASS forsøk. Retningslinjene sier at *«forsøk skal utføres på en måte som gir minst samme grad av sikkerhet, trygghet og miljøbeskyttelse som annet aktuelle utstyr. Risikoer knyttet til forsøkene bør identifiseres på passende måte og tiltak for å redusere risikoen bør iverksettes for å bli så liten som praktisk mulig.»* Retningslinjene sier også at det bør være kvalifisert personell på land eller om bord under forsøkene.

2.2.2 Autonomt test område.

Den 30.oktober 2016, ble det første norske test -området for autonome skip åpnet i Trondheimsfjorden. Kystverket (2016), kystverket.no/Nyheter 2016 Dette gjennom et samarbeide mellom Kystverket og Sjøfartsdirektoratet og etter initiativ fra NTNU, Kongsberg Maritime, Marintek, Maritime Robotics og Trondheim havn. Test -området ble tilrettelagt for å teste teknologi som må til for å utvikle autonome skip/ droner. Kystverket ønsker satsningen på autonome fartøy velkommen, og ønsker å være en sentral aktør når ny teknologi utvikles og ulike konsepter skal utprøves, sa direktør for

sjøsikkerhet i Kystverket, Arve Dimmen. Test -områdene er viktig for å få testet ut teknologien som skal gjøre autonome fartøyer i stand til å seile autonomt og samtidig ha en kommunikasjon med en landstasjon.

Den 03. oktober 2017, ble det andre test -område for autonome skip åpnet i Storfjorden på Sunnmøre. Kystverket (2017) kystverket.no/Nyheter 2017. Senere i 2017, Sdir (2017) sdir.no/aktuelt/nyheter 2017 ble det tredje test -område åpnet for autonome skip/droner utenfor Horten.

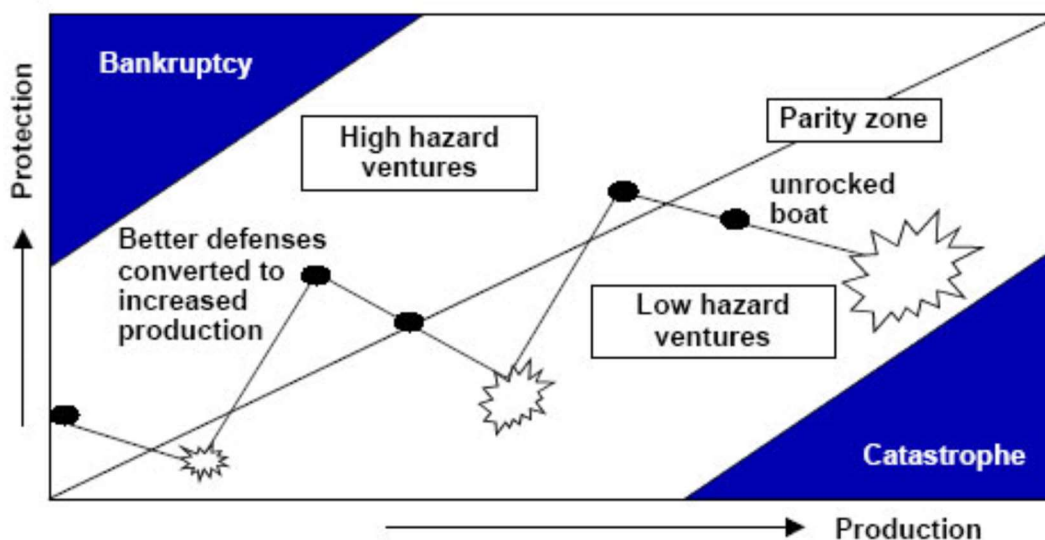
2.3 Sikkerhet/ sjøsikkerhet i farleden

I Kystverkets Sjøsikkerhetsanalyse (2014), gir analysen en vurdering av hvilke forhold som er årsaken til ulykker om bord i skip. Rapporten gir sentrale årsaker som danner grunnlag for ulykkene. Iht. sjøsikkerhetsanalysen er det mangelfull opplæring, BRM (Bridge resource management) dårlig planlegging av seilassen - spesielt under seilas i trange farvann, trafikk tetthet, tidspress for å rekke anløp, for lav bemanning om bord og tretthet. (fatigue) Andre ytre forhold slik som dårlig vær og sterk strøm, forsterker de ovennevnte forholdene. Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse (2014) forventer en økning av skipstrafikken frem til 2040. Dette kan da også indikere at det kan bli en økning av antall hendelser i den samme perioden, hvis ikke tiltak for å forhindre dette blir iverksatt. Spesielt bør strekninger med en høy andel av hendelser overvåkes og det bør rettes spesielt oppmerksomhet til disse geografiske områdene.

De fleste ulykker oppstår etter en kjede av hendelser Rothblum (2000).

Så lenge det ikke skjer en hendelse, vil en organisasjon prioritere produksjon fremfor sikkerhet. Jo lenger tid det går før en hendelse inntreffer, jo mindre vekt legges på sikkerheten. (Reason 1997) En økt fokus på produksjonen kan innebære at det blir foretatt snarveier for å møte frister. Hvis disse snarveiene blir det vanlige i forholdet til produksjonen, kan dette resultere i en rekke kombinasjoner av ulykkesårsaker. Reason (1997) Reason benytter en modell kalt for «The dangers of the unrocked boat» for å beskrive dette fenomenet.

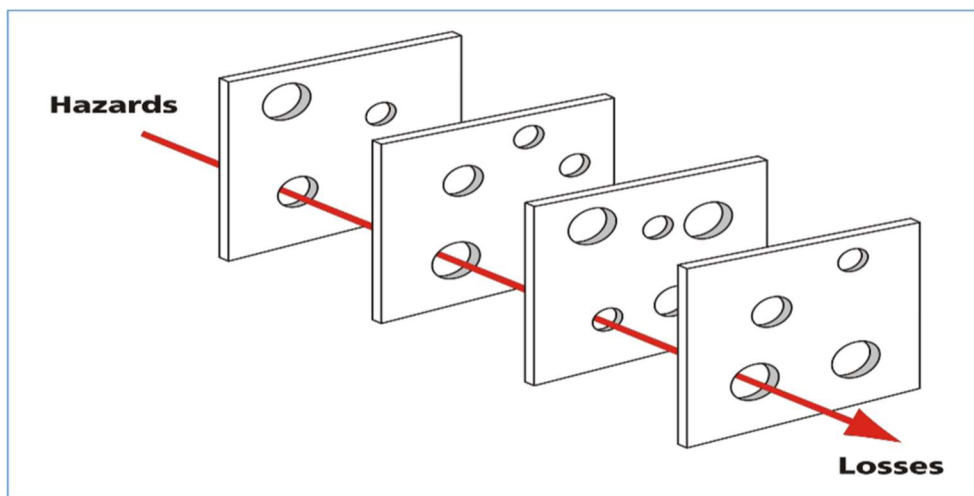
Figur 2. The danger of the unrocked boat» (Reason 1997)



Figuren illustrerer forholdet mellom fokus på produksjon og fokus på sikkerhet. Den viser at ved en hendelse vil sikkerhetsarbeidet få større fokus, enn i en periode uten hendelser. Den optimale plasseringen mellom disse sonene er det som Reason referer til som en «parity zone».

Reason (1997) hevder også at ulykker kan inntreffe som følge av teknologisk innovasjon som forandrer samspillet mellom systemer og individer. I en teknologisk verden er produksjonen mer automatisert, og produksjonsarbeideren og operatør får en avstand fra produksjonen. Dette innebærer at kontakten med den fysiske produksjonen blir fjern og operatøren blir en operatør av systemet.

Figur 3. Reason Swiss cheese model (1997)



Reason (1997) hevder at det i en produksjon, legges inn flere sikkerhetsfunksjoner/ sikkerhetsbarrierer for å forhindre ulykker. Da det ofte er flere svake punkt i slike sikkerhetslag, legges det på flere lag for å hindre uønskede hendelser. Slike lag kan være komplekse og ikke gjennomskjennelige. Denne kompleksiteten gjør sitt til at operatørene / kontrollørene fjerner seg fra systemet og kan være med på å bygge opp latente forhold.

Sellvåg et al. (2020) FFI rapporten, Samfunnssikkerhet mot 2030- utviklingstrekk refererer til Rosvold, K.A. & Stranden, R. (2018) som hevder at «Sikkerhet er ikke et entydig begrep, men forklares ofte som en tilstand som innebærer fravær av uønskede hendelser og/ eller frihet fra fare og frykt. Det er ikke en statisk tilstand og den vil påvirkes av endringer i faktorer som trussel, sårbarhet og verdi.»

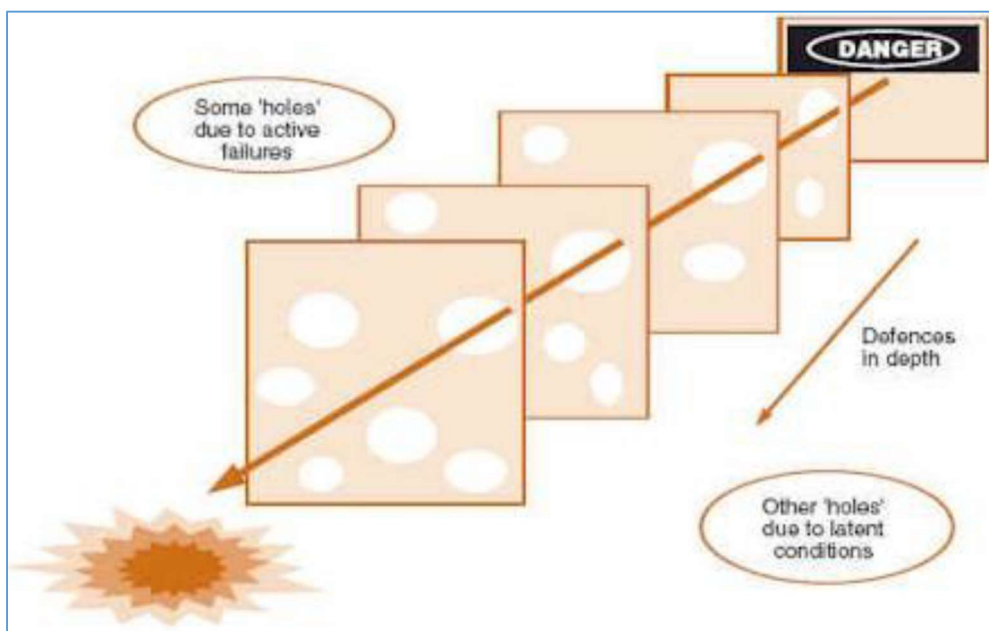
Synet på menneskets funksjon i et system blir avgjørende for om man betrakter menneskelige feil som en årsak eller som en konsekvens av systemet. (Reason, 1995) Han skiller mellom «latente feil og aktive feil». Han definerer en «latente feil» som en feil som er generert på et organisatorisk nivå. Denne feilen kan ligge latent over lang tid og kan komme til syne når en aktiv feil blir synlig. Dette gjennom en handling som eks. fører til at et skip grunnstøter, kolliderer eller at det blir gjenstand for en annen hendelse. Denne potensielle latente feilen kan også være en kilde til en uønsket hendelse på et autonomt fartøy.

Feilen som i utgangspunktet var organisatorisk, blir da etter en gitt tidsforskyvning synlig gjennom en aktiv feil.

Den organisatoriske feilen bli til en menneskelig feil, i verste tilfelle synliggjort gjennom en hendelse/ ulykke om bord i fartøyet. Den aktive feilen blir da synlig umiddelbart, mens den latente feilen, hvis denne ikke blir korrigeret, kan føre til flere hendelser/ ulykker. En organisasjon som ikke undersøker nestenulykker- bare større hendelser, vil kunne få problemer med å identifisere organisatoriske/ latente feil Reason (1998). Hvem som forårsaket ulykken, er mindre vektlagt opp mot hvordan feilen oppstod Reason (2000).

Reason (1997) henviser til hard og soft forsvar mot feil/ ulykker. Hard forsvar kan være fysiske barrierer, nøkler stenging av dører/ gates, alarmer, personlig verneutstyr etc., mens soft/ mykt forsvar mot ulykker kan være prosedyrer/ instruksjoner, lovgivning, sertifikater, tillatelsessystemer trening/ øvelse, operatører i frontlinjen mm. Det foretas en sertifisering som kontrolleres gjennom tilsyn.

Figur 4. James Reason's Accident Trajectory (Reason 1997)



Reason (1997) hevder at i en ideell verden vil de defensive lagene i forsvaret mot ulykker være intakte. I en virkelig verden vil hvert lag ha svakheter og hull. Dette fordi lagene vil være i konstant bevegelse og gli inn og ut av lagene ut fra lokale forhold.

I moderne teknologi, skjer det svært sjeldent alvorlige ulykker. Når de først skjer kan dette derfor ha katastrofale følger.

Iht. Aven T (2015) defineres risikostyring, «forstås alle tiltak og aktiviteter som gjøres for å styre risiko». Det handler om på den ene siden å få innsikt i risikoforhold, effekt av tiltak, grad av styrbarhet for risiko. På den andre siden metode, prosesser og strategier for å kunne kartlegge og styre risikoene.

Iht. Aven, Røed og Wiencke (2017) handler risikostyring om å balansere konflikten mellom å utforske muligheter på den ene siden og unngå tap, ulykker eller katastrofer på den andre siden.

Aven, Røed og Wiencke (2017) mener at risiko handler om en hendelsene og konsekvenser av disse, som kan skje i fremtiden. Vi vet ikke i dag om disse hendelsene

vil inntreffe eller ikke, og hvis de skjer, hva som vil bli konsekvensene. Det er med andre ord usikkerhet knyttet til både hendelser og konsekvenser. En risikoanalyse kan gjennomføres i ulike faser av «et systems levetid» Dette innebære at alle faser fra idefase til drift eller avviklingsfase. En risikoanalyse skal og kan gi et godt underlag for beslutninger, der det ofte er en balanse mellom sikkerhet og økonomi.

Kystverket har en nullvisjon for ulykker innen sitt ansvarsområde. Med bakgrunn i dette skal det ikke igangsettes tiltak som øker risikoen for uønskede hendelser. Dette både mht. tap av liv eller skade på person, men også mht. skade på naturen i form av inngrep og eller forurensning ved utslipp av skadelige stoffer.

Aven (2015) refererer til boken «den sorte svane» av Nassim N Taleb (2007). Han beskriver begrepet den sorte svane. Taleb beskriver et scenario av kjente ting/ forhold som vi planlegger etter og forholder oss til, og det helt uventede med ekstreme overaskende hendelser og utfall. Dette er det vanskelig eller umulig å planlegge for, (Covid 19, tsunamier etc) men vider refererer de til Taleb (2012) at vi må også elske variasjoner, usikkerhet og risiko til en viss grad. Over tid vil dette gi mestring og forbedret resultat.

2.3.1 Ekstern sikkerhet

Kystverket er direkte underlagt Samferdselsdepartementet og har ansvar for sikkerheten i farleden. Kystverket er en av de statlige aktørene som jobber med sjøsikkerhet. Det er andre Statlige aktører som Kystverket jobber tett med innenfor sjøsikkerhet, slik som Sjøfartsdirektoratet, Statens kartverk sjødivisjon, samt Kystvakta, Kystverkets sjøsikkerhetsanalysen (2014).

Ekstern sikkerhet rettes primært mot brukerne av system/ leden. Intern sikkerhet retter seg mot egen bedrift, der fokuset er arbeid med sikkerhetskulturen for å unngå ulykker i egen virksomhet, Grunnan, Olsen, Bjørnskau (2008) Sikkerhetskultur i Statens vegvesen Region sør.

Kystverkets eksterne sikkerhetsfokus vil derfor dreie seg mot brukerne av farledssystemet.

Alle aktørene er en del av en helhet som i sum omhandler sikkerheten til brukerne av farleden og havnene. Kystverket har ansvar for farledssystemet og mange av tiltakene i farleden er av arten forebyggende tiltak. Farledssystemet er koblet opp mot farleder langs norskekysten, inklusiv leder inn til havner og innseilingsleder for skip som kommer fra havet. Kravene til de ulike led systemer er ulike og gjenspeiler viktighet og tonnasje/ størrelsen på fartøyene, for å kunne avvikle en effektiv trafikkavvikling. Dimensjoneringen av farleden er forankret i en farledsnormal. Kystverkets farledsnormal. (2016) Farledssystemet gjennomgår en kontinuerlig tilpasning der fremkommelighet i dybde, bredde og kurvatur blir vedlikeholdt og forbedret ved behov. Strekninger som er spesielt ulykkes utsatte prioriteres. I farleden er det også en omfattende navigasjonsveiledning i form av et merkesystem, som alle sjøfarende forholder seg til. Merkesystemet med lys har en opptid på 99,8 %.

Staten ved Samferdselsdepartementer som Kystverket er en del av, har en nullvisjon når det gjelder ulykker. Kystverket er ikke kommet hit enda, men har som mål at dette skal kunne skje. Dette indikerer at Kystverket må ha et høyt fokus på ekstern sikkerhet. Rapportering av hendelser i farleden, blir av sjøfarende rapportert til Sjøfartsdirektoratet.

Kystverket har ikke direkte innvirkning på brukernes navigering, utstyr ombord og bruk av farleden. Kystverket overvåker farleden gjennom VTS, der de har mulighet til veiledning av sjøfarende, slik at de kan utføre en trygg og god seilas.

En intern læring gjennom en god sikkerhetskultur og rapporteringskultur, vil kunne hjelpe Kystverket til å bedre forstå eksterne forhold og legge til rette for økt sikkerhetstiltak på hele farledstrekk, eller konkrete utsatte lokasjoner i farleden. Det vil også kunne gjøre Kystverket bedre i stand til å vurdere tiltak når ny teknologi implementeres, i form av eksempelvis autonome skip.

2.3.2 Sikkerhetskultur/ Organisasjonskultur

Kultur, er de verdiene som holder en organisasjon sammen. Karpe (2018)

Kultur angir hvordan mennesker bør opptre, selv om det ikke er formulert skriftlig i en stillingsinstruks eller i en prosedyre. Jacobsen og Thorsvik (2019)

Jacobsen og Thorsvik (2019) viser til og siterer Edgar Schein 1985 s.9 som definerer organisasjonskultur som:

«Organisasjonskultur er et mønster av grunnleggende antagelser utviklet av en gitt gruppe etter hvert som den lærer å mestere sine problemer med ekstern tilpasning og intern integrasjon – som har fungert tilstrekkelig bra til at det blir betraktet som sant, og som derfor læres bort til nye medlemmer som den riktige måten å oppfatte på, tenke på og føle på i forhold til disse problemene».

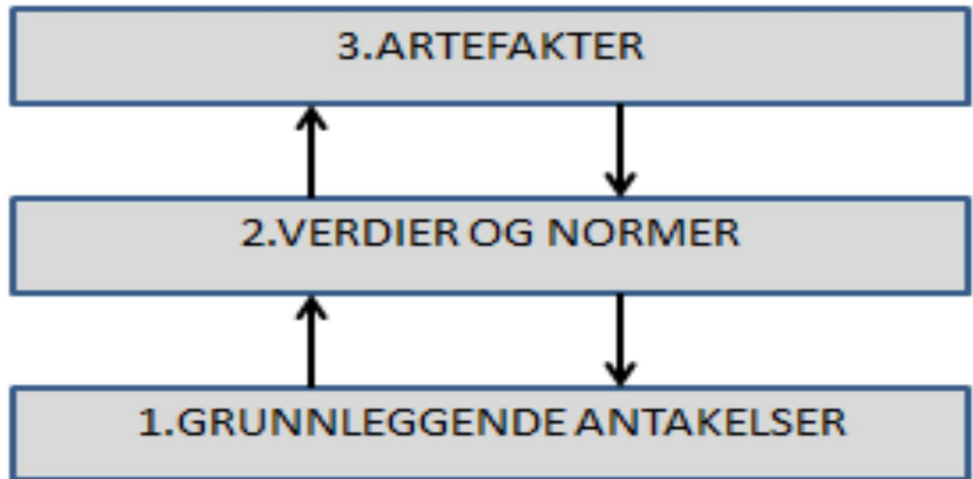
Jacobsen og Thorsvik (2019) viser til og siterer Scheins (1985 s.9) som påpeker at kultur er basert på en læring og denne læringen er et resultat med læring over tid. Her sees læringen knyttet til to forhold:

1. *At kultur utvikles etter hvert som man lærer å mestere problemer med ekstern tilpasning i forhold til omgivelsene.*
2. *At kultur utvikles etter hvert som man lærer å mestere problemer med intern integrasjon*

Videre understreker Jacobsen og Thorsvik (2019) at kulturen opprettholdes bare så lenge den oppfattes som riktig. De mener at i en organisasjon kan det finnes et mangfold av kulturer som er preget av tvetydighet og konflikter. Der det er flere grupper av ansatte med ulike arbeidsoppgaver og ulike kompetansekrav, der vil organisasjonen være preget av subkulturer knyttet til oppgavens karakter og kompetansekrav.

Jakobsen og Thorsvik (2019) viser videre til (Schein 1991 s.252) som sier at kultur kan analyseres på tre ulike nivåer. Dette vist gjennom figuren nedenfor.

Figur 5. Kulturens ulike nivåer. Jakobsen og Thorsvik (2019)



Figuren fremstiller;

Grunnleggende antagelser for det vi tar for gitt og omfatter antagelser om hvordan verden er og hvordan ting henger sammen.

Verdier og normer; dreier seg om hvordan medlemmer i organisasjonen felles mener ting bør være og hva som er godt og hva som er dårlig.

Artefakter; er et uttrykk for kultur som kan sanses og hvordan folk/ kollegaer snakker og samhandler.

Jakobsen og Thorsvik (2019) sier videre at de dypere kulturelementer i en organisasjon ikke kan sanses i den grad som artefakter kan, men kan avdekkes når man snakker med ansatte i organisasjonen om hvilke verdier og normer de har felles.

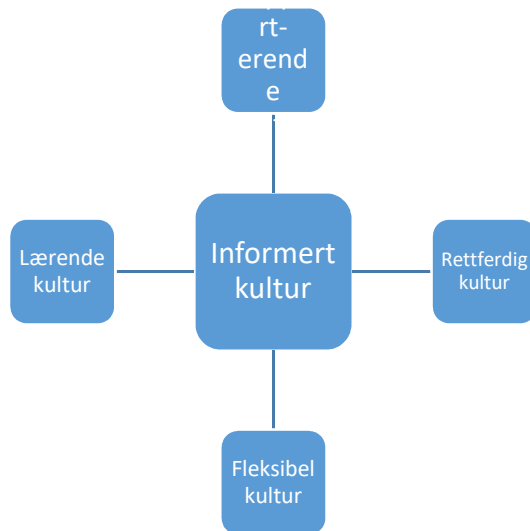
2.3.3 Sikkerhetskultur- hva er en god sikkerhetskultur.

Reason (1997) s.195 identifiserte fire forskjellige punkter som er vesentlig for en organisasjon som har en god sikkerhetskultur. Sammen skaper de et femte punkt som han identifiserer som en informert sikkerhetskultur.

- Rettferdig kultur. Ansatte blir stimulert til å rapportere hendelser, da de har tillit til at ledelsen vil behandle disse på en rettferdig måte.
- Rapporteringskultur. Ansatte rapporterer nestenulykker og hendelser og tar del i undersøkelsen av disse.
- Læringskultur. Organisasjonen bruker sikkerhetsrevisjoner og hendelse til å lære. Det iverksettes tiltak ut fra dette.
- Fleksibel kultur. Organisasjonen bruker aktiv hendelser til å endre praksis.

Reasons sikkerhetskultur.

Figur 6. Reasons kulturelementer som igjen gir en informert kultur. (egenutviklet figur)



Reason (1997) er av den oppfatning at disse fire delene/ aspektene ved en sikkerhetskultur innvirker på hverandre. Reason (1997) mener at en rettferdig kultur, rapporteringskultur, læringskultur og fleksibel kultur sammen skaper en informert kultur, som da er en sikkerhetskultur. Dette gjennom at det ved en hendelse eller ved en nestenulykke, innhenter organisasjonen fakta om hva som har skjedd. Ledelsen skal være interessert i systemfeilen og ikke hvem som gjorde feilen. De iverksetter deretter tiltak for å forebygge nye hendelser. Organisasjonen er også proaktiv og innhenter og gjennomfører tiltak slik som sikkerhetsrevisjoner.

Sikkerhetskultur bør ikke studeres adskilt fra organisasjonskultur ifølge Haukelid (2007)

Jakobsen og Thorsvik (2019) er av den oppfatning at en lærende organisasjon, er en dynamisk kapasitet eller en ressurs og at det er en organisasjons konkurransefortrinn å utnytte de ressurser organisasjonen har og kan benytte seg av.

Karp (2018) viser til Peter Seng (1990), som hevder at en lærende organisasjon kjennetegnes av fem sentrale evner; personlig mestring, felles mentale modeller, felles visjon, læring på teamnivå og systemtenkning. I dette legges det et læringsmiljø hvor personlig trygghet, åpenhet, stille spørsmål og legge frem nye ideer og mulighet for refleksjoner. I tillegg utvikle læringsprosesser basert på informasjonsinnhenting- samt eksperimenterer og utvikle nye produkter eller tjenester. Dette basert på en ledelsespraksis som understøtter og vektlegger læring. Læringen da, er at «hendelsen» blir brukt for å forebygge nye hendelser.

2.4 Organisasjon og endrings teori

Hva er en organisasjon? Jacobsen og Thorsvik (2019) hevder at en organisasjon er et sosialt system som er bevisst konstruert for å løse spesielle oppgaver og realisere bestemte mål. Med sosialt mener forfatterne at kjernen i organisasjonen består av mennesker og for å løse oppgaver kreves det at mennesker samhandler med hverandre

på spesielle måter. En organisasjon er dermed relasjoner som er etablert mellom mennesker. System forklares ved at alle organisasjoner består av gjensidig avhengige elementer, der endring i et element får konsekvenser for andre element. Bevisst konstruert innebærer, at en organisasjon er utformet mest mulig effektiv, for å løse oppgaven. Jacobsen og Thorsvik (2019)

Organisasjoner endrer seg ikke, individer endrer seg. Utsagnet stammer fra Karp, (2018). Endringen er fra en tilstand til en annen. Gruppen av enkeltindivider må bevege seg før at systemet beveger seg. Bevegelsen innebærer at individet og eller gruppen av individer lærer noe nytt, tar i bruk ny teknologi eller nye systemer. Karp (2018) skriver videre at det er en økende interesse fra forsker, ettersom det anses som avgjørende for suksess med organisatorisk endring.

Likheten mellom endring og innovasjon er stor. Jacobsen og Thorsvik (2019) De viser til at innovasjonsbegrepet likevel er noe annet enn endringsbegrepet, da en innovasjon kan foregå uten at en organisasjonsendring finner sted. De sier også at en organisasjonsendring kan variere langs andre dimensjoner, slik som mellom radikal og inkrementell endring. En radikal endring forstås slik at organisasjonen bryter med tidligere praksis, eks. å skifte til et nytt marked eller endre til en ny type struktur. Med inkrementell endring, menes det at en organisasjon bygger på det man allerede har og forbedrer dette på en stegvis måte.

En planlagt endring er forankret i en ide om hvordan ting kan gjøres bedre. Jacobsen og Thorsvik (2019) Videre sier de at en planlagt endring, ofte er knyttet til strategisk ledelse, der man er opptatt av å tilpasse organisasjonen til endringen i omgivelsene. Slike forandringer i omgivelsen kan være ny og forbedret kommunikasjonsteknologi, produktinnovasjon, endring i teknologi mm. Denne organisasjonsendringen betraktes som en rasjonell beslutningsprosess. Denne prosessen består av fire faser. Jacobsen og Thorsvik (2019)

1. Det skjer eller det forventes en endring internt eller eksternt, som organisasjonen må forholde seg til.
2. Organisasjonen analyserer endringene. Vurdere konsekvenser og setter mål til hvordan organisasjonen skal forholde seg til dem.
3. Ut fra målene som er satt, analyseres det hvordan organisasjonen bør utformes for å møte de nye utfordringen og velger beste alternativet.
4. Endringen iverksettes ved hjelp av strategier.

Organisasjoner som ikke klarer å tilpasse seg ny teknologi, nye forventninger og krav kan ikke forvente å overleve særlig lenge. Jacobsen og Thorsvik (2019) Videre sier de at endringene skjer stadig raskere etter hvert som verden preges av stadig raskere flyt av varer, kapital, arbeidskraft, informasjon, økende internasjonal konkurranse og en stadig hurtigere teknologisk utvikling.

Endring er, i tillegg til teori og praksis, en ideologi hvor det å tro på noe er det sentrale Karp (2018). Dette fordi mennesker har et behov for å finne en mening og tro på en endringen som fører til det bedre.

Endring i en organisasjon er noe som få ledere eller arbeidstakere ikke har vært gjennom en eller flere ganger. Gjennom dette kan de ha høstet gode eller dårlige erfaringer med endringer.

Endring skjer i våre dager hyppigere og raskere enn tidligere og har store effekter. Det hevdes at endring er noe organisasjonen og ledere må lære seg å håndtere. Karp (2018). Videre sier han at syv av ti norske arbeidstakere forventer et forverret arbeidsmiljø om ti år. Dette med bakgrunn i mer omstilling, mer stress, ledere som ikke leverer og mindre forutsigbare arbeidsoppgaver.

Karp (2019) hevder at motstand mot endring kan forstås i tre dimensjoner; kognitiv, emosjonell og intensjonell. Den kognitive delen tar for seg menneskers mening om og tro på endringen. Den emosjonelle delen dekker reaksjonsmønsteret; glede, frykt, sinne osv. Den intensjonelle dimensjonen handler om innstilling til endringen og hvorvidt en medarbeider motarbeider eller støtter endringen.

Her har leder(e) et stort ansvar for å bygge støtte for de endringer som skal gjøres. (Kotter 1996) Han mener at det er viktig at ansatte får medvirke i endringsprosessen.

Endringsstrategier kan klassifiseres langs to dimensjoner, revolusjon kontra evolusjon. Jacobsen og Thorsvik (2019)

Analysen går ut på hvor omfattende endringen er. Evolusjon beskrives som «en endring som vokser frem over lengre tid» gjennom en naturlig utvikling eller gjennom flere små endringer som til slutt resulterer i en stor endring. Når en organisatorisk opplever en endring som en revolusjon, omfatter dette store endringer over relativt kort tid. Endringen kan være utøst av nye markeder, produkter, tjenester og eller andre forhold som er viktig for organisasjonen. Autonomisering av skip er en gradvis prosess og har et preg av evolusjon.

Jacobsen og Thorsvik (2019) hevder at i en verden som er preget av raskere teknologi, politisk, økonomisk og sosial endring, har flere forskere påpekt det vanskeligste i å hevde at det viktigste er å velge en strategi og så holde fast på den. For å forbygge, er det er viktig å stadig endre strategi og være innovativ.

2.5 Maritim erfaringskompetanse i forhold til autonomi og digitalisering

FAFA rapport Reegård og Rogstad (2012) fra sjø til land, viser til betydningen av sjøbasert erfaring i maritim næring frem mot 2020. De mener at det er viktig med sjøbasert erfaringskompetanse til den maritime klyngen.

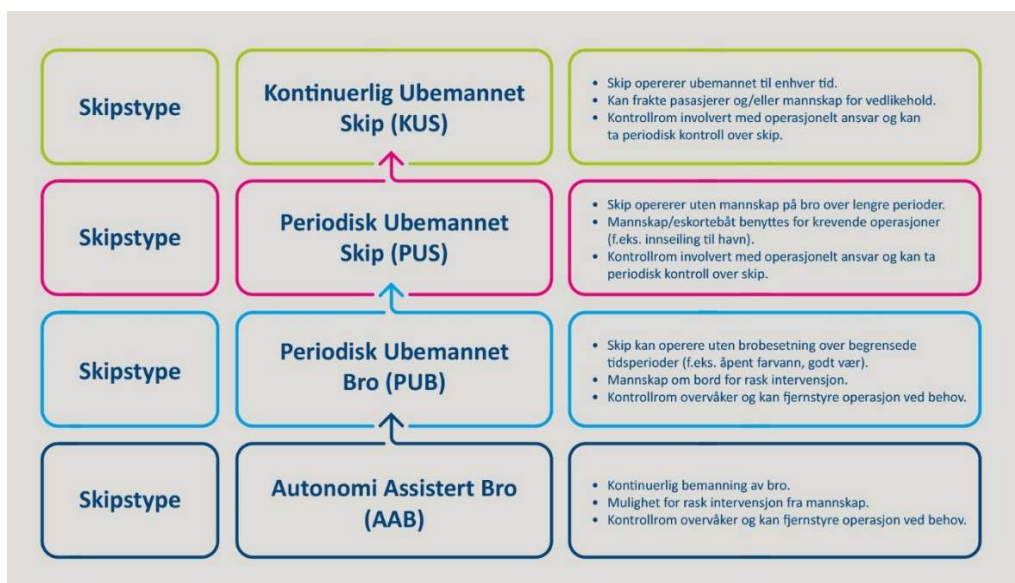
FAFO rapport fra Andersen, Bjørnset og Jon Rogstad (2019) Maritim kompetanse i en digital fremtid, refererer til Basso og Jakobsen (2019) i en MENOM rapport fra sjø til land. Begge disse to rapporten konkluderer med viktigheten av erfaringsbasert kompetanse som avgjørende for maritim næring fremover. De sier også at det er en kritisk faktor for vekst og innovasjon at sjøfolk tar seg jobb i landbasert maritim næring etter at de har avsluttet en karriere til sjøs. Andersen, Bjørnset og Jon Rogstad (2019) i FAFO rapporten påpeker at en økt automatisering har foregått lenge innen maritim næring. Mange fartøyer er i dag online fra land for direkte opphenting av sensor data, der systemet selv rapporterer sine avvik. En slik oppkobling med dataoverføring gjør systemet mer sårbart

for hackerangrep. Dette krever en økt cybersikkerhet. Autonome fartøy i betydning fullt ut selvgående og førerløse er et ytterpunkt.

Fullt ut autonome fartøyer, vil kunne ta noe tid før disse er i drift. For mange rederie ønskes det velkommen en «autonomisering» av skip, der rederii samtidig vil kunne få redusert sine kostnader til bemanning. Andersen, Bjørnset og Jon Rogstad (2019) sier at «en økende digitalisering, har ikke endret behovet for tilgangen på sjøfolk med operasjonell erfaring» samt at disse i større grad finner praktiske løsninger på gitte problemer. Den digitale utviklingen krever sjøfolk med operasjonell erfaring og med en digital kompetanse. Rapporten konkluderer også med at digital kompetanse kan gis gjennom etterutdanning. Rapporten påpeker også at det vil bli endringer i oppgavene som løses om bord og på land. Det menes at det kan bli en endring og overføring av jobber fra skip til land og visa versa for spesielle jobber.

Lervold, Holte og Johansen (2019) s.28, i rapporten «fremtidsmuligheter i maritime næringer», henvises det til en tabell fra Rødseth og Nordahl (2017) som viser ulike grader av autonomi på skip, og hvordan dette kan få betydning for bemanningen om bord under drift og eller ved de ulike operasjonelle operasjoner.

Tabell 4. Skipstyper, ulike grader av autonomi og følger for operasjon og bemanning. (Kilde: Rødseth og Nordahl, 2017)



Lervold, Holte og Johansen (2019) SINTEF s.30 hevder at fullt autonome skip egner seg godt for visse typer skip og operasjoner, spesielt i nærskipfart. Det pekes spesielt på små container skip, ferger og mindre byferger, for-båter til oppdrettsnæringen mm.

2.5.1 Utdanning av nautikere/ operatører for MASS.

Maritimt utdanning og opplæring (MET) er viktig for å gi trygghet for sjøfolks fremtidige karriere og yrke. Dagens fartøys drift av tradisjonelle skip er basert på mennesker, som

tar alle operasjonelle beslutninger. I en fremtiden, mener mange at skip styres og betjenes autonomt uten intervensjon/ innblanding av menneske, eller delvis autonomt der menneskelig personell overvåker driften av skipet.

Når MASS i fremtiden når et nivå av ubemannet kontroll, vil bruken av autonome skip i kystnær sjøfart bli større. Oppmerksomhet er derfor blitt viet til de utfordringene som utvikling av MASS kan bringe til maritime utdanning og trening (MET). Deling et.al. (2020) Marine Autonomous Surface Ship - A Great Challenge to Maritime Education and Training 2020

I den 100. sesjonen av MSC-møte (2018) i desember, ble det anbefalt at sjøfolk skulle forberedes på utviklingen av MASS. Dette på bakgrunn i de utfordringer som de møter ved operasjon av MASS og sett opp mot operasjonen av skip, som i dag styres av mennesker. Dette vil skape et gap både kulturelt og operasjonelt opp mot MASS. Dette gjelder også et gap i lover, ny teknologi og påliteligheten av ny teknologi. En tilpasset maritimt utdanning og opplæring (MET) er viktig for å gi trygghet for sjøfolks fremtidige karriere.

FAFO rapporten fra Andersen, Bjørnset og Jon Rogstad (2019) «maritim kompetanse i en digital fremtid- FAFAs» hevder etter å ha gjennomført en spørreundersøkelse, at fremtidens sjøfolk må ha økt digital kompetanse i tillegg til maritim kompetanse. Kompetansen må også inkludere å kunne oppdatere, vedlikehold og reparere de digitale systemene om bord. Når det gjelder opplæringsinstitusjonene mener FAFO at kompetansen til lærere ved maritim utdanningsinstitusjon er svært viktig, da disse skal levere utdanning tilpasset fremtidig kompetansebehov. Det vektlegges også en samhandling mellom maritime utdanningsinstitusjoner og maritime bedrifter/ rederier. Dette fordi utviklingen går så fort at maritime skoler ikke har mulighet til å ligge helt i front kompetanse og utstyrmessig. Norge har lagt seg på et minimumsnivå i forhold til STCW sin anbefaling. (Standard on training certification and watchkeeping) Her er det et ønske fra næringen at denne minimumsstandarden blir økt, slik at kompetanse til den maritime utdanningen blir i verdensklasse.

Denne utviklingen støttes av Deling *et.al* (2020), der de hevder at «*maritime universitet, høyskoler, opplæringsinstitusjoner og maritime myndigheter foreslås å følge utviklingen av MASS nøye og gi relativ ny kunnskap og forbedre modulene for maritim utdanning for å få utvikle talenter som er egnet for utviklingen av navigasjonsteknologien*».

For å studere implikasjonene av MASS på sjømannskarrieren, gjennomførte Nautilus Federation og ITF en spørreundersøkelse med spørreskjemaer og konkludere med at det ikke er overraskende at flertallet av sjøfolk (84%) vurderer MASS som en trussel mot sjømannsjobber. Deling *et.al*. (2020) Marine Autonomous Surface Ship - A Great Challenge to Maritime Education and Training 2020.

Denne forskningsrapporten forteller ikke hvordan utviklingen av MASS påvirker sjøfarers yrke og heller ikke deres innvirkning på MET. Innvirkningen på sjøfolk og deres behovet for maritim utdanning der ny læreplan og endret kunnskap for bruk i yrket, er under utvikling.

Cybersikkerhet er et viktig tema, som fremtidens «sjøfolk» må skoles i. I dag er dette ikke inkludert i STCW (Standard on training certification and watchkeeping) Ahvenjarvi *et.al*. (2019) hevder at det svakeste leddet i et rederis informasjonssystem er personellet.

Rapporten av Deling *et.al* (2020) legger inn et forslag på hvilke deler av utdanningen til de nye maritime sjøfolkene som bør tas med i tabellen nedenfor.

Tabell 5. Knowledge and skills needed to manage and operate MASS in the future.

| Classification of Knowledge and skills in relation to MASS | Knowledge and skills | Whether included in the existing MET curriculum? |
|--|--|--|
| | Leadership and communication | Yes |
| | Obedience and execution | Yes |
| Aspect of ability | Psychological stress resistance | Not exactly, as the number of ship manning decreases, problems of "psychological stress" will become more prominent. |
| | Traditional nautical knowledge | Yes |
| | Network communication knowledge | Not exactly, this knowledge is only reflected in GMDSS courses. |
| Aspect of knowledge | Automatic control knowledge | Not exactly, there are only some automation knowledge in ships' bridge and engine room control in existing MET. |
| | Data mining knowledge Internet of Things No | No |
| | Artificial intelligence knowledge | No |
| | Autonomous navigation No | No |
| | Fault diagnosis No | NO |
| | Remote control No | No |
| Aspect of technology | Environmental information perception No | No |
| | Internet of Things | No |

Ordet navigatør er brukt i denne oversikten i stedet for sjømann. Dette fordi sjømann refererer seg til en person som er om bord i skipet, for å bemanne eller for å navigere skipet. Et MASS skip i fremtiden, vil etter manges mening ikke bli bemannet og det vil derfor være feil å bruke navnet sjømann når han/ hun ikke lenger er om bord. Deling *et.al* (2020) Marine Autonomous Surface Ship - A Great Challenge to Maritime Education and Training 2020

2.6 Fra vei til sjø

Stortinget har injisert et grønt skifte i Norge. Et grønt skifte fra fossilt brensel til bruk av mer grønn energi. Stortinget har også vedtatt at mer gods skal fraktes over bane og sjø. Overgangen fra vei til bane og sjø går ikke hurtig og dette ble kritisert av Riksrevisjonen. Riksrevisjonens (2017) rapport (3:7) 2017- 2018 s. 8 til 14.

Riksrevisjonen konstanterte at målet ikke er nådd, mht overføring fra vei til bane og sjø. Riksrevisjonen slår samtidig fast at myndighetene ikke har klart å styrke konkurranseevnen til sjøtransport sammenlignet med veitransport. Veitransport er blitt billigere på grunn av bedre veistandard og mer bruk av lastebiler fra lavkostland.

Sjøtransport har i større grad hatt brukerbetaling for bruk av infrastruktur og sikkerhet enn vei. Det betales avgifter til Sjøfartsdirektoratet, Kystverket, anløpsavgifter til havner, vederlag for lasting og lossing, samt miljørelaterte avgifter.

Rapport fra TØI påpeker også, at sjøtransport har mer brukerbetaling for bruk av infrastrukturen.

Det er viktig å effektivisere havnene uttaler Riksrevisjonen. Riksrevisjonens (2017).

I NTP Godsanalyse (2015) s. 44 hevdes det følgende;

«Tidskostnadene for skip og for lastebiler i forbindelse havneanløp, lasting og lossing utgjør ca. ¼ av de samlede kostnadene, og størstedelen av dette er skipets kostnader. Å effektivisere havneoperasjonene vil derfor være viktig. Opprettholdelse av desentralisert havnestruktur er viktig for å styrke sjøtransportens konkurranseevne, og effektivisering av havnene må derfor søkes gjennom andre strategier enn å utnytte stordriftsfordeler».

Et skips anløp koster da for mye penger og skipet bruker for lang tid i havn. Dette svekker konkurranseevnen. I Kystverkets årsrapport (2019) s.19 som omhandler kostnader for godsskip i innenriks fart, leses det at i perioden 2018 til 2019 så økte kostnadsgapet mellom sjøtransport og langtransport på vei. Kostnadene ble da noe høyere for sjøtransporten. Samtidig sies det i rapporten at importen til Norge, der øker transporten sjøveien i forhold til langtransport på vei.

Videre i Kystverkets årsrapport (2019) s.62, sies det at «Reguleringer og intensivordninger kan styre utviklinga og styrke sjøtransportens konkurransefortrinn.» Videre at innsatsfaktoren for sjøtransport er høyere enn de konkurrerende transportformene. Innkjøp av et fartøy/ skip, samt etablering av en havn er dyrere enn for eksempel en lastebil med bruk av en lasterampe.

Rapport fra Riksrevisjonen (2017) slår fast at i NTP (2018- 2029) er det iverksatt for få tiltak for å nå målet om 30 prosent av de lange veitransporter til sjø og bane inne 2030. NTP Godsanalyse (2015), viser at det er mulig å overføre minst 5 millioner tonn gods fra vei til sjø. Ifølge Transportøkonomisk institutt er muligheten av mengden overført gods, størst der nærheten til havn og eller jernbaneterminaler på strekningen over 300 kilometer.

I et presseoppslag fra Regjeringen (2017) <https://www.regjeringen.no>, sier daværende samferdselsminister Ketil Solvi Olsen at;

«Regjeringens har som mål at mer av godstransporten skal foregå til sjøs. Dette vil styrke nærskipfarten, gi miljøgevinst, bedre trafikksikkerheten og frigjøre kapasitet på norske veier.»

I et nyhetsoppslag i Kystverket (2021) <https://www.kystverket.no/Nyheter/2021> sier Kystverket at;

«siden 2017 har Kystverket gitt tilskudd til rederie for å etablere nye sjøtransporttilbud som kan konkurrere med veitransport. Hittil har mer enn 760 000 tonn (0,8 mill tonn) gods blitt flyttet over på sjøveien med ordningen.»

Tilskuddsordningen for overføring av gods fra vei til sjø er en del av regjeringens satsing på å styrke sjøtransportens konkurranseevne. Ut fra dette kan det leses at tilskuddsordningen har gitt positiv resultat, men ikke det resultatet som tilsynelatende var forventet.

Iht Kristensen (2019) fremtidens transportbehov, så vil teknisk sett automatisering av sjøtransport være mye enklere enn for både fly og veitransport: Hastigheten er lavere og konsekvensen av svikt av styrings- og framdriftsteknologien mindre, i hvert fall under normale værforhold. Dette taler for at førerløs sjøtransport kan komme før enn vei- og lufttransport.

I ny Nasjonale transportplanen 2022 – 2030, legger Samferdselsdepartementet opp til en tydeligere rolle i NTP-arbeidet for å styrke arbeidet med mer effektiv ressursbruk, og for å svare best mulig på de samfunnsmessige utfordringene. Det legges nå opp til en mer dynamisk prosess mellom transportvirksomhetene og departementet. I tillegg en tidligere politisk dialog mellom departementet og regionale myndigheter. (<https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/nasjonal-transportplan/ntp-2022-2033>)

Regjeringa uttaler i sin Granvold plattform (2019) blant annet:

«Nærskipfarten har en lang historie i Norge og er en viktig del av transporttilbudet langs kysten. For transport inn og ut av Norge målt i tonn, står godstransport på sjøen for ca. 80 prosent, og for innenrikstransport ca. 50 prosent. Regjeringen vil legge til rette for at mer gods fraktes på kjøll og at skipsfarten fortsatt utvikler seg i en mer miljøvennlig retning. Regjeringen vil fortsatt prioritere sikkerhet og beredskap i maritim sektor». Det skal bla. satses på følgende tiltak; (ikke alle tiltak er tatt med)

- Legge til rette for autonom kystseilas.
- Regjeringen vil legge frem en ny havne- og farvannslov for å styrke sjøtransportens konkurranseevne. Loven vil bidra til sikker og effektiv sjøtransport, og bygge oppunder næringsutvikling og vekst.
- Redusere vedlikeholdsetterslepet på kystinstallasjoner langs kysten.
- Satse på sjøsikkerhet og tiltak mot maritim forurensing, herunder oljevernberedskap.
- Bruke incentivordninger for nærskipfart som virkemiddel for å redusere de totale utslippene fra godstransporten.
- Forbedre og utdype farleder inn til de viktigste byene og havnene.

- Vurdere bruk av internasjonale standardskipstørrelser i forbindelse med større farledsprosjekter der dette er aktuelt.
- Fortsette arbeidet med digitalisering av kart.

Om dette er tilstrekkelig for å tilfredsstillende farledssystemet for autonome skip, er vanskelig å vurdere. Forskning fra SINTEF, Bakken et. al (2017) i Teknologitrender som påvirker transportsektoren, sier at for å utnytte potensialet i droner bør infrastrukturen der disse skal operere i være tilpasset den operasjonen de er tilpasset til. Dette gjelder hele livsløpet til infrastrukturen, slik som byggefase og driftsfase

I Stortingsmelding 10 (2020), Grønnere og smartere- morgendagens maritime næring sier Regjeringen at formålet med Stortingsmeldingen er i tråd med Granvolden- plattformen. Meldingen skal peke ut en tydelig retning for den maritime politikken som bidrar til gode og fremtidsrettede rammebetingelser for norsk maritim næring og arbeidsliv. Evnen til å utvikle og ta i bruk grønn skipsteknologi vil påvirke muligheten til å hevde seg i det internasjonale markedet fremover. Det sies vider at utvikling, digitalisering og automatisering er økende og gir mer automatiserte prosesser om bord på fartøyer. Samtidig gir dette nye sikkerhetsutfordringer knyttet til informasjon og digital sårbarhet. Det legges da også vekt på å fremme utviklingen av miljøvennlig skipsfart, digitalisering av maritim sektor og norske maritim kompetanse.

Meldingen sier videre at automatiserte prosesser og etter hvert autonome skip vil kunne redusere bemanningsbehovet om bord i fartøyet, men at dette vil kunne føre til en økt etterspørsel etter arbeidskraft i andre deler av næringen. Meldingen sier videre at om bord i fartøyene vil det være behov for yrkestilpasset digital kompetanse, i tillegg til tradisjonell maritim kompetanse. Dette er også i tråd med de forventningene som rederiene har som behov.

Det må heller ikke utelukkes at svikt i teknologi vil kunne påføre det autonome skipet skade, samt at det autonome fartøyet kan bli utsatt for cyberangrep og eller at kommunikasjonen med skipet blir brutt. Bakken *et.al* (2017), «Teknologitrender som påvirker Transportsektoren SINTEF»

I (Stortingsmelding 10, (2020) Grønnere og smartere- morgendagens maritime næring, sier Regjeringen at de vil gi et økt fokus på å legge til rette for en sikker digital maritim næring. Dette gjennom bla. en overordnet strategi for maritim digital sikkerhet.

I en NATO rapport (2020) som omhandler en Dansk etterretningsrapport (ugradert) slår fast at det er en reel cybertrussel mot danske skip. Cyberangrep kan påvirke operasjonelle system og kan true skips navigasjon sikkerheten. Trusselen betegnes som høy. Dette kan være økonomiske motivert nettkriminalitet, hackere generelt og eller statlige aktører.

IMO legger i sin forskrift fra MSC (2017), Resolution on Maritime Cyber Risk Management in Safety Management Systems et økt press på den maritime virksomheten, som innen 1. januar 2021 må adressere cyberberrisikoen om bord på sine skip. Frafall i dette kan risikere at de blant annet får en mye høyere forsikringspremie og nektes adkomst til en havn. Forskriften er nødvendig da det er en rask og voksende cybertrussel i den maritime industrien. Dataløsningen må være slik at de automatisk oppdager trusler og kan blokkere disse.

Med bakgrunn i en økt sårbarhet i samfunnet på grunn av ny teknologi, bygger nå Norges rederiiforbund og Den Norske krigsforsikringen for skib Norges Rederiforbund (2020) opp et senter som skal levere tjenester innen cybersikkerhet. Dette skal være operativt fra 01.01.2021. Dette senteret støttes av Regjeringen, slik at senteret kan håndtere gradert informasjon iht offentlige krav. Stortingsmelding 10, (2020), Grønnere og smartere- morgendagens maritime næring

I et presseoppslag fra Sjøfartsdirektoratet (2021), anbefalt nasjonal responscenter for maritime digital sikkerhet, kommer de med et forslag til et «nasjonalt responscenter for maritim digital sikkerhet». Dette gjennom et samarbeid med Kystverket. Bakgrunnen for forslaget er en økt digitalisering av den maritime næringen, der havnesikring, rapportering og kommunikasjon fra skip, samt en sikrere navigering gjennom bla AIS og GPS er en del av dette.

Denne digitaliseringen øker sårbarheten og derfor er det utarbeidet et utkast til maritim strategi for digital sikkerhet. IMO har gjennom MSC (2017) gjeldene fra 1.januar 2021, vedtatt at det skal stilles krav om planer for digital sikkerhet, både for skip og for rederiene. Dette krever igjen at det må være et senter, som disse kan rapportere til. Anbefalingene fra Sjøfartsdirektoratet og Kystverket er sendt til Næring og fiskeridepartementet samt Samferdselsdepartementet for avklaring og beslutning.

2.7 Oppsummering.

Jeg vil gi en oppsummering av hovedfunnene i teoridelen.

- Sikkerheten om bord i et fartøy er viktig og under en stadig utvikling. Statistisk viser det seg at opp mot 60 til 80 % av alle hendelser om bord på skip, skyldes menneskelig feil. Reason (1995) diskuterer det han kaller latente og aktive feil, der en latent feil genereres på et organisatorisk nivå, mens en aktiv feil er selve hendelsen. En latent feil kan da føre til en aktiv feil i felt. Uten en systematisk og komplett evaluering av hendelsen, vil ikke bakgrunnen for hendelsen bli avdekket. Samtidig sier Reason at en organisasjon prioriterer produksjon fremfor sikkerhet så lenge det ikke inntreffer en hendelse.
- Kultur dreier seg om de verdier som holder en organisasjon sammen, Karpe (2018). Reason (1997) definere fem vesentlige punkter for en organisasjon som har en god sikkerhetskultur. Disse fem kulturen fører til en informert kultur som igjen er en god sikkerhetskultur.
- En økt grad at «autonomisering» av norske skip har potensiale for å skape en trygger seilas. Dette gjennom sensortechnologi som kan ta over deler av det rutinepregede arbeidet som foregår på broen. Navigatøren kan da i større grad overvåke seilasen, noe som gir navigatører bedre tid til å kontrollere underveis.
- Det vil ta noe tid før fullt ut autonome fartøyer er i full drift. Fartøyer med en grad av autonomi, vil komme i drift forholdsvis raskt. Dette i form at mindre byferger og eller ferger som krysser lukkede fjordområder. Dette gjelder også mindre containerførende fartøyer, slik som Yara Birkeland og dronene/ fartøyene som ASKO utvikler og som skal krysse Oslofjorden. Det er flere forhold som må avklares mht. sikkerheten til autonome fartøyer, slik som regelverk, godkjenning,

klasse, standardisering av utstyr, algoritmene mellom autonome fartøyer og tradisjonelle fartøyer som trafikkerer samme farled og lokasjon.

- Fartøy i dag er allerede utstyrt med mye kommunikasjonsutstyr. Autonome fartøyer, vil ha mer kommunikasjonsutstyr enn tradisjonell fartøyer, og her er det viktig at cyber sikkerheten må ivaretas på en god og sikker måte. Regjeringen, IMO og NATA har uttrykt bekymring for dette og iverksetter nå tiltak for å motvirke dette. Spesielt viktig er dette med bakgrunn i online systemer som øker sårbarheten i forhold til hacking av systemene. Det er forslag fra Kystverket og Sjøfartsdirektoratet (2021) om et «nasjonalt responscenter for maritim digital sikkerhet». Dette senteret vil være viktig og kunne respondere på forsøk på og eller hacking av rederiene og fartøy nasjonalt.
- I dag er avgiftsnivået for skip høyere enn for biltransporten. Dette er kritisert av Riksrevisjonen og de sier at veitransport er blitt billigere på grunn av økt veistandarder og med bruk av lastebil transport fra lavkostland. Riksrevisjonen sier også at havnene må effektiviseres, da skip bruker for lang tid i havna til lasting og lossing. I Granvolderklæringen (2019), sier Regjeringen at det skal legges til rette for å frakte mer gods på kjøll, gjennom rettede tiltak til næringen.
- En grad av autonomisering har foregått i lengre tid på norske skip. Foreløpig har dette hatt liten innvirkning på sjøfolks utdanning, som i dag ligger på et minimum STCW krav. Ved en økt grad av autonomisering, vil det være behov for endring av utdanningssystemet der det gis en økt grad av digital kompetanse til sjøfolk. I en rapport fra FAFO (2019), MENON (2019) og SINTEF (2019) hevder de at det er grunnleggende at sjøfolk med operativ erfaring, fortsatt jobber innen hele spektret av den maritime næringen og at det er stort behov for disse nå og i en fremtidig maritim næring.

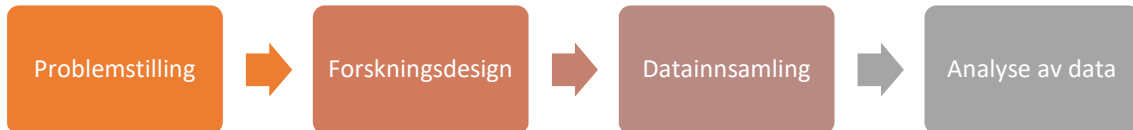
3.0 Metode

3.1 Innledning og problemstilling

I metodekapitlet vil jeg beskrive og redegjøre for forsknings prosessen og fremgangsmåten som er benyttet for å gi svar på problemstillingen og forskningsspørsmålene som jeg har valgt. Denne masteroppgaven er en del av en erfarings basert videreutdanning og innebærer at jeg har mange år med erfaring fra maritim industri. Forskningsspørsmålene som er utformet i oppgaven har vært i samsvar med den problemstillingen som jeg ønsket svar på. Det ble gjort en vurdering av hvilke metode som skulle benytte ved denne undersøkelsen. Valget ble en kvalitativ undersøkelse. Det er gjennomført litteraturstudier gjennom å lese faglitteratur, forskningsrapporter og offentlige dokumenter fra Regjeringen, Kystverket og Sjøfartsdirektoratet. I tillegg er det hentet informasjon fra publikasjoner og offentlige nyhetsbrev. Det er foretatt intervju med utvalgte informanter, samtaler med nære kolleger og selvsagt med min veileder.

Bakgrunnen for oppgavens teoretiske valg er problemstillingen; hva er forventningene til hvordan autonome skip vil påvirke; Sikkerheten i farleden, muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø, og arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen. Her har jeg et særlig fokus på sikkerhetsspørsmål/ sikkerhetskultur og organisasjonsteori/ endringsteori. Figuren nedenfor beskriver de forskjellige trinnene i metodekapitlet.

Figur 7. Forskningsprosessen i kapitlet



3.2 Forskningsdesign.

Forskningsdesignet er viktig. I følge Johannesen et al. (2019) hevder de at «Det er særlig i en tidlig fase at det må tas stilling til hva og hvem som skal undersøkes, og hvordan undersøkelsen skal gjennomføres. I forskningen betegnes dette som design, nærmere bestemt forskningsdesign. Forskningsdesignet er alt som knytter seg til undersøkelsen.»

Johannesen et al. (2019) hevder at «Casestudier gjennomføres ofte ved hjelp av kvalitativ tilnærming, som observasjon, intervjuer, dokumenter eller fotografier, men det kan også anvendes kvantitative data og metoder, som eksisterende statistikk og strukturerte spørreskjema». Johannesen et al. (2019) viser her til Yin (2014) som opererer med tre formål til et casestudie; «de kan være deskriptive (beskrivende) kausal (forklarende) eller eksplorative (utforskende) Cases kan i tillegg være eksperimentelle (innhold forsøk), foregå i sann tid, være retrospektive (undersøkelser bakover i tid) eller prospektive (undersøkelser fremover i tid).»

Johannesen et al. (2019) hevder at «case som forskningsdesign er en prosess som innebærer utforming av en problemstilling, valg av teoretisk forankring, analyseenheter og datainnsamlingsteknikk samt kriterier for å analysere og tolke data.»

Rienecker, L. og Jørgensen, P.S (2013) s.173 hevder at «caser skal velges ut fra formål, problemformulering og teori/ metode.»

Johannesen et al. (2019) s.204, hevder at det er fire designerstrategier for casestudier. Det er enkeltcasestudie, flercasestudier, en analyseenhet og flere analyseenheter. I et enkeltcasedesign kan det være flere analyseenheter. Her hevder Johannesen et al. (2019) at; *«det er viktig å merke seg at analyseenheten ikke nødvendigvis er det samme som datainnsamlingsenheten. Datainnsamlingsenheten kan være enkeltindivider, mens analyseenheten kan være en gruppe mennesker*

I denne oppgaven betraktes en mulig innføring av autonome skip som case. Dette casestudiet er basert på dokumentstudier og intervjuer.

Betydningen av metode, er iht. Johannesen et al. (2019) «av det Greske methodas, betyr å følge en bestemt vei mot et mål» Dette innebærer hvilke fremgangsmåte vi bruker for å kartlegge og finne frem til informasjon om den problemstillingen som vi skal undersøke. Iht Johannesen et al. (2019) som refererer til Ottar Hellevik (2002) som skriver:

«Metodelæren hjelper oss å treffe hensiktsmessige valg. Den gir oss en oversikt over alternative fremgangsmåter og konsekvenser av å velge de enkelte alternative fremgangsmåter og konsekvensene av å velge de enkelte alternativene. Gjennom metodelæren drar vi nytte av tidligere forskeres erfaring, vi er ikke henvist til å bare lære gjennom prøving og feiling. Ved å følge rådene får vi også hjelp til å motstå fristelser ved å bruke fremgangsmåter som øker sjansen for at undersøkelsen skal gi nettopp de resultatene vi ønsker».

Euris, Everett og Furseth (2019) hevder at en masteroppgave skal ha et kapittel som beskriver helt konkret hva som skal gjøres for å svare på forskningsspørsmålet. Det sies videre at det må beskrives de overveielser som forsker står ovenfor og som leder deg fra forskningsspørsmålet til metode.

Det er ulike metoder for ulike problemstillinger. Rienecker og Jørgensen (2013) hevder at ulike fag har ulike foretrukne metoder og må behandles ulikt. Problemstillingen ble endret noe underveis, ut fra en modningsprosess der jeg fikk en økt innsikt og kompetanse. Temaene som jeg ønsket å forske på, var imidlertid uforandret i prosessen. Hensikten med forskningsdesignet er å kunne se en sammenheng mellom problemstilling og forskningsspørsmål, strategi, den teoretiske tilnærmingen i kapittel 2, mine kilder, datainnhenting og litteratur, analyse av materialene, samt min egen erfaring rundt dette temaet.

Jacobsen (2005) hevder at det er ulike metoder å kartlegge virkeligheten på og at det er ulik oppfatning om hvilke metode som er best egnet. Euris, Everett og Furseth (2019) hevder at enhver forskningsmetode har fordeler og ulemper, samt at det alltid finnes andre måter å gjøre forskning på og svare på de forskningsspørsmålene som er reist. For meg var det viktig av forskningsdesignet ble utarbeidet og formulert i en tidlig fase av prosjektet. Dette for å kunne svare ut min problemstilling og tre forskningsspørsmål. Selv om mine tre forskningsspørsmål ikke var helt klarlagt fra begynnelsen av prosjektet, så ble det klarere etter hvert som oppgaven og prosjektet tok form.

Når man velger metode, kan man velge mellom kvalitative eller kvantitative tilnærmingen. I henhold til Johannessen et al. (2019) vil kvantitativ forskning kartlegge at noe skjer, mens kvalitativ forskning avdekker hvorfor det skjer. De to tilnærmingene har ulike fordeler og ulemper.

3.2.1 Kvantitativ metode

Kvantitativ metode skiller mellom tverrsnittsundersøkelser, longitudinelle undersøkelser, eksperimenter, kvasieksperimenter og evaluering. Johannessen et al. (2019) Det som er målgruppen, enten denne er stor eller avgrenset betegnes som en «populasjonen». Johannessen et al. (2019). Kvantitative data bruker tall ved innhenting av data. Dette gir igjen en mulighet for å tolke dataene. Det er en avstand mellom forsker og den som svarer på undersøkelsen. Fordelene med denne tilnærmingen er at den gir oversikt, presisjon og generalisering. Ulempene er at den kan oppleves som virkelighetsfjern og rigid. Kvantitativ metode egner seg når man har god forhåndskunnskap og problemstillingen er klarlagt. Metoden egner seg godt når det er en stor eller større populasjon som skal undersøkes. (Johannessen et al. 2019). En spørreundersøkelse er en systematisk metode for å samle inn data fra et utvalg personer for å gi en statistisk beskrivelse av den populasjonen utvalget er trukket fra Ringdal (2018) Det finnes flere ulike måter å gjennomføre en spørreundersøkelser. Det kan sende ut spørreskjema per post eller velge et digitalt spørreskjema som sendes per web eller e-post. Det er også mulig å intervju ved telefon eller ansikt til ansikt. Det er selvsagt ulike fordeler og ulemper ved disse metodene. Problemet med elektroniske spørreundersøkelser er ofte at man kan få en lavere svarprosent og at man ikke nødvendigvis får svar fra et representativt utvalg. Denne studien er i liten grad kvantitativ, men jeg har utnyttet en del statistikk som bakgrunnsinformasjon, presentert i innledningen av oppgaven.

3.2.2 Kvalitativ metode.

Kvalitativ metode skiller mellom fenomenologi, etnografi, grounded theory og casedesign. (Johannessen et al. 2019, s.78) Kvalitative data kan beskrives som meninger eller ord. Undersøkelsesobjektet kan med egne ord beskrive sin virkelighet og oppfatning. Å innhente kvalitative data har fordel av å være åpen, relevant for de som blir undersøkt og rikere på nyanser. Det gir også fleksibilitet under intervjuet og nærhet som både kan være en ulempe og en fordel. Samtidig er det ressurskrevende, komplekst og gir generaliseringsproblemer. Denne tilnærmingen brukes ofte når man ønsker en åpnere tilnærming til det emnet som skal undersøkes. Det kan være at innfallsvinkelen er preget av en litt uklar problemstilling eller at det er uklar eller at en har lite forkunnskaper om det som skal undersøkes Jacobsen og Thorsvik (2019). Iht. er vi mindre opptatt av årsakssammenhenger og mer opptatt av å forstå eller beskrive hvordan vi mennesker oppfatter verdier og hvilke relasjoner som betyr noe for oss. Når man velger en kvalitative metode risikerer man at nærhet mellom den som undersøkes og forskeren blir for tett og at det kan påvirke resultatene. Med kvantitative metoder risikerer man et stort, og kanskje systematisk skjevt frafall og formuleringen av spørsmålene kan påvirke de som svarer. I begge tilfeller kan man oppleve at måten undersøkelsen er utført påvirker resultatet. Etter at spørsmålet om metode var vurdert, kom jeg frem til at kvalitativ metode passet best til den problemstillingen som var valgt.

Dette fordi ved en kvalitativ metode, går det mer i dybden av problemstillingen og forskningsspørsmålene med informanten. Spørsmål som måtte være uklare, kan korrigeres og rettleides i, direkte under intervjuet.

3.2.3 Valg av metode

Forskningsdesign dreier seg om formgivning, dvs. forskeren starter med en problemstilling og vurderer hvordan det er mulig å gjennomføre undersøkelsen fra start til mål. Johannessen et al. (2019) En Kvalitativ forskning må være transparent og rapporterer alle faser i forskningsprosessen. Johannessen et al. (2019)

Jeg vil i denne sammenhengen og ut fra den problemstillingen som jeg har, velge en kvalitativ tilnærming til mitt metodevalg.

Problemstillingen styrer retningen for valg av forskningsdesign. Det er forskningsdesignet som bevisstgjør forskeren slik at teori og metode passer sammen. I min forskningsrapport ønsker jeg å finne ut hvordan autonome fartøyer påvirker sikkerheten i farleden, om de vil bidra til å overføre mer last fra vei til skip og om hvordan dette vil bidra til fremtidens sjøfolk.

3.3 Datainnsamling

Det skilles mellom primærdata og sekundærdata. (Euris, Everett og Furnes. 2019, s.132 og 133) Primærdata består av offentlige dokumenter, statistiske data og intervju, mens sekundærdata består av kritikk, analyse og meninger om data som er samlet inn. Dette kan ikke tolkes som bevis for en påstand, men mer som at beviset finnes i dataene. Dette innebærer at kilder og data må evalueres og diskuteres før de kan brukes.

I oppgaven er det gjort bruk av både primær og sekundærdata. Primærdata gjennom intervju med nøkkelpersoner. De aller fleste av informantene har operativ maritim erfaring i en eller annen form. Alle informanter har eller har hatt ledelses erfaring innenfor den maritime industrien. Informantene ble valgt med bakgrunn i deres kunnskap til forskning, shipping, autonomi og faglige involvering i forskjellige deler av offentlig forvaltning. I dette forskningsprosjektet intervjuet jeg 8 personer. I tillegg intervjuet jeg en person ifm et pilotintervju. Spørsmålene ble noe fintunet etter dette intervjuet. Spesielt gjaldt dette antall spørsmål ut fra tiden som var tilgjengelig pr intervju. Det ble valgt å foreta intervjuene en til en. Dette for å kunne få en god og detaljert beskrivelse av mine informanternes forståelse og holdninger til de spørsmålene som ble stilt.

Når det gjelder sekundærdata, ble det benyttet utvalgt faglitteratur, forskningsrapporter, offentlige dokumenter, bibliotek, google, google Scholar, offentlig tilgjengelig statistikk og annet fagstoff som har betydning for oppgaven. Dette innebærer også utført litteratursøk innen de emnene som oppgaven forskningsspørsmål innehar.

3.3.1 Utforming av intervjuguiden

Intervjuguiden ble utformet ut fra problemstillingen og er en strukturert form for intervju, der spørsmålstillingen var utformet og vurdert på forhånd. (Johannessen et al.

2019, s.146) Det ble brukt tid på utformingen av spørsmålene, da det etter hvert ble mange potensiell spørsmål som kunne vært brukt i intervjuguiden. Det ble lagt en forutsetning for lengden på intervjuet. Forutsetningen var at hvert intervju skulle vare på rundt en time. Justering av type spørsmål og mengde spørsmål, kom etter pilotintervjuet. Etter noe prøving og feiling, kom jeg frem til at spørsmålene som ble brukt i selve intervjuet, var de som kunne gi de best svarene på de forskningsspørsmålene som skulle besvares.

Å bruke faste strukturerte spørsmål, fungerte helt fint under selve intervjuet. Denne metoden ble valgt, da det ville kunne gi en god struktur på svarene fra informanten, samtidig med at informanten fortalt med egne ord, om de erfaringen som han/ hun hadde. Denne strukturerte fremgangsmåten, gav en mulighet til å sammenligne svarene fra hver enkelt informant, samt trekke ut essensen av svarene. Dette på en strukturert og god måte. Spørsmålene var stilt opp med en struktur som gjenspeilet forskningsspørsmålene, som det var et ønske om å få svar på. Intervjuguiden ble brukt likt på alle informanter.

3.3.2 Valg av informanter til prosjektet.

Johanessen *et al.* (2019), s.143 viser til Kvale og Brinkmann (2009) som karakteriserer det kvalitative forskningsintervjuet som en samtale med en struktur og et formål, og egner seg når vi ønsker å studere meninger, holdninger og erfaringer.

Når en velger kvalitativ metode, ønsker en å komme nær innpå personer i den målgruppen vi er interessert i å vitre noe om. (Johanessen *et al.* 2019, s.111) Vi ønsker også informanter som er relevant og interessant ut fra formålet på studien.

Utvalgsstørrelsen kan variere. (Johanessen *et al.* 2019, s.112) Det vises til Kruzel (1999) som hevder at «en tommelfingerregel er at utvalget skal være stort nok til at vi kan belyse vår problemstilling.» Videre henviser til at rekruttering til kvalitative undersøkelser har et klart mål, der forskeren først bestemmer seg en strategisk utvelgelse av informanter, ved å velge målgruppe/ målgrupper og deretter velger ut personer fra målgruppen. (Johanessen *et.al.* 2019, s.112) Det vises her til Patton (1990)

Mitt valg av informanter var basert på at jeg ønsket kvalitativ informasjon fra informanter som jobbet tett opp til en næring på ulike plan og i forskjellige stillinger. Det var viktig at informanten kunne bringe forskjellige vinklinger på både ulike typer av forskning på autonomi, og samtidig informanter som hadde erfaring og en praktisk bruk av farleden i form av ulike posisjoner innen shipping. Jeg utformet derfor en matrise med aktuelle grupper som jeg ønsket å intervju. Denne matrisen var oppdelt i type firma, navn intervjuobjekt, kontaktdata, om disse jobbet i relevant statlig virksomhet, rederi virksomhet, forskning eller andre. Matrisen gav meg en god oversikt over hvem som var aktuelle som informanter og hvem som hadde aktuell erfaring innenfor problemstillingen som jeg hadde valgt. Bare en av informantene som jeg planla å intervju, ønsket ikke å intervjues. Resten av informantene, var positiv umiddelbart.

Det ble intervjuet 8 personer. I tillegg ble en person intervjuet i et pilotintervju. På forhånd hadde jeg kjennskap til 3 av intervjuobjektene, mens resten bare var kjent gjennom informasjon som jeg tilegnet meg, før disse ble kontaktet.

Jeg tenkte i utgangspunktet å reise ut og møte informantene til intervjuet. Da Covid 19 kom og dette ikke lenger var mulig, bestemte jeg meg for å ta intervjuet over skype og

eller telefon. Med dette kunne jeg skrive ned intervjuet mens jeg intervjuet informanten. Deretter ble intervjuet sendt til informanten etter at det var reinskrevet og korrigert. Dette for at aktuell informant kunne korrekturlese intervjuet og komme med korreksjoner og rettelser med en gang. Tidsintervallet fra intervjuet til informanten fikk dette i hende var da veldig kort og kvaliteten skulle da være godt ivaretatt. Selve intervjuet var spennende, da informantene gav mye av seg selv og sin kunnskap gjennom dette. Selve intervjuet varierte, og hadde en varighet fra ca. 50 min til ca. 75 minutter.

3.4 Analyse av innsamlete data.

Før en forsker starter analysearbeidet, må han redusere mengden data. Dette for å få noe fornuftig ut av store mengder data. (Johanessen *et al.* 2019, s.159) Videre hevdes det at å analysere betyr å dele opp i biter eller elementer. Når data er analysert trekkes det en konklusjon som skal svare ut problemstillingen. Å tolke betyr å sette noe inn i en større ramme eller sammenheng. Fortolkning dreier seg om å få tak i meninger som ikke ligger opp i dagen.

Jobben med analyse delen, har bestått av at jeg har overført teksten fra alle mine intervjuer fra Word til et Excel ark. Der ble spørsmålene satt opp kolonner og rader. Kolonner (vertikal) representerte spørsmålene fra intervjuguiden og i radene (horisontal) hver enkelt informant. Jeg fikk da en enkle matrise, med spørsmål og svar fra informanten. Ut fra matrisen, ble hvert enkelt svar analysert. Dette ble gjort ved at jeg trakk ut essensen av svarene og variasjonen i svarene som ble avgitt. Denne analysemetoden bidro til å systematisere og redusert mengden av data. Dette er oppsummert i kapittel 4.4 og danner et grunnlag for diskusjon og drøftinger i kapittel 5. Analysen har gitt meg en god oversikt over hovedtyngden av svarene, samt variasjonen i de ulike svarene som informanten har delt med meg.

3.4.1 Forskningsetiske vurderinger.

Etikk dreier seg først og fremst om forhold mellom mennesker. (Johanessen *et al.* 2019, s. 83) Etikk dreier seg også om prinsipper, regler og retningslinjer for vurdering av om handlingen er riktig eller gale.

I studie har det vært viktig å ikke komme i en situasjon der det kan påføre informanten noen form for belastning. Spørreskjema er derfor utformet på en slik måte, at det ikke skal være gjenkjennbart hvem som blir intervjuet. Samtidig skulle jeg få tilstrekkelig kunnskap og bakgrunnsinformasjon, slik at dataene skal være reliable og pålitelige. De opplysninger som er innhentet er alle relatert til mine problemstillinger. Dette forskningsprosjektet er godkjent av Norsk senter for forskningsdata. (NSD) Jeg har i kontakten med mine informanter brukt et samtykkeskjema, der informantene har gitt sitt samtykke til intervjuet. I etterkant av selve intervjuet, fikk alle informantene tilsendt dette. Der har de hatt mulighet til å kunne endre, stryke eller legge til kommentarer, før dette ble sendt tilbake til meg for videre analyse.

3.4.2 Validitet og reliabilitet

I alle forskningsprosjekt er det viktig å vurdere kvaliteten på data slik at studiens analyseresultater er holdbare og gyldig. Validitet dreier seg om hvor troverdig og relevans datamaterialet er, opp mot forholdet til problemstillingen. Det vil si at innsamlet

empiri faktisk gir svar på de forskningsspørsmål som er stilt. Validitet omhandler derfor først og fremst utformingen av undersøkelsesopplegget og er relatert til utvelgelsen av enheter og informasjonstyper Grønmo (2004). Validitet dreier seg i noen tilfeller om å bruke sunn fornuft, når en skal bestemme om en indikator er valid eller ikke Johanessen *et al.* (2019).

Når du samler inn data, må du stille følgende spørsmål, *er data relevante for det som du ønsker å undersøke.* (Euris, Everett og Furseth. 2019, s.135).

Reliable data er pålitelige data. Dersom data ikke er pålitelig, vil de ikke være egnet til å kaste lys over problemstillingen din. Dersom undersøkelsesopplegget og datainnsamlingen gir data som er pålitelige, så er reliabiliteten høy. Euris, Everett og Furseth (2019). Reliabilitet omhandler datamaterialets pålitelighet og nøyaktigheten av undersøkelsens data, hvilke data som er brukt, den måten den er samlet inn på og hvordan de bearbeides Johanessen *et al.* (2019).

Noen av mine informanter i forskningsprosjektet hadde ikke direkte tilknytning til å jobbe med autonomi, mens andre jobbet direkte med dette. Alle informantene hadde god kunnskap om sikkerhet og spesielt sjøsikkerhet. Andre informanter hadde myndighetsutøvelse som yrke. Alle informanter hadde grunnleggende god kjennskap til norsk skipsfart.

I min oppgave har jeg brukt ulike relevante skriftlige kilder sammen med intervju av informanter. Mye av de skriftlige kildene er hentet fra relevante tidsskrifter og vitenskapelige artikler. Faglitteraturen som jeg har brukt er av anerkjente forfattere.

3.4.3 Begrensninger ved metoden.

Jeg har brukt den informasjonen og litteratur som jeg har funnet gjennom søk i ulike databaser. Da jeg ikke har tilgang på alt av informasjon og alle databaser, vil dette kunne virke begrensende på oppgaven. I tillegg er autonomi et tema og vitenskap som er i stor utvikling, og der det kan være vanskelig å få tak i den aller nyeste faglitteratur for å kunne være helt i front kunnskapsmessig. Når det gjelder informanter, kunne jeg ha valgt å intervju flere. Dette ble ikke gjort grunnet tidsmessige utfordringer. De informantene som jeg intervjuet, var personer med stor kunnskap om sikkerhet, autonomi, forskning og utvikling.

4.0 Resultater

I dette kapitlet vil jeg presentere resultatene fra teori og empiriske funn. (empiri er resultatet av innsamlet funn ved systematiske undersøkelser og observasjoner)

I min oppgave vil jeg presentere funn fra de kvalitative intervjuene. Intervjuene med informanter tok utgangspunkt i mine tre forskningsspørsmål. Intervjuguiden var derfor delt i tre deler, en som gikk på sikkerhet, en som gikk på myndighetsmål og en som gikk på sjøfolk og deres omstilling. Spørsmålene og svar fra informantene, vil videre i denne delen av oppgaven bli presentert nedenfor. En oppsummering vil bli gjort i slutten av kapitlet.

4.1 Autonomi og Sikkerheten i farleden

Kartleggingen av sikkerheten i farleden ble blant annet gjort ved å studere statistikk fra Sjøfartsdirektoratet som ligger til grunn for Kystverkets sjøsikkerhetsanalysen fra 2014. I tillegg relevant teori rundt dette emnet. Sikkerheten for norske skip er generelt svært god, men norskekysten er svært utfordrende, da denne er kronglete og har mange begrensninger ut fra geografiske forhold. I tillegg spiller vær, strøm, delvis mye trafikk og isforhold en rolle på ulike typer hendelser.

Statistikk viser at de fleste hendelsene på fartøy som trafikkerer norskekysten, relateres og skyldes menneskelig feil. (ref. tabell 2 kap.1) Relevant teori indikerer at en hendelse kan relateres til både organisatorisk (lateral) menneskelig (aktiv) feil. Forventningen er at ved en introduksjon av autonome skip vil denne statistikken kunne bli bedre, gjennom at autonome skip/ en økt autonomi ville øke sikkerheten i farleden. Ut fra denne hypotesen er spørsmålene utformet og kartlegging utført.

4.1.1 Hva legger du i begrepet autonomi og grad av autonomi?

De aller fleste informantene hadde et godt begrep om hva autonomi er. Flere informanter beskriver dette svært godt, mens andre har godt nok kjennskap til autonomi slik at de kan svare ut mine spørsmål på en god måte. Informanter fra forskermiljøet er godt kjent med de ulike grader av autonomi og hva dette innebærer.

4.1.2 Har du tanker om det juridiske forholdet ved autonome fartøyer.

Hvem er ansvarlig?

Her svarte majoriteten av informanter, at det er rederi som er ansvarlig for det autonome skipet. Det kom frem fra en informant at det rettslig måtte klargjøres godt, for at ikke et rederi ble en postkasse rederi, som det var umulig å finne frem til ved en hendelse. Det henvises også til ISM koden, som vektlegger rederis ansvar. Det ble informert om at ISM koden bør endres noe for å fange opp autonome skip også. Det ble også påpekt at en operatør med operatøransvar ville også kunne være ansvarlig for fartøyet eller dronen. Her kunne en se på operatøren som fører av båten, og derfor rederis representant. En informant mente at alle komponenter om bord i fartøyet måtte sertifiseres, eksempelvis av et klasseselskap og det måtte sees på om leverandør kunne ha et ansvar ved en hendelse. En informant mente at Sjøfartsdirektoratet måtte utrede denne problemstillingen, til hvem som hadde ansvaret.

4.1.3 Hva er din forventning til at autonome fartøyer vil kunne øke sikkerheten i farleden?

Mange av informantene har et inntrykk av at sikkerheten vil kunne bli bedre i farleden etter at autonome skip starter å seile her. En av informantene mente at sikkerheten ikke ville bli bedre med autonome skip. Flere av informantene er skeptisk til, og disse hevder at mange sjøfolk er skeptisk til, hvordan et konvensjonelt skip og et autonomt skip skulle samhandle. Det ble også uttrykt bekymring om hvordan autonome skip ville fungere under dårlig forhold og under nedsatt sikt, når dagens navigasjonsutstyr på brua ikke er tilstrekkelig. I dag er samhandlingen med andre fartøyer under spesielt nedsatt sikt livsviktig. En informant mener fatigue fra navigatøren er årsaken til mange hendelser og at dette vil kunne bli bedre med autonome skip. Det ble også påpekt at det er mange rutinejobber som vil kunne bli bedre sikkerhetsmessig ved autonome skip. En informant mente at skadeomfanget ved tillegg til og fra kai ved en autonom fartøyer ville bli dårligere og føre til flere skader. En informant var opptatt av hvordan et ubemannet fartøyer kunne hjelpe til i en redningsaksjon.

4.1.4 Har du en oppfatning om at det må/ bør iverksettes tiltak i dagens farled og eller økt overvåking/ VTS før eller etter hvert som autonome fartøyer begynner å seile i farleden?

Informantene var enige om at overvåkingen av trafikken måtte bli bedre ved implementering av autonome skip. Det ønskes også forskning på ny teknologi som kan implementeres i Kystverkets eksisterende navigasjonsinstallasjoner slik at disse kunne fungere som loggfører for skipet og som bestemmelse av posisjon. En god sjømerking er også viktig hvis operasjonssentral må gripe inn og overstyre navigeringen. Flere informanter mente at det må selekteres spesielle farleder for autonome skip, der det går alarm når de kommer utenom dette arealet. Bunnkartlegging og kommunikasjon er viktige forhold i farleden ved implementering av autonome skip. Det er viktig at det etableres bedre kommunikasjonsstruktur der autonome fartøyer skal trafikkere. Det er da viktig med 4 eller 5 G, samt at uavhengige systemer utenom dette må etableres. I dag er det områder langs kysten, som ikke har fullt ut GPS dekning. Dette er spesielt i fjordområder som er omgitt av høye fjell og der fartøyet ikke får tilstrekkelig satellitter til å kunne få en korrekt posisjon.

4.1.5 Burde det gjøres endringer / tillegg i sjøveisreglene før autonome fartøyer begynner å seile i farleden og bør autonome fartøyer ha egen merking og kommunikasjonskanaler?

Det menes at det ikke bør gjøres endringer i sjøveisreglene slik det er i dag. Det bør i så fall legges til tilleggsregler og eller tekst eks. i regel 18 ansvar, der autonome fartøyer bli definert som et fartøyer som tradisjonelle fartøyer skal tas et spesielt hensyn til. Lanterneføringen bør også være spesiell. I norske farvann kan det lages tilleggsregler for innenrikstrafikken uten spesielle problemer og samhandling med IMO. Det er enighet blant informantene om at autonome fartøyer bør merkes spesielt slik at disse er lett gjenkjennelig fysisk, på radar og i ECDIS. Dette kan være en spesielt type MMSI nr, og eller farge kode som er spesielt gjenkjennbart på ECDIS. Merking av det autonome fartøyet er også viktig slik at det enkelt kan gjenkjennes og selekteres under situasjoner som innehar nødtrafikk. AIS har mange muligheter som ikke er benyttet enda. Her kan

det innføres egne tags som viser fartøyet planlagte manøver og hvilke handling det har til hensikt å utføre. Dette vil øke sjøsikkerheten.

4.1.6 Vil sikkerheten til autonome fartøyer være ivaretatt om disse skulle bli hacket av fiendtlige personer/ andre makter?

Informantene mener at dette er en risiko og at det må utvikles bedre og nye sikkerhetssystemer. Det er en utfordring for samfunnsikkerheten og for andre sjøfarende. En informant mener at dette ikke bare gjelder autonome fartøyer, men at de tradisjonelle fartøyene i dag kan bli hacket. Det påpekes at GPS signaler kan bli jammet og eller forvrengt og derfor er det viktig med alternative navigasjonsinstallasjoner som kan bli brukt til navigering og stedsberegning. En informant viser til en Dansk etterretningsrapport, der det hevdes at sikkerheten i dag ikke er ivaretatt for Danske skip. En informant mener at et skip som blir hacket må gå til dødt skip, og eventuelt ankres hvis fremmede skulle prøve å ta over skipet.

4.1.7 Hvilke typer kontrollsenter vil det etter din mening være behov for, kommersiell interesser – offentlige eller begge deler?

Alle informanter er opptatt av at det må være kontrollsenter som opererer det autonome fartøyet. Det må være i privat regi og underlagt rederis kontroll. I tillegg må det statlige VTS (Kystverket) kunne ha en utvidet rolle i forhold til i dag. VTS skal sjekke at forskrifter og regler blir fulgt i farleden. Regelverket må endres ved behov, og er hele tiden under utvikling. VTS må kunne ha en overordnet kontroll og dette er viktig med hensyn til deres varsling og informasjon til andre farkoster. En informant presiserer at det på operasjonssenteret må være en blanding av navigatører og tekniske personell som til enhver tid er på vakt, er tilgjengelig, og inngår i et vaktsystem. En informant mener at det ikke er et problem å fjern overvåke fartøyer som er i andre deler av landet. En slik overvåking foregår i dag og dette fungerer helt greit. En informant mener at det er viktig at også havner må rustes opp for å kunne ta imot autonome skip.

4.2 Myndighetsmål med autonome fartøy i farleden.

Myndighetene er en pådriver for å kunne sette autonome fartøyer inn i kommersiell drift. I denne sammenhengen har jeg stilt spørsmål til informantene omkring dette temaet. Spørsmålene ble stillet for å kunne avdekke om autonome skip vil kunne øke mengden av gods som fraktes over kjøll, da dette er et erklært myndighetsmål.

4.2.1 Hva mener du er hovedårsaken til at myndighetene ønsker autonome fartøyer?

En informant mener at det må sees på flere forhold, fra et historiske ståsted til å være i forkant av utvikling til ny teknologi. Dette både for staten og for nasjonen som helhet. Staten ønsker å være i forkant av regelverket som må til for at autonome skip kan seile i Kystnære farvann. Da er det viktig å forstå teknologien og utforme regelverket iht. til dette. Andre informanter mener at det må sees på i samferdsels politiske årsakssammenheng, der autonome fartøyer som trafikkerer langs kysten vil kunne gi konkurransemessige fordeler og næringen vil kunne spare penger og gi billigere transport. Det er et voksende marked som vil skape mange nye arbeidsplasser. Norge

må kunne ta del i dette. Myndigheten ønsker og ha et mål om mer gods fra veg til sjø, noe som gir en økt mobilitet til samfunnet. En informant mener at det er for å redusere antall ulykker/ hendelser i farleden.

4.2.2 Har du en oppfatning om myndighetenes mål om mer last fra veg til sjø vil bli ivaretatt helt eller delvis med autonome skip?

Informantene mener at det er ulike årsaker til myndighetenes mål om mer last fra veg til sjø. Det er i dag mye snakk om mer last over kjøll, men myndighetene tenker ikke tilstrekkelig på helhetlige systemer for last og frakt mot sjø. Det er viktig å tenke helhet, og få en effektiv omlasting for å økonomisere varehandling av last til skip. Det bevilges ikke nok midler til å kunne forserer utviklingen og det er derfor ikke konsistens i de politiske målene. Autonome skip vil kunne bidra til at det flyttes mer last fra veg til sjø og gi en økt mobilitet. Det vil være en grønnere transportform, om det utvikles med batteridrift og lading med landstrøm i havn. Det presiseres fra en informant at det må være hurtig lasting og lossing i havn og at havneterminalene i dag ikke er tilrettelagt for slik aktivitet. En informant mener at det kan være vanskelig å sende ferske varer eksempel fisk med båt, i stedet for med bil. Dette kan gå utover kvaliteten på lasten. En informant sier at tross i Corona, er antall tonn over kjøll økende.

4.2.3 Tas det hensyn til autonome fartøyer ved utvikling av nytt transportsystem infrastruktur/ farled og er dette nødvendig?

Det er nødvendig å tenke autonom transport ved utvikling av ny farled. Dette gjelder både når det gjelder merkesystemet og når det gjelder farledsgeometri. Det er grunnleggende å få på plass en enhetlig struktur for alle farleder. Her er utvikling med trafikkseparering av trafikken svært viktig. Kommunikasjon spesielt satellitt - kommunikasjon fremheves som viktig å satse på fremover. Digitaliserte farleder er allerede implementert og vil være til hjelp for autonome fartøyer. Det må satses på utviklingen av «live» data (øyeblikksdata) som fartøyet kan bruke i sin seilas. En informant mener at autonome fartøy må tilpasses dagens farledstruktur og at GPS og AIS systemene her vil være viktige. En informant mener at havner og havnestrukturen henger etter i utviklingen og må utvikles for bruken av autonome skip og samtidig må det utvikles systemer for last og lossing samt taubåttjeneste, for fullt ut autonome skip. Infrastrukturen i havner må bli mye bedre for at shipping av last over kjøll skal bli mer konkurransedyktig.

4.2.4 Myndighetenes nullvisjon for tap av liv på sjøen. Vil autonome skip innvirke på dette?

Autonome (fullt ut autonome) har ikke personell om bord og det vil ikke gå med liv ved en hendelse. En informant mener at ved spesielt risikofylte operasjoner, vil dette kunne være viktig for å unngå skader og tap av liv. Et autonomt fartøy som går i en farled med lite trafikk og eller i åpent farvann vil kunne redusere antall hendelser. Annen informant mener at dette er en visjon som er vanskelig å få til. En informant mener at introduksjon av autonomt fartøy vil kunne skape flere situasjoner og hendelser, før autonome farkoster blir mer vanlig. En informant mener at bakgrunnen for at statistikken for hendelser på norskekysten i dag er relativ stor, er på grunn av en forbedret rapporteringskultur enn det var tidligere. En utvikling av mange fullt ut autonome skip

kan påvirke sikkerheten negativt, hvis eksempelvis et passasjerskip går på grunn. Hvem skal da kunne bidra til å hjelpe disse, eksempelvis ved et uhell på Svalbard? En informant mener at kan autonome skip redusere antall hendelser, vil dette spare tapte liv på sjøen.

4.2.5 Er myndighetenes satsing på teknologi tilstrekkelig og vil dette kunne bidra til en sikrere og mer effektiv seilas?

Utfordringen innenfor AI (artificial intelligence) er at det ikke alltid går tydelig og klart frem, hvordan nettverket lar seg organisere og det går ikke helt godt frem hvordan det gjorde det. Myndigheten satser og tilfører midler til forskning og utvikling av kommersielle interesser. Tror at dette er tilstrekkelig. Andre informanter mener at det må satses mer penger for å utvikle teknologien og fysiske tiltak i farleden for å gi en mer effektiv og sikrere seilas. Myndigheten tenker positivt ved å satse på forskning.

4.3 Autonomi og sjøfolk

Ut fra problemstillingen og spørsmålstillingen vil jeg undersøke sjøfolk og rederis forventning, ved en endring fra tradisjonell skipsfart til autonom skipsfart. Ved implementering av autonome skip i nærsjipsfart, vil sjøfolk kunne miste de tradisjonelle jobbene sine om bord i fartøyet. Problemstillingen er om de vil kunne brukes i andre deler av den nye maritime næringen, der sjøfolk kan bli mer landbasert enn det de er i dag.

4.3.1 Hva mener du er hovedgrunnen til at rederiene ønsker autonome fartøyer.

Her mener informantene at det er kostnadsbesparende ved at de unngår og reduserer mannskapskostnaden. En informant mener at de tenker på bunnlinjen og ikke så mye på sikkerheten og et grønt skifte, hvis ikke dette kan forsvares kommersielt. Dette gjelder selvsagt ikke alle rederie. En informant er usikker på om det vil bli kostnadsbesparende på sikt. En annen informant mener at det må vektlegges risikoen for menneskelig feil. En bedre økonomi og en forenklet drift er viktig. I dag er det yrkesgrupper av sjøfolks kompetanse som er vanskelig å få tak i. For rederie kan autonome fartøyer være et alternativ for å klare konkurransen, ved at utenlandske rederie og mannskaper kommer inn og overtar driften og ruter på kysten.

4.3.2 Hva er din oppfatning om hva som vil skje med «sjøfolk» når autonome fartøyer begynner å trafikkere farleden.

Det vil være sjøfolk som mister jobben om bord, men at det kommer nye oppgaver til som må løses. Både gjennom overvåking av operasjonen og gjennom drift og vedlikehold. Det må gjennomføres tilleggsutdanning, spesielt mht. IKT. På spesialskip vil det fortsatt være behov for bemanning. Den maritime utdanningen og operative erfaringen er viktig for den maritime industrien. Utdanningen vil være spennende for mange ungdommer, som vil jobbe innen den maritime industrien. Det må fortsatt være utdannet personell for å kunne plassere en last om bord korrekt og i riktig mengde.

(Lastelære) Kompetansekravet vil være høyere til sjøfolk ved en introduksjon av autonome skip, da spesielt ved mht. kommunikasjon og data teknologi. Det fremheves at det vil være viktig at sjøfolk som skal jobbe innenfor den maritime industrien har tilstrekkelig operativ erfaring.

4.3.3 Føler du at det er motstand fra navigatører/ andre sjøfolk mot økt/ full grad av autonomi på fartøyene?

På dette spørsmålet mener flere at det er motstand mot autonome fartøyer, da mange sjøfolk vil miste jobben sin. Sjøfolk ønsker og er interessert i ny teknologi som hjelper den og gjør fartøyet sikrere. En informant mener at et menneske har bedre sikkerhetsforståelse enn en maskin kan ha. En annen mener at samfunnet må akseptere fartøy uten «sjåfør», men at dette vil ta noe tid. En informant mener at ny teknologi ønskes velkommen om bord, da dette vil øke sikkerheten på tradisjonelle fartøyer. Flere informanter er inne på at skipsfart med autonome skip er en modningsprosess som vil ta noe tid. Det er viktig at den maritime industrien ser på dette som et konkurransefortrinn og er i forkant av utviklingen.

4.3.4 Vil en operatør av autonome fartøyer bli for distansert fra hvor operasjonen foregår?

Noen informant henviser til brosimulatorer som gir en god virkelighetsoppfatning. En annen mener at når operatøren har gjort seg kjent med farvannet (sertifisert) er distansering ikke et vesentlig element. Det innebærer at det autonome skipet har tilstrekkelig teknologi med sensorer og kameraer. Andre informanter mener at det er viktig at operatøren har praktisk erfaring slik at de forstår hva som skjer om bord, slik at de kan forstå feilmarginen. En informant mener at operatørene blir for distansert fra fartøyet. De klarer ikke helt å forstå kreftene som skipet blir utsatt for. Et kamera om bord er utsatt for saltvann har en tendens til å ikke gi tilstrekkelig informasjon. Det menneskelige øyet med utkikk om bord fanger opp slike ting som trestokker som flyter lavt i vannet, kajakk-padlere, flytende tau i vannskorpa. Spesielt viktig er dette på natta. En informant sier at VTS overvåker kysten i dag med godt resultat, uavhengig av hvor de sitter og overvåker. Mener også at det vil bli flere hardværskader på fartøyer. En informant sier at spillteknologi kan gi en bedre oppfatning og oversikt over skipsbevegelsen til eget skip og andre skip i farvannet, gjennom å kunne se bevegelsene i fugleperspektiv. Teknologisk utvikling går svært hurtig her. Dette vil bidra til en tryggere navigering og bedre sikkerhet.

4.3.5 I Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse fra 2014, kommer det frem fakta om at det er svært mange av ulykkene/ hendelsene som skyldes menneskelig feil. Vil autonome fartøyer innvirke på denne statistikken?

Det er vanskelig å si noe sikkert om dette. Det er mange faktorer om bord i fartøyet som påvirker en hendelse. Det kan være ledelse på bro, nasjonalitet og kulturer. Noen av ulykkene skyldes fatigue, lange vakter og uregelmessige dager. I tillegg er det systemer på broen som ikke kommuniserer med hverandre, samt at navigatøren pålegges flere og flere administrative oppgaver. Implementering av ny teknologi der navigatøren

overvåker systemet gir en tryggere seilas. Hvis teknologien på autonome fartøy kan eliminere menneskelig feil, vil dette øke sikkerheten i farleden.

Det er forventninger om at autonome systemer vil bedre beslutningsprosessene. Dette har ingen innvirkning på teknisk svikt. Sensorteknologi har begrensninger og kan bidra til håndtering av feil, føre til dårlig beslutningstøtte. Andre ytre forhold som solstormer og jamming av sensorer kan også forkludre det autonome beslutningssystemet. Det vil komme inn ny sårbarhet ved ny teknologi og vi må være i forkant av dette. Det bør spesielt være oppmerksomhet på at hardværskader og skader ifm tillegg til kai, kan bli et økende problem.

Det presiseres fra en informant at det må lagspill til for at autonome fartøyer kan seile uten personell om bord.

En informant mener at kommersielle interesser er pådrivere til autonome løsninger. Disse kan presse frem løsninger som ikke er gode nok før de implementeres. Dette kan være en fare for sjøsikkerheten.

4.4 Oppsummering av hovedfunn i empirien.

Jeg vil gi en kort gjennomgang av hovedfunnene i datainnsamlingen, fordelt på de tre forskningsspørsmålene som jeg har stillet. Gjennom fremstillingen av spørsmålene som jeg har stillet til informantene, teorien som er brukt i kapittel 2, vil jeg vise den forståelse og tolking de enkelte har omkring disse emnene.

4.4.1 Autonomi og Sikkerheten i farleden

Alle informanter som jeg har snakket med, har en forståelse av hva autonomi er. De kan skille dette fra begrepet automatisk/ automatisert. Forståelsen er selvsagt varierende, men alle kan forklare hva de legger i begrepet. Ved implementering av autonome skip i farleden, mener alle at det fortsatt er rederi som står ansvarlig for skipet og dets bevegelser. Det er enkelte som mener at ansvaret kan overføres fra rederi til operatør, slik en skipsfører er ansvarlig om bord i skipet.

Flertallet av informanter mente at et autonomt fartøy vil medføre en forbedret sikkerhet i farleden og redusere antall hendelser. Det knytter seg imidlertid en viss spenning/ forventning til hvordan autonome og konvensjonell fartøyer skal kunne samhandle. Samhandlingen mellom skip som trafikkerer på leden er en dynamisk prosess, spesielt når det er nedsatt sikt og ellers ved dårlige forhold. En informant påpekte at det er en del uskrevne regler for fartøy som trafikkerer kysten. Disse reglene bør avdekkes og vurderes ved seilas til autonome skip også.

Kontrollsenteret som skal styre det autonome fartøyet bør være konvensjonell, og under rederis ansvar og kontroll. Det er imidlertid viktig at VTS fortsatt skal ha en overordnet kontroll med trafikkovervåking og reguleringen i farleden. Ved implementering av autonome fartøyer i farleden bør overvåkingen forbedres gjennom VTS. Her må også regelverket endres slik at det tar høyde for autonom skipsfart.

Dagens merkesystemet er i designet for tradisjonell skipsfart. Dagens navigatører mener at det er viktig for sjøsikkerheten at disse beholdes og videreutvikles. Det er sannsynlig at deler av dagens merkesystem kan brukes av autonome fartøyer, men det må utvikles videre og tilpasses. Dette innebærer at merkesystemet bør forbedres og endres med ny

teknologi, slik at også autonome fartøy kan gjøre bruk av det. En slik teknologiutvikling, medfører at sikkerheten i farleden forventes å bli bedre. Det er viktig at kommunikasjonssystemer forbedres der autonome skip skal seile. Det må være mer enn et system for kommunikasjon, slik at systemene om bord får tilstrekkelig datakommunikasjon til å kunne navigere sikkert og slik at de ulike maskineriene om bord får tilstrekkelig kommunikasjon og live data. (uavhengige systemer)

Sjøveisreglene er viktige for alle fartøyer som opererer i en eller annen farled. Her mener et flertall av informanter at sjøveisreglene ikke skal endres, men at det bør komme et tillegg som beskriver hvordan konvensjonelle fartøyer skal forholde seg til autonome. Alle informanter mener at autonome skip må merkes spesielt med blant annet MMSI nr som gjør de er lett kjennbare på radar og ECDIS. Dette er også viktig mht. nød og nødtrafikk. En informant sier at det er mulighet med bla AIS der autonomt fartøy kan tilkjennegi hvilke intensjon det har mht. fremtidig manøver.

Hacking er et sentralt tema, med autonome skip spekket med teknologisk utstyr. Her mener informantene at systemet må være «bombsikkert» i forhold til hacking. Hvis ikke kan dette være en fare for andre sjøfarende og potensiell for samfunnssikkerheten.

4.4.2 Myndighetsmål med autonome fartøy i farleden.

Når det gjelder forståelsen av hvorfor myndigheten ønsker å satse og utvikle autonom skipsfart, er dette varierende. Det er imidlertid noen forhold som de fleste er enige om. En informant mener at det må sees på flere forhold, fra et historiske ståsted til å være i forkant av utvikling til ny teknologi. Norske myndigheter ønsker å være i forkant av å utvikle et regelverk, slik at autonome skip kan seile trygd i Kystnære farvann. Da er det viktig å forstå teknologien og utforme regelverket iht. til dette. Denne teknologien vil gagne tradisjonell norsk sjøfart, samt gi Norge og norske bedrifter et fortrinn mht. å selge teknologi.

Andre informanter mener at det må sees på i samferdsels politiske årsakssammenheng, der autonome fartøyer som trafikkerer langs kysten vil kunne gi konkurransemessige fordeler og næringen vil kunne spare penger og gi billigere transport. Det er et voksende marked som vil skape mange nye arbeidsplasser. Norge må kunne ta del i dette. Myndigheten ønsker og har et mål om mer gods fra veg til sjø, noe som gir en økt mobilitet til samfunnet. Det er også forståelse for at et autonomt fartøy vil kunne bringe gods langs kysten, noe som mest sannsynlig vil kunne redusere fraktkostnadene. Samtidig vil det være med på å kunne flytte gods fra veg til sjø og gi en større mobilitet. Havneterminalene må effektiviseres, slik at laste og losseoperasjoner tar minst mulig tid. I dag er disse ikke effektive nok. Det må derfor jobbes med havnas struktur slik at disse er tilpasset en effektiv sjøtransport.

Et autonomt fartøy som går i en farled med lite trafikk og eller i åpent farvann vil kunne redusere antall hendelser. En informant mener at dette er en visjon som er vanskelig å få til. En informant mener at introduksjon av autonomt fartøy vil kunne skape flere farlige situasjoner før denne type fartøy blir mer vanlig. En annen informant mener at bakgrunnen for at statistikken for antall hendelser er store i dag, er på grunn av en forbedret rapporteringskultur fra skip og rederiene nå enn tidligere.

Det må satses på å utvikle kommunikasjonsstrukturen langs farleden, samt at det må satses på utvikling av live data som kan gi alle fartøy ulike typer av øyeblikks data. For å kunne gi en sikker datatrafikk, må kommunikasjon langs farleden utvikles, der også

satellitt –kommunikasjon er fremhevet som viktig å satse på fremover. En digitalisering av farleder er allerede implementert og vil være et godt hjelpemiddel for autonome fartøyer. En informant mener at autonome fartøy må tilpasses dagens farledstruktur og at GPS og AIS systemene her vil være viktige. Farledssystemet er i dag tilrettelagt tradisjonell skipsfart. Det er ulik syn på om det trengs spesielle forordninger og farleder for autonome skip. Noen av informantene mener at autonome skip må ha egne seilingsleder, eller seile der det er lite eller ingen trafikk. De fleste informantene mener imidlertid at det er grunnleggende å få på plass en enhetlig farledstruktur (dybde, bredde og merking) og med trafikkseparasjonssystem der det er behov for det.

Informantene mener at ved introduksjon av autonome fartøyer, så vil det over tid kunne påvirke på statistikken over tapte liv på sjøen. I spesielle risikofylte operasjoner vil autonome fartøyer kunne redusere risikoen for skade på personell eller tap av liv. To av informantene mente at frakt av eks. laks fra oppdrettsanlegg til slakteri ville være et svært egnet operasjon for autonom fartøy.

I dag er det en plikt for skip, å hjelpe andre fartøyer og passasjerer som er i en nødsituasjon. Flere av informantene tok opp dette som et problem, der autonome fartøyer mest sannsynlig ikke kan bidra i en nødsituasjon. Hvis dette etter hvert skulle vise seg å bli/ være et problem, vil dette kunne bety at den norske redningstjenesten må styrkes betraktelig.

4.4.3 Autonomi og sjøfolk

Det er en del motstand mot autonome skipsfart blant sjøfolk på tradisjonell fartøyer i dag. Dette fordi personell kan miste jobbene sin på sikt og ikke får jobbe om bord på skip. Dette er en livsstil for mange sjøfolk. Informantene er imidlertid positiv til utviklingen av ny teknologi som kan gjøre arbeidet deres om bord på tradisjonelle fartøy sikrere og lettere. Informantene mener at rederiene vil bruke autonome fartøyer fordi de er kostnadsbesparende og reduserer mannskapskostnadene. De er opptatt av bunnlinjen. Mange av de sjøfolkene som mister jobbene ifm etableringen av autonome skip, vil kunne jobbe i landbasert næring eller i den maritime industrien generelt. Dette kan være som operatører, drift og vedlikehold eller andre steder i den maritime industrien. Jobben som dronепilot/ operatør vil kunne være attraktiv for unge personer som vil utdanne seg og vil jobbe i den maritime industrien. Informantene mener at det er stor fordel at operatører har en operativ erfaring, uansett jobb i landbasert maritim virksomhet.

En informant mener at det er avgjørende at rederiene tar til seg og bruker den nye teknologien som autonomi tilfører. Hvis ikke kan deler av frakt med skip i kystnære farvann bli overtatt av utenlandske rederier med billig mannskap (ref. trailer og veg). Kompetansebehovet til sjøfolk vil være økende, og spesielt innen kommunikasjon og data teknologi. Når det gjelder operatørene av autonome skip og avstanden til fartøyet, er det forskjellig holdninger til dette. Noen mener at simulator er svært bra, mens andre mener at dette ikke kan gi en rett følelse for behandling av skipet. Det uttrykkes også skepsis til bruk av kamera, da disse ikke fanger opp bevegelsene av små elementer i farleden. Dette kan være drivende gjenstander som ligger i vannflaten, kajakkpadlere eller andre hindringer.

De fleste hendelser på skip/ fartøy skyldes menneskelig feil. Statistikk viser at ytre forhold som skyldes ulykker/ hendelser er gått ned, mens hendelser som skyldes menneskelig feil har øket. Det er ulike årsaker til dette, men mange hendelser skyldes at

navigatoren er trett og ukonsentrert. Hendelser skjer også på grunn av ledelse på bro, ulike nasjonaliteter om bord, samt ulike kulturer for samarbeid. En annen og viktig årsak er at brosystemene ikke i tilstrekkelig grad kommuniserer godt nok med hverandre. Disse er oftest ulike fra båt til båt. Bruk av flere systemer kan gi en nedsatt oppmerksomhet fra navigatoren, slik at navigatoren bli distraherert og hendelser kan inntreffe. Bytte av båt også innen samme rederi, medfører ofte nye systemer som sjømannen må sette seg inn i. Navigatoren pålegges flere og flere administrative oppgaver, som utføres samtidig med at seilassen foregår. Dette kan være med på å distrahere navigatoren.

Autonome skip kan forbedre denne statistikken, da skipets instrumenter og sensorer ikke blir trett eller ukonsentrert. Det kan imidlertid innvirke på andre forhold, som kan påvirke til en ny sårbarhet. Driften og testing av autonome farkoster må gjøres i god tid og med tilstrekkelig lengde til å avdekke potensielle feil. En informant mener at spillteknologi vil være vesentlig for å tolke sanntidsbildet for operatøren. Denne teknologien vil gi en bedre forståelse av situasjonen som det autonome fartøyet har om bord, ved at operatøren gjennom sensortechnologien kan se situasjonen rundt fartøyet i et fugleperspektiv. Dette vil da kunne gi verdifull informasjon til operatøren som overvåker seilassen.

5.0 Diskusjon og drøfting.

I dette kapitlet legges det frem og drøftes hovedfunnene opp mot de funnen som ble gjort under empirien i kapittel 4 og teorien i kapittel 2. Dette for å kunne belyse min problemstilling.

For å systematisere denne drøftingen og svare ut problemstillingen er det i denne forbindelsen tatt utgangspunkt i oppsummeringen som ble gjort i slutten av kapittel to.

På denne måten vil oppgaven svare ut disse tre forsknings spørsmålene, som oppgaven omhandler.

Autonome systemer har fem forskjellige nivåer fra førerassistert til full kjøreautomatisert ref. figur 3 Rødseth *et al.* (2018) Grad av autonomi er da ut fra hvordan systemet evner å ta avgjørelser med eller uten menneskelig interaksjon. I dag forefinnes det ingen fullt ut autonome fartøyer i kommersiell drift. Det planlegges drift av flere, men der menneskelig interaksjon vil være nødvendig i en fase av prosjektet. Dette gjennom overvåking om bord eller fra en operasjonssentral for kontroll og overvåkning. Et slikt senter er under oppbygging i Oslo for å fjernstyre og overvåke autonome skip TU (2021). Hvor lang tid det vil ta før vi ser et fullt ut autonomt fartøy er fortsatt usikkert.

5.1 Forventning til hvordan autonome skip vil påvirke; Sikkerheten i farleden.

Under dette kapitlet, vil jeg se på hvilke forventninger det er til sikkerhet i farleden når delvis autonome fartøyer eller etter hvert helt autonome starter å trafikkere i farleden. Etter å ha analysert intervjuene fra mine informanter, har jeg dannet meg et bilde av hvilke kunnskap de har av dagens sikkerhet i farleden. Analysen ser også på hvilke forventninger som informantene har, til hvordan autonome fartøy vil påvirke egen sikkerhet, sammen med sikkerheten gjennomsamhandling med tradisjonelle fartøyer.

Kultur, Jacobsen og Thorsvik (2019) angir hvordan mennesker bør opptre, selv om det ikke er formulert skriftlig i en stillingsinstruks eller i en prosedyre.

Informanter mener at det vil ta noe tid før det kommer en aksept fra tradisjonelle sjøfolk til sikkerheten ved seilas av autonome fartøyene i farleden. De mener imidlertid at over tid vil komme en aksept av at et fartøy seiler uten at det er navigatør eller mannskap ombord (samfunnsvitenskapelig tilnærming). Forsker og myndigheter mener at sikkerheten på autonome farkoster, skal bli like god og eller bedre enn sikkerheten til konvensjonelle fartøyer (teknisk-naturvitenskapelig tilnærming).

Organisasjoner som ikke klarer å tilpasse seg ny teknologi, nye forventninger og krav kan ikke forvente å overleve særlig lenge Jacobsen og Thorsvik (2019). Videre hevder de at endringene skjer stadig raskere etter hvert som verden preges av stadig raskere flyt av varer, kapital, arbeidskraft, informasjon, økende internasjonal konkurranse og en stadig hurtigere teknologisk utvikling.

5.1.1 Vurdering av dagens sikkerhet i farleden.

Sikkerheten om bord i et fartøy er viktig og under en stadig utvikling. Statistisk viser det seg at det er opp mot 80 % av alle hendelser om bord på skip, Kan skyldes menneskelig feil. Reason (1995) diskuterer det han kaller latente og aktive feil, der en latent feil genereres på et organisatorisk nivå, mens en aktiv feil er selve hendelsen. En latent feil kan da føre til en aktiv feil i felt. Uten en evaluering basert på både den aktive og potensielle latente hendelsen, vil ikke det latente forholdet bli avdekket. Samtidig sier Reason at en organisasjon prioriterer produksjon fremfor sikkerhet så lenge det ikke inntreffer en hendelse.

Karpe (2018) mener at kultur dreier seg om de verdier som holder en organisasjon sammen. Her mener også Haukelid (2007) at en sikkerhetskultur ikke kan skilles fra en organisasjonskultur. En organisasjon er iht. Jakobsen og Thorsvik (2019) et sosialt system som er bevisst konstruert for å løse spesielle oppgaver og realisere bestemte mål. Dette indikerer at det kan være viktig for en rederi som har hendelse på et av sine fartøy. Det denne i tillegg til å undersøke og evaluere selve hendelsen, også utfører en evaluering av egne prosedyrer og hvordan disse kan innvirke på de aktive hendelsene om bord. Den samme indikasjon kan også gjelde de offentlige myndigheter undersøkelse av hendelsen, om å etterforsker disse rapporterte hendelsen både mht. aktiv og latente feil.

Reason (1997) mener at Rettferdig, rapportering, læring og fleksibel kultur fører til en informert kultur som igjen er en god sikkerhetskultur.

Ved en hendelse eller ved en nestenulykke, innhenter organisasjonen fakta om hva som har skjedd. De iverksetter deretter tiltak for å forebygge nye hendelser. Organisasjonen er også proaktiv og innhenter og gjennomfører tiltak slik som sikkerhetsrevisjoner. Ut fra dette, er Reason's oppfatning at dette gir en informert kultur som han definerte som en god sikkerhetskultur.

I undersøkelsen mente en informant at det i dag blir rapportert mange flere hendelser fra skip nå enn tidligere. Dette gjelder særlig hendelser som Sjøfartsdirektoratet definerer som mindre alvorlig. Dette kan være en av årsakene til at antall hendelser som er «menneske» skapte ikke er minkende og kan da være en av årsaken til at antall rapporterte hendelser fortsatt er høye. Hvis dette er en av årsakene indikerer dette at Reasons sikkerhetskultur her som punkt nr. 1 og 2, kan være godt implementert blant sjøfolk. Det er da større usikkerhet om punkt nr. 3 og 4 er like mye implementert i sikkerhetskulturen til rederiene. Dette kan være viktig, da de fire punktene til sammen skal skape en god sikkerhetskultur.

Denne utviklingen med flere rapporteringer av mindre alvorlige hendelser bekreftes også i (NTP Godsanalyse (2015) under sikrere sjøtransport – status og utvikling s. 42).

«i løpet av 2000 tallet er antall skadde og drepte og antall forlis (der skipet normalt ikke repareres) redusert, mens antall havarier (der skipet normalt repareres) er økt for godsskipskategoriene (tank, bulk, tørrlast/ stykk gods og offshore) En medvirkende forklaring til økningen antas å være bedre rapportering, altså reduksjon i «mørketall» av mindre alvorlige hendelser»

Rapportering av hendelser er selvsagt positivt og viktig, samtidig med at det er lovpålagt å rapportere slike tilfeller. Involverte parter, både fra myndigheter, rederi og fartøy bør bruke hendelsen til å få en økt forståelse for hvorfor denne oppstod og lære av dette. Informasjon til andre om hvorfor en slik hendelse oppstod, er og viktig. Dette gjør at

involverte og andre i næringen, har en mulighet å lære av slike hendelser og for ettertiden ha en mulighet for å unngå de. Det kan da utløse forbedringstiltak både hos myndigheter, rederi og om bord i fartøyet. Rapportering av fremtidige hendelser om bord på et autonomt fartøy er også viktig og må ivaretas av myndighetene, på samme måte som for tradisjonelle fartøyer. Her kan mest sannsynlig en operatør på et kontrollsentral, inneha den juridisk viktig rolle som en kaptein/ fører har, på et tradisjonelt fartøy.

Tidligere hendelser i tradisjonell sjøfart, bør brukes til læring for autonom skipsfart. Her må det gjøres analyser om hvilke feil som har ført til hendelser og hvilke tiltak som er gjort for endringer/ forbedringer. Å gjennomgå tidligere hendelser vil være en god læring for den nye generasjonen av autonome fartøyer, samt de operatører som skal styre/ overvåke disse.

5.1.2 Autonome fartøy- kan dette gi en tryggere seilas for konvensjonelle skip

Fartøyer med en grad av autonomi og etter hvert når utviklingen går fremover til fullt ut autonome skip, er noe som den maritime industrien, rederinæringen og brukerne, vil forholde seg til fremover. Hvor hurtig «autonomiseringen» innenfor den maritime industrien vil gå fremover, er enda noe usikkert og ikke en del av denne oppgaven. Vi vet at den teknologiske utviklingen går hurtig og at utfordringer som vi ser i dag, vil bli løst og implementert i autonome spesialiserte fartøyer.

En utfordring med autonome fartøyer, kan være at brukerne av eksempelvis ferger vil kunne være skeptisk til fullt ut autonome ferger/ passasjerbåter. *Organisasjoner endrer seg ikke, individer endrer seg.* Utsagnet stammer fra Karp (2018). Endringen er fra en tilstand til en annen. Gruppen av enkeltindivider må bevege seg før at systemet beveger seg. Bevegelsen innebærer at individet og eller gruppen av individer lærer noe nytt, tar i bruk ny teknologi eller nye systemer».

I intervjuene, ble informantene spurt om hvilke forventninger man hadde til at sikkerheten i farleden ville kunne øke ved autonome skip. Her mener flere informanter at sikkerheten vil kunne bli bedre i farleden når autonome fartøyer starter å seile her. Informantene gav uttrykk for at den teknologien som skal gi autonome skip en økt grad av autonomisering, må implementeres og brukes om bord på konvensjonelle fartøyer. Teknologien vil da kunne være med på å øke sikkerheten om bord i konvensjonelle fartøyene.

Denne endringen og forståelsen til bruken av ny teknologi blant sjøfolk er viktig og positivt, da navigatøren får mer tid til å overvåke og kontrollere seilasen. I dag er det flere fartøyer - eksempelvis Hurtigruten som går på track. I denne sammenhengen menes track, å seile skipet etter forhånds definert kurs og fart. Dette reduserer stressnivået til navigatøren og bidrar til utførelsen av den rutinemessige delen av navigeringen sammen med administrative oppgaver på broen. Informantene mente at sikkerheten også vil kunne øke, da navigatøren vil være mindre utsatt for fatigue. En navigatør som er trett vil kunne gjøre feile vurderinger. Samtidig mener informantene at den sensorteknologien som autonome fartøyer vil ha, vil være tilnærmet den samme som tradisjonell fartøy innehar.

En teknologisk utvikling, vil da kunne være med på å redusere antall hendelser på konvensjonelle skip. Dette vil igjen kunne være en faktor som vil kunne øke sikkerheten i farleden og øke mobiliteten for de tjenester som fartøy igjen skal levere til sine sluttbrukerne. Det er midlertidig viktig at testing av autonome fartøyer blir utført med kvalifisert mannskap om bord eller på land i en testfase, MSC (2019) slik at de feil og korreksjoner som må utføres blir utført på en trygg og sikker måte.

Mangel på tilstrekkelig informasjon, vil kunne gi grunnlag for utfordringer og farlige situasjoner. Dette indikerer at tilstrekkelig informasjon i form av live data, vil være svært viktig. Informanter fremhever at det er svært viktig med tilgang til «live» data i størst mulig grad om bord i fartøyet og selvfølgelig også da i et operasjonssenter. Dette gjelder data slik som navigasjonsvarsel, vær og bølgevarsel, varsel om trafikk mm.

Det knytter seg en viss spenning og forventning til hvordan autonome og konvensjonell fartøyer skal kunne samhandle. Samhandlingen mellom skip som trafikkerer på leden er en dynamisk prosess, spesielt når det er nedsatt sikt og ellers ved dårlige seiling og navigasjons forhold. Samhandlingen er viktig da det er regelverk som navigatører må forholde seg til, men samtidig finnes det også uskrevede regler (Gentlemansregler) for sjøfolk som seiler og bruker farleden.

I dag kommuniserer navigatører med hverandre på VHF når usikre og eller unormale forhold oppstår. Dette avklarer de fleste situasjoner før disse får utviklet seg. Ved utvikling til en vanskelig situasjon mellom et tradisjonelt og et autonomt fartøy, vil en kommunikasjon med et kontrollcenter være avgjørende for sikkerheten til det autonome fartøyer og øvrig trafikk.

Flere av informantene mener at det kan bli snakk om andre hendelser med autonome fartøyer, enn bare sammenstøt og grunnstøtinger. De mener at med autonome skip kan bla. hardværskader være et økende problem, samtidig med at kontaktskader med kaier også kan være økende. Dette fordi et autonomt skip som opereres med en operatør, ikke vil kunne føle hvilke krefter som i realiteten virker på fartøyet (som vind, bølger, strøm).

Iht Aven (2015) defineres risikostyring, «forstås alle tiltak og aktiviteter som gjøres for å styre risiko». Det handler om på den ene siden å få innsikt i risikoforhold, effekt av tiltak, og grad av styrbarhet for risiko. På den andre siden metode, prosesser og strategier for å kunne kartlegge og styre risikoene.

Noen informanter mener at farleden der autonome fartøyer skal seile/ trafikkere, bør være spesifikt selektert og at offentlig myndighet må sette krav og begrensninger i forhold til operasjon og til vær og andre ytre forhold.

5.1.3 Autonome fartøyer, rederienes ansvar, operasjonssenter og VTS.

Ved implementering av autonome skip i farleden, mener alle informanter at det fortsatt er rederi som står ansvarlig for skipet og skipets bevegelser. Dette gjelder også om skipet skulle bli delaktig i en hendelse. Informantene mener at ansvaret kan overføres fra rederi til operatør, slik en skipsfører i dag er ansvarlig om bord på skipet. Operatøren bør da være utdannet og ha operativ erfaring som skipsfører har i dag, men med en digital tilleggsutdanning. Ved økt grad av autonomisering, vil det være behov for en endring av utdanningssystemet der det gis en økt grad av digital kompetanse til sjøfolk. Behovet for tilleggsutdanning vil bli referert senere i denne oppgaven. I henhold til FAFO rapporten fra Andersen, Bjørnset og Jon Rogstad (2019) «maritim kompetanse i en digital fremtid,

hevder de at, og refererer til at Norge har lagt seg på et minimumsnivå i forhold til STCW sin anbefaling. (Standard on training certification and watchkeeping) Her er det et ønske fra næringen at denne minimumsstandarden økes slik at kompetanse til den maritime utdanningen blir i verdensklasse.

Jacobsen og Thorsvik (2019) mener at organisasjoner som ikke klarer å tilpasse seg ny teknologi, nye forventninger og krav, ikke kan forvente å overleve særlig lenge.

Hovedregelen i Sjørett er skyldansvar, (Solvang 2018 avsnitt 5) dvs. om noen på rederis side kan klandres for det inntrufne. Sjøloven gjelder i dag for konvensjonelle skip og ikke autonome skip. Det er derfor nærliggende å tro at sjøloven må endres og tilpasses autonom skipsfart.

En utfyllende og god prosedyrer vil da være viktig for en operatør, som opererer et autonomt fartøy/ farkost, og som da vil kunne være rederis juridiske person. Operatøren kan da bli en juridisk person med det ansvaret som i dag skipsfører har. Hvis det da skulle oppstå en hendelse, vil denne kunne bli ansvarlig med det som i dag er naturlig for en skipsfører.

Informanter mener at det er svært viktig at ansvaret for det autonome skipet ikke blir pulverisert, da dette igjen kan gå ut over sikkerheten til alle fartøyer som trafikkerer farleden. Dette vil igjen kunne innvirking på skipet forsikring og det forsikringsselskapet som skal forsikre fartøyet. Informantene mener også at utstyret som skal brukes om bord må gjennomgå en sertifiseringsordning, som gjør at leverandør av utstyr kan bli ansvarlig, hvis utstyret om bord feiler. Utstyret om bord vil være av en kritisk verdi og dette må muligens i større grad enn for tradisjonelle fartøyer bli duplisert. Dette støttes også av (Bakken et al (2017) i Teknologitrender som påvirker transportsektoren s. 39), der det sies at det er *«spesielt blir det viktig å definere ansvarsforholdet for produsenter og brukere av autonome transportmidler»*.

Reason (1997) mener at, i en produksjon, legges det inn flere sikkerhetsfunksjoner/ sikkerhetsbarrierer for å forhindre ulykker. Da det ofte er flere svake punkt i slike sikkerhetslag, legges det på flere lag for å hindre uønskede hendelser. Slike lag kan være komplekse og ikke gjennomsliktig. Denne kompleksiteten gjør sitt til at operatørene / kontrollørene fjerner seg fra systemet og kan være med på å bygge opp latente forhold.

Informanter som er intervjuet, mener at et kontroll eller operasjons -senteret som skal operere det autonome fartøyet bør være konvensjonell og privat og under rederis ansvar og kontroll. En informant mener at å fjernovervåke fartøyer via et kontrollsenter ikke skaper noe problem. Dette gjøres i dag og dette fungerer godt.

Ved implementering av autonome fartøyer i farleden bør VTS overvåkingen forbedres og oppgraderes. Her må regelverket endres slik at det tar høyde for autonom skipsfart. Det er viktig da VTS fortsatt skal ha en overordnet kontroll med trafikkovervåking og reguleringen av trafikken i farleden. VTS sitt regelverket må oppdateres og fornyes med tanke på autonome fartøyer og at deres drift blir overvåket av et operasjonssenter. VTS skal følge opp gjeldene regelverk og gripe inn hvis driften av et fartøy truer andre fartøyer eller hvis de skulle utsette seg for egen fare. Hvordan kommunikasjonen mellom VTS og operasjonssenteret skal foregå må avklares. Informant mener at en VTS bør kunne gripe inn overfor et autonomt fartøy. Dette vil da igjen kunne måtte avklares med ansvarsforholdet overfor VTS kontra operasjonssentralen. Hvem vil da være ansvarlig hvis det skulle oppstå en hendelse.

5.1.4 Autonome fartøyer, regelverk, merking og struktur

Farledsystemet er koblet opp mot farleder som går fra Svenskegrense til Russegrensa. Det gjelder også farleder som leder inn til havner og innseilingsleder for skip som kommer fra havet. Kravene til de ulike led systemer er ulike og gjenspeiler viktighet og tonnasjen på trafikken som skal ferdes her. Dette for å kunne avvikle en effektiv og trygg trafikkavvikling. Dimensjoneringen av farleden er forankret i en farledsnormal.

Kystverkets farledsnormal (2016) Farledssystemet gjennomgår en kontinuerlig tilpasning der fremkommelighet i dybde, bredde, høydebegrensninger og kurvatur blir endret, vedlikeholdt og forbedret ved behov. Det er også en omfattende navigasjonsveiledning i form av et merkesystem, som består av faste og flytende merker uten lys, samt faste og flytende merker med lys. Kystverket som offentlig myndighet arbeider med, utvikler og implementerer ny merke teknologi for skipsfarten. Det er også implementert digital anbefalt seilingsruter som skip kan bruke ved seilas langs norskekysten.

Informanter mener at merkesystemet bør forbedres teknologisk, slik at autonome fartøy kan posisjonere seg ved hjelp av dette, og at operatører ved behov, kan seile det autonome fartøyet ved hjelp av merkesystemet. Dette i tillegg til bruk av eksisterende merketeknologi. Det må alltid være mer enn et operativ navigasjonssystem som brukes. Det bør tas sikte på at systemet er så bra, at en operatør kan ta over og trygt seile fartøyet ved hjelp av dette. En informant sier at det i dag jobbes og forskes på et system som kan brukes, slik at bla autonome skip kan bruke den eksisterende navigasjonsinfrastrukturen aktivt under seilas på kysten.

I dagens farled er det ikke avsatt spesielle deler av farleden til autonome fartøyer, og det er uavklart om dette vil bli gjort i fremtiden. Det er heller ikke i denne rapporten tatt direkte stilling til om dette burde vært gjort, selv om det er informanter som mener at dette bør gjøres for å få en sikker og trygg seilas. Det må avklares av myndigheter om hvordan dette skal gjøres i et fremtidig farledssystem.

Informantene fremhever trafikkseparering som et svært viktig sikkerhetstiltak, der dette er mulig. En trafikkseparering vil separere trafikken i en nord og en sørlig seilingskorridor. Et slikt tiltak sammen med en trafikkregulering vil øke sikkerheten mellom alle typer sjøfarende som ferdes i farleden. Navigatører/ operatører vil da i større grad kunne konsentrere seg om innhentende og eller å innhente annet fartøy i farleden.

Sjøveisreglene er viktige for alle fartøyer. Reglene regulerer trafikken på sjøen mellom de ulike fartøyer og fartøytyper. Her mener et flertall av informanter at sjøveisreglene ikke skal endres, men at det bør komme et tillegg i reglene som beskriver hvordan konvensjonelle fartøyer skal forholde seg til autonome. Alle informanter mener at autonome skip må merkes spesielt med blant annet MMSI nr. som gjør de lett gjenkjennbare på radar og ECDIS. Dette er også fremhevet som viktig mht. nød og nødtrafikk. En informant sier at det er muligheter med bla AIS, der et autonomt fartøy kan tilkjenne hvilke intensjon det har mht. fremtidige manøver. Flere informanter mener at det bør avsettes spesielle deler av farleden eller farleder som er lite trafikkert for autonome fartøyer. Dette vil øke sikkerheten fra andre fartøyer som trafikkerer skipsleden.

5.1.5 Autonomiserte skip, kommunikasjon og cybersikkerhet

Fartøy i dag er utstyrt med mye kommunikasjonsutstyr. Informanter mener at det er svært viktig at kommunikasjonssystemer forbedres i de områdene der autonome skip

skal seile. Spesielt viktig er dette med bakgrunn i online systemer som øker sårbarheten i forhold til hacking av systemene. Cyber sikkerheten må i denne sammenheng vektlegges høyt fremover.

Autonome fartøyer vil ha mer kommunikasjonsutstyr om bord, enn på tradisjonell fartøyer. Cyber sikkerheten vil være et område som må ivaretas på en god og trygg måte. IMO og NATO har uttrykt bekymring og iverksetter nå tiltak for å motvirke denne trusselen. Med bakgrunn i en økt sårbarhet i samfunnet og på grunn av ny teknologi, bygger nå Norges rederiforbund og Den Norske krigsforsikringen for skip opp et senter som skal levere tjenester innen cybersikkerhet. Prosjekt er støttet av Norske myndigheter. Sjøfartsdirektoratet og Kystverkets har også og sammen rettet en henvendelse til departementet om etablering av et slikt senter i offentlig regi.

I rapport fra Bakken *et al.* (2017) «Teknologitrender som påvirker Transportsektoren» hevdes det, «Det må heller ikke utelukkes at svikt i teknologi vil kunne påføre det autonome skipet skade, samt at det autonome fartøyet kan bli utsatt for cyberangrep og eller at kommunikasjonen med skipet blir brutt.

Hacking kan være en trussel, med autonome skip som er spekket med teknologisk utstyr. Her mener informantene at systemet må være «bombsikkert» i forhold til hacking. Hvis ikke, kan dette være en fare for andre sjøfarende. En informant mener at det allerede gjennomføres hacking eller at det vil bli foretatt hacking også av tradisjonelle skip. Disse har mye av det samme tekniske utstyret som autonome skip vil være utrustet med. En informant sier at det er vanlig at det drives service av utstyret om bord på skip fra landorganisasjoner. Dette trenger nødvendigvis ikke å være moder-rederiet. Et slikt system kan være sårbart, hvis det ikke blir sikres tilstrekkelig. Personell som arbeider om bord i fartøyet må også forbedret rutinene ved bruk av mobilt utstyr. Dette er utstyr som vil kan bli hacket og som kan bli brukt til å utføre cyberangrep ombord. Informanter mener at et autonomt skip må kunne legges død ved hacking og at det i kystnært farvann må kunne ankre opp i påvente av at situasjonen blir avklart.

Aven, Røed og Wiencke (2017) hevder at risiko handler om en hendelse og konsekvenser av disse, som kan skje i fremtiden. En risikoanalyse kan gjennomføres i ulike faser av «et systems levetid» Dette innebære at alle faser fra idefase til drift eller avviklingsfase. En risikoanalyse skal og kan gi et godt underlag for beslutninger, der det ofte er en balanse mellom sikkerhet og økonomi.

Informanter mener også at den nye sårbarheten som ny teknologi bringer med seg, der må myndigheter, rederiene og forskere være i forkant av utviklingen. De fleste informanter mener at det i dag satses for lite på ny teknologi, mens en informant mener at dette i dag er tilstrekkelig. Hva som er balansepunktet her er vanskelig å vurdere, og er ikke en del av oppgaven. Dette bør forskes på videre.

5.2 Forventning til hvordan autonome skip vil påvirke, muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø.

Stortinget har vedtatt at mer gods skal fraktes over bane og sjø. Denne overgangen fra vei til bane og sjø går ikke hurtig og dette ble kritisert av Riksrevisjonen (2017) i (Riksrevisjonens rapport 3:7, 2017- 2018) Riksrevisjonen konstaterer at målet ikke er

nådd, mht overføring fra vei til bane og sjø. Riksrevisjonen slår samtidig fast at myndighetene ikke har klart å styrke konkurranseevnen til sjøtransport sammenlignet med veitransport. Veitransport er blitt billigere på grunn av bedre veistandard og mer bruk av lastebiler fra lavkostland. Sjøtransport har i større grad hatt brukerbetaling for bruk av infrastruktur og sikkerhet enn vei. Det betales avgifter til Sjøfartsdirektoratet, til Kystverket, anløpsavgifter til havner, vederlag for lasting og lossing, samt miljørelaterte avgifter.

Flere informantene, mener at den teknologien som utvikles i forbindelse med autonome fartøyer, vil kunne gagne norsk skipsfart og gi et konkurransefortrinn. Den autonome maritime industrien vokser raskt, og norske myndigheter ønsker å være en viktig del av dette. Flere informanter mener at det er viktig at Norge er ledende på dette området. I tillegg til å være i front teknologisk, vil dette kunne gi mange teknologiske arbeidsplasser fremover. Her er det viktig at det også utvikles regelverk og lover som legger premisser for en maritim autonom utvikling.

Det er viktig å effektivisere havnene uttaler Riksrevisjonen (2017) Et skip bruker for lang tid i havn og dette svekker konkurranseevnen. Det er forståelse for at et autonomt fartøy skal kunne bringe mer gods langs kysten, noe som vil kunne redusere fraktkostnadene. Samtidig vil dette kunne flytte gods fra veg til sjø og gi en større mobilitet. Havneterminalene må oppgraderes og bli mer effektiv, slik at havneholdet med laste og losseoperasjoner tar minst mulig tid.

Flere informanter mener at dagens havnestruktur må oppgraderes og moderniseres. Dette vil være viktige tiltak, for at effekten av endringen til autonome skip skal kunne bli god og lønnsom. Flere informanter mener at havnene er lite effektiv og fartøyets kostnad ved å anløpe en havn er store. En slik effektivisering av havna, vil kunne være med på å flytte gods fra vei til sjø. Myndighetene må derfor innta en positiv holdning med hensyn til en modernisering av vår havnestruktur. Med modernisering menes innseilingsforhold slik som, trafikkseparering, merking, dybde, bredde og seilingshøyde, skjerming av havnen, manøverforhold, kai struktur og laste og losseutstyr. Det må også avklares om hvordan losing/ fjernlosing skal foregå ved autonome skip, samt om hvordan assistanse med taubåter skal foregå og hvordan disse skal kommunisere med autonome skip og eller kontrollsenter.

Informantene mener at det er ulike årsaker til myndighetenes mål om mer last fra veg til sjø. Myndigheter ønsker mer last over kjøll, men informantene mener at det ikke tenkes nok på helhetlige systemer for last og frakt mot sjø. Det er viktig å tenke helhet og effektiv omlastinger for å økonomiserer handling av last til skip. Det følger ikke med nok midler til å kunne forsere dette og det er derfor ikke konsistens i de politiske målene. Autonome skip vil kunne bidra til at det flyttes mer last fra veg til sjø og gi en økt mobilitet langs den norske kysten, som er verdens nest lengste. Det vil være en grønn transport om en tenker batteridrift og en hurtig og effektiv lading med strøm i havnen. Det presiseres fra flere informanter, at det må være hurtig lasting og lossing i havn og at havneterminalene i dag ikke er tilrettelagt for slik aktivitet.

Rapporten fra Riksrevisjonen (2017) slår fast at i NTP (2018- 2029) er det iverksatt for få tiltak for å nå målet om 30 prosent av de lange veitransporter til sjø og bane inne 2030.

NTP Godsanalyse, viser at det er mulig å overføre 5 millioner tonn gods fra vei til sjø. Ifølge Transportøkonomisk institutt er muligheten av overførbare gods, størst der nærheten til

havn og eller jernbaneterminaler og på trekningen over 300 kilometer. Tiltak som Kystverket allerede har utført i perioden 2017 til 2020, viser at 0,8 millioner tonn allerede er overført fra bil til skip. Informanter mener at intensjonen til myndighetene er at de ønsker mer last fra land til sjø, men at det ikke bevilges nok penger til å kunne få dette til. Et eksempel det vises til er hurtigruten, der det blir fraktet stadig mer passasjerer, men mindre last.

I (Stortingsmelding 33, 2016 – 2017, s. 26) sies det at, «*God mobilitet gir mennesker en enklere hverdag og frihet til å bosette seg der man ønsker med tilgang til varer og tjenester, mulighet til å ta utdanning, skaffe seg jobb og delta i fritidsaktiviteter. For næringslivet er transportsystemets kvalitet avgjørende for konkurransekraften*».

Kystskipsfarten er svært viktig mener flere informanter. Dette kan sees spesielt i det siste året med Corona pandemien. Aven (2015) refererer til boken «den sorte svane» av Nassim N Taleb (2007), Taleb beskriver et senario av kjente ting/ forhold som vi planlegger etter og forholder oss til, og det helt uventede med ekstreme overaskende hendelser og utfall. Selv om corona pandemien har satt deler av samfunnet på vent i deler av tiden den har eksistert, så har sjøtrafikken gått som noenlunde normalt.

Informanter mener at myndighetenes helhetstenkingen for overføring fra vei til sjø ikke er god nok. Her må det fokuseres på effektive havner med omlastinger fra bil til båt. Det er flere informanter som mener at det må satses mer på standardisert containertrafikk langs den norske kysten. Dette kan være en utfordring for mange mindre havner med liten trafikk og godsmengde. En slik utvikling kan innebære at antall havner som kan motta container trafikk kan bli færre. En slik utvikling kan føre til at last må fraktes til og fra havna med lastebiler. Et alternativ her kan være mindre autonome fartøy som frakter last fra disse mindre havnene og samfunn til større havner.

Bakken et al. (2017) i SINTEF rapport Teknologitrender som påvirker Transportsektoren, hevder at for å utnytte potensialet i droner bør infrastrukturen der disse skal operere i være tilpasset den operasjonen de er tilrettelagt for. Dette gjelder hele livsløpet til infrastrukturen, slik som byggefase og driftsfase.

Informanter mener at det er nødvendig å tenke autonom transport ved utvikling av ny farled. Dette gjelder for merkesystemet og farledsgeometrien. Det er grunnleggende å få på plass en enhetlig struktur for alle farleder.

Myndighetene ønsker å fjerne vedlikehold -etterslepet på navigasjonsinfrastrukturen, på viktige moloer og kaier, samt hamner og farleder. Dette for å kunne legge til rette for å få mer gods over på sjø. Det er viktig å tilrettelegging for at hamner kan møte det fremtidige behovet for teknologisk utvikling med ny teknologi. Her mener flere informanter at et av tiltak for å kunne konkurrere med lastbil næringen, kan være at skipsfarten blir grønnere. Et annet tiltak er at det legges opp til en standardisert og grunnleggende god infrastruktur i farledene der skipstrafikken trafikkerer. Alle informantene mener at ved introduksjon av autonome skip i farleden, er det viktig at kommunikasjonssystemet langs denne blir bedre enn dagens utbygde system. Det bør satses å bygge ut og forbedre kommunikasjon med nye og flere satellitter, samt annen oppgradert kommunikasjon og teknologi. Dette for å sikre en god kommunikasjon mellom autonome fartøyer og kontrollsentrene, samt med annen tradisjonell skipstrafikk. En informant mener at også kommersielle interesser må være med på å finansiere deler av denne utbyggingen og modifiseringen. Her er utviklingen med trafikkseparering av trafikken, svært viktig. Kommunikasjon og da spesielt satellitt -kommunikasjon

fremheves som svært viktig å satse på fremover. Digitaliserte farleder er allerede implementert langs norskekysten og vil være til hjelp for å sikre ferdselen for autonome fartøyer.

5.3 Forventningene til hvordan autonome skip vil påvirke arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen

En økt grad at «autonomisering» av norske skip har potensiale for å skape en trygger seilas. Sjøfartsdirektoratet (2020) i rundskriv RSV 12-2020 sier at «*autonome, samt helt eller delvis fjernstyrte skip skal holde samme sikkerhetsnivå som konvensjonelle skip.*» Dette gjennom sensorteknologi som kan ta over mye av det rutinepregede arbeidet som foregår på broen. Navigatøren kan da i større grad overvåke seilasen noe som gir navigatører bedre tid til å kontrollere underveis.

5.3.1 Utdanning av sjøfolk i forbindelse med autonomisering

Sjøfolk har over tid vært med på store endringer av sjøfarten i form av mer effektive skip, automatisering som har gitt redusert antall mannskap om bord, samt skip som er bygd og spesialtilpasset for sine spesifikke oppgaver. Automatiseringen som har foregått om bord på skipene har gitt en modernisering av teknisk utstyr og programvare. Inntil nå, har dette hatt mindre innvirkning på sjøfolks grunnutdanning. Ved drift av autonome skip, vil det være behov for en endring av utdanningssystemet der det gis en økt grad av digital kompetanse til sjøfolk. Jacobsen og Thorsvik (2018) mener at organisasjoner som ikke klarer å tilpasse seg ny teknologi, nye forventninger og krav ikke kan forvente å overleve særlig lenge. En endring fra tradisjonell til autonom skipsfart, vil skape et gap både kulturelt og operasjonelt. Dette gjelder også i form av et gap i lover, ny teknologi, og påliteligheten av ny teknologi. En tilpasset maritimt utdanning og opplæring MET er viktig for å gi trygghet for sjøfolks fremtidige karriere.

Jakobsen og Thorsvik (2018) er av den oppfatning at en lærende organisasjon, er en dynamisk kapasitet eller en ressurs og at det er en organisasjons konkurransefortrinn å utnytte de ressurser organisasjonen har og kan benytte seg av.

(Karp 2019) mener at motstand mot endring kan forstås i tre dimensjoner; kognitiv, emosjonell og intensjonell. Den kognitive delen tar for seg menneskers mening om og tro på endringen. Den emosjonelle delen dekker reaksjonsmønsteret; glede, frykt, sinne osv. Den intensjonelle dimensjonen handler om innstilling til endringen og hvorvidt en medarbeider motarbeider eller støtter endringen.

Nautilus Federation og ITF gjennomførte en spørreundersøkelse og konkludere med at flertallet av sjøfolk (84%) vurderer MASS som en trussel mot sjømannsjobber, Deling *et al.* (2020) I intervjuene som jeg har foretatt stilte jeg spørsmålet om det er motstand fra sjøfolk mot en økt eller full grad av autonomi på fartøyene. Noen av informantene mener at det er motstand mot full grad av autonomi, mens andre mente at teknologien vil bli ønsket velkommen for å øke sikkerheten om bord på tradisjonelle fartøyer. Flere informanter mente at introduksjonene av autonome fartøyer vil være en modningsprosess som vil ta noe tid. De mener også at det vil kunne være et konkurransefortrinn, og at det er en fordel å være i forkant av denne utviklingen.

Denne todelte innfallsvinkelen til utviklingen, er også i henhold til Schein (1985 s9), som understreker at «*kulturen opprettholdes bare så lenge den oppfattes som riktig*». Schein (1985) hevder også at i en organisasjon finnes det et mangfold av kulturer som er preget av tvetydighet og konflikter. Norsk Nærskipsfart er selvsagt ikke en organisasjon, men illustrasjon kan brukes som eksempel på de ulike holdningen til introduksjon av autonome fartøyer.

5.3.2 Maritime industrien og behov for sjøfolk med operativ erfaring

Rapporter fra FAFO (2019), MENON (2019) og SINTEF (2019) hevder at det er grunnleggende at sjøfolk med operativ erfaring, fortsatt jobber innen hele spektret av den maritime næringen og at det er stort behov for disse nå og i en fremtidig maritim næring. Rapporten sier også at det er grunnleggende at også lærere ved maritime utdanningsinstitusjoner blir satt i stand til å undervise gjennom økt kompetanse. Det kreves en samhandling mellom maritime skoler og den maritime industrien.

Det vil være behov for sjøfolk med operativ erfaring i den nye maritime industrien. Dette kan indikerer at dagens sjøfolk og nye generasjoner av sjøfolkene, vil kunne jobbe i landbasert næring eller i den maritime industrien også i fremtiden. Dette vil kunne være attraktive jobber som innen offentlig forvaltning, operatører på operasjonssentraler, jobber innen drift og vedlikehold eller andre områder i den maritime industrien som har bruk for maritim operasjonell kompetanse. Jobben som dronepilot/ operatør vil kunne være attraktiv for unge personer som vil utdanne seg og jobbe i den maritime industrien. En informant mener at det er avgjørende at rederiene tar til seg og bruker den nye teknologien som autonomi tilfører. Kompetansebehovet til sjøfolk vil være økende, og spesielt innen kommunikasjon og data teknologi. Informantene mener at det er en fordel med operativ erfaring uansett jobb i landbasert maritim virksomhet.

Dette støttes av Andersen, Bjørnset, Rogstad (2019) i FAFA rapportender de konkludere med at det er viktig/ kritisk at erfarings basert maritim kompetanse forblir i næringen i form av landbasert næring etter at de har avsluttet karrieren om bord i fartøyet. Rapporten sier også at den digitale utviklingen krever sjøfolk med operasjonell erfaring og med en digital kompetanse. Rapporten konkluderer med at digital kompetanse kan gis gjennom etterutdanning.

I intervju fremkommer det opplysning fra flere informanter som støtter denne utviklingen. De mener at det er svært viktig at operatører og personell som jobber i den maritime industrien har en reell maritim kompetanse. Informanter mener også at det er viktig at «saltvannskompetansen» blir fornyet for de som jobber i landbasert virksomhet. Det er derfor viktig at personell kommer ut på et skip/ fartøy regelmessig, for å holde sine maritime kunnskaper vedlike. Flere informanter ser på dette som avgjørende for å kunne utføre jobben på land kvalitetsmessig godt og vedlikeholde sin maritime kompetanse.

6.0 Konklusjon og anbefalinger

Formålet med studien har vært å få en dypere forståelse av hvilke forventninger det er ved å implementere autonome fartøyer i våre farleder mht. sikkerheten, hvilke effekter dette vil få på overføring av last fra bil til sjø, samt hvilke forventninger som sjøfolk/mannskaper har til dette. Dette gjennom å kombinere teori som omhandler emnet, samt gjennomføre intervju av aktuelle informanter.

Problemstillingen som søktes besvart gjennom tre spørsmål er som følger:

Hva er «forventningene» til hvordan autonome skip vil påvirke;

- Sikkerheten i farleden
- Muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø.
- Arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen.

Konklusjonen som presenteres her vil besvare oppgavens problemstilling, men det vil være områder som bør videreføres gjennom videre studie. Dette vil bli belyst gjennom kapittel 6.4.

6.1 Forskningsspørsmål en dreier seg om hva som er forventningene til hvordan autonome skip vil påvirke sikkerheten i farleden

Sikkerheten ved autonome fartøyer skal være like god eller bedre enn ved tradisjonelle fartøyer. Dette gjennom den nyeste teknologien fra leverandører, involvering fra myndigheter som Kystverket og Sjøfartsdirektoratet, klassifikasjon- selskaper som DNV-GL og forskningsmiljøer, der disse er aktive bidragsytere og kunnskapsformidlere. Kunnskapsoverføringer mellom aktører er viktig for videre læring og kunnskapsformidling.

Det er viktig at organisasjonen som skal drifte autonome skip, lærer av de hendelser som tradisjonelle fartøyer har hatt. Dette gjennom å studere årsaken til tidligere ulykker. Rokseth, Haugen og Utne (2019)

I rederiene's organisasjon, legges det inn sikkerhetsbarrierer og prosedyrer som skal forebygge hendelser om bord i fartøyet. Disse sikkerhetsbarrierene kan inneholde et eller flere svake punkt. Et slikt svakt punkt/ barriere kan komme til syne, hvis det blir aktivert en hendelse om bord i fartøyet. Dette kan være en personulykke, grunnstøting, kollisjon eller annen aktiv hendelse. For å kunne identifisere hva som var den egentlige årsaken til hendelsen, er det viktig at ikke bare hendelsen ombord blir undersøkt, men at rederiene undersøker egne sikkerhetsbarrierer og prosedyrer, for å avdekke den egentlige feilen til hendelsen. Hvis ikke dette blir gjort, vil det kunne føre til flere hendelser på et senere tidspunkt.

Denne studien går ikke i dybden av teorien, men brukes Reasons tilnærming og teori. Funn kan tyde på at laterale feil kan påvirke aktive feil. Aktive feil, er selve hendelsen om bord i fartøyet. Studien tyder også på at det er viktig med en informert kultur i næringen, i Rederiet og om bord i selve fartøyet. En organisasjon som vektlegger en

informert kultur, stimulerer til en økt rapportering av hendelser, ansatte har tillit til sin ledelse om rettferdig behandling av rapporteringen, organisasjonen bruker rapporteringen til å lære, samt at de bruker rapportert hendelse til endre praksis.

Gjennom utvalgte rapporter og gjennom intervjuene av mine informanter, kommer det frem at det er en økt grad av rapportering om hendelser, ut fra det som tidligere ble gjort. Dagens rapportering innebærer at også mindre alvorlige hendelser blir rapportert, og dette bidrar til at antall aktive feil som skyldes menneskelig svikt, ikke går ned.

En delkonklusjon er at organisatoriske forhold kan være en medvirkende årsak til en aktiv hendelse om bord i fartøyet. Rapporteringskulturen av hendelser om bord i fartøyer er blitt bedre. Dette kan indikere at kulturen i rederiene går mot en informert kultur. For en organisasjon som skal drive autonome skip/ fartøyer, vil det være viktig å studere årsaken til hendelser på tradisjonelle skip. Dette for å kunne bruke denne kunnskapen til å utforme et bedre sikkerhetssystem.

Gjennom studiet mener informantene at introduksjonen og forskningen på autonome fartøyer også vil innvirke positivt på sikkerheten til tradisjonelle fartøyer. Dette gjennom ny teknologi som gir navigatøren et godt verktøy til å forbedre beslutningsgrunnlaget og utføre korrekte beslutninger. Dette gir navigatøren mer tid, til å overvåke sin egen seilas. Samhandling med andre farkoster i farleden er svært viktig. Her er det både skreven og uskrevne regler som navigatører bruker i dag. En løpende kommunikasjon «skip til skip» er viktig for å utføre korrekte valg for egen skips sikkerhet.

Skipsfarten blir mer automatisert og får bedre systemer. Et eksempel på dette er Hurtigruten som går i passasjerfart mellom Bergen og Kirkenes. Informant sier at disse fartøyene bruker et track system, der fartøyet bruker de parameter som er lagt inn mht. fart, fartsendring, endring av kurs, svingradius, ankomst tidspunkt etc. Seilassen overvåkes av navigatøren, da det kan være andre hindringer i leden som det må reageres på. Dette kan eks. være drivtømmer, mindre farkoster etc. som er vanskelig å detektere på radaren. Svakheter med systemet er fallvinder og tidevannsstrøm. Dette takler ikke dagens system godt nok.

Overgangen fra en tradisjonell skipsfart til fullt ut autonom skipsfart vil ta noe tid. Her mener man at det autonome fartøyet, kan og vil komme i ulike former ut fra hvilke fartsområde det skal operere i. Organiseringen og driften av skipet vil være ulikt, der Bakken *et al* (2017) hevder at «*autonomi på skip vil komme i forskjellige former avhengig av hvor automatisert skipet er og hvor eventuelt støttepersonell er plassert*». Dette kan være i form av;

- Automatisk bro, skipet kan seile automatisk, men med besetning tilgjengelig på broa.
- Periodisk ubemannet bro
- Periodisk ubemannet skip: Skipet seiler ubemannet, men overvåkes av et kontrollrom.
- Kontinuerlig ubemannet skip: Skipet er alltid ubemannet, men overvåkes kontinuerlig av et kontrollrom.

Dette er eksempler på organisering av fartøy som er delvis autonomisert og det vil helt sikkert komme avarter som vil supplere denne listen ytterligere etter hvert som utviklingen og tiden går. Utviklingen av teknologi og infrastrukturen vil også påvirke de valg som tas. Etter hvert som disse utvikles og endres, vil også utviklingen og driften av fartøyet endres.

Utviklingen av sensorteknologien som brukes om bord i autonome fartøyer er i utvikling og dette vil etter hvert gi operatører på rederi/ kontrollsentrene/ operatører bedre kontroll over fartøyets seilas. Her vil det være viktig at det autonome fartøyet får «live» data av rett og god kvalitet. Her mener informant at dagens spillteknologi sammen med sensorteknologi kunne gi en operatør et mye bedre overblikk over fartøyets nå- situasjon enn tidlige forventet. Dette vil da kunne gi et bidrag til økt sikkerhet for ferdselen i farleden.

Kontrollsentret (ene) bør være konvensjonell og privat. Dette for at de skal være under rederis ansvar. Maritim lovgivning skal også regulere ansvaret til operatørene som skal jobbe på operasjonssentralene. Operatørene skal overvåke et autonomt fartøy og kunne overstyre og seile skipet der det er behov. Ansvar overfor det autonome fartøyet, samt deres ansvar overfor tredje parter kan være to ulike scenario.

Det autonome fartøyet kan forårsake ulykker ved en menneskelig feil fra operatøren, der operatøren kan være å anse som farkostens kapteinen og rederis representant (Sjølovens § 161). Rederi vil da kunne ha et ansvar for hendelsen som er forårsaket av operatøren. Det kan også utløses en hendelse ved at det tekniske anlegget om bord på det autonome fartøyet svikter. (teknisk feil) Hvorvidt rederi og eller systemleverandør vil være ansvarlig overfor teknisk svikt, er i dag usikkert. Det er nærliggende å tro at sjøloven må endres og tilpasses autonom skipsfart. Dette er et interessant spørsmål som det bør forskes videre på. En Informant mener at dette er en viktig avklaring, slik at rederis ansvar ikke blir pulverisert. Ved en hendelse med en autonome farkoster, skal skadelidte bli sikret å få sine krav dekket.

Driften av VTS ligger under Kystverket ansvarsområde. VTS overvåker kysten gjennom fem lokasjoner i Norge. Disse VTS' ene overvåker i dag konvensjonelle fartøyer langs kysten, samt de som følger seilingskorridoren/ trafikkseparasjon utenfor kysten. VTS sitt regelverk er tilpasset dagens tradisjonelle sjøtrafikk, og må endres for også å gjelde autonome farkoster. Kommunikasjonen i dag går fra/ til VTS og fra/til skip, der det er utfordringer eller åpenbare sikkerhetsbrudd på seilassen. På enkelte strekninger er det rapporteringsplikt fra skip til VTS. Hvordan dette skal foregå med et autonomt skip er ikke klarlagt enda, men det antas at hvis operatør skal ha kapteinenes ansvar, vil dette kunne skje gjennom VTS og operasjonssentralen. På sikt og ved et fullt ut autonomt skip, vil dette selv kunne rapportere status der det er nødvendig.

Kysten av Norge har et svært godt utbygd merkesystem. (navigasjonsveiledning) Dette merkesystemet bør tilpasses autonome skipsfart, slik at disse også kan bruke det etablerte merkesystemet som en god veiledning. Iht. informant jobbes det i dag med prosjekt, for å en tilpasning av merkesystemet.

Forskningen viser at et autonomt fartøy bør merkes spesielt. Dette gjelder både for dagsignal og med hensyn til spesiell lanterneføring. Dette for at «tradisjonelle» skip skal kunne ta ut et autonomt skip lettere og vise spesielt oppmerksomhet til dette. Det fremkommer også i forskningen at autonomt skip bør merkes spesielt mht. hvordan dette fremkommer på ECDIS og radar. AIS til autonomt fartøy bør derfor kunne merkes spesielt. Dette vil øke sikkerheten for skipet selv og andre fartøy som de skal samhandle med.

I en fremtidig farled vil det kunne være en overvekt av autonome fartøyer. Det vil da være en kombinasjon av autonome og tradisjonelle fartøyer som bruker en farled. Skulle en hendelse oppstå der det er behov for assistanse på grunn av nødsituasjon, vil det måtte etableres et mer utbygget sikkerhetstjeneste enn i dag for å berge liv. Et autonomt fartøy vil kunne ha vanskeligheter med å bidra i en redningsaksjon.

6.2 Forskningsspørsmål to dreier seg om hva som er forventningene til hvordan autonome skip vil påvirke, muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø.

Stortinget har vedtatt at mer gods skal fraktes over bane og sjø. Riksrevisjonen slår fast at myndighetene ikke har klart å styrke konkurranseevnen til sjøtransport sammenlignet med veitransport. Veitransport er blitt billigere på grunn av bedre veistandard og mer bruk av lastebiler fra lavkostland. Sjøtransport har i større grad hatt brukerbetalning for bruk av infrastruktur og sikkerhet enn vei. Det betales avgifter til Sjøfartsdirektoratet, til Kystverket, anløpsavgifter til havner, vederlag for lasting og lossing, samt miljørelaterede avgifter.

Riksrevisjonen hevder at havnene må effektiviseres, da skip bruker for lang tid i havna til lasting og lossing. Et skip bruker for lang tid i havn og dette svekker sjøtransportens konkurranseevne. Dette bekreftes også av informantene til rapporten. Disse mener at havnene må spesialiseres mer. En mulighet er mer bruk av containere, der last inn og ut fra skipet går hurtig.

Effektivisering av havna, er noe som myndighetene ved Samferdselsdepartementet må prioritere. Redusert tid i havna vil redusere kostnader for frakt av gods, og sammen med en effektiv farled, være med på å sikre god mobilitet for mennesker og næringslivet langs kystnære strøk.

Myndigheten jobber med lover og regelverket som skal regulere driften av autonome fartøyer. Deler av dette er avklart, slik som ny Havne og Farvannsløp. Lovgivningen som regulerer sikkerheten til autonome farkoster er enda ikke ferdig, og det kan sees ut som om regelverket «blir til» etter som det vinnes erfaringer og etter som veien blir til. Sjøveisregler (landeveisens trafikkregler) som regulerer ansvar og adferd skip til skip, er heller ikke tilrettelagt for autonome fartøyer enda. Disse utfordringen er viktig å få på plass av IMO, våre myndigheter og lovgiverne.

Infrastrukturen der autonome skip skal operere bør være tilpasset i størst mulig grad. Dette gjelder både i en byggefase og i driftsfase. Informanter mener at det er viktig å separere trafikken godt og helst ha egne leder med tanke på autonome skip. Det bør i en

planleggingsfase for nye leder og oppgradering av eksisterende farleder, legges vekt på trafikkseparering. I dag er det ikke utviklet konkrete planer så langt forskningen har avdekket, om spesifikke tiltak rettet mot autonom skipsfart.

Informantene til rapporten min, mener at den teknologien som utvikles i forbindelse med autonome fartøyer, vil gagne norsk skipsfart og gi et konkurransefortrinn for kystnære skip. Dette støttes også av forskere og er samtidig et mål for våre myndigheter. Det vil også fremskynde en grønnere transport av varer og tjenester på sjøen. Det er en oppfatning, om at et autonomt fartøy vil kunne bringe mer gods langs kysten. Dette vil også kunne være med på å redusere fraktkostnadene for skip. Tiltaket vil kunne være med på å flytte gods fra veg til sjø og gi større mobilitet. Dette vil igjen kunne gi rederiene en økt konkurransevne og en positiv bunnlinjen for videre utvikling av rederis organisasjon.

Når det gjelder gjennomføringsevne fra myndigheter side mht. finansiering av tiltak, teknologisk som fysiske, mener informanter at det ikke følger nok midler til forskning og finansiering av tiltak for fornying av farleden. Tiltak for å effektivisere havnestrukturen må også følges opp. Finansieringen av tiltak bør derfor styrkes, for å sikre at mål og intensjoner rundt målene blir fulgt opp og nådd.

6.3 Forskningsspørsmål tre dreier seg om hva som er forventningene til hvordan autonome skip vil påvirke, arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen.

Autonome farkoster vil ha et redusert behov for bemanning om bord. Etter hvert som den autonome utviklingen går fremover, vil det mest sannsynlig ikke være behov for bemanning om bord, under ordinær drift. Unntaket vil så langt min forskning har avdekket, være passasjerskip. Her vil det være behov for en sikkerhetsbemanning som kan organisere redningsarbeider hvis skipet skulle komme ut for en hendelse. I tillegg vil det være behov for personell for å lage og organisere mat og drikke til passasjerer. Dette gjelder sannsynligvis ikke mindre «by ferger/ autonome vannbussar og etter hvert ferger som utfører enkle fjordkryssinger. Grensesnittet (ene) er her ikke klarlagt enda, men utviklingen går fort og det er en del usikkerhet omkring denne vurderingen.

Informantene og flere forskningsmiljøer mener at rederiene vil bruke autonome fartøyer fordi de er kostnadsbesparende og reduserer mannskapskostnadene. For en rederi kan det til tider være vanskelig å få mannskapskabal til å gå opp, mht. kvalifiserte sjøfolk av ulike kategorier. Rederiene er også opptatt av bunnlinjen og noen av rederiene, er heller ikke så opptatt av det grønn skiftet.

Sjøfolk kan på sikt bli «overflødig» om bord i forbindelse med at fartøy blir autonome. Dette mener både informanter, den maritime industrien og forskere. Det vil imidlertid være behov for sjøfolk med operativ erfaring i den maritime industrien fremover. Dette er fremhevet som svært viktig at den operative erfaringen som sjøfolk har, blir videreført gjennom ulike maritime organisasjoner. FAFO rapport fra Andersen, Bjørnset og Jon Rogstad (2019) Maritim kompetanse i en digital fremtid, som refererer til Basso og Jakobsen (2019) i en MENOM rapport fra sjø til land.

Sjøfolk som skal arbeide i den maritime næringen på land, vil i tillegg til den maritim utdanning iht STCW, også vil ha behov for en tilleggsutdanning innen digital kompetanse.

Systemene om bord i fartøyer blir mer og mer komplekse og selv om en del av feilretting kan gjøres fra land, vil det også måtte utføres feilretting om bord på tekniske kompliserte systemer. Til dette kreves det dyktige sjøfolk, med høy digital og maritim kompetanse.

Utviklingen av ny teknologi som brukes om bord på skip går hurtig. Denne utviklingen skal videreføres fra maritime skoler til studenter. Det er da viktig at maritime utdanningsinstitusjoner har tilstrekkelig og oppgradert kompetanse på den teknologiske utviklingen. Det er grunnleggende at det utvikles og vedlikeholdes et godt samarbeide mellom maritime utdanningsinstitusjoner og den maritime industrien. Dette for at maritime skoler skal kunne ligge helt i front mht. kompetanse og utstyr. Den maritime næringen har et ønske om at Norge skal gå bort fra minimumsnivået til STCW sin anbefaling. Her er det et ønske fra næringen at denne minimumsstandarden økes slik at kompetanse til den maritime utdanningen blir i verdensklasse.

Utviklingen til fullt ut autonomt gjennom de fem forskjellige nivåene iht SAE J3016 og NFAS, innebærer at ved de fire første nivåene, vil det autonome skipet være avhengig av en form for bemanning på land eller om bord. I grad 5 vil skipet være fullt ut autonomt. Dette vil være en gradvis utvikling som vil gå over tid. Denne utviklingen innebærer også en gradvis tilpasning til de nye «sjøfolkene» der du vil få en inndeling i sjøbasert personell og landbasert personell. Dette kan etter hvert kreve en ulik tilpasning til utdanning av personalet, der kunnskapsnivået blir endret fra dagens tradisjonelle STCW utdanning. Alle informanter mener, at det viktig at uansett rolle, bør også landbasert personell ha en operativ erfaring.

Å overvåke et skip kan gjøres fra hvor som helst mener en av informantene. Dette gjøres i dag av VTS og det er allerede en god teknologi som ivaretar dette. Dette kan innebære at et kontrollsentral kan bli liggende utenfor norsk territorium, hvis ikke dette blir lovregulert. Ved oppretting av kontrollsentral for operasjon av fartøyer, er det fremhevet som viktig av informant at de får regelmessig påfyll av «saltvannkompetanse». I dette legges det at en operatør må regelmessig ut å seile på et tradisjonelt fartøy for å vedlikeholde sine kvaliteter som sjømann om bord. Informant mener at de reelle kreftene som et skip bli utsatt for, i dag ikke blir gjenspeilet i et kontrollrom/ simulator.

6.4 Studiens svakheter og videre forskning

Etter hvert som oppgaven er blitt til skulle jeg ønske at jeg kunne gått dypere inn i flere av elementene som jeg har forsket på. Jeg vil derfor presenterer forslag til videre forskning innenfor de tre områdene som jeg har diskutert.

Utvalget som jeg har intervjuet er noe begrenset, og jeg kunne tenkt meg å hatt et større utvalg. Jeg kunne også ha tenkt meg å kunne gå dypere inn i kjerneområdene mht sikkerhets spørsmål til både Kystverket og Sjøfartsdirektoratet. Dette for å kunne få en dypere innsikt hvordan et samarbeide kunne utvikles bedre på kryss av sektorgrensene.

For virkelig å kunne gå inn i hendelser og hva som utløser en hendelse vil det være av stor verdi å kunne forske videre på latente feil opp mot aktive feil. Her vil det være mye å lære både for myndighetsutøvere, tradisjonelle rederier og ikke minst rederiene av autonome farkoster.

Jeg har ikke hatt mulighet til å fordype meg i problematikken mht. Sjøloven, Havne og farvannsloven, sjøveisregler og konvensjoner. Dette fordi det er kompliserte områder

som krever mye arbeid, å fordype seg i. I oppgaven er disse bare tatt med der det er naturlig for oppgavens fremdrift og innhold.

I et autonomt fartøy vil det være mange og til dels komplekse systemer som skal jobbe sammen for å kunne skape et sikkert skip. En svikt i systemet (teknisk feil) kan utløse en hendelse om bord eller i relasjon med andre fartøyer. Hvorvidt rederi og eller systemleverandør vil være ansvarlig overfor en teknisk svikt, er i dag usikkert. Det er nærliggende å tro at sjøloven må endres og tilpasses autonom skipsfart. Dette er et interessant spørsmål som det bør forskes videre på.

Overføringen fra bil til sjø går langsomt. Det er i denne oppgaven kommet inn på hvorfor dette ikke går hurtigere, samt hvilke tiltak som skulle vært prioritert. Dette ville vært interessant å forske videre på.

Jeg kunne tenkt meg å fordypet meg i områder som er av spesiell interesse for sjøfolk som skal arbeide i en landbasert organisasjon. Her vil også utdanning som en tilpasning til et endret arbeidsliv være av interesse å studere nærmere. For en forsker vil også den sosiale siden av livet til en sjømann, ved overgang fra sjø til land være av interesse å studere.

7.0 Referanseliste

- Ahvenjarvi S., Czarnowski I., Kåla J., Kyster A., Meyer I., Mogensen J., Szyman., (2019) Safe Information Exchange on Board of the Ship. Journal vol.13 no.1- march 2019
- Andersen, R.K., Bjørnset, M., Rogstad J., (2019) Maritim kompetanse I en digital fremtid. Fafo- rapport 2019:09, ISBN 978-82-324-0500-8 papirutgave
- Aven, T. (2015). *Risikostyring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Aven T., Røed W., Wienche H. S. (2017, Risikoanalyse, Universitetsforlaget 2. Utgave, 2017
- Bakken et al. (2017) Teknologitrender som påvirker transportsektoren, p.nr. 102015970. SINTEF
- Dahle, E. A (2020) TU 04/2020, [Teknisk ukeblad media A/S ISSN 0040-2354](#)
- Deling W, Dongkui W, Changhai H, Changyue W, (2020) Marine Autonomous Surface Ship - A Great Challenge to Maritime Education and Training 2020 publisher in American Journal of Water Science and Engineering
- Euris L. Everett og Inger Furseth (2019) Masteroppgaven hvordan begynne og fullføre. Universitetsforlaget
- Grønmo, S. (2004) Samfunnsvitenskapelige metoder. Bergen. Fagbokforlaget
- Grunnan, Olsen, Bjørnshau (2008) Sikkerhetskultur i Statens vegvesen Region sør, TØI rapport 942/2008 -I
- Haukelid, K. (2007). Theories of safety culture revisited – An anthropological approach. *Safety Science* 2007
- Hofoss *et al* (2019) den autonome fremtiden, FFI nr. 1
- IMO (2017), [imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MSC/2017](http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MSC/2017/session.aspx)
<http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MSC/Pages/MSC-98th-session.aspx>
- IMO (2017) <https://www.imo.org/en/OurWork/Security/Pages/Cyber-security.aspx>
- IMO (2018) MSC 99/INF.3 2018.
- IMO (2018) MSC 100/5/3
- IMO (2019) MSC 101/14 june 2019 Maritime Autonomous Surface Ships - Interim guidelines for MASS trials approved
- MSC (2017) Maritime cyber risk management in safety management system, Annex 10, Resolution MSC.428(98) adopted om 16 june 2017
- Jacobsen, D. I., & Thorsvik, J. (2019). *Hvordan organisasjoner fungerer* (5.). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Johannessen, Tuft og Christoffersen (2019) - Introduksjon til Samfunnsvitenskapelig metode. Abstrakt forlag.
- Karp Tom, (2018) Endring I organisasjoner- ideologi, teori og praksis Cappelen Damm A/S
- Kystverket farledsnorm (2016) Instruks for Kystverkets planlegging, prosjektering og vurdering av arealbehov for farleder.
- Kystverkets sjøsikkerhetsanalyse (2014)
- Kystverket (2016), [kystverket.no/Nyheter 2016](http://kystverket.no/Nyheter/2016)
- Kystverket (2016) <https://www.kystverket.no/Nyheter/2016/september/apner-for-test-av-autonome-skip/>
- Kystverket (2017) <https://kystverket.no/Nyheter/2017/oktober/storfjorden-nytt-testomrade-for-autonome-skip/>
- Kystverket (2017) <https://www.sdir.no/aktuelt/nyheter/horten-blir-testomrade-for-autonome-skip/>
- Kystverket (2017) [kystverket.no/Nyheter 2017](http://kystverket.no/Nyheter/2017)

Kystverket (2018), <https://www.kystverket.no/Nyheter/2018/august/ny-teknologi-er-viktig-for-effektivisering-av-sjofarten/>

Kystverkets (2018) Kystverkets handlingsprogram 2018- 2029

Kystverket (2019), <https://www.kystverket.no/Maritime-tjenester/Meldings--og-informasjontjenester/e-navigasjon/sporsmal-og-svar/>

Kystverkets årsrapport (2019)

Kystverket (2020) <https://www.kystverket.no/Nyheter/2020/februar/ny-algoritme-skal-varsle-om-hoy-ulykkesrisiko/>

Kystverket (2020) <https://www.kystverket.no/Nyheter/2020/oktober/vil-styrke-overvakingen-av-skipstrafikk/>

Kystverket (2021) <https://www.kystverket.no/Nyheter/2021/februar/760-000-tonn-flyttet-fra-vei-til-sjo-med-tilskudd-fra-kystverket/>

Kystverket nyheter (2020) <https://www.kystverket.no/Nyheter/2021/februar/2020-et-uvanlig-ar-for-sjotransport/>

Kristensen N. B., Fremtidens transportbehov, analyse og fortolkning av samfunnstrender og teknologiutvikling. TØI rapport 1723/2019

Kotter J.P. (1996) Leading change. Boston. Massachusetts. Harvard Business School Press

Lervold, B.K., Holte E.A., Johansen U., (2019) Fremtidsmuligheter I maritime næringer rapportnr. SINTEFOC2019 A 120 Versjon 2.

Lervold B.K. , Ambros. E. og Johansen, U. SINTEF rapport OC2019 A-120, versjon2

Lovdata (1975) Forskrift om forebygging av sammenstøt på sjøene.
https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1975-12-01-5#KAPITTEL_2

Lovdata (2015) Forskrift om bruk av sjøtrafikkentralenes tjenesteområde og bruk av bestemte farvann (Sjøtrafikkforskriften)

Lovdata (2020) Lov om havner og farvann (havne og farvannsloven § 1.

Nasjonal Transportplan (2014 – 2023)

Nasjonal Transportplan (2018 – 2029)

[NTP \(2015\) Godsanalyse hovedrapport \(2015\) august 2015.](#)

NATO (2020), NATO unclassified 1-1-1-enclosure 1 og 2 AC/329-N (2020) 0008)

Norges Rederiiforbund (2020) <https://rederii.no/aktuelt/2020/maritimt-cyber-senter-etableres-i-norge/>

Reason, J.T (1995). Understanding adverse events: Human factors. *Quality in health Care*

Reason, J.T, 1997, Managing the Risk of Organisastional Accidents.

Reason, J. (2000, Mars 18). Human Error: Models and Management. BMJ.com volum 320.

Regjeringen (2017) <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/seks-prosjekter-har-fatt-tilskudd-til-godsoverforing--kan-fjerne-2,7-millioner-tonn-gods-fra-norske-veier/id2572581/>

Regjeringenes Granvollerklæringen (2019)
<https://www.regjeringen.no/contentassets/7b0b7f0fcf0f4d93bb6705838248749b/plattform.pdf>

Rienecker L., Jørgensen P.S., Den gode oppgaven, håndbok i oppgaveskriving på videregående utdannelser. Fagbokforlaget 2013

Riksrevisjonens (2017) rapport 3:7

Reegård, K og Rogstad, J (2012) fra sjø til land. Betydningen av sjøbasert erfaring i maritim næring frem mot 2020. FAFO rapport 2012:22.

Ringdal, K (2018) Enhet og mangfold, samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode. Fagbokforlaget.

Rogseth, B. Haugen, O. I. & Utne, I. B. (2019) Safety Verification for Autonomous Ships MATEC Web Conf. **Volume** 273, 2019 International Cross-industry Safety Conference (ICSC) - European STAMP Workshop & Conference (ESWC) (ICSC-ESWC 2018)

Rothblum, A. (2000). *Human Error and Marine Safety*. U.S. Coast Guard Research & Development Center.

Rødseth, Nordahl og Hoem (2018) Characterization of autonomy in merchant ships. SINTEF Ocean A/S

Rødseth, Ø.J. og Nordahl, H., (2017), *Definitions for Autonomous Merchant Ships*, NFAS – Norwegian Forum for Autonomous Ships.

Samferdselsminister Olsen .K.S (2016) NFAS <https://nfas.autonomous-samferdselsdepartementet> (2017) pressemelding nr 75/17 datert 05.04.2017

Schein, E.h (1985). *Organizational Culture and leadership*. San Francisco: Jossey Bass

Sellvåg et al. (2020) FFI rapport 20/00530, Samfunnssikkerhet mot 2030-utviklingstrekk

Sjøfartsdirektoratet (2015) Ulykkesstatistikk næringsfartøy 2015. [sdir.no/aktuelt/nyheter 2015](http://sdir.no/aktuelt/nyheter/2015)

Sjøfartsdirektoratet (2017) Ulykkesstatistikk næringsfartøy 2017. [sdir.no/aktuelt/nyheter 2017](http://sdir.no/aktuelt/nyheter/2017)

Sjøfartsdirektoratet (2020) Ulykkesstatistikk 1981 til 2019. [sdir.no/aktuelt/nyheter 2020](http://sdir.no/aktuelt/nyheter/2020)

Sjøfartsdirektoratet (2020) RSV 12-2020 Føringer i forbindelse med bygging eller installering av automatisert funksjonalitet, med hensikt å kunne utføre ubemannet eller delvis ubemannet drift.

Sjøfartsdirektoratet (2021) Anbefaler Nasjonalt Responssenter for Maritime Digital Sikkerhet. <https://www.sdir.no/aktuelt/nyheter/anbefaler-nasjonalt-responscenter-for-maritim-digital-sikkerhet/>

Stortingsmelding 33 (2016- 2017) Nasjonal transportplan 2018- 2029)

Stortingsmelding 30 (2019), samhandling for bedre sjøsikkerhet, Kap. 3.2 ship.org/arrangementer/list/side/4/?eventDisplay=past&lang=no

Stortingsmelding 10 (2020) Grønnere og Smartere – Morgendagens Maritime Næring

Store norske leksikon (2000), <https://snl.no/autonom>

Store norske leksikon (2018), <https://snl.no/sikkerhet>

Solvang, T. (2018) Autonome skip og ansvar <https://www.jus.uio.no/nifs/forskning/aktuelle-saker/kronikker/2018-10-03-autonome-skip.html>

TU (2018) <https://www.tu.no/storylabs/autonomi/annonse-forsker-pa-fjernstyrte-skip/414265>

TU (2019) <https://www.tu.no/artikler/gransker-fortsatt-viking-sky-ulykken-ikke-funnet-flere-kritiske-feil/469286>

TU (2021) 23. februar 2021 nr.2.

Parasuraman, R., Sheridan, T. B., and Wickens, C. D. (2000), A Model for Types and Levels of Human Interaction with Automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part A*, 30(3): p. 286-297

Vedlegg 1. Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

” Sjø sikkerhet i farleden ved introduksjon av autonome skip”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å hvordan autonome fartøyer vil påvirke sikkerheten i farleden. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med masteroppgaven er å vurdere hvordan introduksjon av autonome fartøyer vil påvirke sikkerheten i farleden, tatt i betraktning sameksistens med tradisjonelle fartøyene som allerede er i bruk i dag. Jeg vil også vurdere dagens infrastruktur, vil denne være god nok til at sikkerheten for autonome fartøyer vil være like god eller bedre enn konvensjonelle skip. Jeg vil ikke vurdere dagens lovgivning opp mot bruk av autonome skip i kystfart. Temaet er viktig å få avklart, ved at autonome skip vil kunne supplere dagens tradisjonelle skipsfart og være med på å ivareta et politisk mål om en grønnere skipsfart som frakter mer last over kjøll.

Min problemstilling er som følger:

Hva er «forventningene» til hvordan autonome skip vil påvirke;

- sikkerheten i farleden
- muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø.
- arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU Trondheim er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du som har relevant erfaring og kompetanse for å behandle spørsmålene i mitt studie er trukket ut for å frivillig å være med på denne spørreundersøkelsen. Det vil være rundt 10 til 12 personer som får denne henvendelsen.

Hva innebærer det for deg å delta?

Deltakelse i studien innebærer å delta i et intervju med en varighet på ca. 45 til 60 minutter. Dette er selvsagt ikke til hinder for både et kortere eller lengre intervju. Intervju spørsmålene vil bli sendt ut i forkant, og intervjuet vil være i form av en samtale omkring spørsmålene. Der informanten har tilleggsopplysninger utover intervju spørsmålene tar vi selvsagt dette med i intervjuet. Svarene fra informanten

blir skrevet ned løpende og intervjueskjema vil bli sendt ut til informanten etter intervjuet for korrigerende, tilføyelse og godkjenning. Alle informanter vil være myndige.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det vil være bare intervjuer (meg som person) som vil ha tilgang på dataene. Veileder vil ha tilgang til disse hvis dette er nødvendig for godkjenning av oppgaven. Eller vil han bare ha tilgang til selve prosjektoppgaven innhold. Data fra intervjuet vil bli lagret på en egen harddisk som ikke har nettilkobling. Disse blir lagret uten navn.

Dersom du har noen spørsmål til masteroppgaven og eller intervjuet, kan du kontakte Ernst-Kåre Jakobsen tlf. 97740434 eller på e-post

ernst.kare.jakobsen@kystverket.no

Ønskes det kontakt med min veileder Nils Olsson, treffes han på e-post nils.olsson@ntnu.no

Deltagerne skal være anonymiserte fullt ut og det vil ikke være mulig for andre å kjenne igjen gjennom rapporten.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er *ila januar 2021*. Intervjudata vil da bli slettet og tilintetgjort.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU ved veileder Nils Olsson har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med: NTNU veileder Nils Olsson, Professor, PhD Institutt for maskinteknikk og produksjon

NTNU Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet Mail: nils.olsson@ntnu.no
Mobil: +47 97713628 skype: nilsoeolsson

Thomas Helgesen, Personvernombud, NTNU, E-post Thomas.helgesen@ntnu.no,
Telefon 93079038

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Ernst-Kåre Jakobsen

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet Sjøsikkerhet i farleden ved introduksjon av autonome skip, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- å delta i og svare på spørsmål ifm intervju.

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 2. NSD Personvern

NSD Personvern

Det innsendte meldeskjemaet med referansekode 471812 er nå vurdert av NSD. Følgende vurdering er gitt: Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 20.11.20, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte. DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG Det er obligatorisk for studenter å dele meldeskjemaet med prosjektansvarlig (veileder). Det gjøres ved å trykke på "Del prosjekt" i meldeskjemaet. MELD VESENTLIGE ENDRINGER Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres. TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.01.21. LOVLIG GRUNNLAG Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a. PERSONVERNPRINSIPPER NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om: - lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen - formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål - dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet - lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet DE REGISTRERTES RETTIGHETER Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20). NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13. Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned. FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32). For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med

behandlingsansvarlig institusjon. OPPFØLGING AV PROSJEKTET NSD vil følge underveis (hvert annet år) og ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet/pågår i tråd med den behandlingen som er dokumentert. Lykke til med prosjektet! Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Vedlegg 3. Intervjuguide informant

Intervjuguide informant.

Spørsmål ifm intervju masteroppgave Ernst-Kåre Jakobsen

Problemstilling. Denne kan bli endret noe senere i prosessen, men hovedintensjonen vil bestå. Min problemstilling er som følger:

Hva er «forventningene» til hvordan autonome skip vil påvirke;

- **sikkerheten i farleden**
- **muligheten til å oppfylle politiske mål om å overføre gods fra veg til sjø.**
- **arbeidsforhold til sjøfolk i bransjen.**

Spørsmålene i intervju guiden er lik for alle informanter. Det er derfor naturlig at ikke alle spørsmål kan besvares eller besvares like godt av alle informanter. Det er i denne sammenhengen tatt utgangspunkt i autonome skip i nær kystfart. Ikke seilas oversjøisk. Dette kan imidlertid også involvere autonome fartøy i fartsområde eks. til og fra oljekonstruksjoner i Nordsjøen.

Hvis det er dokumentasjon/ dokumenter som informanten ønsker å supplere med, vil dette bli satt stor pris på.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Fase 1. Rammer for intervjuet. | Bli kjent - Informasjon om prosjektet <ul style="list-style-type: none">• Informerer om bakgrunnen for prosjektet• Informanten har full anonymitet. |
| Fase 2. Erfaring. | Formalia <ul style="list-style-type: none">• Hva er du utdannet som. (kort)• Hva er din rolle i organisasjonen?• Hva er din erfaring med autonomi?• Hva er din erfaring med sikkerhet og sikkerhetssystemer? |
| Fase 3. | Forsknings spørsmål som ønskes besvart ifm. oppgaven |
| Spørsmål autonomi og sikkerhet | <ul style="list-style-type: none">• Hva legger du i begrepet autonomi og grad av autonomi?• Har du tanker om det juridiske forholdet ved autonome fartøyer? Hvem er ansvarlig?• Hva er din forventning til om autonome fartøyer vil kunne øke sikkerheten i farleden. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Har du en oppfatning om det må/ bør iverksettes tiltak i dagens farled og eller overvåkning /VTS, <u>før eller etter hvert</u> som autonome fartøyer begynner å seile i denne? • Burde det gjøres endringer/ tillegg i sjøveisreglene, før autonome fartøyer begynner å seile i farleden og bør autonome fartøyer ha egen merking og kommunikasjonskanaler? • Vil sikkerheten til autonome fartøyer være ivaretatt, om disse skulle bli «hacket» av fiendtlige personer/ andre makter? • Hvilke type kontrollsenters vil det etter din mening være behov for, kommersielle interesser - offentlige eller begge deler? |
| 5. Spørsmål- myndighets mål | <ul style="list-style-type: none"> • Hva mener du er hovedgrunnen til at <u>myndighetene</u> ønsker autonome fartøyer? • Har du en oppfatning av myndighetenes mål om mer last fra vei til sjø vil bli ivaretatt helt eller delvis med autonome skip? • Tas det hensyn til autonom fartøyer ved utvikling av nytt transportsystem/ infrastruktur/ farled? Er det nødvendig? • Myndighetenes nullvisjon for tap av liv på sjøen. Vil autonome fartøyer innvirke på dette? • Er Myndighetenes satsning på teknologi tilstrekkelig og vil dette bidra til en sikrere og mer effektiv seilas? |
| 6. Spørsmål – Autonomi og sjøfolk | <ul style="list-style-type: none"> • Hva mener du er hovedgrunnen til at rederie <u>ønsker</u> autonome fartøyer? • Hva er din oppfatning om hva som vil skje med «sjøfolk» når autonome fartøyer begynner å trafikkere farleder. • Føler du at det er motstand fra navigatørene/ andre sjøfolk mot økt/ full grad av autonomi på fartøyer? • Vil en operatør av autonome fartøyer bli for distansert fra hvor operasjonen foregår. • I Kystverkets Sjøsikkerhetsanalyse av 2014, kommer det frem fakta om at det er svært mange av ulykkene / hendelsene som |

| | |
|--|---|
| | skyldes menneskelig feil. Vil autonome fartøyer kunne innvirke på denne statistikken? |
|--|---|

Tusen takk for din velvilje og for at du stilte opp i dette intervjuet.

Er det spørsmål som du mener ikke er dekkende og som mangler i dette intervjuet?

Mvh

Ernst-Kåre Jakobsen

Vedlegg 4. Grad av autonomi (Sjøfartsdirektoratet)

Grad av autonomi (ref. NFAS definisjoner)

1. Beslutningsstøtte: Beslutningsstøtte og rådgiving til mannskap, men mannskap gir selv direkte kommandoer for styring. Dette vil normalt inneholde forskjellige typer automatisk styring som utføres av datamaskin, for eksempel for å holde en kurs og hastighet (auto pilot). Det kan også innebære forskjellige typer alarmering, for eksempel ved kollisjonsfare (ARPA – Automatic Radar Plotting Aid).
2. Selvstyrt: Selvstyrende under kontinuerlig overvåkning og mulighet for å ta kontroll om bord (avansert eller videreutviklet "track pilot"). Dette kan også innebære alarm til operatør ved detekterte faresituasjoner. Dette er en videreutvikling hvor hele eller deler av seilasen utføres automatisk, for eksempel i form av en fjord-krysning med en bilferge eller automatisk innseiling til kai og fortøyning.
3. Periodisk ubemannet: For eksempel om natten i bra vær og med liten annen trafikk, eventuelt ubemannet i flere dager, men med bemanning om bord eller i eskortefartøy for å håndtere innseiling og mer komplekse oppgaver. Her vil operatøren bli alarmert eller mannskapet bli vekket om det oppstår situasjoner som systemet ikke kan håndtere.
4. Ubemannet: Helt ubemannet, men med mulighet for direkte eller indirekte fjernstyring fra kontrollsenter på land for å håndtere komplekse operasjoner. Det er da forutsatt at det ikke er mannskap om bord for noen del av reisen, men at det finnes et kontinuerlig bemannet kontrollrom som overvåker skipet. Også her er det nødvendig med alarmering av operatør ved situasjoner som ikke kan håndteres av systemet.
5. Fullt autonomt: Helt ubemannet og uten overvåkning fra land. Dette er lite eller ikke aktuelt for skip og spesielt for skip i internasjonal trafikk. Dette er både på grunn av kompleksitet og sikkerhet, men også for å tilfredsstille krav om at skipet skal være under kontroll av en ansvarlig person til enhver tid og at skipet skal kunne kalles opp av kyststater.