



Høgskulen på Vestlandet

Bacheloroppgave

NAB3030

Predefinert informasjon

| | | | |
|-----------------------|--|------------------------|--------------------------------------|
| Startdato: | 20-03-2020 09:00 | Termin: | 2020 VÅR |
| Sluttdato: | 06-05-2020 14:00 | Vurderingsform: | Norsk 6-trinns skala (A-F + Bestått) |
| Eksamensform: | Bacheloroppgave | | |
| SIS-kode: | 203 NAB3030 1 PRO-1 2020 VÅR HAUGESUND | | |
| Intern sensor: | (Anonymisert) | | |

Deltaker

Kandidatnr.: 310

Informasjon fra deltaker

| | | | | | |
|--|---|---|----|---|-----|
| Tittel *: | Navigatørers bruk av ECDIS: En vurdering av menneskelig tillit til automatiserte informasjonssystem | | | | |
| Engelsk tittel *: | Navigators Use of ECDIS: An Assessment of Human Trust in Automated Information Systems | | | | |
| Navn på veileder *: | Leif Ole Dreyer | | | | |
| Sett hake dersom besvarelsen kan brukes som eksempel i undervisning?: | Ja | Egenerklæring *: | Ja | Inneholder besvarelsen konfidensielt materiale?: | Nei |
| | | Jeg bekrefter at jeg har registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt *: | | | |

Gruppe

Gruppenavn: (Anonymisert)
Gruppenummer: 4
Andre medlemmer i gruppen: 325, 327, 324

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min *

Ja

Er bacheloroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er bacheloroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei



Høgskulen
på Vestlandet

BACHELOROPPGAVE

Navigatorers bruk av ECDIS

En vurdering av menneskelig tillit til automatiserte informasjonssystem

Navigators Use of ECDIS

An Assessment of Human Trust in Automated Information Systems

Christian Høyland

Erlend Øyen

Martin Hauge

Martine Kjellevoll

Nautikk

Fakultet for økonomi og samfunnsvitenskap

Leif Ole Dreyer

06.05.2020

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Forord

Denne bacheloroppgaven er skrevet av fire avgangselever i forbindelse med et treårig nautikkstudium ved Høgskulen på Vestlandet, campus Haugesund. Arbeidet har vært krevende, men også informativt og spennende. COVID-19 har gitt oss store utfordringer, men det har likevel ikke hindret oss i å løse oppgaven på en god måte.

Bacheloroppgaven tar for seg navigatørers tillitt til automatiserte informasjonssystem. Temaet ble valgt på bakgrunn av stor faglig interesse for kystnavigasjon, samt personlige erfaringer til sjøs.

Først vil vi takke Høgskulen på Vestlandet for lån av simulatorsenteret. Videre ønsker vi å rekke en takk til Leif Ole Dreyer for god veiledning og gode råd, samt informantene som satte av sin tid for å delta på simulatorforsøk og intervju. Vi vil særlig takke Olav Johan Marø på simulatorsenteret for teknisk hjelp til utforming av oppgaven og all videre hjelp relatert til simulator.

Sammendrag

Navigatorers bruk av ECDIS: En vurdering av menneskelig tillit til automatiserte informasjonssystem, er en bacheloroppgave som ser nærmere på navigatører anvender ECDIS. Hvor innføringen av ECDIS har blitt vurdert som en av hovedårsakene til den markante økningen av grunnstøtinger i perioden 2004 til 2006, som en følge av manglende systemforståelse og en endring av navigatørrollen.

For å se nærmere på fenomenet anvender oppgaven en kvalitativ metode i form av simulatorforsøk og intervju, for å hente ut empirisk data fra navigatører med minimum dekksoffiser klasse 3. Dette ble videre vurdert opp mot relevant teori og tidligere studier, for å besvare den følgende problemstillingen: *Hvordan anvender navigatører ECDIS med degradert posisjonssensor-input under kystseilas, og hvilken rolle spiller navigatørens tillit til ECDIS?*

Konklusjonen til oppgaven er at navigatører viser stor tillit til ECDIS som primær posisjonsreferanse. Årsaken til dette vises å ikke skyldes manglende systemforståelse, som vurdert av tidligere studier, men at tilliten vist til ECDIS er en menneskelig respons til et automatisert informasjonssystem.

Summary

Navigator's use of ECDIS: An assessment of human trust in automated information systems is a bachelor thesis that looks more closely at navigators use of ECDIS. Where the introduction of ECDIS has been considered as one of the main reasons for the significant increases in groundings in the period between 2004 and 2006, due to lacking system understanding and a change in the role of the navigator.

To delve deeper into this phenomena a qualitative method will be used in the shape of a simulator exercise followed by an interview, to gather empirical data from navigators.

The gathered data was then compared with relevant theory and prior studies conducted on the subject to answer the following topic: *How do navigators use ECDIS with deterioration of position sensor-input and what part does the navigators trust in the system play?*

The conclusion of the thesis is that navigators place a great amount of trust in ECDIS as their primary means of positioning. However, the cause of the trust is not a lack of system knowledge, as prior studies have concluded, but rather a human response to automated information systems.

Forkortelser og forklaring

| | |
|--------------|--|
| DNV | Det Norske Veritas |
| ECDIS | Electronic Chart Display and Information System |
| ECS | Electronic Chart System |
| ENC | Electronic Navigational Charts |
| GNSS | Global Navigation Satellite Systems |
| GPS | Global Positioning Sensor |
| IHO | International Hydrographic Organization |
| IMO | International Maritime Organization |
| RADAR | Radio Detection And Ranging |
| SOLAS | Safety Of Life At Sea-konvensjonen |
| STCW | Standards for Training, Certification and Watchkeeping |

Figurliste

| | |
|--|----|
| Figur 1: ECDIS med fremvisning av plalagt rute..... | 10 |
| Figur 2: Kritiske områder i seilåsen med aktuelle fyrlykter..... | 11 |
| Figur 3: Avstandsmåling utført i radar, sammenlignet med ECDIS | 17 |
| Figur 4: Sammenlignet avstasmåling mellom ECDIS og radar ved Gåsholmen | 18 |
| Figur 5: Utført Position-Fix i ECDIS | 19 |
| Figur 6: Utførelse av Position Offset i ECDIS | 21 |
| Figur 3: Avstandsmåling utført i radar, sammenlignet med ECDIS | 22 |
| Figur 7: Avvikende avstandsmåling utført i radar og ECDIS | 23 |
| Figur 4: Sammenlignet avstasmåling mellom ECDIS og radar ved Gåsholmen | 26 |
| Figur 5: Utført Position-Fix i ECDIS | 27 |
| Figur 8: Fartøyets posisjon uten degradert posisjonssensor-input | 29 |
| Figur 9: Fartøyets posisjon med degradert posisjonssensor-input | 29 |

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|-----|
| Forord | I |
| Sammendrag | II |
| Summary | II |
| Forkortelser og forklaring | III |
| Figurliste | IV |
| Innholdsfortegnelse | V |
| 1. Innledning | 1 |
| 1.1. Bakgrunn | 1 |
| 1.2. Mål og problemstilling | 1 |
| 1.3. Avgrensning | 2 |
| 1.4. Utforming på oppgaven..... | 2 |
| 2. Teori | 3 |
| 2.1. Begrepsliste | 3 |
| 2.2. ECDIS | 4 |
| 2.2.1. Krav til opplæring i ECDIS-system | 5 |
| 2.2.2. Bruk av ECDIS..... | 5 |
| 2.3. Tillit til automatiserte informasjonssystem | 6 |
| 3. Metode | 8 |
| 3.1. Undersøkellesdesign | 8 |
| 3.2. Kvalitativ metode | 8 |
| 3.3. Datainnsamling..... | 9 |
| 3.4. Populasjon | 9 |
| 3.5. Simulatorforsøket | 9 |
| 3.6. Intervjuet | 12 |
| 3.6.1. Intervjuguide | 12 |
| 3.7. Analyse..... | 12 |
| 3.7.1. Transkribering | 12 |
| 3.7.2. Tematisk analyse | 12 |
| 3.8. Etske og praktiske avveininger | 13 |
| 3.9. Drøfting av metoden..... | 14 |
| 4. Resultater | 16 |
| 4.1. Bruk av ECDIS med feil i posisjonssensor-input..... | 16 |
| 4.1.1. Kontroll av seilas..... | 16 |
| 4.1.2. Effekt av feil i posisjonssensor-input | 21 |
| 5. Drøfting | 26 |
| 5.1. Bruken av ECDIS..... | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 5.1.1. Kontroll av seilas..... | 26 |
| 5.1.2. Effekt av feil i posisjonssensor-input | 28 |
| 5.2. Navigatørens tillit til ECDIS | 31 |
| 6. Konklusjon | 33 |
| 7. Forslag til videre forskning | 34 |
| Litteraturliste | 35 |
| Vedlegg 1 - Intervjuguide | 37 |
| Vedlegg 2 – Informasjonsskriv og samtykkeerklæring | 38 |
| Vedlegg 3 – Oppgavetekst..... | 41 |
| Vedlegg 4 – Forhold i simulator | 42 |

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Norskekysten er en av verdens lengste, og består av farvann som anses av navigatører for å være blant de mest utfordrende (Sjøsikkerhetsanalysen, 2014, s.35). Dette er noe som har preget sjøfartshistorien til Norge, og gjenspeiles i statistikken over skipsulykker som forekommer på norskekysten. Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase (SDU) viser at Norge, i 2013, hadde 20-30% flere navigasjonsulykker enn Sverige og Danmark, og over dobbelt så mange som Storbritannia per utseilt distanse (Johnsrud & Pedersen, 2015, s.7).

Risikoen som er knyttet til fremføring av fartøy, har motivert utvikling av ny teknologi og systemer for å gjøre skipsfarten sikrere og mer effektiv. Det siste halve århundret har det skjedd store endringer. Med tiltredelse av blant annet radaren, automatisk plottesystem (ARPA), gyrokompasset og ekkoloddet. I nyere tid har globale satellitnavigasjonssystem (GNSS), automatiske identifikasjonssystem (AIS), og elektroniske kartsystem (ECDIS) blitt innført (Kjerstad, 2013, s.2-1). Hvor innføringen av de sistnevnte systemene har vært en gradvis prosess, har det vært vanskelig å konkretisere hvilken effekt de har hatt på ulykkesbilde. Særlig var det forventninger til at ECDIS skulle kunne redusere antallet årlige grunnstøtinger, ved å gjøre både navigasjon og stedfesting enklere. (Kjerstad, 2015, s.2-149).

Derimot tyder en markant økning i antall årlige grunnstøtinger, i perioden 2004 til 2006, at innføringen av ECDIS ikke hadde den forventede effekten. (Johnsrud & Pedersen, 2015, s.17; Sjøfartsdirektoratet, 2018). Kjerstad (2015, s.2-149) drøftet at en mulig forklaring på dette kan skyldes en kombinasjon av at navigatørene hadde manglende systemforståelse, samtidig som innføringen av nye system førte til en endring av navigatørrollen.

1.2. Mål og problemstilling

Formålet med denne oppgaven har vært å se nærmere på hvordan navigatører anvender ECDIS. Hvor tidligere forskning på dette temaet har presentert at navigatører viser for stor grad av tillit, og har en manglende systemforståelse - vil denne oppgaven se på hvilken innvirkning navigatørens tillit til ECDIS, har for bruken av systemet. For å kunne forske på dette, har følgende problemstilling blitt utredet: *Hvordan anvender navigatører ECDIS med degradert posisjonssensor-input under kystseilas, og hvilken rolle spiller navigatørens tillit til ECDIS?*

Valg om å inkludere feil i posisjonssensor-input ble gjort for å kunne vurdere navigatørenes systemforståelse og bruk av ECDIS, samtidig som det muliggjorde sammenligning med tidligere studier. Dermed ble det mulig å kritisere den tidligere forskningen

på temaet. Problemstillingen vil på denne måten kunne være med på å skape et mer helhetlig bilde for hvordan navigatører faktisk anvender ECDIS, og hvordan navigatørens tillit påvirker bruken av systemet.

1.3. Avgrensning

Oppgaven vil se nærmere på hvordan navigatører bruker ECDIS med feil i posisjonssensor-input under gjennomføring av seilas og hvilke kontrollmetoder som ble benyttet under seilasen. Oppgaven er videre avgrenset til teori om menneskelig automasjonsbias og -tilfredshet som faktorer innenfor tillit. For å redusere omfang, avgrenses oppgaven til å se på norske sivile navigatører med erfaring fra norsk kystfarvann, og minimum dekksoffiser klasse 3 (D3). Valget av populasjon, utdypes videre i delkapittel 3.4. Populasjon.

1.4. Utforming på oppgaven

Oppgaven vil herfra ta for seg et teorikapittel som omhandler relevant teori som vil bli benyttet til å forstå funn, og senere tas i bruk i drøftedelen av oppgaven. Videre presenteres hvilken metode som har blitt anvendt, og bakgrunn for den valgte metoden. Deretter blir det gitt en grundig beskrivelse av metoden og hvilken relevans den har for oppgavens problemstilling. I resultatdelen av oppgaven presenteres funn fra intervju og forsøk på en oversiktlig måte. Videre drøftes resultatene opp mot teori og tidligere studier. Da oppgaven kommer frem til mange spennende funn, presenteres det forslag til studier som vil være interessante å forske videre på. Til slutt fremlegges en konklusjon basert på funn i oppgaven. Den vil også gi svar på problemstillingen ut fra det som blir drøftet i denne studien.

2. Teori

Dette kapittelet presenterer teori som er relevant for å kunne forstå funn og drøfting. Hvor første del beskriver relevante begrep og definisjoner. Deretter vil det presenteres teori som omhandler krav til opplæringen, bruken av ECDIS, og tillit til automatiserte informasjonssystem.

2.1. Begrepsliste

| | |
|--|---|
| Active Lights | Presenterer hvilken fyrsektor man befinner seg i ut fra posisjon i ECDIS. |
| Automatic Identification System (AIS) | Verktøy som identifiserer andre fartøy. Gir informasjon om navn, fart, kurs og navigasjonsstatus. Kan også brukes som antikollisjonssystem. |
| Bestikkarbeider | Navigatør som anvender bestikkregning, som er en metode brukt til å føre fartøyets posisjon ut i fra kjennskap til kurs, fart og tid. |
| Browse | Funksjon i ECDIS som lar operatøren kunne bevege seg fritt i kartet |
| Electronic Bearing Line (EBL) | Elektronisk peilelinje i radar som kan brukes til å ta ut peilinger eller sette ut kurser i radar og ECDIS. |
| Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) | Elektronisk sjøkartsystem og informasjonsdatabase. |
| Fyrsektor | Fargesektorer fra fyr og lykter |
| Konvensjonelle kontrollmetoder | Stedfesting av posisjon eller relativ posisjon ved hjelp av peiling og avstandsmålinger. |
| Nm | Nautiske mil |
| Overlevering | Overføring av kommando av fartøyet mellom brooffiserer. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Peiling | Vinkelmåling over radar, gyro eller kompass |
| Posisjonskontroll | Aktiv handling gjennomført av navigatør for å gjennomføre stedfesting av fartøyets posisjon. |
| Posisjonsreferanse | Antatt posisjon og utgangspunkt for handlinger som gjennomføres for å sikre en trygg seilas. |
| Position Fix | Stedfestet posisjon i ECDIS. |
| Presentert posisjon | Posisjonssignal fra GPS overført til og presentert i kart i ECDIS |
| Relativ posisjonering | Posisjon relativt til et kjent objekt. For eksempel midt under en bro |
| Route Monitor | Funksjon i ECDIS hvor blant annet tid og avstand til neste kursendring i tillegg til neste kurs blir presentert. |
| Virtual Range Marker (VRM) | Justerbare avstandsringer som kan brukes til å måle avstander i radar og ECDIS. |
| Visuelle kontrollmetoder | Stedfesting av posisjon eller relativ posisjon ved hjelp av fyrsektorer og andre navigasjonsmerker |

2.2. ECDIS

Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) er et elektronisk kartsystem(ECS). Det som skiller ECS fra ECDIS er at en ECDIS har system og kart som er i henhold til International Hydrographic Organization (IHO) og International Maritime Organization (IMO)-standarder. Dersom disse kravene oppfylles kan ECDIS brukes som et godkjent navigasjonssystem. (Kjerstad, 2015, s 2-151)

For at en ECDIS skal være godkjent som selvstendig navigasjons- og kartsystem etter SOLAS-standarder stilles det krav fra IMO. Kravene innebærer at systemet må være typegodkjent, bruke oppdaterte elektroniske navigasjonskart (ENC), opprettholdes til å oppfylle IHOs krav og ha tilstrekkelige, selvstendige reserveløsninger. (IMO, 2017)

Hensikten med innføringen av ECDIS er å lette oversikten for navigatører og fungere som et anti-grunnstøtningssystem. Dette gjøres ved at systemet henter informasjon fra flere av fartøyetets sensorer og presenterer dataene for navigatøren i et elektronisk kart.

Navigatøren vil ha tilgang på en enorm mengde informasjon og verktøy i ECDIS-systemet. Dermed er det svært viktig at navigatører er bevisste rundt hvilken informasjon de velger å bruke og hente ut fra systemet for å sikre en trygg seilas.

2.2.1. Krav til opplæring i ECDIS-system

Sammen med innføringen av ECDIS om bord på skip har det blitt innført krav om trening og opplæring for brukere av systemet. Dette er gjort for å sikre tilstrekkelig kunnskap om bruken av systemet og kjennskap til dets svakheter. Kravene til opplæring kan deles opp i to deler. Del en omhandler generell trening gjennom kurs eller utdanning og del to omhandler typespesifikk opplæring og familiarisering om bord.

Gjennom den generelle treningen stilles det kunnskapskrav om at navigatører skal kunne bruke og inneha forståelse for bruk av ECDIS til navigasjon. Treningen skal sørge for at navigatører kan bruke ECDIS til alle navigasjonsformål og bygge opp et kunnskapsnivå som er overførbart uansett hvilket ECDIS-fabrikat de møter om bord. Familiariseringens hensikt er å gi navigatørene en innføring i det typespesifikke systemet og sikre at de nevnte kravene oppfylles før navigatørene kan gå som vakthavende offiser. (IMO, 2017)

Til tross for at opplæringen i ECDIS skal sikre kunnskap som er overførbart uansett system omtaler likevel Kjerstad (2015, s. 2-195) det han kaller "standardiseringsproblemet". Liten grad av standardisering i ECDIS har vist seg å være en utfordring. Selv en navigatør med mange års erfaring med ECDIS, kan ha behov for en grundig innføring ved overgang til et annet ECDIS-fabrikat før systemet kan betjenes på en tilfredsstillende måte. Familiariseringsperioden til det nye systemet kan ta tid og føre til at navigatøren har vanskeligheter med å benytte seg av viktige verktøy og kontrollmetoder i systemet for å sikre seilasen.

2.2.2. Bruk av ECDIS

Kjerstad (2013, s. 2-67) tar for seg at å navigere i begrensede farvann med ECDIS er fundamentalt forskjellig fra det som i dag betraktes som konvensjonell kystnavigasjon. Tidligere har navigatører basert posisjonering av fartøy på bruk av bestikkregning og konvensjonelle kontrollmetoder, som peiling og avstands-observasjoner ved bruk av radar. En måte å utøve konvensjonell kystnavigasjon i dag er ved bruk av radar, som regnes til å være et pålitelig hjelpemiddel.

Ved bruk av ECDIS og GNSS presenteres fartøyets posisjon på en skjerm uten at navigatørene trenger å gjennomføre aktive handlinger. Det finnes likevel en rekke ulike faktorer som kan forårsake feil i posisjonssensor som fremvises på ECDIS. Blant annet utfall av differensielle korreksjoner på satelittnavigator (DGPS), dårlig geometri på stedlinjer fra satelitt, interferens, atmosfæriske forhold og jamming/spoofing for å nevne noen (Kjerstad, 2015, s.2-193).

Navigatørrollen har endret seg fra å være en aktiv arbeidende observatør og bestikkarbeider, til å bli en passivisert observatør (Kjerstad, 2015, s.2-149). Dette er en påstand som støttes opp av Merwe og Rellings (2015, s. 17) årsaksanalyse skrevet for DNV-GL om grunnstøtinger og kollisjoner i norske farvann. Det er dermed viktig at navigatørene har en adekvat systemforståelse, og kontrollerer fartøyets posisjonssensorer aktivt. En studie utført av Hareide (2013) viser ved simulatorforsøk at et av broteamene forkaster egen kontroll av posisjon da den ikke stemmer overens med posisjonen presentert i ECDIS. Tilsvarende resultater kommer frem i en lignende studie med forsøk utført av Lendl og Søgård (2018). Begge studiene konkluderer med at navigatører viser større tillit til GNSS som posisjonssensorinput enn konvensjonell metode. Hareide (2013, s.88) konkluderer med å presisere viktigheten i å kontrollere posisjonssensor, og at navigatørene må kjenne til systemets svakheter og begrensninger og vite hvordan den skal kontrolleres. En annen studie gjennomført av (Frafjord, Hognaland, Thorsen & Våga, 2019) kommer frem til at informantene viser stor tillit til GNSS, hvor enkelte i stor grad støtter seg på den og at de dermed ikke hadde klart seg uten det elektroniske systemet.

2.3. Tillit til automatiserte informasjonssystem

Innføringen av automatiserte informasjonssystem brukt til bistand ved klinisk beslutningstaking, har i flere tilfeller vist seg å ikke ha den ønskede effekten. Et tydelig eksempel på dette er innføringen av ECDIS. Kjerstad (2015, s.2-149) presenterer at det ble forventet en betydelig nedgang i antall grunnstøtinger ved innføringen av ECDIS. Dette underbygges med en uttalelse fra Det Norske Veritas (DNV), hvor de hevdet at grunnstøtingsfrekvensen ville reduseres med 40% ved bruk av godkjent ECDIS.

Det har blitt forsket ekstensivt på avviket mellom forventet effekt, og det faktiske resultat ved innføring av automatiserte informasjonssystem. Blant annet presenterer Parasuraman og Riley (1997) resultater som tilsier at systemene ikke bare supplerer den menneskelige aktiviteten, men endrer den; gjerne på en utilsiktet og uforutsett måte. Tidligere nevnte studier som har sett nærmere på navigatørers bruk av ECDIS, konkluderer med at mange

navigatører viser stor grad av tillit til systemet (Lendl & Søgård, 2018; Hareide, 2013; Frafjord et al., 2019).

En litteraturstudie gjennomført av Parasuraman og Manzey (2010), viser til at et slikt avvik kan skyldes automasjons-tilfredshet og -bias. Respektivt omhandler uttrykkene: En ubegrunnet tilfredshet til informasjon presentert av et automatisert informasjonssystem til tross for manglende monitorering; og en tendens til å vektlegge informasjon som kommer fra et automatisert hjelpemiddel, mer enn andre kilder til informasjon.

Studien tyder på at 1) begge fenomen forekommer i flere ulike settinger hvor operatørens oppmerksomhet utfordres av flere oppgaver, manuelle og automatiserte, 2) forekommer hos både nykommere og eksperter, 3) avhenger av systemets grad av automatisering (LOA) og pålitelighet, 4) kan ikke forhindres ved trening eller instruksjoner om å kontrollere hjelpemiddelet. Videre ser det også ut til at automasjons-bias er påvirket av hvor ansvarlig operatøren føler seg overfor ytelsen til hjelpemiddelet, samt kan det påvirke beslutningstakingen til individer og team.

Oppsummert er automasjons-tilfredshet og -bias den bevisste eller ubevisste responsen en menneskelig operatør har til et automatisert informasjonssystem, som ECDIS, på bakgrunn av stor tillit til systemets funksjoner.

3. Metode

En av de større utfordringene når det kommer til gjennomføring av et vitenskapelig forskningsprosjekt, er at innhenting, behandlingen og presentasjonen av empiri foregår på en måte som tillater at dens validitet og reliabilitet kan etterprøves og diskuteres. Dette krever en systematisk tilnærming, med åpenhet for mulige svakheter knyttet til forskningen.

(Jacobsen, 2015, s.21)

Dette kapittelet vil omhandle den systematiske tilnærmingen anvendt under utførelsen av forskningsprosjektet, med andre ord vil kapittelet ta for seg utviklingen av forsøksdesignet, samt innhenting og behandlingen av informasjon. Videre vil også de etiske og praktiske avveininger som ble utført, og refleksjoner rundt valg av metode presenteres.

3.1. Undersøkellesdesign

Under utredelsen av mål og problemstillingen, som presentert i delkapittel 1.2, ble det vurdert som mest hensiktsmessig å utvikle et undersøkelsesdesign som har til formål å være teoretisk generaliserende. Dette vil si at en danner generelle teorier om hvordan virkeligheten henger sammen med utgangspunkt i nyanserik empiri hentet fra et mindre antall enheter eller observasjoner (Jacobsen, 2015, s.89). For å kunne skaffe mest mulig aktuell empiri for problemstillingen, ble det valgt å utvikle et kombinert undersøkelsesdesign. Hvor det til tross for en mer intensiv og ressurskrevende tilnærming, ville bli mulig å hente ut relevant empiri fra et mindre antall enheter, uten å overbelaste de tilgjengelige ressursene.

Det endelige undersøkelsesdesignet ble bestående av en casestudie i form av et simulatorforsøk, og en utvalgsundersøkelse i form av et intervju. Både simulatorforsøket og intervjuet vil bli beskrevet i større detalj senere i kapittelet; se henholdsvis 3.5 og 3.6

Oppgaven har en abduktiv tilnærming, hvor det forekommer kontinuerlig vekselvirkning mellom teori og empiri. Den tar for seg funn som leder til nye undringer, som igjen fører til nye spørsmål som skal undersøkes videre. Denne oppgaven vil i hovedsak fokusere på å samle inn data om fenomenet som skal undersøkes, og senere begrense og definere undersøkelsen basert på de funnene og temaene som dukker opp. For å best kunne samle inn data til å besvare problemstillingen i oppgaven, er det derfor ønskelig å bruke et undersøkelsesdesign som er kombinert av ulike design. (Jacobsen, 2015,s.34-36)

3.2. Kvalitativ metode

Den kvalitative metoden er en åpen metode. Det vil si at ved å bruke denne metoden for å samle inn data legges det inn så få føringer som mulig for å få den informasjonen som skal

samles inn fra informantene selv (Jacobsen, 2015, s.127). Ved å bruke kvalitativ metode i oppgaven gjennomføres det et simulatorforsøk av kystseilas ved bruk av simulator og et dybdeintervju for å innhente utdypende data. Grunnen til dette valget er for å få en forståelse på hvordan informantene selv opplever situasjonen i forsøket, og hvorfor de handlet og reagerte slik som de gjorde.

3.3. Datainnsamling

Oppgaven baserer seg på kvalitativ metode, hvor det ønskes å samle inn data i form av ord og handlinger (Jacobsen, 2015, s.125) Siden studien anvender ren kvalitativ metode, så vil det være en liten grad av pre strukturering, det betyr at struktureringen av oppgaven først kommer etter at innsamlingen av data er gjort. Dette gjør at dataen som samles inn blir virkelighetsnær (Jacobsen, 2015,s.127).

3.4. Populasjon

Når det kom til valg om hvor mange informanter som skulle tas med i simulatorforsøket og intervjuet ble en øvre grense satt til åtte informanter, samt at disse måtte inneha minimum dekksoffiser klasse 3 sertifikat (D3).

Valget om å begrense antall informanter til åtte kommer av at den kvalitative metoden genererer store mengder nyanserik informasjon som er ressurskrevende å behandle.

Utvalgsriteriet om at informantene skulle inneha minimum D3, sørget for at informantene hadde den nødvendige utdanningen og fartstiden til å føre fartøy som vakthavende offiser uavhengig av farvann og skipsstørrelse.

3.5. Simulatorforsøket

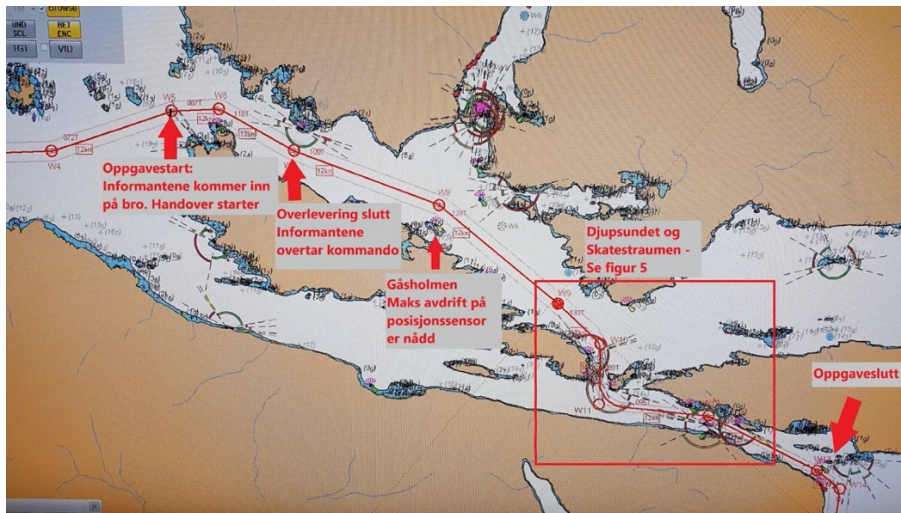
Det ble gjennomført tre simulatorforsøk med åpen observasjon. Det innebærer at informantene var klar over at de ble observert under hele seilasen (Jacobsen, 2015, s.166). Simulatorforsøkene ble gjennomført på Høgskulen på Vestlandet sine lokaler på Simsea. Broen som ble brukt var utrustet med ECDIS av Kongsbergfabrikat. Gjennomføringen av forsøkene ble satt til 45 minutter per informant. Siden observasjonen dreide seg om å studere atferden og handlingene til informantene ble det tatt lyd og videoopptak av hele seilasen.

Seilasen foregikk i området Vågsfjorden, sør for Måløy, via Djupsundet og Skatestraumen mot Svelgen. Området ble valgt etter vurdering av overgangen fra relativt åpent til trangt farvann og tilgjengelige navigasjonshjelpemidler langs leia. Området ble valgt på bakgrunn av at Skatestraumen ble vurdert som et av de meste ulykkes- og risikobelastede

områdene på norskekysten i DNV-GL sin analyse av ulykkesstatistikk (Johnsrud & Pedersen, 2015). Ruten var lagt opp etter anbefalte seilingsruter fra Kystverket.

Figur 1

ECDIS med fremvisning av planlagt rute



Figuren viser en oversikt over den utførte seilasen med stedsnavn.

Forholdene i området var skumring med lett tåke og regn. Målet var å oppnå forhold hvor enhetene både kunne se land og lykter tydelig visuelt.

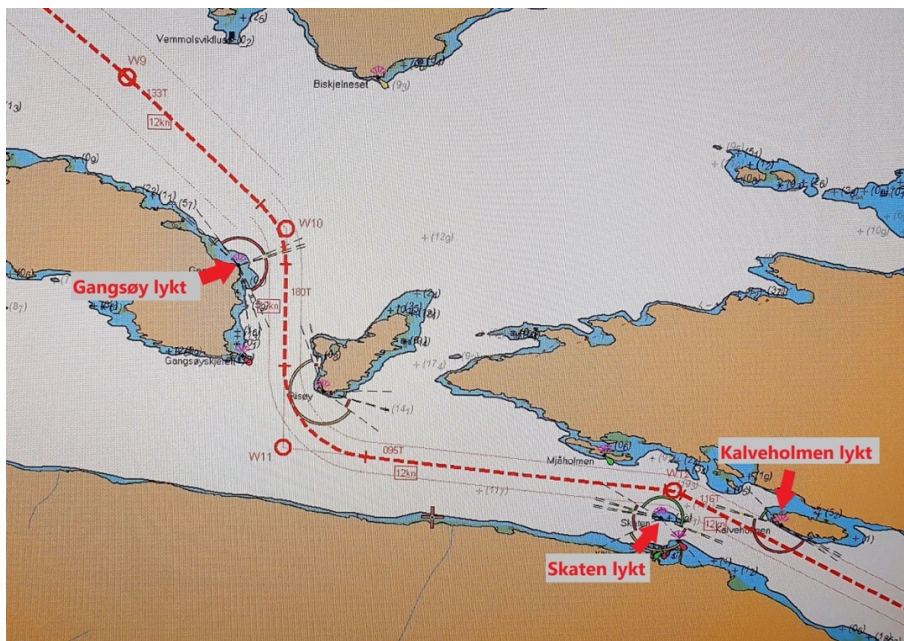
Oppgaven startet vest av Hovdeneset lykt. Her kom informantene inn på bro og gjennomgikk deretter en overlevering med avtroppende styrmann. “Styrmann” i oppgaven var en medstudent med gjennomført generell og typespesifikk trening i ECDIS-system som brukes på simulatoren og som i tillegg har vært med som studentassistent i ECDIS-kurs for andre kull. I tillegg til å gjennomføre handover med informantene var “styrmann” tilgjengelig for bistand til alle mulige formål gjennom hele oppgaven. Informantene fikk i tillegg en kort gjennomgang på ECDIS hvor etterlyste verktøy og funksjoner ble gjort klar og forklart av “styrmann”. Maksimal tid til handover ble satt til 10 minutter. Informantene overtok deretter som vakthavende i området mellom Hovdeneset og Bergsholmane lykt, avhengig av hvor lang tid de ønsket til handover.

Etter tre minutter ble det lagt inn drift på posisjonssensor på 10m/min i retning nord og øst. Det vil si at presentert posisjon i ECDIS flyttet seg i nordøstlig retning med 10 meter hvert minutt; selv om fartøyet ikke endret sin posisjon. Grensen ble satt på 150m i både Nord og Øst-retning. Maksimal drift blir dermed oppnådd i området rundt Gåsholmen.

Hensikten var at enhetene først skulle seile i et område hvor de uten å oppdage drift på posisjonssensor fortsatt ville gå klar av farer, men dersom det ikke ble gjennomført tiltak før seilas gjennom kritiske områder ville fartøyet kunne havne i farlige situasjoner. Spesielt kritiske områder i seilasen var Djupsundet og Skatestraumen. Samtidig skulle driften være såpass markant at drift på posisjonssensor ville være tydelig nok til å kunne oppdages før de definerte kritiske områdene.

Figur 2

Kritiske områder i seilasen med aktuelle fyrlykter



Figuren viser en oversikt over de aktuelle fyrlykter for seilasen, og de kritiske områdene Djupsundet og Skatestraumen

Fartøyet som ble valgt for forsøket var tankskipet Maria Theresa. Valg av fartøy baserte seg på dialog med faglærere og simulatorinstruktører i navigasjonsfag, samt etter egne erfaringer med bruk av fartøyet. Bakgrunnen for valget var at det skulle skape minst mulig utfordringer relatert til manøvrering av fartøyet for informantene. Maria Theresa er utstyrt med et høyløftsror av type Schilling som gir det svært gode manøvreringsegenskaper. I tillegg er styrehuset plassert akterut som gir informantene god oversikt over hvordan fartøyet responderer på rorbevegelser. Videre ble sannsynligheten for at fartøyet kunne ha forsøksområde som et sannsynlig operasjonsområde vurdert. Fartøyet er 92m langt, 14m bredt med et dyptgående under forsøk på 5.1m og en toppfart på 11.4 knop.

Se følgende vedlegg: Vedlegg 3 – Oppgavetekst, og Vedlegg 4 – Forhold i simulator.

3.6. Intervjuet

I tillegg til å ha hatt tre simulatorforsøk ble det gjennomført dybdeintervju med informantene rett etter observasjonen av forsøket. Intervjuene var åpne individuelle intervju med en middels grad av struktur. Det vil si at det på forhånd ble laget en intervjuguide hvor det var stikkord for temaer som skulle gjennomgås i løpet av intervjuet og at informanten selv kunne ta opp temaer. Det var ikke lagt noen føringer fra intervjueren om hva informanten skulle svare. (Jacobsen, 2015, s.151) Dybdeintervju ble valgt fordi det passer til forskning hvor få enheter undersøkes, og en er interessert i å høre hva hvert individ mener og sier om hvorfor de handlet og reagerte slik de gjorde (Jacobsen, 2015, s.146).

3.6.1. Intervjuguide

I forkant av forsøket var det laget en intervjuguide. En intervjuguide er en oversikt over de ulike temaene som skal gås gjennom i intervjuet. Bruk av intervjuguide sikrer gjennomgang av tema som skal belyses. Intervjuet var av middels strukturingsgrad, og inneholdt dermed kun en liste over temaer og stikkord basert på oppgavens tema. Samtidig var det åpent for at informantene selv kunne ta opp relevante synspunkter (Jacobsen, 2015, s.150-151).

3.7. Analyse

Det ble valgt å anvende utprøvde analytiske metoder for å sikre at innhentet data kunne behandles på en måte som sørger for at dens validitet og reliabilitet kan etterprøves og diskuteres.

3.7.1. Transkribering

Som første fase i analyseprosessen, ble rådata i form av lyd- og bildeopptak transkribert. Hvor lydopptakene av intervjuet ble transkribert i sin helhet, ble det valgt å utføre en grovere transkripsjon av datamaterialet fra simulatorforsøket. Kun data som ble vurdert som relevant for forsøket ble inkludert. Dette ble gjort for å redusere det omfattende arbeidet som inngår i behandlingen av det særlig komplekse datamaterialet.

Forarbeidet muliggjorde bruken av analytiske metoder for å finne mønstre og temaer tilstede i datamaterialet.

3.7.2. Tematisk analyse

For å analysere datamaterialet fra intervjuet og simulatorforsøket ble det valgt å bruke tematisk analyse. Dette er en analyseringsmetode som tradisjonelt anvendes innen psykologien for å identifisere, analysere og presentere temaer tilstede i kvalitativ data (Braun & Clarke, 2006). I motsetning til andre metoder som beslutningsanalyse og fortolkende fenomenologisk analyse, er ikke den tematiske analysen bundet til konkrete teoretiske rammeverk, og gir dermed teoretisk frihet. Hvor denne oppgaven forsøker å belyse hvordan navigatører anvender ECDIS med degradert posisjonssensor-input under kystseilas, og hvilken rolle tillit til ECDIS spiller, ble den tematiske analysen vurdert som gunstig for behandling av datamaterialet.

Den utførte tematiske analysen baserer seg på Braun og Clarke (2006) sine retningslinjer for utførelse av en tematisk analyse. Retningslinjene består av de seks stegene: 1) bli kjent med data, 2) koding av data, 3) tematisering, 4) gjennomgang av tema, 5) definering og navngivelse av tema, og 6) produksjon av rapport. Følgende vil disse stegene videre utdypes.

Bli kjent med data: det første steget i den tematiske analysen baserer seg på å danne en gjennomgående forståelse av datamaterialet. Dette ble gjort ved å gjennomføre, ta notater under, lytte til opptak av, og transkribere intervjuet.

Koding av data: det andre steget baserer seg på at en gjennomgår alt datamaterialet, og danner koder som forteller noe om hva som er interessant med dataen.

Tematisering: det tredje steget endrer fokuset til å se på de bredere temaene som befinner seg i dataen. Dette gjøres ved å sortere de identifiserte kodene som kan assosieres med hverandre inn i potensielle temaer sammen med de tilhørende datautdragene. Videre blir de ulike kodene sortert i hovedkategorier og underkategorier av temaene. Kodene som da gjenstår ble enten ekskludert fra analysen eller samlet inn i temaet «diverse».

Gjennomgang av temaer: det fjerde steget i analysen handler om å vurdere og utbedre de etablerte temaene. Dette ble gjort på to stadier. Først ble temaene vurdert opp mot tilhørende koding og datautdrag. Deretter ble temaene vurdert mot det helhetlige dataoppsettet.

Definering og navngivelse av tema: det femte steget av analysen går ut på å definere hva som er selve essensen av temaene, og navngi dem.

Produksjon av rapport: det sjette og endelige steget i den tematiske analysen handler om å presentere historien dataen har å fortelle.

3.8. Etiske og praktiske avveininger

Samfunnsvitenskapelige undersøkelser har konsekvenser både for de som blir undersøkt og samfunnet (Jacobsen, 2015, s.45). Det er dermed nødvendig å foreta etiske valg og overveielser gjennom utførelsen av undersøkelsen. Denne oppgaven bruker informasjon samlet

fra navigatører for å belyse hvordan navigatører anvender ECDIS med degradert posisjonssensor-input under kystseilas, og hvilken rolle spiller navigatørens tillit til ECDIS. Dermed er det blitt vurdert som nødvendig å sikre deltakerne mot konsekvenser av å delta i forskningsprosjektet. Det er derfor blitt gjort tiltak for å sikre at det foreligger informert samtykke, at deltakernes privatliv blir ivarettatt, samt at deltakerne blir korrekt gjengitt.

Informert samtykke, Informantene som blir forsket på deltar frivillig . Det ble gitt ut et skriv til deltakerne om forsøket på forhånd. I det skrevet var det beskrevet målene for prosjektet og hva deltakelsen ville innebære for informantene, samt hvilke rettigheter de har (Jacobsen, 2015, s. 47). Se Vedlegg 2 – Informasjonsskriv og samtykkeerklæring.

Frivillig deltakelse, det å delta i forskningen vår var helt frivillig, det vil si at at valget om å bli med blir tatt uten noen form for press fra andre (Jacobsen, 2015, s.47). Informanten kunne når som helst trekke seg fra forsøket uten at det hadde noen negative konsekvenser. Alle opplysningene som kom fram i forskningen ville bli anonymisert og det skulle ikke være mulig å gjenkjenne noen av informantene som deltok i forsøket (Jacobsen, 2015, s.49)

Personvern, opplysningene som kommer frem i forskningen vil kun bli brukt til å besvare tema og problemstilling som var satt. Det er kun prosjektgruppen og veileder som vil ha tilgang til opplysningene til forsøket. Lyd og videoopptak ville være anonymisert og all info vil kun bli lagret til prosjektetslutt. Forsøket ble meldt inn til Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste (NSD) for å sikre riktig håndtering av personvernopplysninger. Dermed ble opplysningen behandlet i tråd med personregelverket. (Jacobsen, 2015, s. 51)

3.9. Drøfting av metoden

Det finnes både fordeler og ulemper ved bruken av kvalitativ metode. Fordeler med å bruke kvalitativ metode er større relevans og riktig forståelse av fenomenet som presenteres. På den andre siden er kvalitativ data mer nyansert fordi hver enkelt informant bidrar med sine egne tolkninger og meninger. Problemstillingen vil kunne være fleksibel, som gjør at den kan endres etterhvert som det innhentes mer kunnskap om fenomenet. (Jacobsen, 2015, s.130)

Ulemper ved bruk av kvalitativ metode er at den er svært ressurskrevende, grunnet kompleksiteten til dataen som må behandles. Videre kan det oppstå problemer med generalisering dersom det ikke er mulighet til å dekke nok enheter. I tillegg kan det oppstå en nærhet mellom forsker og informant, som kan være med å påvirke resultatet. (Jacobsen, 2015, S.129-132)

Valgene som er tatt for hvordan forskningen ble gjennomført og analysert er begrunnet og beskrevet i detalj gjennom oppgaven. Informantutvalget inneholder navigatører, med et vidt

forskjellig erfaringsgrunnlag. Både når det gjelder antall år de har jobbet til sjøs, i hvilken stilling og fartøystyper.

For å styrke funnenes validitet ble det gjennomført intervju i etterkant av simulatorforsøk. Dermed inneholder funnene både data om hvordan de handlet, gjennom forsøksdata, og hvorfor informantene handlet slik de gjorde, gjennom intervjudata.

Informantene ble kun informert om at deres bruk av ECDIS skulle undersøkes og visste ikke om feilen i posisjonssensor-input. Dette kan ha medført at informantene fokuserte på ECDIS i større grad enn de vanligvis ville gjort.

Alle forsøkene ble utført med samme forutsetninger. Oppgaven informantene gjennomførte var identisk og ble gjennomført under samme forhold, rute og fartøy. Ruten var hentet ut fra Kystverkets egne anbefalte seilingsruter, som er blitt utarbeidet av losere. I forkant av oppgavestart fikk informantene en innføring i ruten som skulle seiles. Likevel kan faktumet at informantene ikke fikk planlegge sin egen rute ha medført at den ikke var lagt opp slik at de kunne anvende sine prefererte kontrollmetoder for seilas.

På grunn av den pågående pandemien, CoViD-19, oppstod det problemer med å få utført både forsøk og intervju i henhold til den opprinnelige planen. I utgangspunktet var det satt opp åtte intervju og simulatorforsøk, men bare tre av de kunne gjennomføres. Oppgaven var tiltenkt å hovedsakelig basere seg på egne funn, men måtte i større grad ta i bruk tidligere funn fra lignende forsøk.

4. Resultater

Dette kapittelet omhandler funnene som fremgår av den tematiske analysen av det genererte datamaterialet. Grunnet de store mengdene data vil funnene fra intervju og simulatorforsøk bli presentert samtidig under de definerte temaene fra analysen.

Erfaringsnivået til informantene det ble forsket på varierte fra to til tjuefem år. Under presenteringen av resultater vil informantene omtales som informant 1 (I1), informant 2 (I2) og informant 3 (I3). Tildeling av nummer til informantene er vilkårlig, og brukes kun for å differensiere mellom informantene.

4.1. Bruk av ECDIS med feil i posisjonssensor-input

Det første overordnede temaet for funnene av analysen, omhandler hvordan navigatørene utførte kontroll av seilassen, samt hvilken effekt feilen i posisjonssensor-input hadde på navigatørene.

4.1.1. *Kontroll av seilas*

Omhandler i hvilken grad navigatørene anvendte ECDIS og andre hjelpemidler for å kontrollere at utførelsen av seilassen blir gjennomført etter planen. Kontroll av seilas blir på bakgrunn av informasjonen i intervjuene delt inn i hvordan navigatørene posisjonerer fartøyet med ECDIS, og hvordan denne posisjonen ble kontrollert.

4.1.1.1. *Posisjonering med ECDIS*

Posisjonering med ECDIS ble i dette delkapittelet definert som seilas hvor presentert posisjon i ECDIS blir benyttet som primær posisjonsreferanse.

Gjennom intervjuene kommer det frem at informantenes tillit til systemet og presentert posisjon er ganske lik og varierer i liten grad. Samtlige av informantene benytter seg av presentert posisjon i ECDIS som primær posisjonsreferanse. Tilliten til posisjon i ECDIS som primær posisjonsreferanse illustreres tydelig med følgende uttalelser fra I3, hvor det ble diskutert hvordan informanten posisjonerte seg under forsøket:

Det er litt sånn fingeren i været, vi har jo ECDIS og bruker den. Når den viser at fartøyet ligger midt på ruten så pleier den stort sett å være det.

Informanten fulgte videre opp med at:

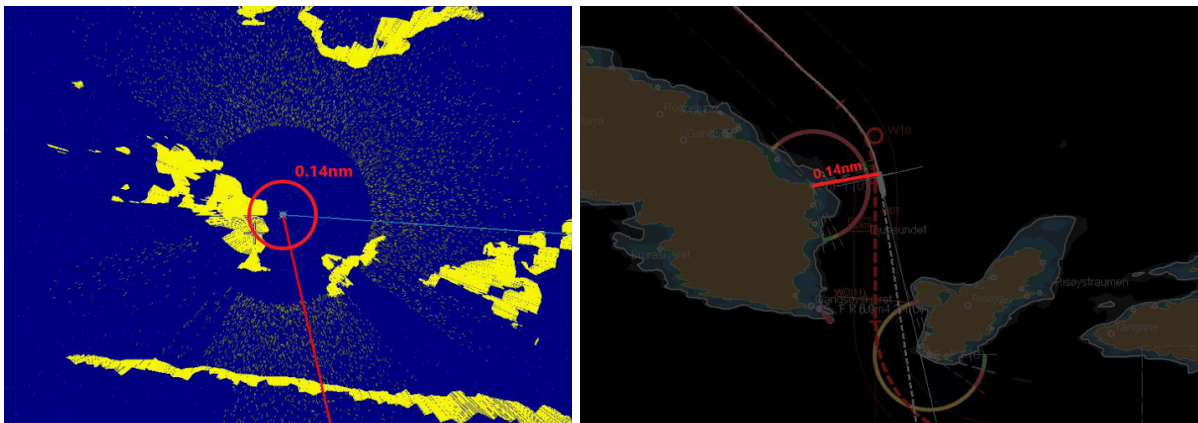
ECDIS er bedre å bruke som posisjoneringsmiddel enn øyene, fordi det er mer nøyaktig.

Informantenes uttalte tillit til ECDIS og bruk av denne til primærreferanse for posisjon gjenspeiles i stor grad i forsøksdata. Samtlige av informantene posisjonerer seg tilnærmet på planlagt kurslinje i ECDIS gjennom store deler av seilasen. Dette tilsier at samtlige av informantene, bevisst eller ubevisst, bruker posisjonen som presenteres av fartøyet på ECDIS som primærreferanse til posisjonering av fartøyet.

Figur 3 illustrerer hvordan I1 følger ruten i ECDIS fremfor radar. VRM med planlagt passeringsavstand til land er blitt satt ut i radar for å kontrollere korrekt passeringsavstand.

Figur 3

Avstandsmåling utført i radar, sammenlignet med ECDIS



Skjermdumpen viser avstandsforskjellen (0,14nm) hos informant i radar (venstre), og posisjonen som presenteres i ECDIS (høyre).

Samtlige informanter anvender ECDIS som primær posisjonsreferanse. Videre kommer det frem i analyse av intervju og simulatorforsøk at feil i presentert posisjon ble oppdaget av informantene på omtrent samme område i seilasen. Oppdagelsen av feil i posisjonssensor presenteres nærmere i delkapittel 4.1.2.2.

I området mellom Djupsundet og Skatestraumen ble ECDIS forkastet som primærreferanse for posisjon av informantene. På dette tidspunktet hadde maksimal drift på posisjonssensor vært nådd siden passering av Gåsholmen. Videre i seilasen ble det lagt vekt på visuelle- og konvensjonelle kontrollmetoder. Dette kommer blant annet frem i I1 sine uttalelser om hvordan ECDIS ble anvendt etter at feil i presentert posisjon ble oppdaget:

Det blir vanskelig å stole på den, eller hvert fall den presentasjonen av båten, den [presenterte] posisjonen stemmer jo ikke. Du kan fortsatt bruke kartet da, som et kart, du kan ta posisjoner fra den planlagte ruten til land og planlegge fremover.

4.1.1.2. Kontroll av posisjon

Funnene presentert i forrige delkapittel viser at samtlige av informantene hovedsakelig vektla den presenterte posisjonen av fartøyet på ECDIS, omhandler dette avsnittet hvilke metoder informantene valgte å anvende til posisjonskontrollering.

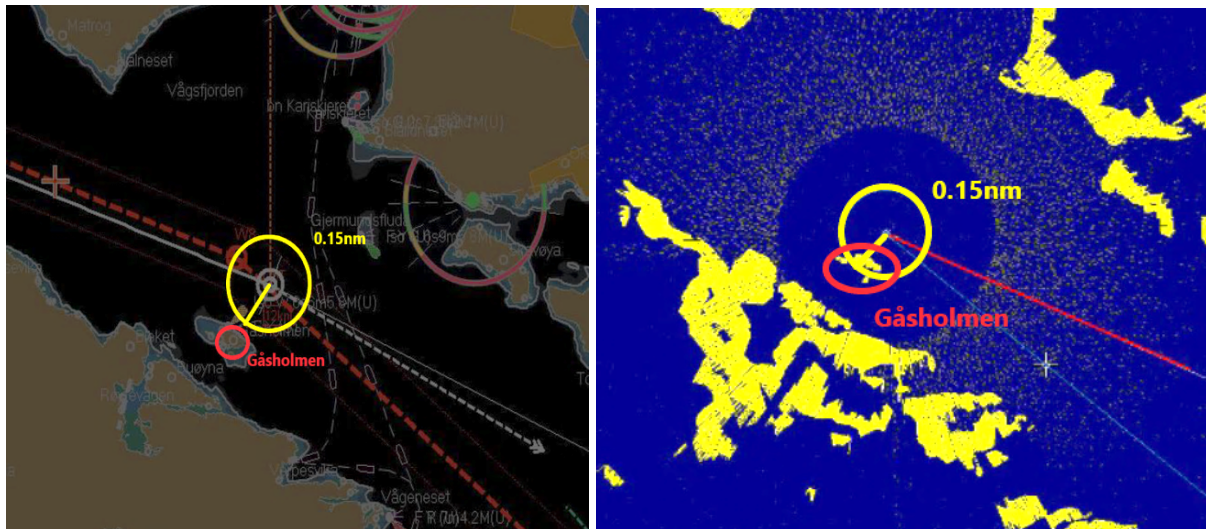
Basert på intervjuene fremgår det at alle informantene anvendte visuelle observasjoner av fyr og merker, i samsvar med ECDIS for å utføre relativ posisjonering. Særlig ble identifiserte fyr tatt i bruk. Den relative posisjonen ble videre sammenlignet med den presenterte posisjonen av fartøyet på ECDIS. Den relative posisjoneringen fungerte dermed som en kontroll av den presenterte posisjonen på ECDIS.

Det kommer også frem at to av navigatørene aktivt brukte radaren for å kontrollere fartøyets posisjon. Dette ble gjort ved å utføre avstandsmålinger til land ved hjelp av radarens VRM funksjon, og peilinger utført med EBL funksjonen. Her har derimot informantene differerende tilnærming til bruken av systemfunksjonene.

Il anvender VRM funksjonen på ECDIS og radar for å sammenligne avstandene til land mellom de to systemene. Her passerer fartøyet Gåsholmen med en fast avstandsmåling (VRM) på 0.15 nm, i både ECDIS og radar. Ved å sammenligne systemene ser en at driften grunnet feilen i posisjonssensor-input har begynt å bli markant. Dette kommer tydelig frem i Figur 4; avstandsmålingen på radar treffer sør av gåsholmen mens avstandsmålingen på ECDIS er nord for Gåsholmen. Dette betyr at fartøyet vil havne nærmere land om posisjonen på ECDIS blir fulgt.

Figur 4

Sammenlignet avstandsmåling mellom ECDIS og radar ved Gåsholmen



I1 har anvendt VRM i både ECDIS og radar. Radarbildet viser at fartøyet er nærmere land enn presentert posisjon i ECDIS viser.

På spørsmål om hvorfor det ikke ble gjennomført tiltak for å kontrollere avvik i målingene uttaler informanten:

Du dobbeltsjekker alltid posisjonene, og i de aller fleste tilfellene stemmer det. Men de gangene den ikke gjør det blir en veldig fort forvirret. Så jeg havnet mye lenger styrbord i leia enn det jeg var til å begynne med.

Den andre informanten, I2, foretok kun avstandsmålinger og peilinger for å definere kurs på radar. Disse peilingene ble hovedsakelig brukt til å kontrollere posisjonen relativt til visuelle observasjoner og fartøyets presenterte ECDIS posisjon. Ved inngangen til Djupsundet valgte I2 å tilkalle “styrmannen” for å få hjelp til å sette ut en posisjon i ECDIS basert på radar peilingene. På denne måten fikk I2 utført en tydelig og bevisst kontroll av fartøyets posisjon. Dette førte til at informanten oppdaget feilen i posisjonssensoren, som vil bli videre presentert i delkapittel 4.1.2.2. Figur 5 illustrerer definert position fix gjennomført av I2.

Figur 5

Utført Position-Fix i ECDIS



Figuren illustrerer en utført Position Fix i ECDIS, basert på avstandsmåling og peiling fra radar.

4.1.1.3. Bruk av ECDIS funksjoner

Informantenes holdninger til og bruk av ECDIS som primær posisjonsreferanse for posisjonering varierte i liten grad. Derimot var bruken av funksjoner som hjelpemiddel til seilas i mye større grad varierende.

Dette delkapitlet fokuserer på hvordan ulike funksjoner i ECDIS ble brukt til å sikre en trygg seilas og hvordan deres kjennskap til systemet påvirket seilasen.

I forsøksdataene kommer det frem at en av de oftest anvendte funksjonene var en av de mest elementære, nemlig Browse-funksjonen. Samtlige informanter var svært aktive med å bevege seg fremover i ruten. Dermed kunne de lettere få oversikt over farvann og trafikk fremover i seilasen. I uttalelser fra intervjuene kommer det frem at denne funksjonen ble anvendt i kombinasjon med Route Monitor, for å få et oversiktsbilde av planlagt rute samt info om passeringsavstander og kurser.

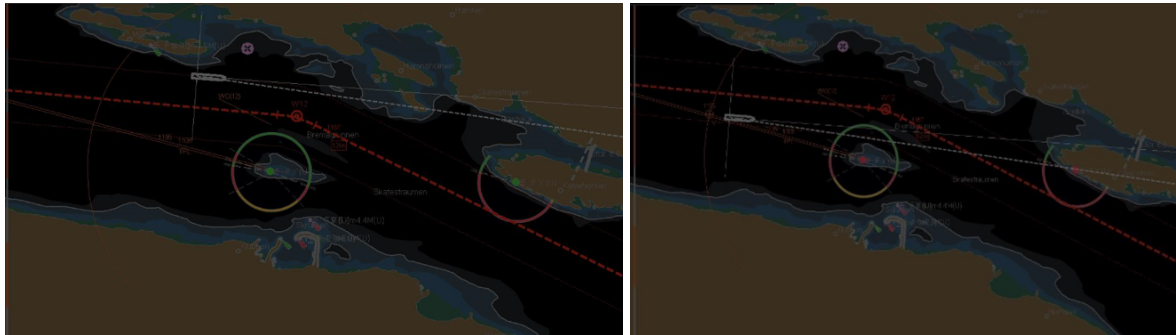
Videre ble AIS-data fra ECDIS anvendt som eneste verktøy for å kontrollere trafikkbildet av samtlige informanter. I2 uttalte i intervjuet at AIS via ECDIS er det foretrukne hjelpemiddelet for å få oversikt over trafikkbildet, og at det først og fremst er den funksjonen ECDIS ble benyttet til under seilasen.

ECDIS inneholder funksjoner som gir informantene mulighet til å definere posisjon og videre justere posisjonen ved hjelp av Position Offset. Disse funksjonene ble kun tatt i bruk av en av informantene, med assistanse av "styrermann". Først ble det gjennomført en Position Fix i Djupsundet som ikke stemte overens med presentert posisjon. Informanten uttalte at posisjonsfiksen var med på å bekrefte mistanken om at posisjonssensorinput ikke stemte.

Deretter fikk informanten utført en Position Offset for å midlertidig kunne rette på presentert posisjon. Figur 6 illustrerer forskjell i presentert posisjon før og etter bruk av Position Offset.

Figur 6

Utførelse av Position Offset i ECDIS



Skjermdumpen til venstre viser presentert posisjon før bruk av Position Offset. Til høyre vises presentert posisjon etter bruk av Position Offset

Samtlige informanter uttaler i løpet av intervjuene at de ved en eller flere anledninger ikke fant frem til ønsket funksjon i ECDIS. Mangel på kjennskap til ECDIS av Kongsberg-fabrikat ble håndtert på vidt forskjellige måter av informantene. En av informantene valgte heller å fokusere på enkle funksjoner som var lettere tilgjengelig, som EBL og VRM. En annen tilkalte ved flere anledninger “styrmann” for å finne frem til, og ta i bruk funksjoner som Position Fix og Offset. Den tredje informanten tok ikke i bruk noen funksjoner. Ved en anledning ble det gjort forsøk på å finne frem til Active Lights-funksjonen, uten at dette lyktes.

Utfordringene med anvendelse av funksjoner og hvordan dette påvirket seilassen oppsummeres godt ved hjelp av I2 sin uttalelse: “Altså for å ta en posisjon i Kongsberg-systemet må du jo ha doktorgrad i systemet. Så for mitt eget vedkommende, så fokuserer jeg da på det viktigste; Altså hvor går snuten på båten.”

4.1.2. Effekt av feil i posisjonssensor-input

Dette kapittelet vil se nærmere på hvilken effekt feilen i posisjonssensor-input til ECDIS hadde for utførelsen av seilassen. Underkapittelet er delt opp i innvirkning, oppdagelse og håndtering av feil.

4.1.2.1. Innvirkning på navigering før oppdagelse

Her presenteres hvordan feil i posisjonssensor-input påvirket utførelsen av seilass, før feilen ble oppdaget. Samtlige informanter trekker frem i intervjuene at feilen i posisjonssensor-

input til ECDIS hadde innvirkning på seilasen. Som tidligere nevnt i del 4.1.1.1 ble posisjon i ECDIS benyttet som primærreferanse i store deler av seilasen, selv om den var feil. Dette medførte at informantene havnet mye nærmere land, og en farligere situasjon enn det ruten var lagt opp til.

Ved passering av Gåsholmen opplevde I2 at det oppstod en treghet i radarbildet. Hva denne tregheten skyldes er ikke klart, men I2 kommenterte at det kan ha vært på grunn av påvirkningen fra ECDIS. Det kom fra følgende sitat:

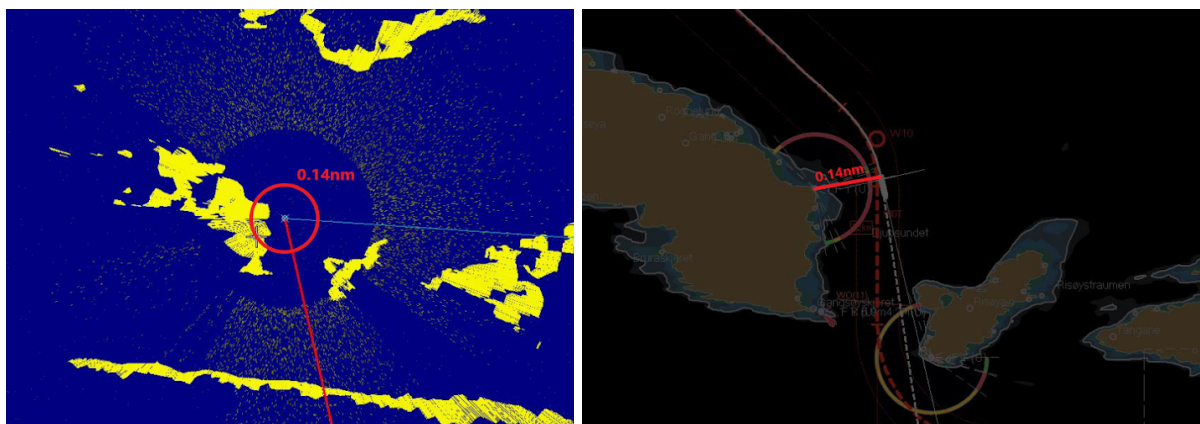
Jeg synes at da vi passerte landet så lå [radaren] for langt bak i forhold til det den bør gjøre, det kan kanskje ha noe med at jeg kikket bort på ECDIS og følte den hang igjen. For da var jo feilen begynt på ECDIS.

Funn tyder på at samtlige av informantene mistet oversikt over posisjonen sin ved inngangen til Djupsundet. Dette er et trangt og trafikkert farvann som kan skape en farlig situasjon. I dette området kommer det ikke frem av data fra forsøket at ECDIS blir mindre vektlagt under posisjonering.

Figuren illustrerer hvordan en av informantene har hentet og plassert ut en VRM med planlagt passeringsavstand til land på styrbord side i radaren. Likevel havner informanten omtrent midt på planlagt kurslinje i ECDIS og med betydelig avvik i informantens kontrollverktøy VRM, i radaren.

Figur 7

Avstandsmåling utført i radar, sammenlignet med ECDIS



Skjermdumpen viser avstandsforskjellen (0,14nm) hos informant i radar (venstre), og posisjonen som presenteres i ECDIS (høyre).

I3 uttaler at grunnet mistanke om feil ble det holdt større avstand til land enn planlagt, selv om informanten ikke var klar over hva slags type feil det var. Forsøksdataene viser derimot at informanten tok utgangspunkt i presentert posisjon i ECDIS, som var feil, og befant seg i realiteten fortsatt nærmere land enn planlagt.

Feilen medførte at samtlige informanters avstand til land og farer i Djupsundet ble mindre enn planlagt, i noe varierende grad. Dersom informantene hadde anvendt ECDIS som primærreferanse for posisjon videre i seilasen ville de igjen bli satt i farlige situasjoner ved seilas gjennom Skatestraumen.

4.1.2.2. Oppdagelse av feil i posisjonssensor-input

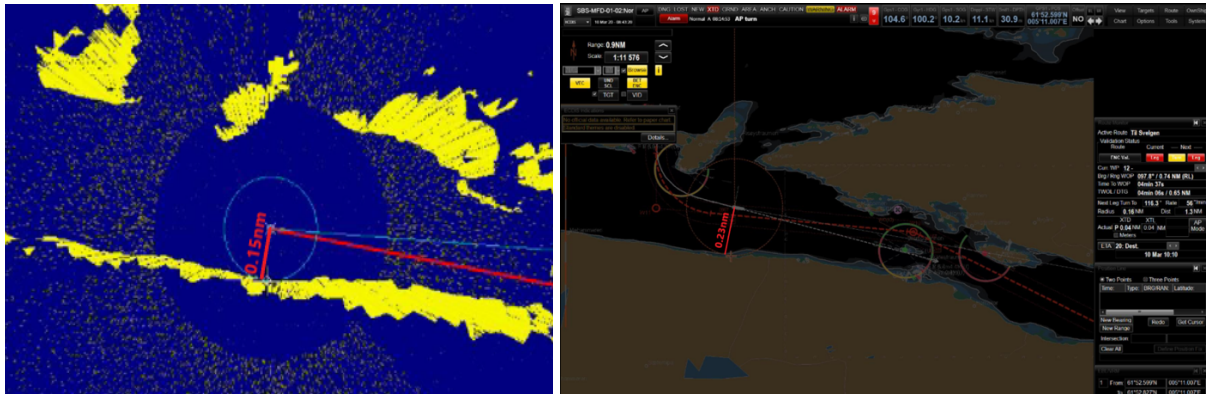
Dette delkapittelet tar for seg funnene fra analysen som omhandler oppdagelsen av feil i posisjonssensor-input. Samtlige av informantene ble mistenkelige over at det var noe som ikke stemte med posisjonen presentert på ECDIS i området rundt Djupsundet. Data presentert i del 4.1.2.1 viser at samtlige informanter kom nærmere land og det oppstod farligere situasjoner enn planlagt. Dette førte til at informantene tok i bruk ulike former for posisjonskontroll etter Djupsundet.

I1 hadde ved turn inn mot Djupsundet blitt mistenkelig på om presentert posisjon var korrekt. Mistanken oppsto etter observasjon av fyrsektor fra Gangsøy lykt som ikke stemte overens visuelt og i ECDIS. Fyrsektorer ble igjen anvendt av I1 da kursen ble satt mot Skatestraumen. I1 uttaler at fyrsektorene fra Kalveholmen og Skaten lykt ikke stemte overens med antatt posisjon. Deretter ble det utført avstandsmåling i radar og ECDIS som indikerte på avvik.

Avvik og differanse i avstandsmålinger illustreres i Figur 8.

Figur 8

Avvikende avstandsmåling utført i radar og ECDIS



Skjermdump av utført avstandsmåling i radar (0.15nm) og ECDIS (0.23 nm) som tydelig indikerer feil i presentert posisjon

I2 uttaler at observasjon av fyrsektorer førte til mistenkte at posisjonen ikke stemte. Videre nevnes det at I2 opplevde at radarbildet hang etter presentert posisjon i ECDIS, som nevnt i delkapittel 4.1.2.1. Disse mistankene førte til at informanten kalte inn “styrmann” for å sette ut en Position Fix i ECDIS for å sjekke om posisjonen stemte, som nevnt i delkapittel 4.1.1.2. Deretter tok informanten i bruk Position Offset, som nevnt i delkapittel 4.1.1.3, for å få presentert riktig posisjon. I2 var forøvrig den eneste av informantene som tok i bruk Position Fix og Position Offset for å både bekrefte posisjon og deretter justere denne i ECDIS. I tillegg var I2 den eneste som hadde klart å resonnerer seg frem til at feilen lå i posisjonssensor-input.

I3 uttaler selv at feil i presentert posisjon ble oppdaget i Skatestraumen hvor presentert posisjon i ECDIS nærmest sto på land. Til tross for at fartøyet i realiteten befant seg midt i sundet. Informanten forteller at det på dette tidspunktet ble opplevd stor usikkerhet, men at de visuelle kontrollmetodene bekreftet at presentert posisjon ikke var riktig. Videre påpekes det av I3 at avvik ikke ble lagt merke til tidligere grunnet fokusering på optisk navigasjon ved hjelp av fyrlykter i Skatestraumen.

4.1.2.3. Håndtering av feil i posisjonssensor-input

Delkapittelet vil presentere funn som angår informantenes anvendelse av ECDIS etter feil i posisjonssensor-input er blitt oppdaget. Funn som kommer frem av intervju og forsøk viser at informantene gradvis endret primær posisjonsreferanse fra ECDIS til konvensjonelle- og visuelle metoder. ECDIS ble fortsatt anvendt, men da heller supplerende til navigeringen.

Informantene trekker frem at systemet fortsatt kunne anvendes til å hente ut informasjon i det elektroniske kartet. Her nevnes blant annet informasjon om lykter og fyrsektorer, kurser

og passeringsavstander. Informasjonen blir deretter brukt av informantene til å kunne gjennomføre posisjonskontroll ved hjelp av konvensjonelle metoder.

Funn som kommer frem av intervju og forsøk viser at informantene gradvis endret primær posisjonsreferanse fra ECDIS til konvensjonelle- og visuelle metoder. ECDIS ble fortsatt anvendt, men da heller supplerende til navigeringen.

5. Drøfting

Denne delen av oppgaven vil ved hjelp av oppgavens funn, relevant teori og tidligere studier, drøfte problemstillingen:

Hvordan anvender navigatører ECDIS med degradert posisjonsensor-input under kystseilas, og hvilken rolle spiller navigatørens tillit til ECDIS.

For å best kunne besvare den fremlagte problemstillingen, vil drøftingen utføres i to deler. Den første delen vil ta for seg navigatørers bruk av ECDIS, og den andre vil utforske den observerte tilliten navigatører har til ECDIS.

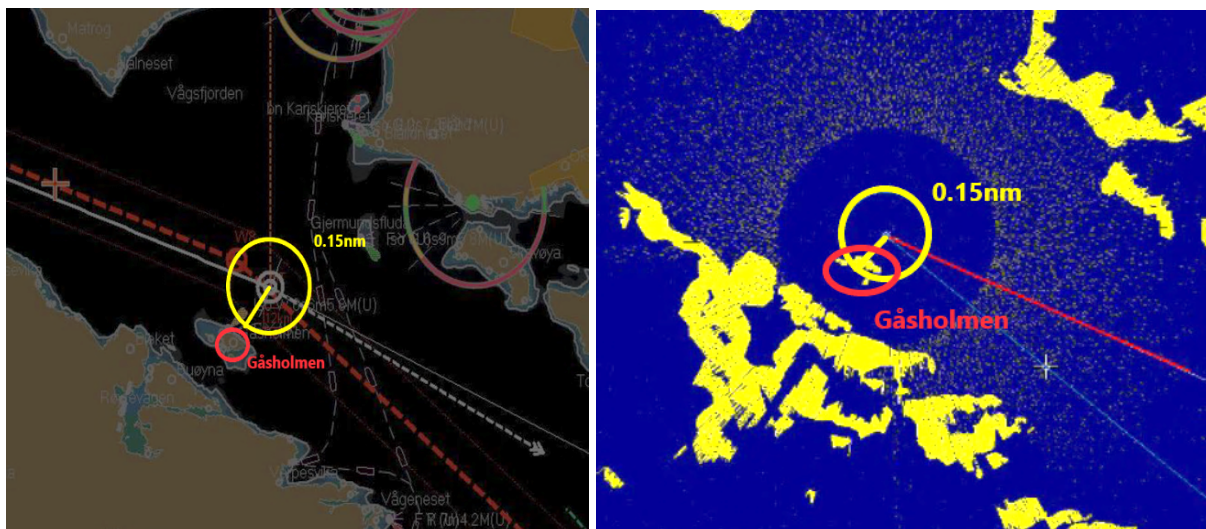
5.1. Bruken av ECDIS

5.1.1. Kontroll av seilas

Basert på funnene fra forsøket kommer det frem at samtlige av informantene anvender ECDIS som primær posisjonsreferanse under utførelse av seilasen. Dette til tross for motstridende uttalelser hos to av de tre informantene. Disse hevdet å heller vektlegge radar og visuelle observasjoner. Det fremheves at informantene supplerte med andre kontrollmetoder som visuelle observasjoner, radar og en kombinasjon av disse. Når kontrollmetodene viste avvikende posisjon fra primær posisjonsreferanse valgte informantene ikke å vektlegge den informasjonen. Basert på videre uttalelser i intervjuet kan det tyde på at informantene heller valgte å stole på presentert posisjon i ECDIS. Til tross for at det ble anvendt kontrollmetoder som indikerte avvik fra primær posisjonsreferanse.

Figur 9

Sammenlignet avstandsmåling mellom ECDIS og radar



Skjermdump fra forsøk hvor informanten har tatt ut avstandsmåling fra både ECDIS og radar, og sammenlignen her viser det er en tydelig forskjell i instrumentene

Dette er en handling som kan forstås som en forkastelse av posisjon som fremkommer av kontroll. Tilsvarende resultater fremgår i Lendl (2018) og Hareide (2013) sine forsøk. I disse studiene forkaster navigatørene posisjonene som har blitt tatt ved manuelle metoder til fordel for den presenterte posisjonen i ECDIS.

Selv om kontrollmetodenes resultater og avvik tidlig i seilassen ble forkastet, forholdt informantene seg ikke ukritisk til ECDIS som primærposisjonsreferanse. Etterhvert som det ble oppdaget flere og større avvik tok informantene i større grad avgjørelser uavhengig av presentert posisjon. Dette i form av relativ posisjonering ved hjelp av radar og visuelle observasjoner. Utover i seilassen viser informantene at de i større grad benytter visuelle kontrollmetoder til relativ posisjonering, da de stadig får bekreftet feil i presentert posisjon i ECDIS.

For å konkretisere den faktiske posisjonen i kartet forsøkte to av tre informanter å gjennomføre stedfesting av posisjon ved hjelp av peiling- og avstandsmålinger i radar, og definere disse i ECDIS ved hjelp av en Position Fix. Grunnet manglende erfaring med Kongsberg-ECDIS var det kun en av informantene, med hjelp fra styrmann, som klarte å gjennomføre stedfestingen av posisjon.

Manglende erfaring med ECDIS av Kongsbergfabrikat var gjennomgående hos samtlige informanter. Det kan med dette tenkes at informantene i større grad måtte anvende konvensjonelle kontrollmetoder. Bruk av konvensjonelle metoder som relativ posisjonering kan ha vanskeliggjort oppdagelsen av den gradvise degraderingen i posisjonssensor-input. Feilen i presentert posisjon vil ikke være like lett å oppdage når man kun benytter seg av relativ posisjonering. Dette er spesielt relevant tidlig i forsøket hvor seilassen foregikk i en åpen fjord. Stedfesting av kontrollert posisjon med en Position Fix i ECDIS ville på en tydeligere måte ha illustrert avvik mellom kontrollert og presentert posisjon.

Figur 10 viser hvordan en Position Fix tydelig illustrerer avvik i presentert og definert kontrollert posisjon.

Figur 10

Utført Position-Fix i ECDIS



Skjermdump viser informanten som tok ut Position Fix. Altså informantens posisjon tatt ut i ECDIS ved bruk av radarpeilinger

Det stilles krav til navigatører slik at de skal kunne forstå og anvende ECDIS til navigasjonsformål (IMO, 2017). Kunnskapen og erfaringen navigatørene opparbeider seg gjennom et generelt kurs og familiarisering om bord er den viktigste kilden til å opparbeide seg et dypere nivå av systemforståelse enn brukernivå. Oppgavens funn tyder på at “standardiseringsproblemet” er reelt (Kjerstad, 2015). Informantenes systemforståelse på brukernivå er tilstrekkelig, men den manglende typespesifikke kunnskapen kan ha vært med på å påvirke hvor stor grad av tillit de hadde til systemet og evnen til å oppdage feil. At det forekommer så store forskjeller i de forskjellige fabrikatene at informantene har problemer med å finne fram til enkle funksjoner, som å sette ut en Position Fix, kan tale for at brukergrensesnittene i de forskjellige systemene i større grad burde vært standardisert. Dette vil kunne være med på å begrense hvor lang tid navigatører vil behøve for å opparbeide seg en god nok systemforståelse og overføre dette til praktisk bruk av systemet.

5.1.2. Effekt av feil i posisjonssensor-input

Funnene som fremkommer av intervju- og forsøksdata tyder på at informantene i for stor grad legger sin lit til systemet enten det skjer bevisst eller ubevisst. Man ser en tendens til å stole på informasjon fra teknologi over den informasjonen som kommer fra manuelle metoder. For stor grad av tillit til GNSS systemet går igjen i tidligere lignende studier. Blant annet presenteres det at mange navigatører viser stor tillit til posisjonssensor gjennom at egne posisjonskontroller blir forkastet til fordel for presentert posisjon i ECDIS (Lendl & Søgård, 2018; Hareide, 2013). Videre presiseres det også fra Frafjord et al. (2019) at noen navigatører ville følt seg utrygge uten posisjonssensoren i ECDIS. Med bakgrunn i disse konklusjonene kan

det hevdes at tilliten til det elektroniske hjelpemiddelet er stor. Dette kan forklares med fenomenene automasjons-tilfredshet og -bias. Disse er linket opp mot at monitorering av teknologi skjer mindre hyppig og med mindre årvåkenhet grunnet liten mistanke om feil og en stor tro på systemets nøyaktighet. Automasjons-bias og -tilfredshet kan lede til avgjørelser som ikke er basert på en vurdering av tilgjengelig informasjon, men veier sterkt mot den antatte nøyaktigheten til teknologien. Stemmer teknologien vil ikke dette ha noen effekt, men i tilfeller som var i dette forsøket vil tillit til systemet kunne føre til en uønsket hendelse (Parasuraman & Manzey, 2010). Disse teoriene vil drøftes videre i delkapittel 0.

Avviket mellom de anvendte kontrollmetodene og den presenterte posisjonen tyder på å ha skapt usikkerhet om den faktiske posisjonen til fartøyet. Ettersom tiltak ikke ble utført medførte det at samtlige av informantene havnet nærmere land enn planlagt som Figur 11 og Figur 12 illustrerer.

Figur 11

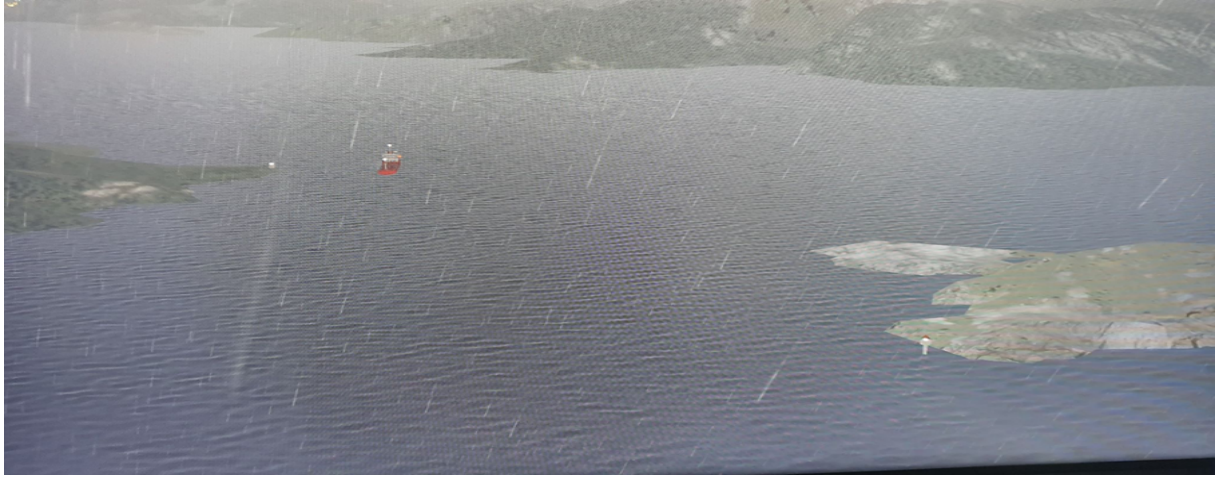
Fartøyets posisjon uten degradert posisjonssensor-input



Seilas inn i Djupsundet om navigatøren følger planlagt rute i ECDIS uten degradert posisjonssensor-input.

Figur 12

Fartøyets posisjon med degradert posisjonssensor-input



Seilas inn i Djupsundet om navigatøren følger planlagt rute i ECDIS med degradert posisjonssensor-input.

Informantene ble sikre på at det var noe som var feil rundt det samme området i seilassen. Det at de oppdaget feil og gjennomførte tiltak på omtrent samme tidspunkt kan være med å gi svar på hvilke inntrykk, observasjoner og kontrollmetoder som gjorde at tilliten til presentert posisjon blir forkastet. Samtlige informanter brukte de samme metodene til posisjonskontroll som ved oppdagelse av feilen, som de hadde gjort tidligere i seilassen. Eksempelvis kryssjekking av radar og ECDIS-skjerm, og relativ posisjonering ved hjelp av fyrsektorer. Forskjellen på tidspunktet hvor kontrollmetoder kun fører til mistanke og når det fører til at de blir sikre på feil i presentert posisjon er antall avvik på samme tidspunkt. Informantene trekker blant annet frem at radarbildet viste at de styrte sør før Skaten lykt, mens ECDIS viste at det var på vei nord for den samme lykten. Deretter forkastes presentert posisjon av samtlige og fokuset legges over på bruk av visuelle og konvensjonelle kontrollmetoder.

Funnene som kommer frem av intervju og forsøkene viser at informantene gradvis endret primær posisjonsreferanse fra ECDIS til mer manuelle metoder. Det må nevnes at ECDIS fortsatt ble anvendt, men da heller supplerende til navigeringen. Informantene måtte selv foreta seg aktive handlinger for videre kontroll av seilassen, uten at de kunne lene seg på en automatisk presentert posisjon i systemet. Dette viser at informantene er godt egnede til å innta rollen som aktiv bestikkarbeider, til tross for at dagens navigatørrolle hevdes å være en mer passivisert observatør. (Kjerstad 2015, 2-149; Merwe & Relling 2014, s 17). Oppgavens funn tyder på at informantene i stor grad mestrer en situasjon hvor de selv må være aktive i kontroll av seilas istedenfor at systemene står for all posisjonskontroll. Dermed kan viktigheten av gode prosedyrer og kultur om bord for å jevnlig kontrollere systemet bidra til at navigatørers rolle i fremføring av fartøyet kan bli mer aktiv.

5.2. Navigatørens tillit til ECDIS

Den andre delen av problemstillingen krever at oppgaven ser nærmere på hvilken rolle navigatørers tillit til ECDIS har for gjennomføringen av et seilas. Etter en gjennomgang av egne simulatorforsøk, satt opp mot andre studier på navigatørers bruk av ECDIS, kommer det frem at stor tillit til ECDIS er gjennomgående hos navigatører (Lendl & Søgård, 2018; Hareide, 2013; Frafjord et al, 2019). Ser en disse funnene i lys av Parasuraman og Manzey (2010) sin litteraturstudie kan den observerte tilliten til ECDIS begrunnes som en menneskelig respons. Dette i form av automasjons-tilfredshet og -bias til automatiserte informasjonssystemer.

Under gjennomføringen av et seilas, befinner navigatøren seg i en situasjon hvor oppmerksomheten blir utfordret av både manuelle og automatiserte oppgaver. Bruken av konvensjonelle posisjoneringsmetoder, som visuelle observasjoner og bruk av radar, er manuelle informasjonskilder som krever stor grad av oppmerksomhet. Derimot vil bruken av ECDIS, som er et tilnærmet fullautomatisert informasjonssystem, med stor pålitelighet presentere relevant informasjon på en enkel og uanstrengt måte. Setter en dette opp mot at oppgavene som inngår i gjennomføring av seilas har lite variasjon, vil handlingene som utføres av navigatøren bli automatiserte. Dette kommer blant annet frem av I1 som til tross for å ha kontrollert den presenterte posisjonen til fartøyet i ECDIS, opp mot avstandsmålinger utført på radar, ikke handler på den motstridende informasjonen. Dette tyder på at posisjonskontrollen utføres som en vane, med forventning om samsvarende informasjon. Det bekreftes i intervjuet hvor I1 kommenterer situasjonen:

Du dobbeltsjekker alltid posisjonene, og i de aller fleste tilfellene stemmer det. Men de gangene den ikke gjør det blir en veldig fort forvirret.

Videre tyder funnene fra forsøket, satt opp mot andre lignende studier, at automasjons-bias forekommer hos både nykommere og eksperter. Hvor posisjonering utført med manuelle metoder blir forkastet til fordel for presentert posisjon i ECDIS. Studien utført i samsvar med denne oppgaven viser at automasjons-bias og tilfredshet til ECDIS forekommer hos samtlige informanter. Erfaringen til informantene, som navigatører, var fra to til tjuefem år. Tidligere studier presenterer tilsvarende funn hos både kadetter fra Sjøkrigsskolen (Lendl & Søgård, 2018), og navigatører med opp til åtte års erfaring (Hareide, 2013). Dette bekrefter teoriene presentert av Parasuraman & Manzey (2010), om at erfaring ikke er en betydelig faktor for at automasjons-bias og -tilfredshet skal forekomme hos operatøren av informasjonssystemet.

Videre brukte ingen av informantene den automatiske radarplottfunksjonen (ARPA), men heller AIS funksjonen på ECDIS for kontroll av andre fartøy gjennom seilassen. Instrumentene er begge automatiserte, men radarfunksjonen ARPA krever flere aktive handlinger for å overvåke fartøy. Ingen av informantene hadde tidligere kjennskap til ECDIS- eller radar-fabrikatet. Dette kan ifølge Parasuraman & Manzey (2010) føre til en preferanse for det mer automatiserte systemet som krever mindre menneskelig handling og innsats.

Parasuraman & Manzey (2010) trekker frem at konkrete instruksjoner om kontroll av systemet ikke ser ut til å påvirke automasjons-bias og tilfredshet. Oppgavens funn kan hverken bekrefte eller avkrefte dette. Før iverksettelsen av seilassen ble samtlige av informantene instruert i å gjennomføre minst to posisjonskontroller, med valgfri metode. Den ene informanten som fulgte opp den konkrete instruksjonen var den eneste som var i stand til å identifisere og korrigere for feil i systemet. Men, grunnet den svært begrensede populasjonen var det ikke mulig å trekke slutninger rundt funnet.

Oppsummert kan teorien av Parasuraman & Manzey (2010) i stor grad forklare funnene gjort gjennom analyse av intervju og forsøk. Funnene tyder på at informantene først begynte å konkludere med at ECDIS var feil når lettere tilgjengelige kontrollmetoder ble presentert for informantene. Dette tyder på at de har brutt den negative feedback-loopen om bias og tilfredshet. Det kan dermed vurderes at det ikke er manglende systemforståelse eller trening som er foranliggende årsaker for tilliten vist til ECDIS, men heller underliggende menneskelige faktorer.

6. Konklusjon

Hovedformålet med dette forskningsprosjektet har vært å utdype navigatørens bruk av ECDIS, med et videre fokus på den menneskelige tilliten til automatiserte informasjonssystem. Dette gjøres på bakgrunn av den følgende problemstillingen: *Hvordan anvender navigatører ECDIS med degradert posisjonssensor-input under kystseilas, og hvilken rolle spiller navigatørens tillit til ECDIS.*

Navigatørene anvender ECDIS som primær posisjonsreferanse, men stiller seg ikke ukritisk til den presenterte posisjonen i ECDIS. Tilliten til systemet viste seg likevel å være stor og funnene tyder på at den er større enn navigatørene selv hevder. Ved flere anledninger forkastes egne posisjonskontroller til fordel for den automatisk presenterte posisjonen. Lignende studier gjennomført på temaet konkluderer med at tilliten til ECDIS kommer av en manglende systemforståelse. Derimot viser undersøkelser av relevant teori at svaret nødvendigvis ikke er så enkelt. Underliggende menneskelige faktorer som automasjons-bias og -tilfredshet påvirker hvordan mennesker forholder seg til automatiserte informasjonssystem, som ECDIS. Disse faktorene spiller inn på forholdet mellom mennesker og automatiserte system, som er ment å støtte beslutningstaking. Uansett om man er bevisst på det eller ikke.

Automasjonsdesignet av systemet påvirker i stor grad hvilke av de menneskelige faktorene som er i spill. Utformingen av designet til ECDIS har ikke nødvendigvis tatt betraktning disse menneskelige faktorene. Funnene i oppgaven tyder ikke på manglende systemforståelse, men heller at denne er adekvat. At systemforståelsen har stabilisert seg på et tilstrekkelig nivå kan være med å forklare hvorfor ulykkesstatistikken har stabilisert seg i de senere år. Grunnen til at ønsket effekt ikke er oppnådd kan begrunnes med at automasjonsdesignet ikke er tilpasset menneskelig bruk i en brosetting til navigasjonsformål.

Samtlige navigatører unngikk grunnstøting og klarte å oppdage feilen i posisjonssensor-input. Hvorav en av disse klarte å identifisere og gjøre opp for feilen i systemet. Denne studien viser at navigatørene er i stand til å gjennomføre kystseilas med ECDIS, som har feil i posisjonssensor, supplementert med konvensjonelle kontroll- og posisjoneringsmetoder.

7. Forslag til videre forskning

Denne undersøkelse tok for seg en ganske omfattende problemstilling hvor vi i etterkant sitter med mange funn som krever videre forskning. Ut fra disse funnene mener vi følgende forslag kan være interessante å forske videre på:

- Designet og brukergrensesnitt til ECDIS
- Standardiseringsproblemet
- Navigatørers evne til å gjennomføre kystseilas med totalt tap av posisjonssensor-input

Litteraturliste

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. Hentet fra [https://www-tandfonline-com.galanga.hvl.no/doi/pdf/10.1191/1478088706qp063oa?needAccess=true](https://www.tandfonline.com.galanga.hvl.no/doi/pdf/10.1191/1478088706qp063oa?needAccess=true)
- Frafjord, F., Hognaland, J. A., Thorsen, M. B., & Våga, R. (2019). *Dagens bruk av manuelle navigasjonsmetoder* (Bacheloroppgave, Høgskolen på Vestlandet). Hentet fra https://hvlopen.brage.unit.no/hvlopen-xmlui/bitstream/handle/11250/2599028/fracfjord_Hognaland_thorsen_vaga.pdf?sequence=1&isAllowed=yUntitled
- Hareide, O. S. (2013). *Control of position sensor input to ECDIS on High Speed Craft* (Masteroppgave). Hentet fra [Hareide.pdf \(4.307Mb\)](#)
- International Maritime Organization. (2017). *ECDIS - Guidance for good practice*. (MSC.1/Circ.1503/Rev.1). Hentet fra [http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Navigation/Documents/MSC.1-Circ.1503-Rev.1%20-%20Ecdis%20-%20Guidance%20For%20Good%20Practice%20\(Secretariat\).pdf](http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Navigation/Documents/MSC.1-Circ.1503-Rev.1%20-%20Ecdis%20-%20Guidance%20For%20Good%20Practice%20(Secretariat).pdf)
- Jacobsen, D. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg. ed.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Johnsrud, H & Pedersen, K. (2015). *Analyse av ulykkesstatistikken for norske farvann de siste 30 årene (1984-2013)* (2014-1060, Rev. C). Hentet fra https://www.kystverket.no/contentassets/f056df3c875140aa98ef49a25cc082c6/2_ulykkesanalyse.pdf
- Kjerstad, N. (2013) *Fremføring av skip med navigasjonskontroll : For maritime studier* (3. Utg. ed.) Oslo/Trondheim: Akademia forlag
- Kjerstad, N. (2015). *Elektroniske og akustiske navigasjonssystemer : For maritime studier* (5. utg. ed.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Kjerstad, N. (2016). *Navigasjon for maritime studier*. (3. utg. ed.) Bergen: Fagbokforlaget.
- Lendl, S., & Søgård, A. (2018). *Navigatoren & GPS. Prestasjon ved degradert posisjonssensor* (Bacheloroppgave, Sjøkrigsskolen). Hentet fra [Bacheloroppgave Lendl og Søgård.pdf \(1.663Mb\)](#)
- Merwe, F & Relling, T. (2015) *Sjøsikkerhetsanalysen 2014: Årsaksanalyse av grunnstøtinger og kollisjoner i norske farvann*. (DNV GL rapport nr. 2014-1332, Rev.C). Hentet fra https://www.kystverket.no/contentassets/f056df3c875140aa98ef49a25cc082c6/3_arsaksanalyse.pdf

- Parasuraman, R., & Manzey, D. H. (2010). *Complacency and bias in human use of automation: An attentional integration*. *Human factors*, 52(3), 381-410. Hentet fra <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0018720810376055>
- Parasuraman, R., & Riley, V. (1997). *Humans and automation: Use, misuse, disuse, abuse*. *Human Factors*, 39, 230–253. Hentet fra <https://journals-sagepub-com.galanga.hvl.no/doi/10.1518/001872097778543886>
- Sjøfartsdirektoratet. (2017). *Ulykkesstatistikk næringsfartøy 2017*. Hentet fra <https://www.sdir.no/globalassets/sjofartsdirektoratet/fartoy-og-sjofolk---dokumenter/ulykker-og-sikkerhet/rapporter/ulykkesstatistikk/ulykkesstatistikk-naringsfartoy-2017.pdf?t=1583143200050>

Vedlegg 1 - Intervjuguide

Intervjuguide

Tema: *Navigatørenes tillit til automatiserte informasjonssystem.*

Innledende informasjon:

- Presenter oss selv, og hensikten med forsøket.
- Informerer om rettighetene og pliktene til de som er med på forsøket har.
- All info bli anonymisert og lagret til prosjektslutt.
- Er mulig å trekke seg fra forsøket, gir ingen negative konsekvenser.
- NSD – oppgaven meldt inn dit.

Innledning:

1. Bakgrunn

- 1.1 Tidligere erfaringer.
- 1.2 Hvilken fart.
- 1.3 Fartstid.
- 1.4 Erfaring fra området.

Hoveddel:

2. Utførelse av simulator

- 2.1 Tanker om forsøket.
- 2.2 Utførelse.
- 2.3 Posisjonering.

3. GNSS

- 3.1 Tanker om ECDIS.
- 3.2 Hvordan anvendes det.
- 3.3 Avstandsmålinger.
- 3.4 Tillit /sårbarhet i ECDIS.
- 3.5 ECDIS, papirkart.
- 3.6 Navigatørrollen.
- 3.7 Avvik i posisjonen.
- 3.8 Kontrollmetoder.

4. Hendelser

- 4.1 vært borti lignende fra tidligere.

5. Prosedyrer/trening

- 5.1 prosedyrer for frafall av GPS posisjoner.

Avslutning

6. Generelt

- 6.1 Andre spørsmål, noe som ble uklart

Vedlegg 2 – Informasjonsskriv og samtykkeerklæring

Vil du delta i forskningsprosjektet

«NAVIGATØRERS BRUK AV ECDIS»

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se hvordan navigatører anvender ECDIS under seilas i norske kystfarvann. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Som en del av vår bacheloroppgave i nautikk ønsker vi å se nærmere på hvordan sivile bro-offiserer anvender dagens ECDIS og dets funksjoner under seilas i norske kystfarvann. For å gjøre dette vil vi samle inn data av deg som deltager gjennom observasjoner under en seilas utført på fullskala brosimulator, samt ønsker vi å intervju deg individuelt for å kartlegge relevant bakgrunn og opplevelse av seilasen.

Både simuleringen og intervju vil foregå ved Simsea lokalene i Haugesund på en av følgende datoer: Tirsdag 10.03, Tirsdag 17.03, eller Torsdag 19.03.

Ønsker du å delta men hverken av datoene passer, eller du ønsker en spesifikk dato ta gjerne kontakt som henvist i delkapittel «**Hvor kan jeg finne ut mer?**».

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Leif Ole Dreyer, forskningspartner ved Høgskolen på Vestlandet er veileder og ansvarlig for prosjektet. Prosjektet utføres av bachelorgruppen bestående av Christian Høyland, Erlend Øyen, Martin Hauge og Martine Kjellevoll.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi ønsker deg som deltaker i vårt forskningsprosjekt ettersom du utgjør den populasjonen vi ønsker å samle inn data fra.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du utfører et seilas på en brosimulator ved Simsea-lokalene i Haugesund på avtalt dato; selve seilasen vil bli observert og varer i tilnærmet 30 minutter. Både lyd- og videoopptak vil bli lagret for senere analyse.

Videre vil det holdes et individuelt intervju angående din bakgrunn, tidligere erfaringer, samt opplevelser og inntrykk fra seilasen. Selve intervjuet vil bli tatt opp og kommer til å vare i tilnærmet 45 minutter.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. 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 er kun prosjektgruppen og veileder som vil ha tilgang til opplysningene som behandles. Alle lyd-/videoopptak vil transkriberes og anonymiseres, for å videre sikre ditt personvern. For å unngå at uvedkommende skal få tilgang til dine personopplysninger vil dataen kun lagres og behandles på en adskilt sikker server, som er gjort tilgjengelig av Høgskolen på Vestlandet.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 06.05.2020. Ved prosjektslutt vil alle personopplysninger og opptak slettes.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller 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 Høgskolen på Vestlandet 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:

- Studenter:
 - Christian Høyland – 572621@stud.hvl.no
 - Erlend Øyen – 572628@stud.hvl.no
 - Martin Hauge – 572634@stud.hvl.no
 - Martine Kjellevoll - 572641@stud.hvl.no
- Veileder:
 - Leif Ole Dreyer – Leif.Ole.Dreyer@hvl.no
- Vårt personvernombud:
 - Trine Anniken Larsen – (+47) 555 87 682
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Veileder

Studenter

Leif Ole Dreyer Christian Høyland, Erlend Øyen, Martin Hauge, Martine Kjellevoll

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Navigatørers bruk av ECDIS*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i *intervju*
- at intervjuet bli tatt opp på lydbånd*
- å delta i *simulator forsøk*
- at simulatorforsøket blir tatt opp på video- og lydbånd*
- at opplysninger om meg publiseres slik at jeg kan gjenkjennes*
- at mine personopplysninger lagres til prosjektslutt – 06.05.2020*

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 06.05.2020

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3 – Oppgavetekst**Oppgavetekst**

Oppgave info.: Du er nyansatt førstestyrmann om bord på MT Maria Theresa, og skal ta over vakt fra annenstyrmann. Du skal få gjennomføre en handover sammen med styrmannen før du går på vakt og overtar deretter som vakthavende. Du vil i utgangspunktet være alene på bro, men det vil være mulig å kalle opp en matros som rormann og/eller utkikk. Vi ønsker at du utfører oppgaven som du ville gjort dersom du var ute i virkeligheten.

God seilas!

Fartøy: Maria Theresa

Skipstype: Tankskip

Dimensjoner:

Lpp: 92.27m

Bmld: 13.6m

D: 5.1m

Rør: Schilling

Propeller: CPP

Pilot Card, Wheelhouse Poster og Manouvering Booklet er tilgjengelig på broen.

Hvor (sted): Fra Ålesund inn Vågsfjorden via Djupsundet og Skatestraumen til Svelgen.

Rute: Ålesund - Svelgen, Går utaskjærs utenfor Vågsøy; grunnet sprengning av grunne ved Måløy. Følger anbefalt seilingsrute fra Kystverket.

Tid: Skumring. God sikt.

Mannskap: Matros til utkikk og/eller rormann kan tilkalles.

Maksfart: 12 Knop

Posisjoner: Gjennomfør minimum 2 posisjoner i løpet av seilasen.

Vedlegg 4 – Forhold i simulator**Forhold i simulator****Scenario:**

Local Start Time: 26. mars 2020 19:15

Sun Illuminance: Auto

Threshold Navigation Lights: 50%

Threshold Cultural Lights: 50%

Cloud Density: 12.5%

Rain: 20%

Fog: 10%

Wind: 140°/10kn

Waves: Auto 0.83m

Current: 240°/1.0kn

Innstilling på brosystem:

Input Mode: GPS1

Drift Rate: 10m / min N og 10m / min E

Drift Limit: 150m N og 150m E.