



Sjøkrigsskolen

Bacheloroppgave

Strøm- og tidevannsdata presentert i ECDIS

Nytteverdien av å kunne vise sanntids strøm- og tidevannsdata i ECDIS
for Marinens fartøy

av

Jonas Bergstrøm Haarr

Maximilian Hesselmann

Glen Izah Bye Osakwe

Levert som en del av kravet til graden:

BACHELOR I MILITÆRE STUDIER MED FORDYPNING I LEDELSE – SJØ-
MAKT OG MILITÆR NAVIGASJON

Antall ord: ca. 11000

Innlevert: Juni 2021

Godkjent for offentlig publisering

Publiseringsavtale

En avtale om elektronisk publisering av bachelor/prosjektoppgave

Kadettene har opphavsrett til oppgaven, inkludert rettighetene til å publisere den.

Alle oppgaver som oppfyller kravene til publisering vil bli registrert og publisert i Bibsys Brage når kadettene har godkjent publisering.

Oppgaver som er graderte eller begrenset av en inngått avtale vil ikke bli publisert.

Jeg(Vi) gir herved Sjøkrigsskolen rett til å gjøre denne oppgaven tilgjengelig elektronisk, gratis og uten kostnader	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja	Nei
Finnes det en avtale om forsinket eller kun intern publisering? (Utfyllende opplysninger må fylles ut)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ja	Nei
Hvis ja: kan oppgaven publiseres elektronisk når embargoperioden utløper?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja	Nei

Plagiaterklæring

Vi erklærer herved at oppgaven er mitt eget arbeid og med bruk av riktig kildehenvisning.

Vi har ikke nyttet annen hjelp enn det som er beskrevet i oppgaven.

Vi er klar over at brudd på dette

vil føre til avvisning av oppgaven.

x Jonas Haarr
Jonas Haarr
Kadett

x M. Hesselmann
Maximilian Hesselmann
Kadett

x Glen Osakwe
Glen Osakwe
Kadett

Forord

Denne bacheloroppgaven er skrevet som en del av vår utdanning ved Forsvarets Høgskole, Sjøkrigsskolen våren 2021. Formålet til oppgaven er å identifisere om en bedre presentasjon av strøm- og tidevannsdata i brosystemet, kan gi økt nytteverdi for den Kongelige norske marine. Vi ble inspirert til å skrive denne oppgaven etter en spennende samtale med Orlogskaptein Petter Lunde. Samtalen omhandlet forskjellige typer statiske data med potensiale til å bli integrert i Marinens brosystemer.

En spesiell takk går til Orlogskaptein Petter Lunde som har bidratt med veiledning gjennom prosessen. Videre ønsker vi å takke besetningene på KNM Rauma, KNM Otra, KNM Måløy, KNM Thor Heyerdahl, og KNM Gnist for å ha svart på spørreundersøkelsene våre. Dialogen vi har hatt med samtlige i Marinen i forbindelse med oppgaven, har vært preget av profesjonalitet og vært over all forventning. Sist, men ikke minst rettes en takk til Kapteinløytnant Bjarne Riisnes for gode innspill til utformingen av spørreundersøkelsen.

Bergen, Sjøkrigsskolen, 03-06-2021

(Signatur)

Oppgaveformulering

Erfaringer gjort fra navigasjon med skolefartøyene samt planlegging av seilas og navigasjonsbriefer. Har gitt et inntrykk av at det ikke er standardisert hvor eller hvordan strøm og tidevannsinformasjon hentes ut. Konsekvensen av dette er at denne informasjon ofte blir tatt ut ved hjelp av kilder som krever internett. I tillegg til at kildene krever internett-tilgang, kan det også bli utfordrende å kvalitetssikre kildebruken. Alternativet til å hente ut denne informasjonen fra internett, er å slå opp i strøm og tidevannstabeller eller Den Norske Los. Deretter må en regne ut informasjonen selv, med hensyn til tid og sted. Noe som er en vesentlig mer tidkrevende prosess enn å benytte seg av internettet og blir dermed ofte valgt bort.

Oppgaven vil ta for seg hvordan presentasjonen av sanntids og predikert strøm- og tidevannsdata i brosystemet oppfattes av besetningene i Marinen. Ved å gjøre dette vil oppgaven søke å svare på problemstillingen: *Kan presentasjonen av strøm og tidevannsdata i ECDIS gi en økt nytteverdi for norske marinefartøy?* Gjennom oppgaven vil problemstillingen bli undersøkt ved å drøfte empiri i lys av undersøkelsesteori. Målet for oppgaven er å vurdere om det har en nytteverdi å gjøre strøm- og tidevannsdata tilgjengelig gjennom presentasjon i ECDIS.

Sammendrag

Strøm- og tidevannsinformasjon nyttes i dag av Marinens avdelinger ifm. trygg navigasjon og operasjoner. For en navigatør som må ta hensyn til flere faktorer under navigasjon. Er oppgavens tanke at det kan vise seg å være hensiktsmessig å gjøre informasjon om henholdsvis Strøm og tidevann mer tilgjengelig. Tanken er å oppnå dette gjennom en forbedret presentasjon av denne informasjonen i ECDIS for broteamet.

Oppgaven gjennomfører datainnsamlingen gjennom en spørreundersøkelse utgitt til henholdsvis 1. fregattskvadron, 1. minerydderskvadron og 1. korvettskvadron. Det er valgt en blandet metode og samlet inn både kvantitativ og kvalitativ data. Tematikken i undersøkelsen handler om dagens bruk av strøm og tidevannsdata, dagens presentasjon og forslag til hvordan en bedret presentasjonsform kan se ut.

Fra de kvantitative dataene ser vi at strøm og tidevanns informasjon benyttes i forskjellig grad per dags dato mellom skvadronene. 1. Fregattskvadron benytter den nevnte informasjonen i mindre grad enn 1. Minerydderskvadron og 1. Korvettskvadron. Den kvantitative undersøkelsen viser allikevel unisont at det er et forbedringspotensial ved dagens presentasjonsform av denne type data.

I analysen av kvalitativ data fremgår det at ved å kunne ha sanntids strøm- og tidevannsinformasjon lett tilgjengelig, gjennom en enkel og god presentasjon på en monitor, vil dette kunne lette på arbeidsmengden. Det samme gjelder muligheten for å kunne gjøre prediksjoner frem i tid av denne type data i ECDIS.

Resultatene fra oppgaven gir to tydelige indikasjoner i oppgaven. Den første omhandler økt nytteverdi av å kunne presentere strøm- og tidevannsdata i *sanntid* gjennom ECDIS. Den andre handler om økt nytteverdi ved å kunne gjøre *prediksjoner* i ECDIS av denne type informasjon frem i tid, i forbindelse med planlegging og gjennomføringen av operasjoner. Respondentene som svarte på undersøkelsen la også vekt på at selve presentasjonsformen var viktig dersom dette skal ha en nytteverdi.

Innholdsfortegnelse

Forord	ii
Oppgaveformulering	iii
Sammendrag	iv
Innholdsfortegnelse	v
Figurer	1
Diagrammer	2
Nomenklatur / Forkortelser / Symboler	3
1 Innledning eller introduksjon	4
1.1 Bakgrunn	4
1.2 Mål.....	5
1.3 Problemstilling, problemformulering eller hypotese.....	6
1.4 Avgrensninger	6
1.5 Struktur	6
2 Teori	7
2.1 Strøm	7
2.1.1 Elektroniske løsninger	11
2.2 Tidevann	12
2.2.1 Spring og nipp	13
2.2.2 Tidevannsmåling	13
2.2.3 Beregning av tidevannet	14
2.2.4 Elektroniske løsninger	16
2.3 Electronic Chart Display and Information System.....	16
3 Forskningsdesign	22
3.1 Metode	22
3.2 Valg av enheter	24
3.3 Spørreundersøkelse.....	25
3.4 Ethiske vurderinger	27
3.5 Svakheter I forskningsdesign	27
4 Resultater og analyse	29
4.1 Kvantitative resultater	29
4.2 Kvalitative data.....	34

4.3	Oppsummering og analyse.....	37
5	Drøfting.....	38
5.1	Hovedinntrykk	38
5.2	Tilgjengelighet	39
5.2.1	Tilgang til data med nett	39
5.2.2	Tilgang til data uten internett	40
5.2.3	ECDIS og statiske data i dag	41
5.3	Presentasjonsform	41
5.4	Nytteverdi	43
6	Avslutning.....	45
6.1	Oppsummering og konklusjon	45
6.2	Anbefalinger til videre undersøkelser	46
7	Referanser.....	48
	Vedlegg 1: Spørreskjema.....	50

Figurer

Figur 1: Midlere strømbilde (Den Norske Los, bind 1, 2018).....	8
Figur 2: Grafisk framstilling av strømforholdene i Saltstraumen. (Kartverket, 2020)	9
Figur 3: Utklipp over Oslofjorden fra Internett-tjenesten yr.no. Tjenesten bruker en modell basert på NorKyst800. Denne viser og predikerer sanntids strømvarsel med 800m oppløsning. (yr.no)	10
Figur 4: Utklipp av strømforholdene i Saltstraumen 16.05.21 klokken 17:00 fra internettjenesten barentswatch.no. (Saltstraumen Bølgevarsel - BarentsWatch).....	11
Figur 5: Energi tidevannsbølger (Kjerstad, 2017, ss. 3-1).....	12
Figur 6: Bildet illustrerer månens faser ift. Spring og nipp (Ditlefsen, 1985, s. 114)	13
Figur 7: Interpolasjonskurve som tar utgangspunkt i tid før og etter høyvann (Kartverket, 2020, s. 11)	14
Figur 8: Eksempel på tidevannstabell laget av kartverket (Kartverket, 2020, s. 15)	15
Figur 9 : ECDIS komponenter (IHO, 2017)	17
Figur 10: skjema over siste IHO standarder som gjelder for ECDIS utstyr og data. (IHO, 2000).....	19
Figur 11: viser standarder som er tiltenkt å følge med lanseringen av IHO sin nye S- 100 standard. (IHO, 2021)	20
Figur 12: Overflatestrømmer i ECDIS (Fisheries and Oceans Canada, 2020).....	21
Figur 13: Sammenhengen mellom virkelighet, empiri og teori (Jacobsen, 2016, s. 14)	22
Figur 14: Kvalitativ og kvantitativ metode som ytterpunkter på en skala. (Jacobsen, 2016, s. 127).....	23
Figur 15: Ulike nivåer på en undersøkelsesenheter (Jacobsen, 2016, s. 98)	24
Figur 16: Utklipp fra spørreundersøkelse spørsmål 7.....	31
Figur 17: Utklipp fra spørreundersøkelse spørsmål 9 (Fisheries and Oceans Canada, 2020)	32

Diagrammer

Diagram 1: Gjennomsnittet av alle kvantitative data	29
Diagram 2: Gjennomsnittet av kvantitative data blant første minerydderskvadron.	30
Diagram 3: Gjennomsnittet av kvantitative data blant første fregattskvadron.....	30
Diagram 4: Gjennomsnittet av kvantitative data blant navigatører basert på erfaring, sertifikat klasse D1 eller ikke.	30
Diagram 5: Kilder som respondentene benytter til å finne strøminformasjon	33
Diagram 6: Kilder som respondentene benytter til å finne tidevannsinformasjon...	33

Nomenklatur / Forkortelser / Symboler

ATT:	Admiralty Total Tides
DNL:	Den Norske Los
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
EMCON:	Emission Control
GIS:	Geographical Information System
GNSS:	Global Navigation Satellite System
GPS:	Global Positioning System
HV:	Høyvann
IHO:	International Hydrographic Organization
IMO:	International Maritime Organization
ISO:	International Organization of Standardization
LV:	Lavvann
MCM:	Mine Counter Measure
MIO:	Marine Information Overlay
NAVKOMP:	Navigasjonskompetanse senter
Range:	Høydeforskjell mellom høy- og lavvann for ett område
ROV:	Remotely Operated Vehicle

1 Innledning eller introduksjon

Vatlestraumen sør for Bergen, Tjeldsundet vest for Narvik og Saltstraumen sør for Bodø er alle eksempler på farvann hvor det kan være sterk strøm med utgangspunkt i tidevannets bevegelser. Slike områder finnes det mange av langs Norskekysten. Planleggingen av passeringen gjennom slike farvann er særdeles viktig for navigatøren. Ulykken med MS «Rocknes» i Vatlestraumen er kanskje skrekkscenariet norske navigatører forbinder med passeringen av trange farvann. (Kjerstad, 2017, ss. 2-139) Fra tid til annen hender det at navigatøren må divergere fra opprinnelig plan, eller at tiden til planlegging av seilassen har vært begrenset. Under slike tilfeller kan en presentasjon i brosystemet av de *rådende* strøm- og tidevannsforholdene, være en faktor som bidrar til å trygge seilassen gjennom farvannet. Det er essensen av det som skal undersøkes i denne oppgaven.

1.1 Bakgrunn

Strøm- og tidevannsdata omtales ofte som *statiske data*. Statiske data er rådata som ikke endrer seg fra det tidspunktet de ble registrert. Ved å ha en stor nok database av statiske strøm- og tidevannsdata. Er tanken at datamaskinen skal kunne gjøre selvstendige beregninger av rådataen i forhold til tid og rom. Hensikten er å muliggjøre en presentasjon av de rådende strøm- og tidevannsforhold på en monitor. Forutsatt at det ikke er gjort feil under selve innlastingen av statiske data, skal det ikke være ett behov for nettverksforbindelse for å gjennomføre disse oppdateringene. Videre kan man benytte ECDIS som system for innlastingen av statiske data.

IMO og IHO fastsetter standarder for hvilke krav som stilles til ECDIS. S-57 er dagens gjeldende standard. S-100 standarden er under utvikling og vil med tiden overta for S-57. I motsetning til S-57, er det i S-100 standarden etablert dedikerte standarder for henholdsvis strøm og tidevannsinformasjon. Standardene heter S-104: *water level and information for surface navigation* og S-111: *surface currents*. (IHO, 2021) Oppgavens problemstilling bygger på de nye ECDIS standardenes potensiale til å videreutvikle presentasjon av strøm- og tidevannsinformasjon i ECDIS.

Under navigasjon kan navigatøren havne i en situasjon der vedkommende er under et høyt kognitivt press. Noe som kan medvirke til at informasjon om strøm og tidevann blir glemt eller ansett som mindre viktig for sikker navigasjon. Oppgaven vil undersøke om det kan være hensiktsmessig å implementere en mer fordelaktig presentasjon av informasjon om

strøm og tidevann i brosystemet som en erstatning eller et supplement til dagens navigasjonsbrief. Fordelene med dette skal være å senke navigatørens krav til hukommelse fra navigasjonsbriefen, samt gjøre det lettere for broteamet å hente ut denne type informasjon til riktig tid. Forutsatt at presentasjonen er gjort riktig, kan sanntidsdata være svært nyttig informasjon for å bidra til å øke sikkerhet ved operasjoner til sjøs.

1.2 Mål

Målet med oppgaven er å undersøke om presentasjon av strøm- og tidevannsdata i ECDIS for navigatører på norske marinefartøy kan gi økt nytteverdi. Oppgaven vil se på hvordan og hvor mye strøm- og tidevannsinformasjon brukes i dag. I tillegg vil oppgaven undersøke om navigasjonskompetent personell ombord på norske marinefartøy ser en nytte i å implementere denne informasjonen i ECDIS.

Oppgaven vil se på hvordan denne informasjonen brukes, og om det eventuelt allerede er i systemet. Det utarbeides en ECDIS S-100 standard der det presenteres noen eksempler på hvordan strøminformasjon kan presenteres. Ved å undersøke nytteverdien av denne informasjonen i ECDIS finner man ut om det er ønsket av norske marinefartøy. Eventuelt om det er informasjon man trenger å ha større fokus på, i forhold til operasjons- og navigasjonsbildet.

Aktuelle måter å presentere dette på er forskjellige layers med informasjon, slik at dette blir direkte tilgjengelig for navigatøren underveis. Eventuelt gjøre opplesing av denne informasjonen som en del av prosedyrene mellom assistent og navigatør, til vanlig eller i gitte situasjoner.

1.3 Problemstilling, problemformulering eller hypotese

Oppgaven belyser følgende problemstilling:

Kan presentasjonen av strøm og tidevannsdata i ECDIS gi en økt nytteverdi for norske marinefartøy?

Gjennom en spørreundersøkelse der noen av Marinens avdelinger er respondentene vil oppgaven forsøke å besvare problemstillingen. Resultatene fra spørreundersøkelsen blir så drøftet med søkelys på tilgjengelighet, presentasjonsform og nytteverdi.

1.4 Avgrensninger

Oppgaven avgrenses til å undersøke bruk av statisk strøm- og tidevannsdata til sanntids presentasjon og fremtidig predikasjon under navigasjon og operasjoner i den kongelige norske marine. Navigasjonsdetaljene på fem fartøy i Marinen vil gjennom en spørreundersøkelse vurdere en rekke kvaliteter ved bruk av denne type data. Med bakgrunn i disse vurderingene vil oppgaven drøfte nytteverdien av sanntids strøm- og tidevannsdata under navigasjon og i operasjoner.

Oppgaven vil heller ikke undersøke presentasjonen av denne type data i andre ECDIS brosystemet enn Kongsberg Bridge (K-Bridge) og TRANSAS. Det presiseres at det kun er nytteverdien av sanntids-strøm og tidevannsdata presentert i ECDIS som undersøkes. Følgelig vil ikke metode for implementering av sanntids- strøm og tidevannsdata i brosystemet drøftes.

1.5 Struktur

Oppgaven går systematisk frem over 6 kapitler. Kapittel 1 er en innledning som inneholder bakgrunnen for oppgaven, problemstilling og avgrensninger. I andre kapittel tar oppgaven for seg det teoretiske grunnlaget oppgaven bygger på. Oppgavens tredje kapittel tar for seg forskningsdesignet. I fjerde og femte kapittel tar oppgaven for seg henholdsvis analyse av resultater og drøfting av resultater opp mot problemstillingen. Til slutt oppsummeres oppgaven i det sjette og siste kapittelet før konklusjonen presenteres.

2 Teori

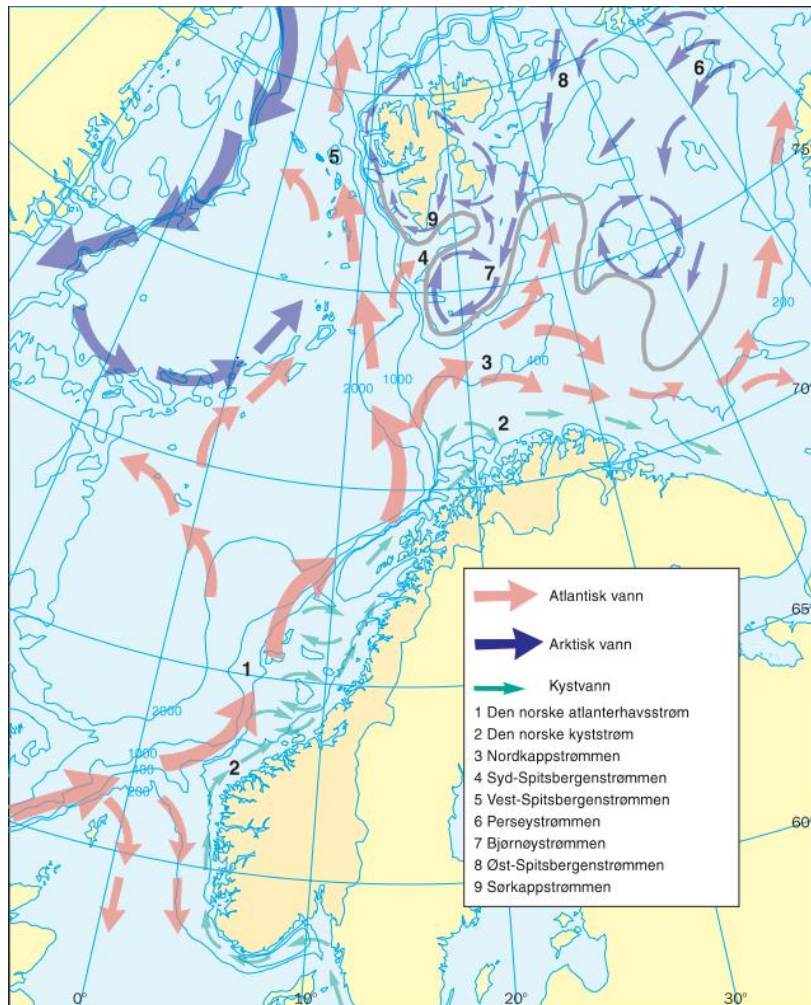
Hensikten med dette kapitlet er å plassere oppgaven i et teoretisk rammeverk, noe som er essensen i et vitenskapelig arbeid. Videre vil det teoretiske rammeverket benyttes under drøftingen av problemstillingen. I gjennomføringen av dette kapitlet er det i hovedsak benyttet primærkilder som fagbøker. Utfordringen kommer når kapitlet skal undersøke ECDIS. I denne type litteratur vil man benytte seg av reell informasjon om ECDIS slik det er i dag. Når det kommer til S-100 versjonen av ECDIS så er kildene dokumenter til utkast, med noen unntak. Grunnen til dette er fordi S-100 versjonen fortsatt er under utvikling og enda ikke er godkjent av IMO. Den samme problematikken oppleves når kapitlet tar for seg informasjonsdeling av strøm- og tidevannsdata via internett. Her er skjer det en stadig utvikling og det er potensiale for at kildene som henvises til i oppgaven, enten er utdaterte eller ikkeeksisterende i fremtiden.

2.1 Strøm

Med *strøm* mener vi samtlige bevegelser av vannet. Videre fører dette til at vannmassen med alt av innhold i den, flytter seg med en viss fart og i en viss retning. (Ditlefsen, 1985, s. 95) For sikker navigering vil kjennskap til strømmen være nødvendig. Blant annet tar vi med vår kjennskap til strømmen i beregningen av bestikkplass. I tillegg vil kjennskap til strømmen gi oss muligheten til å velge vår rute slik at vi kan få en direkte fordel av den. (Ditlefsen, 1985, s. 95)

Det er i hovedsak to ytre krefter som påvirker strømmen i vannmassene, tidevannet og meteorologiske faktorer. Tiltrekning fra solen og særlig månen fører til vannstandsendinger som varierer periodisk. Langs norskekysten fører dette tilnærmet til to lavvann og to høyvann i døgnet. (Kjerstad, 2017, ss. 3-44) Videre kan vi betrakte tidevannet som en langstrakt vandrende bølge over jordens vannmasser. I åpent farvann vil derfor strømhastigheten være størst ved høy- og lavvann. Vannet i bølgetoppen vil her bevege seg i bølgens forplantningsretning, mens vannet vil bevege seg mot forplantningsretning i bølgedalen. (Kjerstad, 2017, ss. 3-44) Tidevannsbølgen forplanter seg nordover langs norskekysten fra Vestlandet til Finnmark. Som følger av dette vil strømhastigheten være størst

nordover ved høyvann og sørover ved lavvann. Beskrevet ovenfor gjelder i midlertidig kun utenfor kysten og på åpne kyststrekninger. Inne ved kysten er de annerledes.

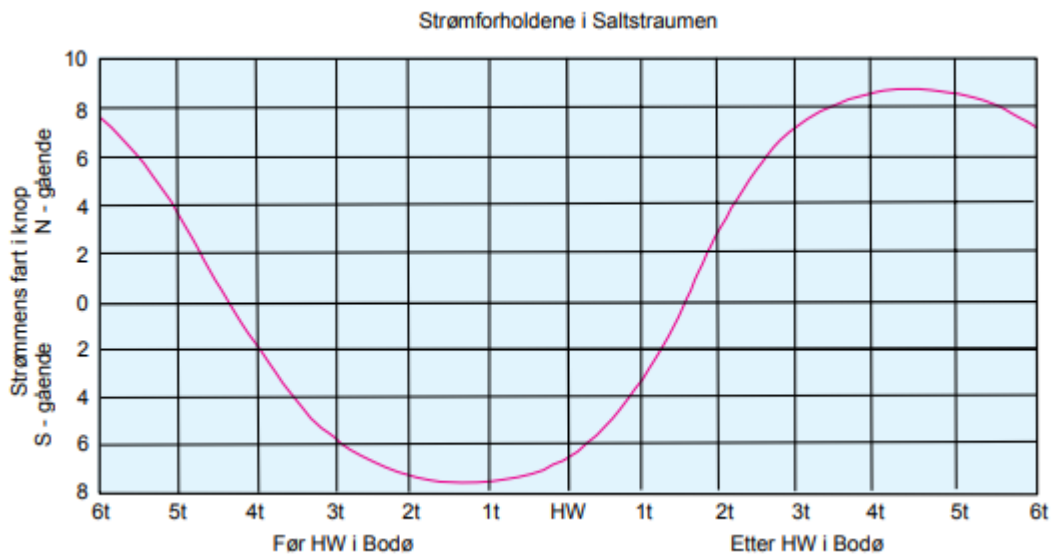


Figur 1: Midlere strømbilde (Den Norske Los, bind 1, 2018)

Ved fjordmunninger og inne ved kysten vil det være strømsstille ved høyvann og lavvann. Her vil vi ha størst strøm midt imellom høy- og lavvann. (Kjerstad, 2017, ss. 3-44) Grunnen til dette er fordi vannmassene i fjordene vil «fylles opp» på stigende tidevann. Vise versa vil fjordene «tømmes» på fallende tidevann. Sett bort i fra de meteorologiske faktorene vil det derfor i det korte tidsrommet rundt høy- og lavvann, være minst bevegelser i vannmassene og følgelig, minst strøm.

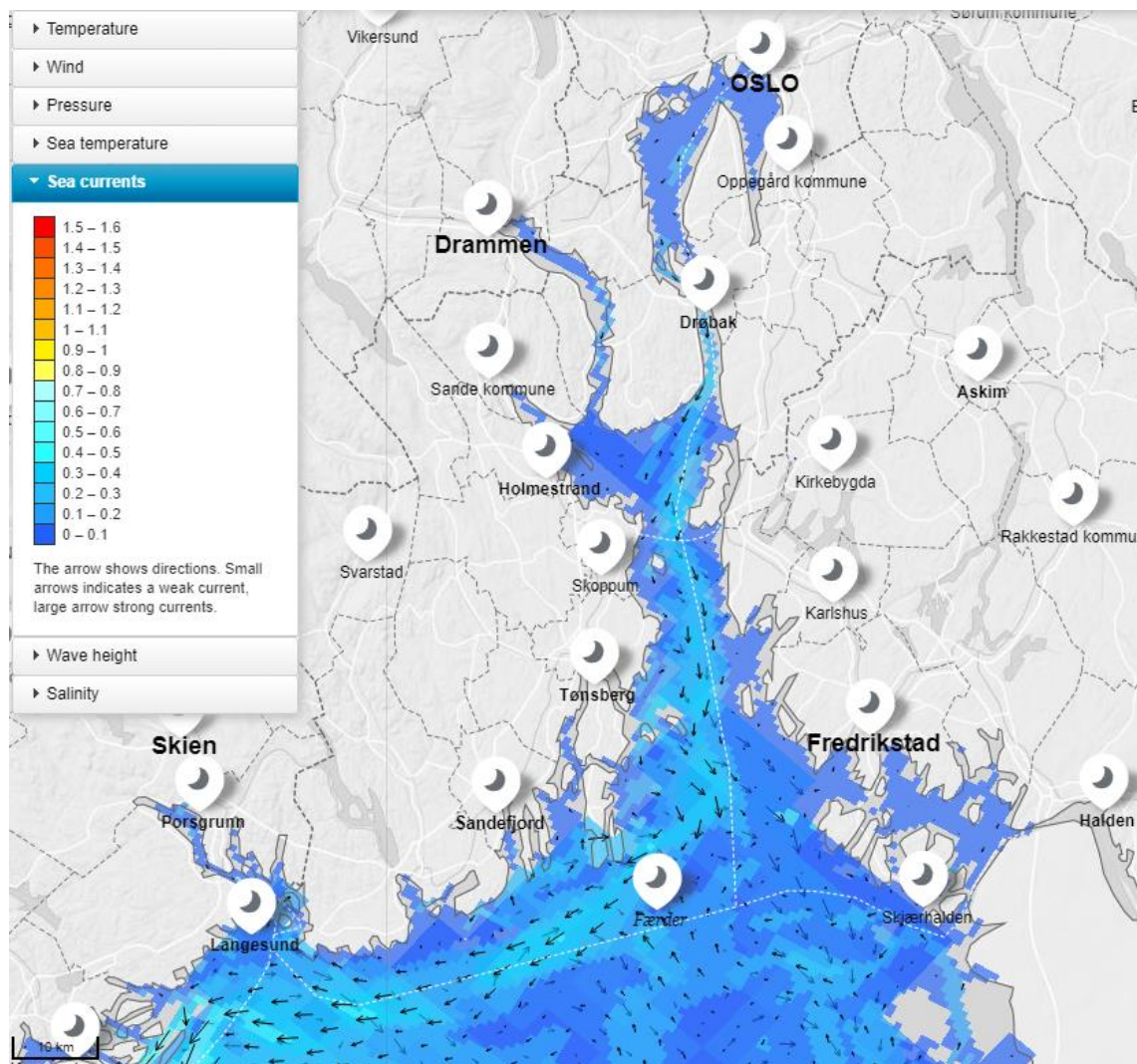
Inne i fjorder, i sund og nært land, vil strømmen bare kunne bevege seg i motsatte retninger. Strømmen vil altså gå parallelt med land. Strømmens styrke er også en følge av *ranken* (Høydeforskjellen mellom lav- og høyvann) i området. (Kjerstad, 2017) Det vil si at ved stor range vil strømmen være sterk, mens ved liten range vil strømmens styrke være mindre. Strømmens hastighet kan komme opp til flere knop i trange områder.

Rangen vil variere med høyden til tidevannsbølgen. Noe som betyr at strømmen vil være sterkest ved spring og svakest ved nipp. (Kjerstad, 2017, ss. 3-44)



Figur 2: Grafisk framstilling av strømforholdene i Saltstraumen. (Kartverket, 2020)

Videre brukes rangen til å predikere relative forandringer i strømhastigheten i ett område over tid. Presentasjonen av forandringer i strømhastigheten kan gjøres med en graf som viser fart i knop over tid, slik illustrert i Figur 2 ovenfor. Dersom det er lite forandring i tidevannskjorskjellene i ett området kan derimot meteorologiske faktorer føre til betydelige avvik. (Kjerstad, 2017, ss. 3-44) Oslofjorden er til eksempel ett slikt området. På slike områder vil det være nødvendig å gjennomføre faktiske målinger på de meteorologiske forholdene og strømforholdene. Dersom en får samlet nok data, kan en videre ved hjelp midlere verdier og matematiske modeller, predikere strømforholdene over tid.



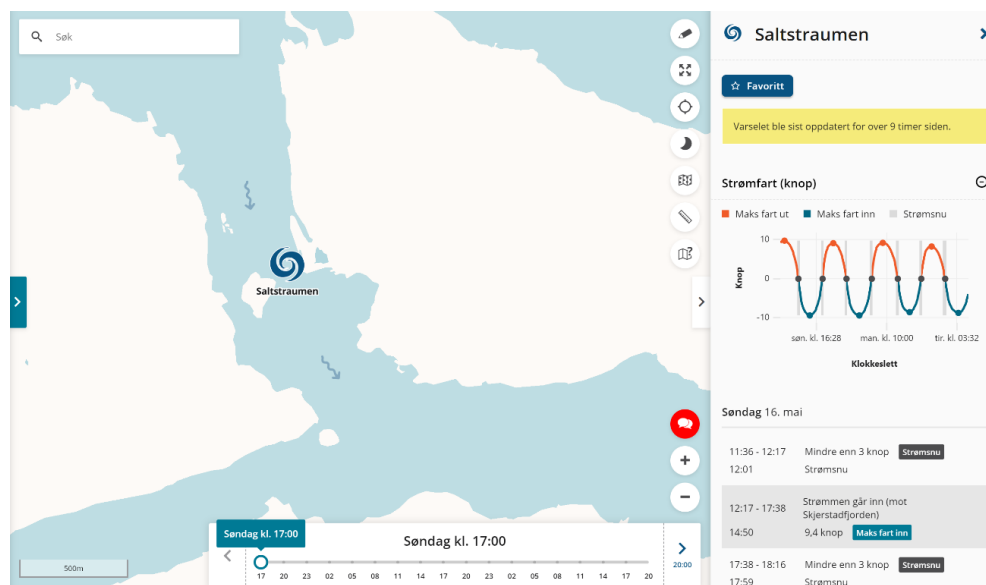
Figur 3: Utklipp over Oslofjorden fra Internett-tjenesten yr.no. Tjenesten bruker en modell basert på NorKyst800. Denne viser og predikerer sanntids strømvarsel med 800m oppløsning. (yr.no)

For å finne informasjon om strømforholdene i ett området foruten om alminnelige kart, kan vi henvende oss til farvannsbeskrivelser, *Pilot Charts* eller spesielle strømkart. (Ditlefsen, 1985, s. 95) Noen elektroniske sjøkart vil også ha muligheten til å vise strømforhold. Ofte er dette spesielle funksjoner man må betale ekstra for. Vanligvis er dette basert på tidevannsinformasjon. (Kjerstad, 2017, ss. 3-48) Dersom vi ikke har dette tilgjengelig i elektroniske sjøkart, kan vi slå opp i Den Norske Los publisert av Statens Kartverk. Den Norske Los tar utgangspunkt i kjente trafikkerte leier langs norskekysten og beskriver farvannet for disse. Ett utdrag fra Den Norske Los, bind 5 over Saltstraumen sier følgende: «Ved springtid vil N-gående strøm nå opp til ca 8,5 knop, S-gående til ca 7,5 knop, og i sundet for øvrig vel 3 knop. Under spesielle vær- og vindforhold kan strøm-

men gå med atskillig større fart enn antydnet ovenfor.» (Statens Kartverk, 2018) Navigatøren kan med fordel bruke dette i sin planlegging av seilassen. Som regel vil det være en fordel for navigatøren å passere området på ett slikt tidspunkt at gjennomfarten blir gjort på en trygg og drivstoffeffektiv måte.

2.1.1 Elektroniske løsninger

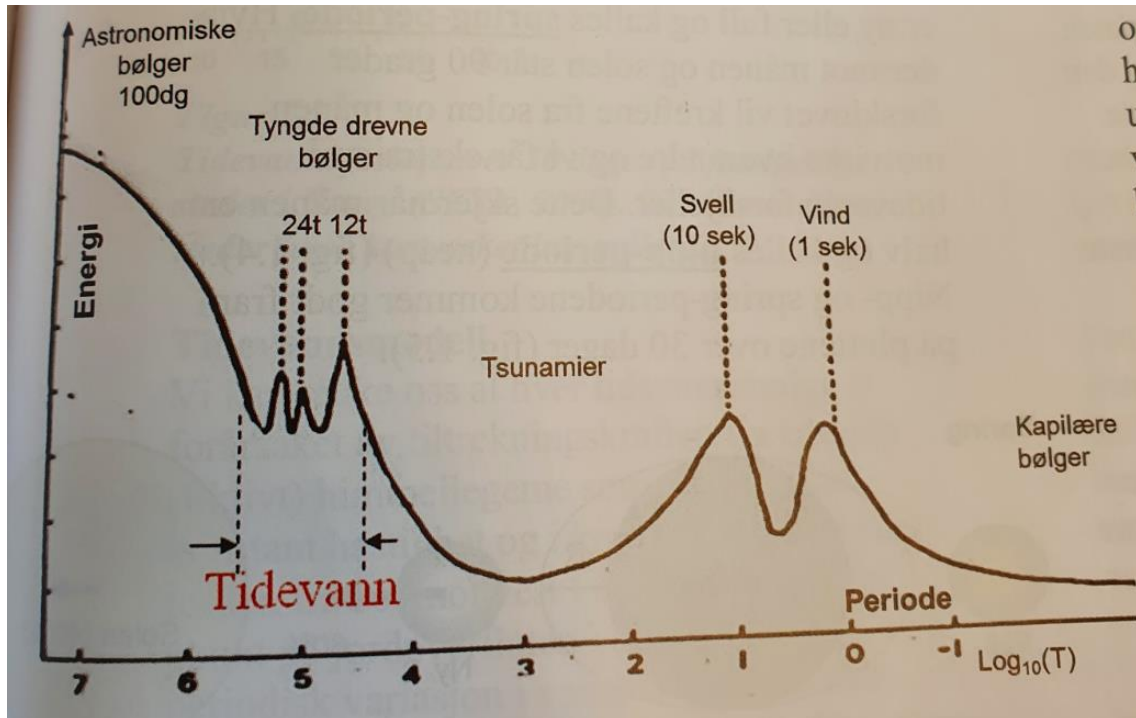
Moderne teknologi og informasjonsdeling ved bruk av internett, har gjort det enklere enn noen gang for Navigatøren å finne informasjon om strømforhold. Denne typen informasjon leveres da av forskjellige tjenester som baserer seg på matematiske havmodeller. Havmodellene gjør prediksjoner fremover i tid og viser sanntids strøm- og tidevannsinformasjon. (Havforskningsintituttet, 2011, s. 30) I figur 3 side 10 vises ett utklipp av strømforholdene i Oslofjorden fra Internett-tjenesten yr.no. Denne tjenesten bruker en modell basert på NorKyst800. Modellen er utviklet av havforskningsinstituttet som predikerer og viser strømvarsel i sanntid med 800m oppløsning. (Havforskningsintituttet, 2011) Figur 4 illustrer Kystverket i samarbeid med Barentswatch sin løsning på presentering av strømforhold i Saltstraumen. Her har man muligheten til å filtrere bort andre symboler fra kartet, slik at man kun står igjen med ett «rent» bilde av strømretningene i området. Tjenesten heter *bølgevarsel* og baserer seg på havmodeller fra Meteorologisk institutt og National Oceanic and Atmospheric Administration. (Kystverket, 2019)



Figur 4: Utklipp av strømforholdene i Saltstraumen 16.05.21 klokken 17:00 fra internett-tjenesten barentswatch.no. (Saltstraumen | Bølgevarsel - BarentsWatch)

2.2 Tidevann

Det er mange faktorer som påvirker havnivå. Eksempelvis kan geologiske faktorer i form av jordskjelv skape tsunamier, og atmosfæriske trykksystem kan gjennom trykk påvirke havnivået. Når det er astronomisk påvirket kalles det tidevann. (Kjerstad, 2017, ss. 3-1). Den største faktoren med mest energi er den astronomiske tidevannsbølgen. Denne kan også predikeres.

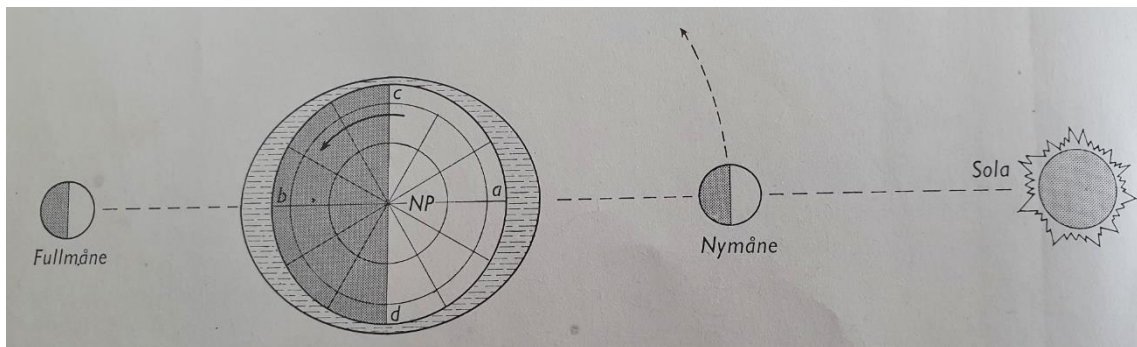


Figur 5: Energi tidevannsbølger (Kjerstad, 2017, ss. 3-1)

Newton gir grunnlag for hvordan tidevannet fungerer. To masser tiltrekkes av hverandre i forhold til masseproduktet og avstanden mellom dem (Ditlefsen, 1985, s. 111). Jordens vannmasser holdes på jorden av jordens gravitasjonskraft. De er i realiteten en type løs masse som i større grad enn eksempelvis landjord lar seg merkbart påvirke relativt til jordens faste masser. Vi ser på vannet som ett legeme som blir påvirket av ett sett med krefter. De kreftene som påvirker vannet og skaper det vi kjenner som tidevann er i hovedsak jordens-, og månens gravitasjon. Solens gravitasjon påvirker også, men i mindre grad (Ditlefsen, 1985, ss. 111-113). Jorden, månen og solen er massene som drar på vannet. Jordens gravitasjon vil alltid virke vertikalt på vannet ettersom vannet er utbredt rundt jordens overflate. Solen og månens gravitasjon vil derimot trekke på vannet i sin retning relativt til jorden.

2.2.1 Spring og nipp

Månen og solens plassering i forhold til hverandre avgjør hvor høyt tidevannet blir. Om solen og månen står i samme retning relativt til jorden eksempelvis ved at månen ligger på samme side som solen eller de ligger på hver sin side av jorden vil de “dra” på vannet i samme plan. Det vil resultere i spring. Dersom sol og måne står vinkelrett på hverandre relativt til jorden vil de dra i forskjellige retninger. Noe som vil føre til nipp (Ditlefsen, 1985, ss. 114-115). Spring og nipp skjer henholdsvis 2 ganger i løpet av en måned da det er 2 uker fra nymåne til fullmåne (Ditlefsen, 1985, s. 116).



Figur 6: Bildet illustrerer månens faser ift. Spring og nipp (Ditlefsen, 1985, s. 114)

Med bakgrunn i at tidevann er et resultat av astronomiske hendelser, og hendelsene er periodevis gjentagende, så har man derfor kunnet produsere almanakker. Almanakker gir nøyaktig informasjon om hvordan tidevannet kommer til å bevege seg til enhver tid. Eksempel på dette er norske tidevannstabeller (Kartverket, 2020).

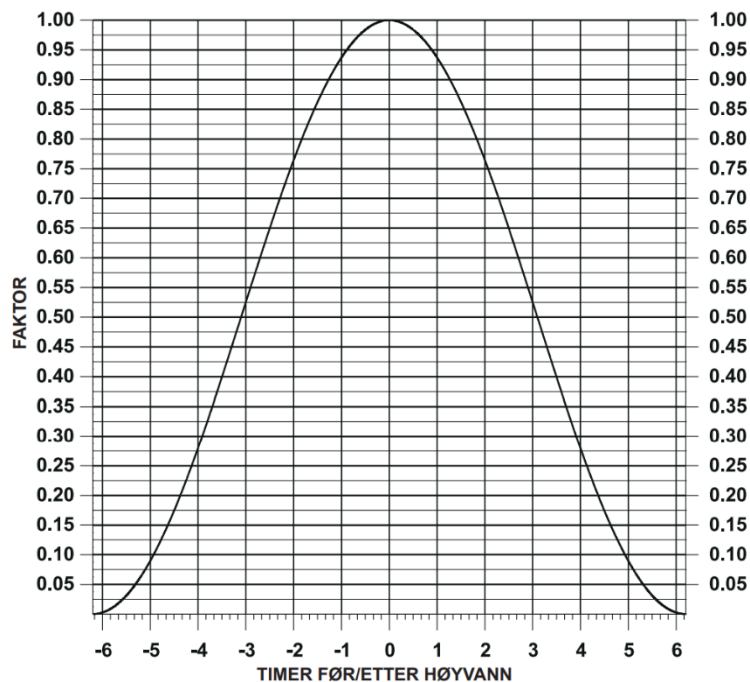
2.2.2 Tidevannsmåling

Månen er forutsigbar i forhold til dens faser, og man kan i teorien regne hvor mye den kan trekke på vannet. Siden jorden ikke er helt dekket av vann, så blir det mer komplisert enn det. Vannstanden måles flere steder med en automatisk vannstandsmåler (Ditlefsen, 1985, s. 117). Vannstanden kan også måles med satellitter. Der vertikal høyde måles i forhold til sjøkartnull, geoide eller ellipsoide (Kjerstad, 2017, ss. 3-15). Sjøkartverket begynte med automatiske vannstandsmålere allerede i 1914 ved forskjellige havner (Kjerstad, 2017, ss. 3-14). Gjennomsnittsmålingen blir da tegnet inn i en tidevannskurve som kan brukes av de som trenger det. (Ditlefsen, 1985, s. 117).

2.2.3 Beregning av tidevannet

I Norge blir samlingen av alle predikerte vannstandsmålinger ført inn i «Tidevanns-tabeller for den norske kyst med Svalbard». Verdiene endres årlig, og derfor utgis tabellene årlig (Kjerstad, 2017, ss. 3-16). Tidene varierer ± 40 minutter over en 14 dagers periode. I almanakker finner man forskjellen på disse tidene. Tidsforskjellene finner man i almanakker (Kjerstad, 2017, ss. 3-16). Med tidevannstabeller kan man regne seg frem til hvordan tidevannet kommer til å være i forhold til nærmeste havn med vannstandsmåler.

Tidevannet regnes frem med å ta utgangspunkt i tidsforskjellen, og deretter finne en range. Rangen er differansen mellom høy og lavvann. Hvor mye tidevannet stiger er ikke en lineær graf. Tabellene har en generisk graf som tar utgangspunkt i tid før og etter høyvann. Avhengig av når man skal passere gjennom et bestemt område, kan tidevannet utregnes med en eksakt verdi over sjøkartnull. (Kjerstad, 2017, ss. 3-19,3-20).



Figur 7: Interpolasjonskurve som tar utgangspunkt i tid før og etter høyvann
(Kartverket, 2020, s. 11)

Januar		Februar		Mars		April					
Tid	cm	Tid	cm	Tid	cm	Tid	cm				
1	0022 92	16	0110 60	1	0125 55	16	0201 68	1	0120 11	16	0121 70
Fr	0620 317	Lø	0712 331	Ma	0727 337	Ti	0801 314	Ma	0623 352	Ti	0653 324
	1231 92		1320 85		1340 78		1410 95		1238 55		1306 76
	1835 344		1922 355		1937 353		2008 327		1834 362		1901 331
2	0102 87	17	0153 67	2	0208 53	17	0236 80	2	0102 26	17	0125 60
Lø	0701 319	Sø	0755 321	Ti	0812 336	On	0839 303	Ti	0705 356	On	0725 317
	1312 94		1402 96		1424 84		1447 109		1320 55		1338 84
	1914 343		2004 344		2021 346		2045 311		1915 361		1933 318
3	0143 84	18	0235 78	3	0253 56	18	0312 94	3	0144 26	18	0156 72
Sø	0744 318	Ma	0839 309	On	0901 330	To	0919 291	On	0748 351	To	0757 307
	1355 99		1443 109		1512 94		1527 123		1404 62		1412 95
	1956 339		2046 329		2110 335		2125 293		1959 352		2006 302
4	0228 83	19	0317 91	4	0343 64	19	0352 108	4	0229 35	19	0230 85
Ma	0831 316	Ti	0924 297	To	0956 321	Fr	1006 279	To	0836 340	Fr	0832 295
	1441 107		1526 124		1606 105		1612 137		1451 74		1448 108
	2042 333		2130 313	☉	2206 321	☾	2213 275		2048 335		2043 286
5	0316 84	20	0400 105	5	0437 76	20	0438 122	5	0318 52	20	0306 101
Ti	0924 313	On	1014 287	Fr	1058 313	Lø	1103 270	Fr	0929 324	Lø	0912 281
	1532 115		1612 138		1707 116		1708 148		1544 89		1530 122
	2133 326		2217 296		2311 307		2316 262		2146 314		2128 268
6	0408 86	21	0446 117	6	0540 88	21	0535 133	6	0412 74	21	0349 117
On	1023 311	To	1109 280	Lø	1206 308	Sø	1211 266	Lø	1032 308	Sø	1003 269
	1629 123		1706 150		1818 122		1818 153		1646 105		1622 134
	2231 319		2312 282					☉	2256 294	☾	2228 254
7	0505 88	22	0539 126	7	0024 298	22	0030 255	7	0517 95	22	0444 131
To	1126 312	Fr	1209 276	Sø	0650 96	Ma	0644 138	Sø	1144 297	Ma	1112 260
	1733 127		1809 157		1316 310		1320 270		1801 114		1729 141
	2335 314				1933 119		1935 147				2347 246
8	0607 88	23	0014 273	8	0139 297	23	0143 259	8	0017 281	23	0555 139
Fr	1232 317	Lø	0638 131	Ma	0802 97	Ti	0755 133	Ma	0634 109	Ti	1230 261
	1841 126		1310 278		1422 317		1422 282		1300 294		1850 138
			1917 156		2045 107		2042 133		1925 112		
9	0042 313	24	0118 270	9	0248 303	24	0246 270	9	0137 281	24	0107 250
Lø	0712 86	Sø	0739 131	Ti	0908 92	On	0856 120	Ti	0754 111	On	0714 135
	1335 325		1408 286		1521 328		1514 298		1410 301		1340 271
	1949 118		2021 148		2147 90		2135 113		2040 99		2004 123
10	0149 316	25	0220 273	10	0350 313	25	0337 287	10	0248 290	25	0214 265
Sø	0816 80	Ma	0835 125	On	1006 85	To	0947 104	On	0903 102	To	0824 120
	1436 335		1459 297		1613 339		1558 315		1509 312		1438 288
	2054 106		2116 135		2240 74		2220 92		2139 82		2101 101
11	0252 323	26	0314 281	11	0443 323	26	0422 306	11	0345 303	26	0308 287
Ma	0916 74	Ti	0925 116	To	1056 79	Fr	1033 87	To	0958 91	Fr	0920 100
	1531 346		1544 310		1658 349		1638 332		1558 325		1525 308
	2153 91		2203 120	☉	2327 61		2301 70		2227 67		2148 75
12	0352 331	27	0401 292	12	0529 330	27	0503 325	12	0432 315	27	0354 311
Ti	1012 70	On	1011 105	Fr	1140 75	Lø	1115 72	Fr	1043 81	Lø	1007 79
	1623 356		1624 323		1740 354		1717 347		1641 335		1607 328
	2247 76		2245 104				☉ 2340 50		2309 55		2231 50
13	0447 337	28	0444 304	13	0009 54	28	0543 341	13	0511 323	28	0436 335
On	1104 69	To	1053 94	Lø	0610 332	Sø	1157 61	Lø	1123 74	Sø	1051 60
	1710 362		1703 335		1221 74		1755 357		1719 342		1648 345
	2337 65		2325 89		1819 355			☉	2346 49	☾	2312 28
14	0538 340	29	0525 316	14	0049 53	29	0649 329	14	0547 327	29	0517 354
To	1152 71	Fr	1135 85	Sø	0649 329		1258 78	Sø	1159 71	Ma	1133 46
	1756 364		1740 345		1856 351				1754 343		1728 358
15	0024 60	30	0004 75	15	0126 58	30	0558 365	15	0021 48	30	0558 365
Fr	0626 338	Lø	0605 327	Ma	0725 323			Ma	0621 327	Ti	1215 39
	1237 77		1216 78		1335 85				1233 71		1809 363
	1839 362		1818 351		1933 341				1828 339		
		31	0044 63							31	0036 6
		Sø	0645 334							On	0640 366
			1257 76								1258 38
			1856 354								1852 360

Månefasene er vist med følgende symboler: fullmåne ○, nymåne ●, voksende halvmåne ☽, og avtagende halvmåne ☾. Tidspunktene er gitt i norsk normalt tid (UTC + 1 time). Sommertid fra siste søndag i mars til siste søndag i oktober. Da må tidene økes med 1 time. Høyder er gitt i cm over sjøkartnull.

Figur 8: Eksempel på tidevannstabell laget av kartverket (Kartverket, 2020, s. 15)

Tidevannsinformasjon er i almanakker, og kan da gjøres lettere lest på internett. Kilder som «Se havnivå – kartverket.no» gjør beregningene av tidevann automatisk. På denne kilden kan man søke opp hvilket som helst sted og det blir gjort en tidevannsberegning basert på den nærmeste havnen. Å hente ut tidevannsinformasjonen fra internettet, kan dermed være raskere enn om en skal regne dette manuelt.

2.2.4 Elektroniske løsninger

Elektroniske løsninger finnes, men er ikke noe som er godkjent av ansvarlige myndigheter. Kjerstad viser til et program som heter «Total Tide» og «Telchart». Total tide er et eget tidevannsprogram og Telchart har denne funksjonaliteten integrert i kartsystemet (Kjerstad, 2017, ss. 3-17, 3-18). Løsningen viser en tidevannsgraf med direkte informasjon om hvor høyt vannet er i forhold til sjøkartnull.

2.3 Electronic Chart Display and Information System

For å få et innblikk i hvordan strøm- og tidevannsdata kan utnyttes ifm. Navigasjon og operasjoner, må vi se på hvilke verktøy navigatøren har i dag. ECDIS er et slikt verktøy og det er dermed viktig å sette seg inn i hva en ECDIS faktisk skal kunne bidra med.

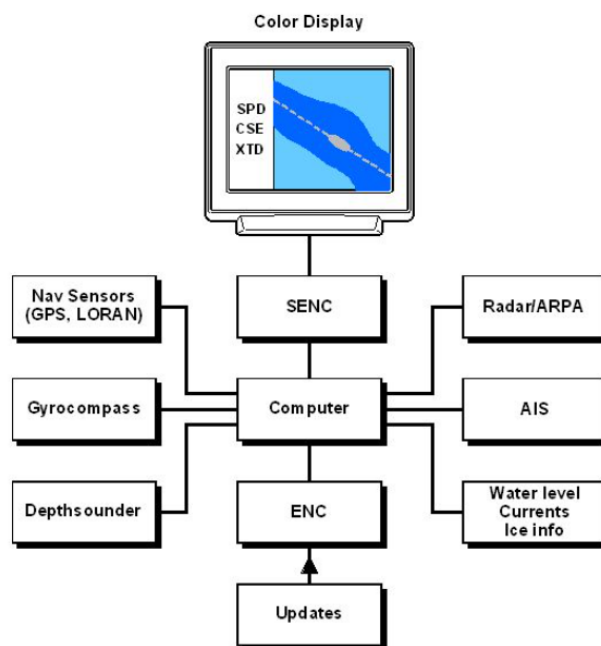
«ECDIS er et sjøkartsystem som har til hensikt å trygge navigasjon til sjøs. ECDIS skal ifølge IMO:

- Bidra til sikrere navigasjon
- Kan erstatte vanlige papirkart
- Skal vise all nødvendig informasjon for sikker navigasjon
- Skal bidra til enklere kartoppdatering
- Redusere arbeidsmengde på bro
- Gi nødvendige alarmer om systemfeil
- Integrere navigasjonsinformasjon som GPS, Radar, AIS og ekkolodd
- Skal ha minst samme tilgjengelighet og pålitelighet som papirkart»

(Kjerstad, 2017, ss. 2 - 150)

I følge med problemstillingen «*Kan presentasjonen av strøm og tidevannsdata i ECDIS gi en økt nytteverdi for norske marinefartøy?*» vil oppgaven i dette kapitlet legge til grunn en kort forklaring på hvordan ECDIS er bygget opp, hvilke organisasjoner som gir føringer for hvordan ECDIS skal prestere, og presentere data samt litt om hvilke standarder den skal følge. I kapitlet vil det også bli trukket frem ulikheter knyttet opp mot presentasjon av Strøm- og Tidevannsinformasjon mellom de forskjellige ECDIS-systemer Marinen i dag benytter. Til slutt vil det redegjøres kort for hvordan den nye S-100 standarden er tiltenkt å videre trygge navigasjon til sjøs, ved utvikling og nytenkning rundt informasjonspresentasjon i ECDIS.

COMPONENTS OF ECDIS



Figur 9 : ECDIS komponenter (IHO, 2017)

“There are five essential components of an electronic charting system:

- i. The data comprises the digital chart information
- ii. The computer hardware including the processor, semiconductor random access memory (RAM), hard drive memory and optical disk readers
- iii. The electronic chart software that is run by the computer hardware
- iv. The user interface facilities, such as the display and keyboard
- v. The electronic interconnections to other on-board equipment”

(Norris, 2020, s. 67)

ECDIS et sjøkart system. Et offisielt sjøkart er et kart som er spesifikt laget for trygg navigasjon til sjøs og er utgitt av et godkjent hydrografisk kontor. (Kjerstad, Sjøkart, 2020) For at ECDIS skal kunne benyttes som et alternativ til fysiske papirkart må det benyttes offisielle sjøkart (offisiell ENC). (Norris, 2020, s. 91)

Systemet har en egen database som kalles SENC. (IHO, 2017) ECDIS konverterer ENC til sitt eget SENC format. Offisielt ugitt ENC fra et godkjent hydrografisk kontor er et kriterie for at ECDIS skal kunne benyttes som primær-plattform for navigering. (Norris, 2020, s. 91)

ECDIS er ofte tilknyttet forskjellige fartøyssensorer som gir input av informasjon. Slike sensorer kan være eksempelvis, RADAR, GPS/GNSS, Ekkolodd, Doppler-logg, Anemometer og Gyro-kompass. De forskjellige informasjonsinputene (signalene) inn i ECDIS muliggjør å nytte informasjonen gjennom visning i ECDIS (monitoren), av operatøren. ECDIS kan vise forskjellige sensorinput gjennom informasjons-lag som kan legges over den originale kartdataen (Norris, 2020, ss. 72 - 73), eksempelvis kan informasjon fra et anemometer vises som en «vindpil» på monitoren, eller heading vises ved en pil fra fartøyssymbolet i kartet.

Den vanligste og muligens mest anvendbare og arbeidsbesparende integrasjonen av sensorinput kan være input fra GPS eller annen form for GNSS som ECDIS plotter posisjon fra kontinuerlig når tilgjengelig.

“Marine information overlays (MIOs) is a generic term used to describe chart and navigation-related information that supplements the minimum information mandated by the IMO performance standards for ECDIS. The basic concept is to provide a supplemental layer of information (in the form of points, lines or areas) that can be displayed by an ECDIS in conjunction with existing chart and navigation-related information.” (IHO, 2008)

ECDIS er regulert av IHO, IMO og SOLAS. De nevnte organisasjonene og konvensjonen har hver for seg satt krav til hvordan ECDIS skal kunne prestere. SOLAS er en konvensjon som beskriver krav til ECDIS i kapittel V. IMO har etablert en «performance standard» kalt MSC.232(82) som beskriver hvilke egenskaper ECDIS skal kunne levere. IHO har flere standarder som beskriver faktorer knyttet til data og visning av data, IHO standarder med kort beskrivelse av interesseområde sees på Figur 10, side 19.

Latest IHO Standards that Apply to ECDIS Equipment and Data (Last updated - 21 February 2021)	
Edition in Force	Title
S-57 Edition 3.1, November 2000 See Note 1	IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data.
S-52 Edition 6.1.(1), October 2014 (with Clarifications up to June 2015) See Note 2	Specifications for Chart Content and Display Aspects of ECDIS
S-52 (Annex A) Edition 4.0.(3), October 2014 (with Clarifications up to December 2020) See Note 2	IHO ECDIS Presentation Library
S-64 Edition 3.0.(3), December 2020 See Note 2	IHO Test Data Sets for ECDIS
S-61 Edition 1.0, January 1999 See Note 3	Product Specification for Raster Navigational Charts (RNC)
S-63 Edition 1.2.(1), March 2020 See Note 2 & 4	IHO Data Protection Scheme

Figur 10: skjema over siste IHO standarder som gjelder for ECDIS utstyr og data.
(IHO, 2000)

I Marinen i dag benyttes to forskjellige ECDIS systemer levert av henholdsvis K-bridge (brukes av alle fartøy inkludert Minevåpenet) og TRANSAS (brukes kun i Minevåpenet).

Sett opp mot oppgavens problemstilling er det verdt å merke seg at TRANSAS kan levere kartdata med ATT (Admiralty Total Tide) implementert. Denne funksjonen gir deres ECDIS mulighet til å vise tidevann, og tidevanns-strømdata. TRANSAS produserer egne ENC kalt TX-97. TX-97 er ikke offisielt godkjente ENC. (EULA, 2020) Dermed fylles ikke krav til at ECDIS basert på kun TX-97 ENC kan benyttes som alternativ til fysiske kart. I den kvalitative delen av spørreundersøkelsen kommer det frem at det på mineryd-der i dag brukes strøm- og tidevannsinformasjon i TRANSAS ECDIS under navigasjon.

«ADMIRALTY TotalTide (ATT) provides bridge crews with fast, accurate tidal height and tidal stream predictions for more than 7,000 ports and 3,000 tidal streams worldwide.» (ADMIRALTY maritime data solutions, 2021)

K-bridge ECDIS ble i 2015 også gjort kompatibel med ATT informasjon. Etter en dialog med navigatører fra 1.Fregattskvadron kom det allikevel frem at Marinen ikke har tilgang på denne funksjonen per dags dato i K-bridge. Besetningen henter denne informasjonen fra andre steder.

IHO jobber med en ny standard som er tiltenkt utvikling av digitale produkter og tjenester for hydrografi, maritime og GIS samfunn. Den omfatter flere deler som er basert på geodata standarder utviklet av «the International Organization for Standards, Technical Committee (ISO/TC211)». (IHO, 2021)

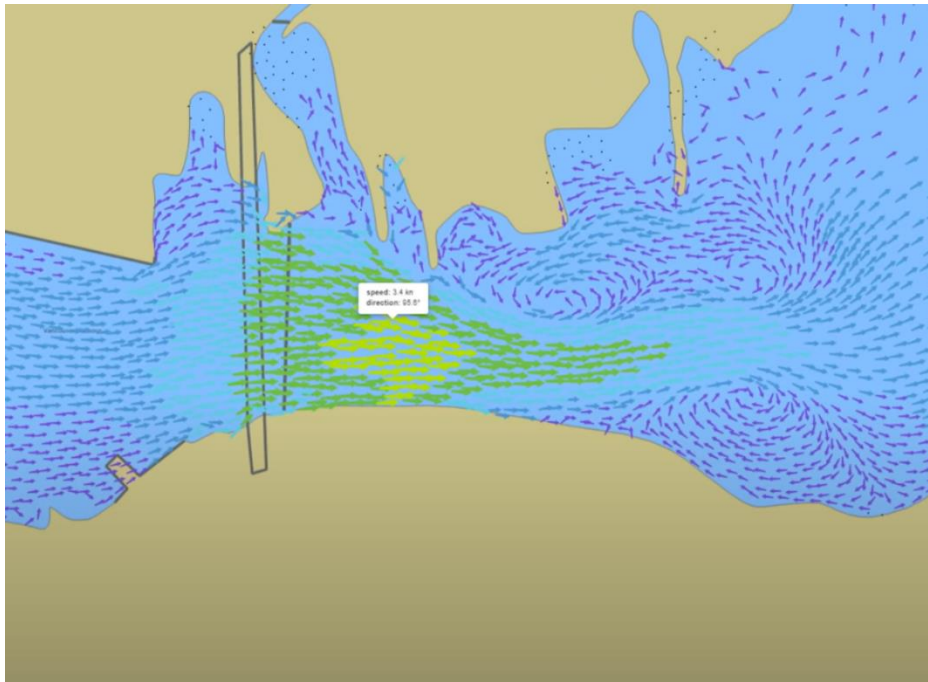
Ifm. oppgaven er det spesielt interessant å se på de tiltenkte medfølgende standardene som IHO utvikler med S-100 standarden:

International Hydrographic Organization (IHO) (S-101 to S-199)

- S-101 Electronic Navigational Chart (ENC)
- S-102 Bathymetric Surface
- S-103 Sub-surface Navigation
- S-104 Water Level Information for Surface Navigation
- S-111 Surface Currents
- S-112 Open - (See Decision HSSC9/38)
- S-121 Maritime Limits and Boundaries
- S-122 Marine Protected Areas
- S-123 Marine Radio Services
- S-124 Navigational Warnings
- S-125 Marine Navigational Services
- S-126 Marine Physical Environment
- S-127 Marine Traffic Management
- S-128 Catalogue of Nautical Products
- S-129 Under Keel Clearance Management (UKCM)
- S-130 Polygonal Demarcations of Global Sea Areas
- S-131 Marine Harbour Infrastructure
- S-164 IHO Test Data Sets for S-100 ECDIS

Figur 11: viser standarder som er tiltenkt å følge med lanseringen av IHO sin nye S-100 standard. (IHO, 2021)

I Figur 11, er to standarder som følger med S-100 standarden gule ut. De standardene det er snakk om er S-104 som omhandler tidevannsdata og S-111 som omhandler overflatestrømmer. Det er spesielt interessant å merke seg at Strøm og tidevanns informasjon får egne standarder med nye S-100. I Figur 12, side 21 vises ett eksempel på hvordan IHO ser for seg at overflatestrømmer kan vises i ECDIS.



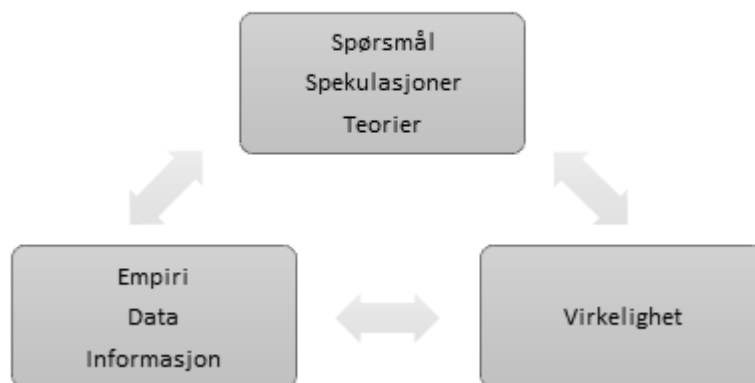
Figur 12: Overflatestrømmer i ECDIS (Fisheries and Oceans Canada, 2020)

“The Universal Hydrographic Data Model, designated S-100, was designed as the succeeding standard to current IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data S-57. The design of S-100, coupled with its alignment with the ISO 19100-series of geographic information standards, enables support of a much wider variety of hydrographic-related digital data sources, products, and customers. This includes new geospatial models to support imagery and gridded data, 3-D and time-varying data, and new applications that go beyond the scope of traditional hydrography. For example, high-density bathymetry, surface currents, water levels and marine GIS. S-100 is realized by the development and implementation of different product specifications. Product specifications describe the elements of S-100 that used to create different types of products or datasets. Products created under the S-100 framework allow the “plug and play” concept to be achieved.” (IHO, 2021)

Sitatet over beskriver bakgrunnen for skapelsen av S-100 standarden. ISO er et internasjonalt anerkjent selskap som driver med utvikling av standarder. I tillegg bidrar de til å skape internasjonale retningslinjer for utvikling og innovasjon. ISO 19100-seriene er kort forklart en serie med standarder som gjelder for geografiske data.

3 Forskningsdesign

Oppgavens forskningsdesign baserer seg på *vitenskapelig metode*. Den vitenskapelige metoden handler om å frambringe gyldig og troverdig kunnskap om virkeligheten. (Jacobsen, 2016, s. 15) Ved å stille krav til informasjonen vi har bearbeidet dannes grunnlag for empiri. Oppgaven benytter *metoden* som strategi for hvordan det skal gås fram. Kapitlet tar for seg hvilke metoder som er benyttet i oppgaven og hvordan undersøkelsen ble gjennomført. Avslutningsvis vil metoden kritiseres.



Figur 13: Sammenhengen mellom virkelighet, empiri og teori (Jacobsen, 2016, s. 14)

3.1 Metode

Fremgangsmåten som benyttes for å samle empiri baserer seg på en blandet metode. Der som en setter ren kvalitativ- og ren kvantitativ metode som ytterpunkter på skalaen, betyr dette at vi kombinerer de ulike metodene. På den måten kan vi dermed begrense noe av de svake sidene som finnes i metodene alene for seg. (Jacobsen, 2016, s. 127) I praksis kan dette gjøres ved å åpne opp spørsmålene i ett spørreskjema. På den måten får kandidaten mulighet til å svare i egne ord. Noe som setter seg i motsetning til en ren kvantitativ spørreundersøkelse med faste svaralternativer. (Jacobsen, 2016, s. 127) Oppgaven følger altså en kvantitativ metode, men i kombinasjon av en kvalitativ tilnærming.



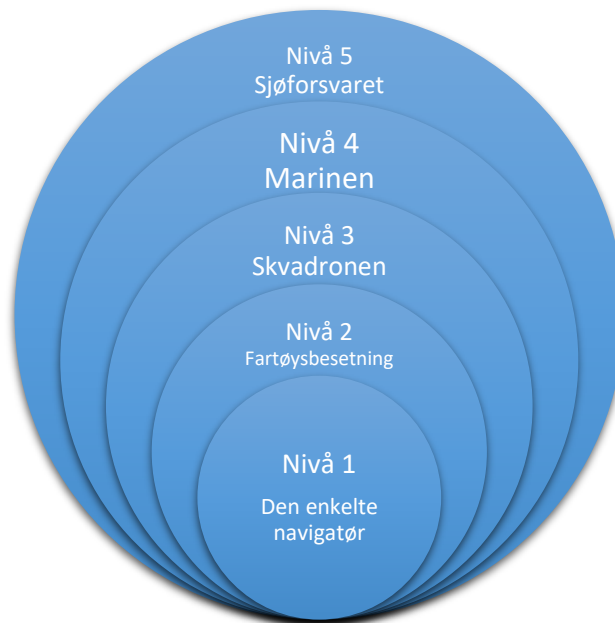
Figur 14: Kvalitativ og kvantitativ metode som ytterpunkter på en skala. (Jacobsen, 2016, s. 127)

Oppgaven følger en sekvensiell prosess der problemstillingen er det første som utvikles. Etter problemstillingen følger en undersøkelsesprosess, så datainnsamling med analyse og drøfting til slutt. Problemstillingen ble utviklet i samråd med veileder. Etter at problemstillingen var blitt presentert, ble det bestemt at undersøkelsen skulle avgrenses til fartøy i den Kongelige norske Marine. På den måten tok oppgaven retning mot en utvalgsundersøkelse. I praksis betyr dette at en «tar utgangspunkt i at det finnes et stort antall enheter som man burde ha undersøkt for å få en fullstendig oversikt. Samtidig har man verken tid eller ressurser til å undersøke alle.» (Jacobsen, 2016, s. 107) Det store antallet med enheter blir da all skipstrafikk i sjøforsvaret som benytter seg av ECDIS. Her viste det seg at en avgrensning var nødvendig. Således falt avgrensingen på fartøyer i Marinen.

For å få en bredere oversikt og forståelse ovenfor fagfeltet ble det naturlig å starte med kjent litteratur før vi hadde ferdigstilt spørreundersøkelsen. Forrige kapittel som omhandlet teori, tok for seg dette. På den måten kunne vi også tilegne oss bedre forutsetninger til utformingen av selve spørreskjemaet. Det skal igjen gi mer pålitelig data. (Jacobsen, 2016, s. 256) Undersøkelsesprosessen gjennomføres ved at en gruppe bestående av navigasjonskompetent mannskap fra Marinen, svarer på ett spørreskjema angående bruk og nytte av strøm- og tidevannsinformasjon. Spørreundersøkelsen, skal være basert på spørsmål og scenarioer kandidaten er kjent med fra navigasjon. Ved å gjennomføre denne spørreundersøkelsen skal kandidaten kunne svare på verdien det gir å presentere sanntids strøm- og tidevannsdata i ECDIS.

3.2 Valg av enheter

For å få et representativt bilde av en populasjon kan vi med fordel velge en kvantitativ tilnærming. Som nevnt tidligere er det av rent praktiske grunner ikke hensiktsmessig å undersøke samtlige enheter. Oppgaven blir altså tvunget til å gjøre et utvalg. (Jacobsen, 2016, s. 289) Etter samtaler med veileder ble det vurdert at personell med navigasjonsutdanning i den kongelige norske Marine var de mest gripbare navigatørene innenfor vårt nettverk. Siden det stilles like krav til utdanning av navigasjonsoffiserer i henhold til STCW for ansatte i Marinen som resten av sjøforsvaret vil dette danne grunnlag for at utvalget er lik populasjonen. Fordelen med dette utvalget er at navigatører i Marinen jevnlig trener på navigering uten GPS og i trange farvann der strømforholdene kan påvirke seilasen. Noe som gjør Marinen godt rustet til å kunne besvare ett spørreskjema som omhandler bruk av sanntids strøm- og tidevannsdata under navigasjon.



Figur 15: Ulike nivåer på en undersøkelsesenheter (Jacobsen, 2016, s. 98)

Ved oppstart av oppgaven, tenkte vi det var naturlig å spisse valg av enheter videre inn på de med god breddekompetanse innenfor fagfeltet navigasjon. Vi tenkte at dersom majoriteten av kandidatene som mottok spørreundersøkelsen bestod av fartøyssjefer og skvadronssjefer ville dette øke validiteten av dataen. Likevel etter å ha konsultert oss med navigatører i Marinen, endret vi valg av enheter til å være *alle ansatte med navigasjonsutdanning ombord*. Vurderingene som lå til grunn for dette var basert på tilbakemeldingene vi fikk fra 1.Fregattskvadron i Marinen. Det nye utvalget skal representerer popula-

sjonen bedre da de har «hands on» erfaring med nåtidens ECDIS og navigasjonsprosedyrer, ett system som stadig er under utvikling. Erfaring preger navigatør-populasjonen, både i Marinen og innen all skipstrafikk. Dermed ble det vurdert å fremme kandidatens «antall år om bord» og «antall år i rollen som vaksjef». Spesielt for Marinen i tillegg, er at det heller ikke er gitt at en skipssjef, eller en offiser har bedre forutsetninger til å svare på spørreundersøkelsen til fordel for en spesialist som har sittet i en vaksjefsstilling hele karrieren sin.

Det ble totalt delt ut 41 spørreundersøkelser til seks besetninger. Spørreundersøkelsene ble fordelt på fem besetninger. Hvorav tre besetninger fra 1.Mineryddeskvadron, to besetninger fra 1.Fregattskvadron og en besetning fra 1.Korvettskvadron. Selv om det var ønskelig å inkludere ubåttjenesten i undersøkelsen, frafalt de på grunn av at oppgaven skrives i ugradert format. Minimumskriteriet for antall enheter ble bestemt til to navigasjonsbesetninger fra to forskjellige fartøy. Det ble beregnet med ett frafall på 20 prosent, eller en besetning.

3.3 Spørreundersøkelse

Hensikten med kvantitative metoder er å få inn informasjon slik at de kan systematiseres. Videre gjør dette det mulig å standardisere informasjonen og således effektivt kunne lage en statistisk analyse med mange enheter. (Jacobsen, 2016, s. 251) Spørreskjema ble valgt som metode for innhenting, for å oppnå dette. Slik spørreundersøkelsen ble utviklet følger oppgaven en kvantitativ metode, men i kombinasjon av en kvalitativ tilnærming. De kvalitative dataene hentes ut fra den åpne boksen med fritekst under hvert av de kvantitative spørsmålene. Den åpne boksen skal gi respondenten mulighet til å utfylle svaret sitt.

Skjemaet som ble utviklet består av 19 spørsmål og har blitt det ut i papirformat til respondentene. De første åtte spørsmålene tar for seg respondentens erfaring med navigasjon og ECDIS systemet. Her blir respondenten spurt om hvor mange år om bord vedkommende har, hvor mange år som vaksjef, hvilke dekksoffisers sertifikater vedkommende har utløst og lignende. Hensikten med dette er for å kunne se om erfaring om bord, utgjør forskjeller i resultatene mellom respondentene. Majoriteten av disse spørsmålene er avkryssingsspørsmål med en skala, mens på to spørsmål skal respondenten fylle inn antall år i form av tall. På den måten skal det bli enklere å kategorisere respondentnummer opp mot hverandre. I de spørsmålene vi har forutsett det kan oppstå tvil i forbindelse med avkryssing, har vi lagt til ett åpent felt hvor respondenten kan utfylle svaret sitt.

Den andre og siste delen av undersøkelsen tar for seg benyttelsen av strøm- og tidevannsinformasjon til navigasjon og operasjoner. Her følger 11 spørsmål hvor samtlige spørsmål er todelte og består av ett lukket spørsmål med en skala, samt et åpent felt hvor respondenten bes å begrunne svaret sitt med egne ord. I denne delen av spørreskjema har vi lagt vekt på å operasjonalisere og konkretisere spørsmålene ovenfor respondenten. Noe som igjen skal igjen øke til prososial motivasjon slik at respondenten motiveres til å gjøre en positiv forskjell ved å besvare spørreskjema. (Jacobsen, 2016, s. 253)

Måten oppgaven løser dette på er ved at tre av disse elleve spørsmålene tar for seg scenarier som skal være kjente for navigatører i Marinen. Det er valgt kjente stedsnavn som Tjeldsundet og Tromsø i disse spørsmålene slik at respondenten kan kjenne seg igjen fra tidligere erfaringer. Tjeldsundet er ett kjent strømutsett område og Tromsø er ett sted hvor Marinen ofte legger til kai. I Tromsø kan det også være en betydelig range i tidevannsnivået. Hensikten med dette er at respondenten ved å kunne kjenne seg igjen i situasjonen, enklere skal kunne presentere tanker de eventuelt ikke fikk frem ved de andre spørsmålene. To av spørsmålene i andre del inneholder bilder viser to forskjellige presentasjoner av strømsetting gjennom ett trangt sund. Det ene bildet presenterer en dynamisk «strømpil» som endrer seg i takt med eget fartøys bevegelse gjennom tid og rom. Mens det andre bildet presenterer en detaljert oversikt over alle strømsettinger i området. Her er hensikten å undersøke hvilken oppløsningsskala av sanntids strømdata gir størst nytteverdi for respondenten, eventuelt en kombinasjon.

På grunn av det lille utvalget på 36 enheter er det ønskelig at vi har oppnår så høy svarprosent som mulig. For å oppnå dette er spørreskjemaet formet slik at det skal være ukomplisert og lettlest. Det er også lagt vekt på at skjemaet ikke skal ta lang tid å gjennomføre. (Jacobsen, 2016, s. 310) Spørreskjemaet ble i tillegg testet på uavhengige kandidater med navigasjonsutdanning da skjemaet var under utvikling. De gav oss tilbakemeldinger på ordlyden i spørsmålene og hadde en gjennomsnittlig tidsbruk på 10 til 15 minutters gjennomføring med utfyllende svar. Spørreskjemaet er anslått å ha en svarprosent på over 70% som tilsvarer *meget godt*. (Jacobsen, 2016, s. 310)

3.4 Etiske vurderinger

Personopplysninger på respondentene vil ikke bli behandlet i oppgaven. Undersøkelsen baserer seg på frivillig deltakelse og informert samtykke. Spørreundersøkelsen starter med en samtykkeerklæring som krever respondentens frivillige underskrift for at vedkommende skal kunne delta. Ved hjelp av kandidatnummerering skal informasjonen som samles inn anonymiseres. Likevel er det tatt høyde for at personer kan bli indirekte gjenkjent gjennom publikasjon. Det går spesielt på spørsmål nummer seks og syv i spørreundersøkelsen, hvor respondenten blir bedt om å krysse av på antall år som skipssjef. Den norske marine er liten, består av få fartøyer og ofte med små besetninger. Således kan personer med høyere stillinger enklere bli indirekte gjenkjent. Det er derfor søkt om tillatelse til å benytte denne type personopplysninger fra Norsk senter for forskningsdata. I tillegg er det sendt søknad om tillatelse til Forsvarets Høgskole og samtlige sikkerhetsoffiserer til de respektive fartøyene. Samtlige søknader har blitt godkjent.

3.5 Svakheter I forskningsdesign

Det er uten tvil det magre antallet utvalgte enheter til spørreundersøkelsen som er oppgavens største svakhet. «Utvalg på mindre enn 100 enheter vil vanskeliggjøre en fornuftig analyse av informasjon, samtidig som feilmarginene vil bli svært høye» (Jacobsen, 2016, s. 301) Oppgaven tok sikte på 41 utvalgte enheter som mottaker for spørreundersøkelsen. Det er dermed ikke mange nok enheter for å oppnå valide resultater. I beste fall vil resultatene kunne benyttes til å gi indikasjoner på problemstillingen.

Valg av spørreskjema som metode kan også bidra til bias i svarresultatene. Det kan komme av at resultatene skyldes *selve undersøkelsesopplegget*. (Jacobsen, 2016, s. 377) Ett eksempel på dette kan være at ordlyden i spørsmålene ikke skaper tilstrekkelig takhøyde for respondenten. Andre eksempler kan være ledende spørsmål, ledende spørsmålskontekst og uklare spørsmål. Til sammen kan dette skape systematisk skjevhet fra virkeligheten i den innsamlede informasjonen. (Jacobsen, 2016, s. 378)

Oppgaven kunne løst dette bedre ved å teste hvilke effekter forskjellige spørreskjemaer kan ha. I så tilfelle skulle det ha vært produsert og delt ut to forskjellige spørreskjemaer til samme utvalgte enheter. Dersom to forskjellige instrumenter produserer samme resultat, kan vi med stor sikkerhet stole på at resultatene er pålitelig. (Jacobsen, 2016, s. 379) På grunn av begrenset med tid til oppgaveskriving, samt at motivasjonen til respondenten ville bli svekket ved gjennomføringen av to undersøkelser, ble det tatt en vurdering på å gjennomføre med kun ett spørreskjema.

En annen svakhet ved designet er at det ikke gjennomføres praktiske forsøk på navigering med presentert sanntids strøm og tidevannsdata i ECDIS. Oppgaven måtte ha fulgt ett eksperimentelt design for å undersøke dette. (Jacobsen, 2016, s. 114) De utvalgte enhetene ville i så tilfelle blitt delt inn i en eksperimentgruppe og en kontrollgruppe. Eksperimentgruppen ville blitt introdusert for ett ECDIS system som har integrert predikasjon og presentasjon av sanntids strøm- og tidevannsdata. Kontrollgruppen ville gjennomført uten denne typen data presentert, men under de samme omstendighetene. For å trekke noen konklusjoner måtte oppgavens resultater da basert seg på en sammenligning av de to gruppernes gjennomføring av praktiske forsøk.

4 Resultater og analyse

I dette kapittelet blir resultatet og analysen av spørreundersøkelsen presentert. I de to første delene så presenteres de kvantitative resultatene, og de kvalitative dataene. Kapittelet ender så med en oppsummering og analyse av resultatene.

4.1 Kvantitative resultater

Første del av spørreundersøkelsen består av spørsmål angående erfaring og kvalifikasjoner til respondenten.

Andre del består av en rekke påstander som omhandler bruk av strøm og tidevann. Respondentene angir i hvor stor grad påstanden stemmer. Grafisk fremstilles resultatene med et gjennomsnitt.

Verdiene er brukt til påstandene:

- 2 – Veldig liten grad
- 1 – Liten grad
- 0 – Middels grad
- 1 – Stor grad
- 2 – Svært stor grad

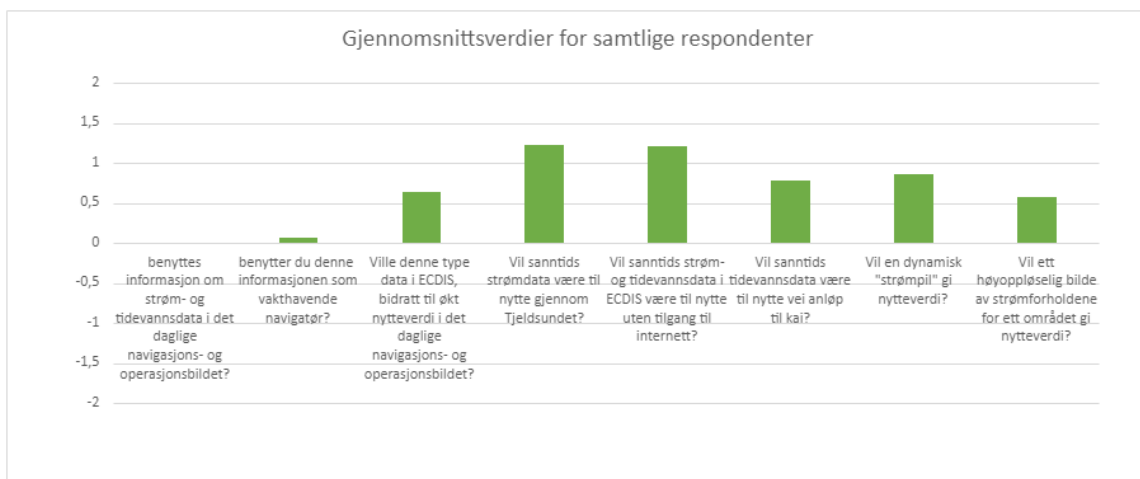


Diagram 1: Gjennomsnittet av alle kvantitative data

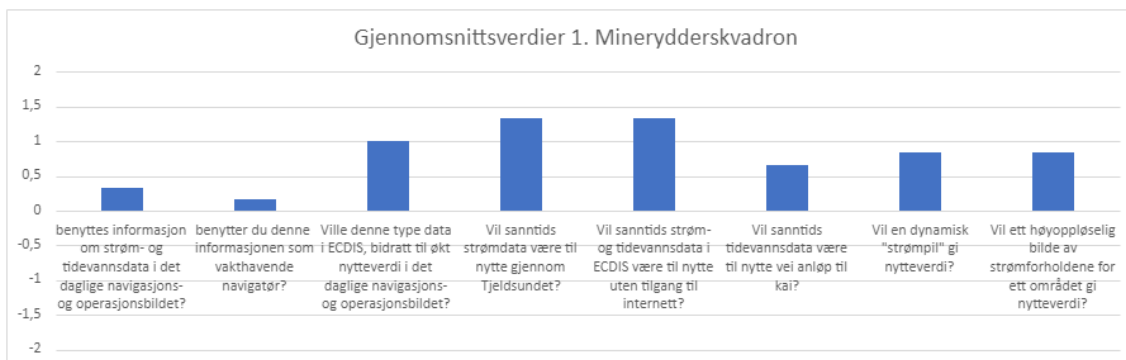


Diagram 2: Gjennomsnittet av kvantitative data blant første minerydderskvadron

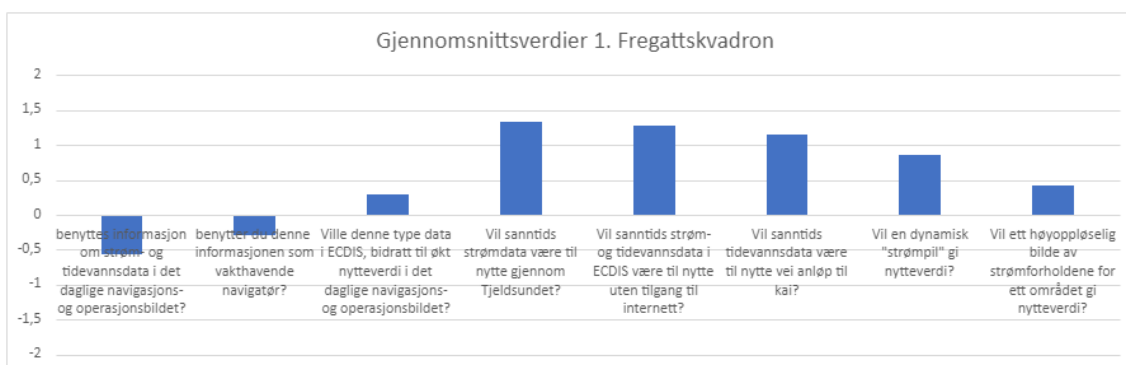


Diagram 3: Gjennomsnittet av kvantitative data blant første fregattskvadron

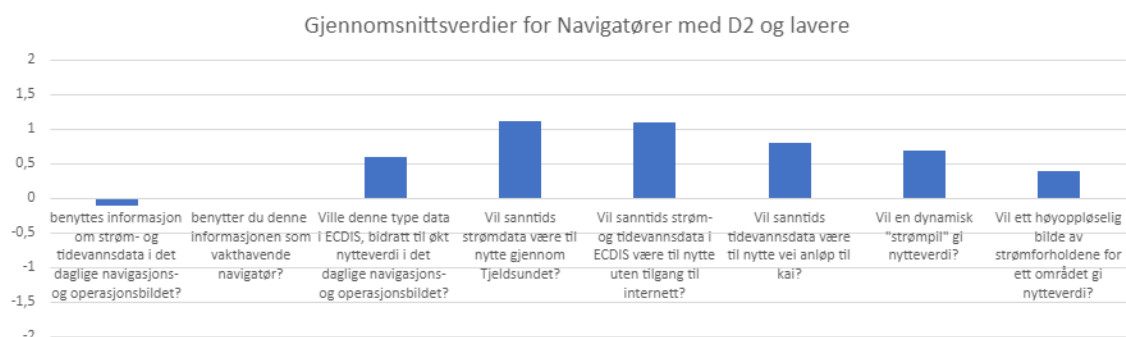
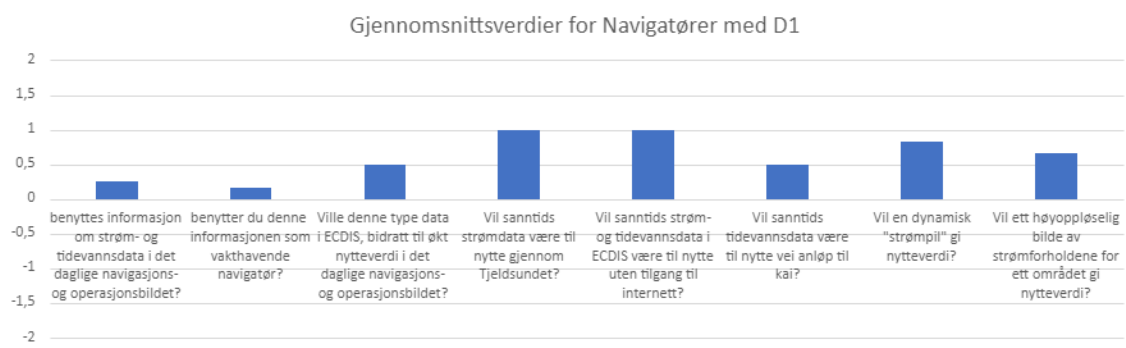


Diagram 4: Gjennomsnittet av kvantitative data blant navigatører basert på erfaring, sertifikat klasse D1 eller ikke.

Forklaring på resultater fra kvantitative data diagram 1 til diagram 4, side 29-30. Søylene på diagrammene fra venstre mot høyre representerer spørsmål nedenfor i samme rekkefølge

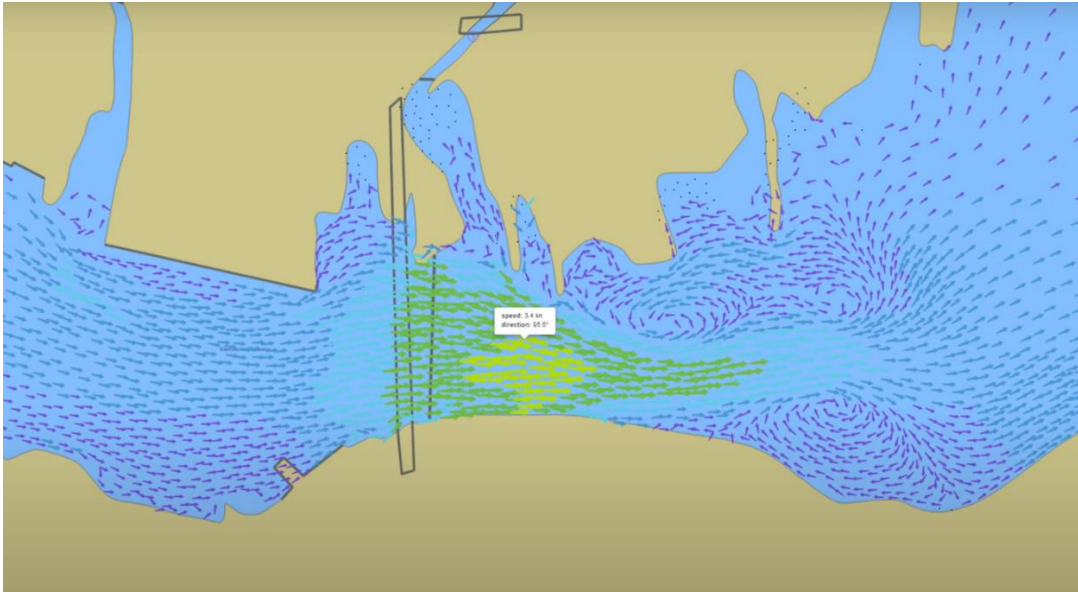
1. I hvor stor grad benyttes informasjon om Strøm og Tidevann aktivt i det daglige navigasjon- og operasjonsbildet?
2. I hvor stor grad benytter du denne informasjonen som vakthavende navigatør?
3. Kan det tenkes at økt tilgjengelighet på Strøm og Tidevannsinformasjon i ECDIS ville bidratt til økt nytteverdi i det daglige navigasjons- og operasjonsbildet?
4. Du skal inn i Tjeldsundet, Det kommer fra assistent iht. 2 minutters prosedyren: «Farer på neste legg, Strømmen setter deg 4 knop nordover».
I hvor stor grad ville dette være til nytte for deg som navigatør, eventuelt vaksjef?
5. I ett tenkt scenario hvor du ikke har tilgang på internett eller andre tredjeparts informasjonskilder over flere uker eller måneder. I hvor stor grad ser du nytten av å ha tilgang på sanntids strøm og tidevannsinformasjon i ECDIS K-bridge/TRANSAS i forbindelse med planlegging og underveis i seilasen?
6. Du skal legge til kai i Tromsø. Assistenten tar ut sanntidstidevann fra ECDIS K-bridge/TRANSAS og sier «Vi kommer inn ved lavvann. Vannstand på 45cm over sjøkartnull og stigende»
I hvor stor grad ville dette være til nytte for deg som navigatør, vaksjef eller som del av broteamet?
7. En layer «strømpil» lik dagens «vindpil» i ECDIS K-bridge/TRANSAS. Strømpilen vil være basert på astronomiske tidevannstabeller og observerte målinger over tid.



Figur 16: Utklipp fra spørreundersøkelse spørsmål 7

8. I hvor stor grad ville dette være til nytte for deg som navigatør, vaksjef eller del av broteamet i forbindelse med navigering og operasjoner?

9. Ett detaljert bilde over strømformasjon i ECDIS K-bridge/TRANSAS basert på astronomiske tidevannstabeller og observerte målinger over tid.



Figur 17: Utklipp fra spørreundersøkelse spørsmål 9 (Fisheries and Oceans Canada, 2020)

I hvor stor grad ville dette være til nytte for deg som navigatør, vaktsef eller del av broteamet i forbindelse med navigering og operasjoner?

Spørreundersøkelsen har to kvantitative spørsmål som ikke lar seg presentere på samme måte som ble gjort i diagram 1 til diagram 4 side 29-30. Spørsmålene presenteres isteden ved hjelp av ett sektordiagram på følgende svaralternativer:

1. Den norske los
2. Fra kilder på internett
3. Andre steder

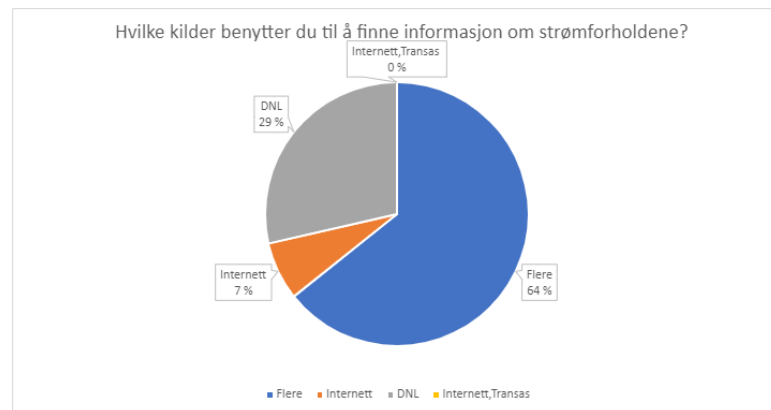


Diagram 5: Kilder som respondentene benytter til å finne strøminformasjon

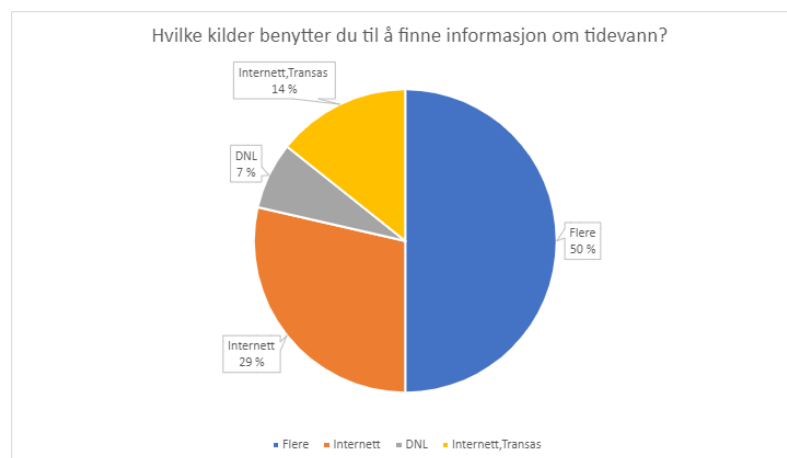


Diagram 6: Kilder som respondentene benytter til å finne tidevannsinformasjon

Forklaring på diagram 5 og diagram 6 ovenfor:

Flere: Om både Den Norske Los og andre kilder er krysset av

DNL: Krysset kun av Den Norske Los

Internett: krysset kun av kun Internett

Internett,Transas: Krysset av Internett og oppgitt Transas i tekst under

4.2 Kvalitative data

De kvalitative dataene hentes ut fra den åpne boksen med fritekst under hvert av de kvantitative spørsmålene. Den åpne boksen skal gi respondenten mulighet til å utfylle svaret sitt. Resultatene blir presentert kronologisk. Trender og svar som skiller seg ut blir fremstilt.

1. «I hvor stor grad benyttes informasjon om Strøm og Tidevann aktivt i det daglige navigasjon- og operasjonsbildet? Har du tanker om hvorfor det er slik?»

Respondentene opplyser at denne informasjonen benyttes når de passerer i trange/strømutsatte steder, men i mindre grad når man er ute på havet. Hos minevåpenet kommer det frem at denne informasjonen er viktig når det kommer til bruk av ROV og MCM operasjoner.

2. «I hvor stor grad benytter du denne informasjonen som vakthavende navigatør? Har du tanker om hvorfor det er slik?»

Respondentene svarer at informasjonen blir brukt til å ta ut i strøm- og tidevannsforholdene for farvannet i forkant av gjennomseiling. Det blir også nevnt at mer bruk av strøm og tidevannsinformasjon kommer til å kreve for mye tidsbruk.

3. «Kan det tenkes at økt tilgjengelighet på Strøm og Tidevannsinformasjon i ECDIS ville bidratt til økt nytteverdi i det daglige navigasjon- og operasjonsbildet? Har du tanker om hvorfor det er slik?»

Respondentene har svart mellom middels og svært stor grad på dette spørsmålet. Det som går igjen er at om dette er i ECDIS, så vil det være mer tilgjengelig når man trenger den. En av respondentene nevner presentasjon i form av for eksempel en pil lik vindpilen kan være til hjelp. Det nevnes at slik informasjon er allerede i TRANSAS, og at dette gjør det enklere å kontrollere. Et annet poeng som kommer frem av en respondent er at det er mye variert informasjon som innhentes grunnet ingen faste rutiner eller prosedyrer på innhenting strøm og tidevannsinformasjon.

-
4. «Du skal inn i Tjeldsundet, det kommer fra assistent iht. 2 minutters prosedyren: «farer på neste legg, strømmen setter deg 4 knop nordover» i hvor stor grad ville dette vært nyttig for deg som navigatør, eventuelt vaktsjef?»

Spørsmålet er et eksempel på hvordan strøm og tidevannsinformasjon kan presenteres underveis. Resultatet av den kvantitative undersøkelsen viser at dette er det respondentene er mest positive til. Mange av respondentene sier at denne informasjonen gir et bevisst forhold til hvordan fartøyet kommer til å bevege seg grunnet eksterne påvirkninger. Tjeldsund blir nevnt flere ganger, og begrunnes med at dette er et sted man må hente ut Strøminformasjon før gjennomseiling. En av respondentene skriver at om strøminformasjonen hadde vært tilgjengelig i ECDIS, så hadde det vært enklere å hente den i steder som Tjeldsund.

5. «I et tenkt scenario hvor du ikke har tilgang på internett eller andre tredjeparts informasjonskilder over flere uker eller måneder. I hvor stor grad ser du nytten av å ha tilgang på sanntids strøm- og tidevannsinformasjon i ECDIS K-bridge/TRANSAS i forbindelse med planlegging og underveis i seilassen? Har du noen tanker om hvorfor det er slik?»

Respondentenes kvantitative svar ligger i all hovedsak i sjiktet mellom «i svært stor grad» og «i stor grad». Det trekkes frem at det vil være nyttig med tanke på EMCON-plan og at det å ha informasjonen i større nærhet av arbeidsplassen gjennom monitoren plassering på bropulten, er utslagsgivende faktorer. Et annet fokus formidlet i de kvalitative svarene er at det vil kunne være et godt alternativ til å slå opp i tabeller for å hente ut informasjonen.

6. «Du skal legge til kai i Tromsø. Assistenten tar ut sanntidstidevann fra ECDIS K-bridge/TRANSAS og sier «vi kommer inn ved lavvann. Vannstand på 45cm over sjøkartnull og stigende» i hvor stor grad ville dette være til nytte for deg som navigatør, vaktsjef eller som del av broteamet? Spesifiser gjerne hvorfor?»

Her svarer respondentene gjennomsnittlig «i stor grad» det argumenteres med at det vil være nyttig ifm. fortøyning, ved plassering av landgang, slakk på trosser og høyde på fendere. Det ansees også positivt ifm. havner med sterk tidevanns-strøm. Respondentene

nevner også det at klaring til bunn er noe som blir med på en havnebrief kvelden før. Det er da informasjon som skal være kjent før havneanløpet.

7. «En layer «strømpil» lik dagens «vindpil» i ECDIS K-brigde/TRANSAS. Strømpilen vil være basert på astronomiske tidevannstabeller og observerte målinger over tid. I hvor stor grad ville dette vært til nytte for deg som navigatør, vakt sjef eller del av broteamet i forbindelse med navigering og operasjoner? Spesifiser gjerne hvorfor?»

I spørsmålet vises en dynamisk strømpil som peker relativt på fartøyet. Eksempelet skal illustrere hvordan strøminformasjonen kan vises i ECDIS. Gjennomsnittet på den kvantitative undersøkelsen ligger rundt «stor grad». Flere respondenter sier at dette gjør det raskt og enkelt gir dem et bilde over hvordan strømmen setter. En respondent sier dette er god informasjon som ikke forstyrrer resten av bildet mens en annen sier dette kan bli for mye støy. Likevel er det stor sett positive svar rundt dette som reflekter de kvalitative resultatene.

8. «Et detaljert bilde over strøminformasjon i ECDIS K-bridge/TRANSAS basert på astronomiske tidevannstabeller og observerte målinger over tid. I hvor stor grad ville dette vært til nytte for deg som navigatør, vakt sjef eller del av broteamet i forbindelse med navigering og operasjoner? Spesifiser gjerne hvorfor?»

Spørsmålet viser til et eksempel på hvordan strøm kan vises i ECDIS S-100. Bildet viser til strømforholdene i hele sundet. Hvor virvler formes, og hvor strømmen er sterkest. Respondentene viser mer varierende svar enn med én pil, og gjennomsnittet ligger også lavere. Noen respondenter mener dette bildet gir mye støy, og er rotete. Likevel nevnes det av respondentene på minerydder at dette bildet kan være nyttig i ROV operasjoner.

9. «Har du tjenestegjort i andre avdelinger? Hvis ja på forrige spørsmål, har du noen tanker om likheter og ulikheter i hvordan avdelingene bruker strøm- og tidevannsinformasjon?»

Spørsmålets hensikt er å undersøke om forskjellige fartøystyper utnytter strøm- og tidevannsinformasjon forskjellig. Her kommer det frem hos to respondenter på fregatt at det er forskjeller. En respondent skriver at ubåt er mer påvirket av strøm på overflaten enn fregatt. Den andre respondenter som har vært på mindre hurtiggående fartøy sier strøminformasjonen er viktig selv om fartøyet er mindre påvirket av den.

4.3 Oppsummering og analyse

De kvalitative resultatene viser at bruken av strøm- og tidevannsinformasjon i dag er ganske lav, samt at det er variasjon i hvor informasjonen hentes fra. Spørsmål 1 og 2 har gjennomsnitt på 0 og 0,07. Videre på resten av spørsmålene som handler om å gjøre denne informasjonen lettere tilgjengelig i ECDIS vises det mer positivitet med laveste gjennomsnitt på 0,64. Det er på spørsmål 3 som omhandler nytteverdi av strøm- og tidevannsinformasjon i ECDIS har for det daglige operasjons- og navigasjonsbildet. Spørsmål 4 som omhandler nytteverdi med strøminformasjonen i ECDIS når man er i trange sund har et gjennomsnitt på 1,23.

De kvalitative dataene viser at det er variert fokus på strøm og tidevann mellom fregatt og minerydder. Det kan forklares ved at minerydderne har ett større behov for denne type data under MCM og ROV operasjoner. Det de fleste er enige om er at det bør kunne gi økt nytteverdi å ha Strøm- og tidevannsinformasjon tilgjengelig i strømutsatte områder. En av respondentene nevner også at det hadde vært nyttig med strøminfo til kai også.

Det viser seg også at det er blandet på hvordan respondentene ønsker informasjonen fremstilt i ECDIS. Det viser seg at eksempelet med mange strømpiler (høyere oppløsning) er mer positivt mottatt hos minerydder med et høyere gjennomsnitt enn med fregatt. Hos minerydder er snittet like høyt på begge alternativene, men fregatt lener mest mot en enkel dynamisk strømpil.

5 Drøfting

I dette kapittelet vil resultatene bli drøftet i lys av den presenterte problemstillingen. *Kan presentasjonen av strøm og tidevannsdata i ECDIS gi en økt nytteverdi for norske marines fartøy?* Kapittelet inneholder drøfting rundt respondentenes hovedinntrykk, tilgjengelighet av strøm- og tidevannsdata og form for presentasjon av denne type data. Til slutt vil det drøftes rundt nytteverdien denne typen presentert data gir navigatøren.

5.1 Hovedinntrykk

Fra spørreundersøkelsen peker resultatene i retning av at respondentene har en positiv tilnærming til å øke tilgjengeligheten av å kunne predikere, samt vise sanntids strøm- og tidevannsdata i ECDIS. Noe som kommer frem i de kvantitative dataene illustrert i *diagram 1*. Det er interessant å se at graden av positive inntrykk ovenfor å øke tilgjengeligheten av denne type data stiger i takt med vanskelighetsgraden til seilassen. Det kommer frem ved at gjennomsnittsverdien i *diagram 1* øker når respondentene har svart på spørsmål knyttet til navigering i trange sund, uten internettdækning og når fartøyet skal legge til kai.

Dersom vi ser på hovedinntrykket fra respondentene målt på erfaring, altså en gruppe med dekksoffisers klasse 1 mot en gruppe som ikke har D1. Kan vi se at det ikke er mye som skiller besvarelsene på de to gruppene. Det som likevel peker seg noe ut er at gruppen med D1 anser denne type data som mer relevant for vaktsjefer i forhold til de uten D1. En forklaring på dette kan være at gruppen med D1 i større grad har ledet broteamet og ser ett større behov for denne type data for vaktsjefen. Gruppen uten D1 anser det på sin side som mer relevant med denne type data når en går til kai enn de med D1. Det kan komme av at det er naturlig å gi de med mindre erfaring i broteamet oppgaven om å legge fartøyet til kai. Allikevel peker resultatene fra begge gruppene i retning av en positiv tilnærming for å øke tilgjengelighet av å kunne predikere, samt vise sanntids strøm- og tidevannsdata i ECDIS.

Der vi ser at hovedinntrykket diverger mest fra hverandre er når vi sammenligner de forskjellige skvadronene. Her kommer det tydelig til syne at det er en forskjell i hvor mye strøm og tidevanns informasjon brukes i det daglige navigasjons- og operasjonsbildet. På den ene siden har første minerydderskvadron gjennomsnittsverdier som peker i retning av at de oftere er avhengig av strøm- og tidevannsdata under navigasjon og operasjoner.

Det kommer også fram under den kvalitative delen av undersøkelsen ved at minerydder respondentene beskriver ett større behov for denne type data under MCM og ROV operasjoner. På den andre siden beskriver respondentene fra første fregattskvadron strøm- og tidevannsinformasjon som tidkrevende å ta ut. Videre forklarer de at dette er noe man gjør før seilassen starter i forbindelse med planlegging. Det er også verdt å nevne at fregatten er tilpasset ett havgående operasjonsmiljø i større grad enn minerydderne. Noe som kan prege besvarelsene til respondentene.

Alt tatt i betraktning går det igjen fra respondentene at om denne type informasjon hadde vært tilgjengelig i ECDIS, ville dette økt tilgjengeligheten når den trengs. I motsetning til resten av Marinen så nevnes det at slik informasjon allerede finnes i TRANSAS hos første minerydderskvadron. Respondentene fra første minerydderskvadron har likevel høye gjennomsnittlige verdier når det kommer til nytteverdien ved å øke tilgjengeligheten av å kunne predikere, samt vise sanntids strøm- og tidevannsdata i ECDIS. Det gir indikasjoner på at slik denne type data er tilgjengelig for samtlige fartøystyper i dag, gir rom for forbedring på en måte som senker arbeidsbelastningen til navigatøren.

5.2 Tilgjengelighet

5.2.1 Tilgang til data med nett

Det er mange kilder på internett hvor man både kan finne strøm- og tidevannsinformasjon. Det kan gi variasjon i hvordan navigatører oppfatter operasjons- og navigasjonsbildet.

En av respondentene nevnte at det er manglende rutine/prosedyre på hvor og hvordan man henter ut informasjon. Denne påstanden kan valideres med at mer enn 75% av respondentene henter strøm- og tidevannsinformasjon fra kilder som krever internett. Likevel er all denne informasjonen basert på almanakker, og skal da være samme informasjon. Forskjellen er at kildene presenterer informasjonen på forskjellige måter. I *diagram 1*, spørsmål 1 og 2 kommer det frem at strøm- og tidevannsinformasjon i dag brukes i variert grad grunnet at gjennomsnittet ligger på rundt middels grad. På den andre siden kan være på grunn av forskjeller i det daglige operasjonsmiljøet/farvannet på tvers av fartøystypene. Noe man ser i *diagram 2 og 3*, side 30.

Mange av navigatørene bruker informasjon hentet fra kilder som krever internett. På den andre siden har alle disse kildene samme datagrunnlag, men presenterer den forskjellig. Det er vanskelig å konkludere påstanden på grunn av at dataen viser til at det er variert bruk av strøm og tidevannsinformasjon i dag på den ene siden. På den andre siden derimot kan variasjonen komme av at en fartøystype bruker informasjonen mer aktivt enn en annen.

5.2.2 Tilgang til data uten internett

Strøm- og tidevannsdata kan predikeres basert på historiske målinger, månefasene og matematiske modeller. Det gjør at denne type data er noe man finner i kilder som Den Norske Los og Tidevannstabeller. Likevel ville en enklere tilgang på denne dataen presentert i ECDIS potensielt senket arbeidsmengden til navigatøren i områder eller situasjoner der man ikke kan bruke internett.

Spørsmålet i spørreskjemaet som tar for seg denne tematikken lyder slikt:

«I ett tenkt scenario hvor du ikke har tilgang på internett eller andre tredjeparts informasjonskilder over flere uker eller måneder. I hvor stor grad ser du nytten av å ha tilgang på sanntids strøm og tidevannsinformasjon i ECDIS K-bridge/TRANSAS i forbindelse med planlegging og underveis i seilassen?»

Respondentene svarte med et gjennomsnitt på 1,3(mellom stor grad og svært stor grad). Noe som viser positivitet rundt å ha info i ECDIS under slike forhold.

På den andre siden finnes denne informasjonen allerede tilgjengelig med diagrammer som illustrert i Figur 2, side 9. Diagrammer basert på historiske data gjør at man kan forutsi for eksempel strøm ganske nøyaktig basert på tid ved HV/LV. Likevel sier en av respondentene på den kvalitative undersøkelsen at å ha denne informasjonen i ECDIS hadde gjort denne prosessen raskere og lettere. Derimot nevner samme respondent at vedkommende uansett benytter seg av Den Norske Los som støtte i spesielle og utfordrende sund i Norge.

Oppsummert er strøm og tidevannsinformasjon i ECDIS i forhold uten tilgang på internett er godt mottatt hos respondentene. På den andre siden er det allerede nøyaktig informasjon i skriftlige kilder. Argumentene valideres når en av respondentene kommer også inn på det hadde vært nyttig med info i ECDIS, men vil fortsatt bruke de skriftlige kildene når det blir ekstra utfordrende. Uansett så var spørsmålet angående dette gjennomsnittlig godt mottatt, og viser dermed en indikasjon om at det er ønsket.

5.2.3 ECDIS og statiske data i dag

ECDIS er som nevnt tidligere i oppgaven et viktig verktøy i dagens navigasjon. I TRANSAS ECDIS har det vært vanlig lenge å benytte ATT-data under gjennomføring og planlegging av ruter. I K-bridge ble ATT-data gjort kompatibelt i 2015.

ATT-data leveres av “*United Kingdom Hydrographic Office*” og inneholder nøyaktige prediksjoner av tidevann i over 7-tusen havner og over 3-tusen tidevanns-strømmer rundt om i verden. (ADMIRALTY maritime data solutions, 2021)

IHO og IMO arbeider som tidligere nevnt med S-100 standarden. Denne standarden inneholder egne standarder for både tidevann og overflate-strømmer. Den nye standardens prioriteringer av S-104 (tidevann) og S-111 (overflatestrøm) som egne dedikerte standarder vitner om behov for nettopp dette i motsetning til dagen S-57 standard som ikke har egne dedikerte under-standarder for strøm- og tidevannsinformasjon. Ut ifra dette behovet kan man konkludere med at IHO og IMO har sett verdien av informasjonen ifm. trygg navigasjon og at de trenger retningslinjer/standarder for å bidra til en felles forståelse og utnyttelse av informasjonen som er tilgjengelig og eventuelt ny informasjon som kommer i framtiden, samt presentasjon av denne.

Videre kan det tenkes at med historiens eksponentielle teknologiske utvikling vil det komme mer nøyaktig og dekkende informasjon på dette feltet og det vil være hensiktsmessig å være frempå og følge med på utviklingen for å trygge navigasjon på havet best mulig i fremtiden.

5.3 Presentasjonsform

Dagens presentasjon av data skjer i all hovedsak gjennom navigasjonsbrief eller havnebrief for Fregatt. I minevåpenet benyttes også briefen for å presentere Strøm- og Tidevannsinformasjon. Minevåpenet har i tillegg TRANSAS ECDIS med ATT-data som de også benytter for å hente ut denne informasjonen.

Med bakgrunn i analyse av kvalitative data sendt ut til Marinens fartøy, så fremstår det at dagens presentasjon av Strøm- og Tidevannsinformasjon kan utbedres. Det er et forholdsvis stort engasjement for en presentasjonsform i ECDIS. Noe som trekkes ut ifra en helhetlig, samlet vurdering av svar på spørsmålene. Vurderingen omhandler alternativer til presentasjonsform i ECDIS og presentasjonen for navigatøren gjennom assistenten.

Det nevnes fra respondentene hvordan det blir enklere å ha informasjon tilgjengelig i ECDIS. Grunnen til dette er at ECDIS-monitoren fysisk er plassert på en fremfor navigatøren som følge av IMO krav. Monitoren skal være i nærhet til arbeidsplassen for å lett kunne benyttes til å hente informasjon fra. Det trekkes også frem at det mulig vil være raskere og enklere å finne riktig informasjon enn å slå opp i tabellverk eller den Norske Los. Videre er det også nevnt som en faktor at informasjonen ikke bør gå på bekostning av annen viktig informasjon ettersom det er flere faktorer som presenteres på i ECDIS som kan være av mer avgjørende betydning for trygg gjennomføring av seilasen på forskjellige tidspunkt.

Et eksempel på tilbakemelding i den kvalitative delen av undersøkelsen er «Spørs veldig på hvordan visning er og hvor lettvinnt informasjonen er å hente frem sammen med all informasjonen vi allerede er nødt til å ha tilgjengelig.» da i forbindelse med spørsmålet:

«I et tenkt scenario hvor du ikke har tilgang på internett eller andre tredjeparts informasjonskilder over flere uker eller måneder. I hvor stor grad ser du nytten av å ha tilgang på sanntids strøm- og tidevannsinformasjon i ECDIS K-bridge/TRANSAS i forbindelse med planlegging og underveis i seilasen? Har du noen tanker om hvorfor det er slik?».

Oppgavens helhetlige forståelse basert på både kvantitative og kvalitative data er at dataen er ønskelig i ECDIS ved en hensiktsmessig presentasjonsform. Det som trekkes frem i forbindelse med hensiktsmessig presentasjon er at informasjonen må være utvetydig, altså at navigatør eller assistent raskt vil kunne kaste et blikk på monitoren når informasjonen presenteres og få et forståelig bilde ut ifra informasjonen som presenteres. Et annet kriterie for presentasjonsformen er tilgjengelighet, det argumenteres for at informasjonen bør kunne fremføres og fjernes ved “et enkelt tastetrykk” slik at den lett kan finnes når den er nødvendig og fjernes når den ikke er ønskelig.

En mulig løsning kan være å implementere en enkel dynamisk «strømpil» på lik linje med vindpilen i ECDIS. Strømpilen vil følge fartøyets oppdaterte posisjon og dynamisk endre seg i takt med sanntids strømdata som ligger lagret i «layers» inne i ECDIS. Eksempelet ble spesielt positivt mottatt hos 1.Fregattskvadron i spørreundersøkelsen. En annen løsning kan være å lagre «layers» i ECDIS med høyoppløselige predikerte strøm- og tidevannsdata. På denne måten kan navigatøren gå frem i tid i forbindelse med planlegging for å se hvordan forholdene vil være i farvannet. Fra spørreundersøkelsen kom det fram at 1.Minerydderskvadron hadde høyest gjennomsnitt i forbindelse med en slik løsning.

En kombinasjon av begge eksemplene er også interessant. Følgelig med mulighet for å kunne velge en enkel «strømpil» under transitt, men i tillegg kunne justere opp og ned i strømpopløsning ut ifra navigatørens behov. Det bør også være brukervennlig for navigatøren å kunne filtrere *helt* bort eller legge til denne informasjonen enkelt, alt ettersom det er behov for.

Når det kommer til presentasjonen av tidevannsdata så kommer det frem fra undersøkelsen at det er spesielt predikasjonen av tidevannsforskjell som er interessant. Respondentene besvarer dette ved å nevne at det gir muligheter for vaktlaget å kunne forberede seg på når og hvordan de må justere trosser og fendere til kai. En mulig løsning på dette kan være en funksjon som gjør det mulig ta fram ett enkelt tidevannsdiagram i ECDIS for det gitte farvannet. Her vil det være hensiktsmessig å kunne justere frem og tilbake i tid i diagrammet.

5.4 Nytteverdi

Gjennom drøftingskapittelet kommer det frem en del styrker, men også svakheter ved å øke tilgjengeligheten av å kunne predikere, samt vise sanntids strøm- og tidevannsdata i ECDIS. For å finne ut om denne type informasjon har en nytteverdi, med å drøfte styrkene og svakhetene.

En styrke som kommer frem ved å øke tilgjengeligheten av strøm- og tidevannsdata i ECDIS, er muligheten for å standardisere *hvor* denne type informasjon blir hentet ut fra. Videre vil dette gi nytteverdi ved at det vil bli enklere å kunne kvalitetssikre kildebruken til navigatørene i forbindelse med planlegging og navigasjonsbriefer. På en annen side så kan det være unaturlig for navigatøren å ikke benytte seg av internettkilder som over tid har vist seg å være pålitelige. De har ofte god brukervennlighet og oppdateres hyppig i takt med ny teknologi.

Det vil være en svakhet for problemstillingen at navigatøren selv med ett integrert system ser større nytteverdi ved å bruke eksterne kilder. Vi ser antydninger til dette i spørreundersøkelsen i forbindelse med bruk av TRANSAS brosystem. Her har respondentene allerede på plass funksjoner som kan gi strøminformasjon. Likevel benyttes disse som regel bare på operasjoner i utlandet. Hjemme i Norge benyttes i hovedsak Den Norske Los og eksterne kilder. I begge tilfellene vil det uansett gi nytteverdi ved å øke tilgjengeligheten av denne type informasjon i ECDIS, dersom man skal navigere i områder uten internetttilgang. Noe som er høyst relevant for en marine.

En annen styrke som kommer frem i oppgaven, er at ved å ha denne type data lett tilgjengelig, på en skjerm presentert foran navigatøren. Skal dette i utgangspunktet senke arbeidsbelastningen til Navigatøren. Noe som også kommer fram i spørreundersøkelsen da majoriteten ser en nytteverdi i dette. Allikevel så har navigatøren fra før av mye informasjon vedkommende må prosessere underveis i seilasen. Dersom denne *nye* typen med informasjon bare blir støy og forstyrrende for navigatøren vil dette bli oppfattet som en svakhet og svekke navigatørens kognitive kapasitet. I spørreundersøkelsen kommer dette også frem.

Alt tatt i betraktning kommer det altså frem at det vil gi nytteverdi å øke tilgjengeligheten av denne type informasjon forutsatt at den blir presentert på en god måte og navigatøren har mulighet til å velge bort eller legge til informasjon alt ettersom det er behov for.

6 Avslutning

6.1 Oppsummering og konklusjon

Denne oppgaven har sett på mulighetene av å øke tilgjengeligheten av strøm og tidevannsinformasjon i ECDIS for den norske marine. Datainnsamling ble gjort ved å la navigasjonsdetaljene fra Marinen svare på ett spørreskjema som tok for seg tematikken. Det viste seg å ikke være praktisk mulig å få samlet samtlige navigatører i Marinen på grunn deres høye seilingsaktivitet. Dermed endte oppgaven opp med ett lavt antall respondenter på spørreundersøkelsen. Allikevel ble det bestemt at oppgaven skulle gå sin gang.

Det ble anslått ett frafall på 20% og en svarprosent på over 70%. Oppgaven kom i mål på svarprosenten, men på grunn av Marinens høye seilingsaktivitet oppnådde oppgaven ett frafall på 66%. Således tilfredsstillende ikke resultatene fra undersøkelsen godt nok til å trekke en konklusjon. Undersøkelsen peker likevel i en interessant retning. Oppgavens problemstilling var som følger: *Kan presentasjonen av strøm og tidevannsdata i ECDIS gi en økt nytteverdi for norske marinefartøy?*

Resultatene fra oppgaven gir først og fremst en indikasjon på at presentasjonen av denne type informasjon i ECDIS kan gi en økt nytteverdi for norske marinefartøy. Det er to tydelige indikasjoner på dette i oppgaven. Den første omhandler økt nytteverdi av å kunne presentere strøm- og tidevannsdata i *sanntid* gjennom ECDIS. Den andre handler om økt nytteverdi ved å kunne gjøre *prediksjoner* i ECDIS av denne type informasjon frem i tid. Følgelig i forbindelse med planlegging og gjennomføringen av operasjoner. Likevel er dette forutsatt at informasjonen blir presentert på en slik måte at den frigjør noe av navigatørens kognitive kapasitet.

Tre av respondentene fra undersøkelsen hadde fylt ut samtykkeerklæringen uriktig. Dataene ble regnet som en del av frafallet og ble således ikke tatt med i oppgaven. Allikevel etter å ha satt disse dataene inn i en ekstern analyse, kom det fram at denne dataen også samsvarer med oppgavens tidligere indikasjoner.

6.2 Anbefalinger til videre undersøkelser

Først og fremst vil det anbefales å undersøke hvilke databaser predikert, samt sanntidsstrøm- og tidevannsdata kan hentes ut ifra. Her vil det være interessant å undersøke om denne dataen skal være basert på «strømdiamanter» fra Admiralty TotalTide. Det bør ses på om ATT-data egner seg til dynamisk interpolering og oppdatering ettersom fartøyet beveger seg gjennom tid og rom. En annen løsning som bør undersøkes kan være dynamisk data basert på matematiske modeller som for eksempel benyttes av Havforskningsinstituttet eventuelt Norkyst800 som benyttes av Meteorologisk institutt. De har en teknologi som er moderne og under en stadig utvikling.

Videre vil det være nødvendig å se på hvordan predikert, samt sanntids strøm- og tidevannsdata kan presenteres i ECDIS. Det bør undersøkes hvordan dette kan presenteres best mulig for å senke arbeidsbelastningen til navigatøren. Begge eksemplene på dette fra oppgaven mottok positiv respons. Det første eksempelet omfattet en enkel dynamisk strømpil som følger fartøyets oppdaterte posisjon. Her vil det anbefales å se på hvilke farger som skal benyttes til hvilken tid. Det kan være interessant å fargekode strømpilen slik at navigatøren for eksempel får opp en rød strømpil dersom fartøyet blir sterkt påvirket av strøm. Eksempel nummer to omfattet ett høyoppløselig bilde av strømforholdene predikert for ett område. Her vil det være nødvendig å undersøke hvor mye informasjon som skal vises. Det bør også ses på hvor mange tastetrykk som må til for å vise eller fjerne denne informasjonen.

Når det kommer til presentasjonen av tidevannsdata, vil det være hensiktsmessig å undersøke om dette skal presenteres i tabeller eller diagrammer. Kartverket benytter seg av begge deler på sine nettsider til eksempel. Allikevel presenterer de ett enkelt diagram øverst på sidene sine per dags dato. Her også bør det undersøkes hvor mye som skal presenteres. Brukervennligheten ved justering av tid og rom bør også ses på. En mulig løsning kan være en søkefunksjon på stedsnavn og klokkeslett. Likevel er det ikke gitt at dette er den beste løsningen for ECDIS. Det bør derfor også undersøkes om dette kan løses ved å klikke seg inn på selve farvannet, for deretter å justere tiden.

Til slutt bør det også undersøkes om produsenten *kan* integrere dette i ECDIS. Her er det interessant å se på hvilke kostnader dette innebærer, samt om produsentens maskinvare har kapasitet til å løse dette uten problemer. Det presiseres at løsningen av denne type integrasjonen bør skje i henhold til gjeldende krav og standarder fra IHO og IMO. Ved å gjennomføre undersøkelser og forsøk etter en testversjon er på plass, kan man konkludere

med en eventuell nytteverdi. Konkluderes det med at testversjonen av denne type informasjon har en nytteverdi i en slik undersøkelse. Vil det være interessant å undersøke videre om andre typer statiske data i ECDIS kan gi nytteverdi for norske marinefartøy.

7 Referanser

(u.d.). Hentet fra <https://images.app.goo.gl/EFaY2fJmHMJxAFQG6>

ADMIRALTY maritime data solutions. (2021). <https://www.admiralty.co.uk/>. Hentet fra <https://www.admiralty.co.uk/>: <https://www.admiralty.co.uk/digital-services/admiralty-digital-publications/admiralty-totaltide>

Ditlefsen, R. (1985). *Navigasjon* (14. utg.). Oslo: H Aschehoug & Co W Nygaard AS.

EULA, W. V. (2020). *EULA V.25.02.20*. Hentet fra https://cdn.wartsila.com/docs/default-source/marine-documents/transas/wvl-eulababdce4b7f0f601bb10cff00002d2314.pdf?sfvrsn=f910ae44_4

Fisheries and Oceans Canada. (2020, 06 23). www.dfo-mpo.gc.ca. Hentet fra Government of Canada: <https://www.dfo-mpo.gc.ca/videos/s-100-eng.html>

Havforskningsintituttet. (2011, 02 15). *Om oss: Webområder for Havforskningsintituttet*. Hentet fra Webområder for Havforskningsintituttet : https://imr.brage.unit.no/imr-xmlui/bitstream/handle/11250/113865/FoH_2011_02.pdf?sequence=1&isAllowed=y

IHO. (2000, November). *IHO TRANSFERE STANDARD for DIGITAL HYDROGRAPHIC DATA Edition 3.1*. Hentet fra <https://iho.int/uploads/user/pubs/standards/s-57/31Main.pdf>

IHO. (2008). *Marine Information Overlays - the what, why and how of MIO's*. IHO.

IHO. (2017). *ELECTRONIC NAVIGATIONAL CHARTS "PRODUCTION, MAINTENANCE AND DISTRIBUTION GUIDANCE"*. Monaco: IHO.

IHO. (2021). <https://www.iho.int>. Hentet fra <https://www.iho.int>: https://iho.int/mtg_docs/com_wg/HSSC/HSSC10/S-100_Master_Plan_v0.2.4_March_2018.docx

IHO. (2021, 01 14). www.IHO.int. Hentet fra S-100 UHDM: <https://iho.int/en/s-100-universal-hydrographic-data-model>

Jacobsen, D. I. (2016). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* Oslo: Cappelen Damm.

Kartverket. (2020). *TIDEVANNSTABELLER For den norske kyst med svalbard samt Dover, England 84. årgang 2021*. Stavanger: Kartverket.

Kjerstad, N. (2017). *Fremføring av skip med navigasjonskontroll*. Bergen: Fagbokforlaget.

Kjerstad, N. (2020, 10 9). *Sjøkart*. Hentet fra Store Norske Leksikon: <https://snl.no/sj%C3%B8kart>

Kystverket. (2019, 05 07). *Om oss: Webområde for Kystverket*. Hentet fra Webområde for Kystverket: <https://www.kystverket.no/Maritime-tjenester/Meldings--og-informasjontjenester/Bolge--og-stromvarsling/>

Norris, D. A. (2020). *ECDIS and POSITIONING*. London: The Nautical Institute.

Statens Kartverk. (2018). *Den Norske Los, bind 5*. Stavanger: Gunnarshaug.

Vedlegg 1: Spørreskjema

Spørreundersøkelse

Strøm- og tidevannsinformasjon i ECDIS K-bridge/TRANSAS

Info til besvarelsen:

Spørreundersøkelsen vil være UGRADERT. Unngå å skrive gradert informasjon. Dersom det er noen rubrikker du ikke ønsker å svare på mtp. Gradering, Personvernsopplysninger etc, så lar du disse bare stå åpen.

Du vil bli stilt spørsmål hvor du skal krysse av i rubrikken som passer deg. I noen rubrikker skal du svare med tall eller ord. Dersom du ombestemmer valget ditt, kan du skraverer over svaret. Deretter plasserer du ett nytt kryss på det valget du falt for.

Det vil være en større rubrikk under enkelte spørsmål hvor vi ønsker at du utfyller svaret ditt dersom du selv ønsker dette.

Første del av spørreundersøkelsen tar for seg din navigasjonserfaring på fartøy

Hvor har du innhentet din utdanning innen navigasjon fra?

Bachelorgrad Sjøkrigsskolen	Bachelorgrad sivilt	Fagskole	Ingen av delene
--------------------------------	------------------------	----------	--------------------

Dersom du krysset av på Ingen av delene, spesifiser under:

Svar:

I hvilken avdeling tjenestegjør du i dag?

Fregattvåpenet	Minevåpenet	Ubåtvåpenet	Korvettvåpenet
----------------	-------------	-------------	----------------

Hvor mange år har du om bord på ett av marinens fartøy?

Antall år:

Hvor lang fartstid har du som navigatør?

Antall år:

Hvilke dekksoffisers sertifikater har du løst ut?

Ingen	Dekks-offiser Klasse 5	Dekks-offiser Klasse 4	Dekks-offiser Klasse 3	Dekks-offiser Klasse 2	Dekks-offiser Klasse 1
-------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Har du godkjent ECDIS K-Bridge eller TRANSAS kurs iht. STCW?

Ja Nei

Dersom du krysset av på Nei, spesifiser under om hvordan du har anskaffet kunnskap om systemet:

Svar:

Er du klarert som vaktstjef?

Klarert assistent	Vaktstjef under opplæring	Klarert vaktstjef	Nestkommanderende fartøy	Klarert Skipssjef
----------------------	------------------------------	----------------------	-----------------------------	----------------------

Hvor mange år har du hatt som vaktstjef?

Klarert vaktstjef	Nestkommanderende fartøy	Klarert Skipssjef
Antall år:	Antall år:	Antall år:

Neste del av undersøkelsen tar for seg benyttelsen av strøm- og tidevannsinformasjon til navigering og operasjoner.

I hvor stor grad benyttes informasjon om Strøm og Tidevann aktivt i det daglige navigasjon- og operasjonsbildet?

I svært liten grad	I liten grad	I middels grad	I stor grad	I svært stor grad
--------------------	--------------	----------------	-------------	-------------------

Har du tanker om hvorfor det er slik?

Svar:

I hvor stor grad benytter du denne informasjonen som vakthavende navigatør?

I svært liten grad	I liten grad	I middels grad	I stor grad	I svært stor grad
--------------------	--------------	----------------	-------------	-------------------

Har du tanker om hvorfor det er slik?

Svar:

Kan det tenkes at økt tilgjengelighet på Strøm og Tidevannsinformasjon i ECDIS ville bidratt til økt nytteverdi i det daglige navigasjons- og operasjonsbildet?

I svært liten grad	I liten grad	I middels grad	I stor grad	I svært stor grad
--------------------	--------------	----------------	-------------	-------------------

Har du tanker til hvorfor det er slik?

Svar:

Du skal inn i Tjeldsundet, Det kommer fra assistent iht. 2 minutters prosedyren: «Farer på neste legg, Strømmen setter deg 4 knop nordover».

I hvor stor grad ville dette være til nytte for deg som navigatør, eventuelt vaksjef?

I svært liten grad	I liten grad	I middels grad	I stor grad	I svært stor grad
--------------------	--------------	----------------	-------------	-------------------

Har du tanker til hvorfor det er slik?

Svar:

Hvor henter du ut informasjonen om strøm i forbindelse med planlegging og underveis i seilasen?

Den Norske Los	Fra kilder som krever internett	Andre steder
----------------	---------------------------------	--------------

Spesifiser fra hvilke kilder du henter strøm informasjon fra?

Svar:

Hvor henter du ut informasjonen om tidevann i forbindelse med planlegging og underveis i seilasen?

Den Norske Los	Fra kilder som krever internett	Andre steder
----------------	---------------------------------	--------------

Spesifiser fra hvilke kilder du henter tidevannsinformasjon fra?

Svar:

I ett tenkt scenario hvor du ikke har tilgang på internett eller andre tredjeparts informasjonskilder over flere uker eller måneder. I hvor stor grad ser du nytten av å ha tilgang på sanntids strøm og tidevannsinformasjon i ECDIS K-bridge/TRANSAS i forbindelse med planlegging og underveis i seilasen?

I svært liten grad	I liten grad	I middels grad	I stor grad	I svært stor grad
--------------------	--------------	----------------	-------------	-------------------

Har du noen tanker til hvorfor det er slik?

Svar:

Du skal legge til kai i Tromsø. Assistenten tar ut sanntidstidevann fra ECDIS K-bridge/TRANSAS og sier «Vi kommer inn ved lavvann. Vannstand på 45cm over sjøkartnull og stigende»

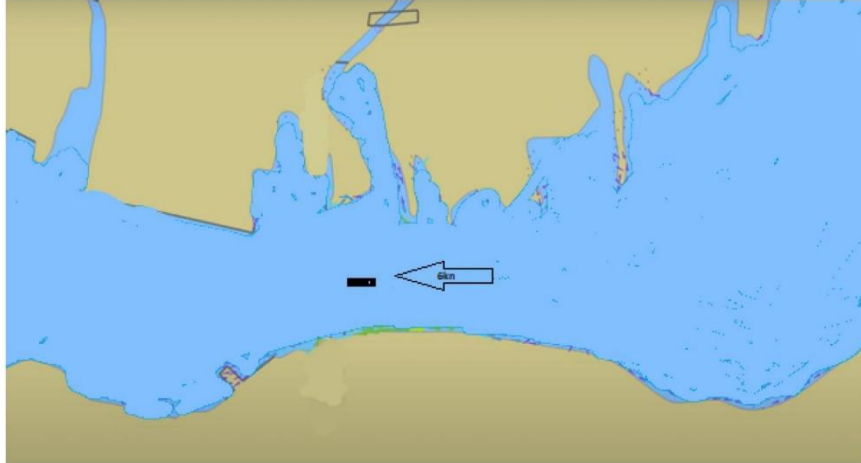
I hvor stor grad ville dette være til nytte for deg som navigatør, vaktsjef eller som del av broteamet?

I svært liten grad	I liten grad	I middels grad	I stor grad	I svært stor grad
--------------------	--------------	----------------	-------------	-------------------

Spesifiser gjerne hvorfor?

Svar:

En layer «strømpil» lik dagens «vindpil» i ECDIS K-bridge/TRANSAS. Strømpilen vil være basert på astronomiske tidevannstabeller og observerte målinger over tid.



I hvor stor grad ville dette være til nytte for deg som navigatør, vaktsef eller del av broteamet i forbindelse med navigering og operasjoner?

I svært liten grad	I liten grad	I middels grad	I stor grad	I svært stor grad
--------------------	--------------	----------------	-------------	-------------------

Spesifiser gjerne hvorfor:

Svar:

Har du tjenestegjort i andre avdelinger?

Fregattvåpenet	Minevåpenet	Ubåtvåpenet	Korvettvåpenet	Nei
----------------	-------------	-------------	----------------	-----

Hvis ja på forrige spørsmål, har du noen tanker om likheter og ulikheter i hvordan avdelingene bruker strøm og tidevannsinformasjon?

Svar: