

Andreassen, Bendik
Robertsen, Joakim
Ulvang, Ulrik

Standardisering av skipsbro på pendelferger

Bacheloroppgave i Nautikk / Nautical Science
Veileder: Arnt Myrheim Holm
Juni 2022

Andreassen, Bendik
Robertsen, Joakim
Ulvang, Ulrik

Standardisering av skipsbro på pendelferger

Bacheloroppgave i Nautikk / Nautical Science
Veileder: Arnt Myrheim Holm
Juni 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for ingeniørvitenskap
Institutt for havromsoperasjoner og byggteknikk



Kunnskap for en bedre verden



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Bacheloroppgave

TN 303212 - Hovedprosjekt

Standardisering av skipsbro på pendelferger

Kandidatnummer: 10027, 10014, 10009

Totalt antall sider inkludert forsiden: 75

Innlevert Ålesund, 01.06.2022

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	X
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	X
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7.	X
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert	X
5.	Jeg/vi er kjent med at NTNU vil behandle alle saker hvor det foreligger mistanke om fusk.	X
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	X

Studiepoeng: 15

Veileder: Arnt Myrheim-Holm

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten (Åndsverkloven §2).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage med forfatter(ne)s godkjennelse.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved NTNU en vederlagsfri rett til å

gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering: ja nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)? ja nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over? ja nei

Er oppgaven unntatt offentlighet? ja nei

(inneholder taushetsbelagt informasjon. Jfr. Offl. §13/Fvl. §13)

Dato: 01.06.2022

Forord

Gruppen som har skrevet denne bacheloroppgaven består av tre studenter, der alle tre medlemmene studerer nautikk på tredje året ved NTNU i Ålesund.

Ideen til dette prosjektet ble plantet gjennom en navigatør på maritim karriere sin Snapchat-konto. Denne styrmannen fortalte om Norled sitt pågående prosjekt som innebærer å standardisere broene på Norled sine nye ferger.

Som fremtidige styrmenn er vi opptatt av broutforming og synes ofte det er vanskeligere å bytte bro enn skip når vi selv er på simulator. Dette gjorde oss interessert i prosjektet og vi ønsket å finne ut mer. Vi tok kontakt med Norled, som helt fra starten av var svært engasjert og hjelpsom. En samarbeidsavtale ble signert i januar 2022 og prosjektet var i gang.

Gruppen vil rette en stor takk til:

- Vår veileder Arnt Myrheim-Holm for god støtte og tilgjengelighet.
- Teknisk fagsjef i Norled som sa ja til et samarbeid og har satt oss i forbindelse med de rette personene.
- Driftssjef i Norled som har vært tilgjengelig for spørsmål.
- Mannskapet på MF Fodnes som tok oss imot på skipsbesøk.
- Kapteinen på MF Fodens som stilte opp til intervju.
- Alle navigatører som svarte på spørreundersøkelsen.

Sammendrag

Bakgrunn: Maritim bransje har tradisjonelt sett hatt lite standardisering sammenlignet med flybransjen. Norled har et prosjekt som innebærer å standardisere broene på sine pendelferger.

Problemstilling: *Har Norled klart å utføre prosjektet med standardisert brosystem på ønsket måte og hvordan er brukeropplevelsen for navigatøren?*

Teori: Det meste av teorien handler om Norled sitt brosystem. Det har blitt tatt bilder og lagt til forklaringer på de forskjellige konsollene for å gi leseren oversikt over brosystemet. Fra litteratur har vi brukt en rapport fra Studio Apertura som tar for seg utfordringer ved utforming av bro på hurtigbåter og Norvald Kjerstad sin bok, «Elektroniske og akustiske navigasjonssystemer».

Metode: I denne studien er det brukt både kvantitativ og kvalitativ metode. Gruppen har vært på skipsbesøk, gjennomført intervju med kaptein på MF Fodnes og sendt ut spørreundersøkelse til navigatørene som bruker Norled sin broløsning.

Resultater: Resultatene fra skipsbesøk og intervju med kapteinen på MF Fodnes la føringen for spørreundersøkelsen. Under skipsbesøket ble det dannet kjennskap til brosystemet. Til sammen svarte 19 deltakere på spørreundersøkelsen. Funnene fra spørreundersøkelsen, skipsbesøket og intervju av kapteinen på MF Fodnes ble grunnlaget for drøftingen.

Konklusjon: Gjennom funn fra spørreundersøkelsen og intervjuet er det samsvar mellom Norleds plan og oppnådde resultater. Det har blitt avdekket enkelte avvik uten at dette påvirker det helhetlige bildet. Standardisering av skipsbroen gjør det enklere for Norled å flytte mannskap internt på sine fartøy.

Brukeropplevelsen av broen sett fra navigatøren perspektiv ivaretar sikkerheten og gir gode ergonomiske forhold samtidig som det er lett å operere. Norled har vært mottakelige for tilbakemeldinger og programvareoppdateringer i systemet har gitt muligheten til å løse utfordringer som har kommet frem.

Summary

Background: The maritime industry has traditionally had little standardization compared with the aviation industry. Norled has a project that involves standardizing the bridges on its shuttle ferries.

Research question: Has Norled managed to carry out the project with a standardized bridge system in the desired way and what is the user experience like for the navigator?

Theory: Most of the theory is about Norled AS's bridge system. Pictures have been taken and explanations added to the various consoles to give the reader an overview of the bridge system. From literature, we have used a report from Studio Apertura that addresses challenges in designing bridges on high-speed crafts and Norvald Kjerstad's book, «Electronic and acoustic navigation systems».

Method: In this study, both quantitative and qualitative methods have been used. The group has been on a ship visit, conducted an interview with the captain of MF Fodnes and sent out a questionnaire to the navigators who use Norled's bridge solution.

Results: The results from the ship's visit and interview with the captain of MF Fodnes provided the guidance for the survey. During the ship visit the group became acquainted with the bridge system. A total of 19 participants responded to the survey. The findings from the survey, ship visit and the interview with the captain of MF Fodnes became the basis for the discussion.

Conclusion: Through findings from the survey and the interview, there is a link between Norled's plan, and the results achieved. Some discrepancies have been identified without this affecting the overall picture. Standardization of the ship's bridge makes it easier for Norled to move crew internally on its vessels.

The user experience of the bridge from the navigator's perspective ensures safety and provides good ergonomic conditions while being easy to operate. Norled has been receptive to feedback and software updates in the system have provided the opportunity to solve challenges that have emerged.

Innhold

Forord	IV
Sammendrag	V
Summary	VI
Figurer	X
Tabeller.....	X
Diagrammer.....	XI
Terminologi.....	XII
1 Innledning.....	1
1.1 Problemstilling.....	1
1.2 Avgrensinger	2
1.3 Oppgavens oppbygging	2
2 Teori	3
2.1 Norled	3
2.2 MF Fodnes	4
2.3 Utviklingen av brosystemet	4
2.3.1 Tidligere løsninger	4
2.3.2 Prosessen før Norled fikk sitt eget brosystem	4
2.3.3 Norled lager sin egen broløsning	4
2.4 Broutformingen	6
2.4.1 Navigasjonskonsoll	7
2.4.2 Sikkerhetskonsoll	9
2.4.3 Forre- og aktre panel	10
2.4.4 Midtkonsoll	11
2.4.5 Stolen.....	16
2.4.6 ECR-Konsoll	17
2.4.7 Individuelle forskjeller	18

2.5	Det integrerte brosystemet.....	18
2.5.1	Bridge touch panel	18
2.6	Tidligere forskning	19
2.6.1	Broutformingen på hurtigbåter.....	19
2.6.2	Standardiseringsproblemet	20
3	Metode.....	21
3.1	Valg av metode	21
3.2	Kvalitativ metode	21
3.2.1	Kvalitativ innholdsanalyse	22
3.2.2	Intervju	22
3.2.3	Feltarbeid/Skipsbesøk	23
3.3	Kvantitativ metode	24
3.3.1	Spørreundersøkelse	24
3.4	Etiske hensyn.....	26
3.5	Analyse	26
3.5.1	Transkribering av intervju.....	26
3.5.2	Analyse av spørreundersøkelse	27
3.5.3	Analyse av feltarbeid/Skipsbesøk	27
3.6	Feilkilder.....	27
3.6.1	Feilkilder ved intervju	27
3.6.2	Feilkilder ved feltarbeid/Skipsbesøk.....	28
3.6.3	Feilkilder ved spørreundersøkelsen.....	28
4	Resultater.....	29
4.1	Intervju med kaptein på MF Fodnes.....	29
4.2	Feltarbeid/Skipsbesøk.....	31
4.2.1	Oppsummering av samtale med maskinsjef.....	31
4.3	Spørreundersøkelse.....	32

5	Drøfting	46
5.1	Ergonomi	46
5.2	Plassering av utstyr og instrumenter.....	47
5.3	Automatiske løsninger	50
5.4	Optiske løsninger	50
5.4.1	Monitorene	50
5.4.2	CCTV	52
5.4.3	Dimming av lys	52
5.5	ECR-konsoll	52
5.6	Standardisering	54
5.7	Sikkerhet	55
5.8	Oppsummering	56
6	Avslutning	58
6.1	Konklusjon.....	58
6.2	Forslag til videre forskning.....	59
7	Referanser.....	60
8	Vedlegg	63

Figurer

Figur 1: Fiktiv bro. Foto: Norled AS (Teknisk fagsjef i Norled, 2022).....	5
Figur 2: Broen på MF Fodnes. Foto: Eget	6
Figur 3: Navigasjonskonsoll, oversikt over komponenter. Foto: Eget.....	7
Figur 4: Sikkerhetskonsoll, oversikt over komponenter. Foto: Eget.....	9
Figur 5: Forre- og aktre panel, oversikt over komponenter. Foto: Eget.....	10
Figur 6: Styrbord midtkonsoll, oversikt over komponenter. Foto: Eget	12
Figur 7: Babord midtkonsoll, oversikt over komponenter. Foto: Eget	14
Figur 8: Eksempel på stående posisjon. Foto: Eget	16
Figur 9: Eksempel på sittende posisjon. Foto: Eget	16
Figur 10: ECR-Konsoll, oversikt over komponenter. Foto: Eget	17
Figur 11: Skjerm bilde av BTP. Foto: Westcon Power and Automation AS (Westcon Power and Automation AS, 2020).....	18

Tabeller

Tabell 1: Oversikt over Norleds ferger med den standardiserte brouformingene.....	3
Tabell 2: Utstyr på navigasjonskonsoll.	8
Tabell 3: Utstyr på sikkerhetskonsoll.....	9
Tabell 4: Utstyr på forre- og aktre panel	11
Tabell 5: Utstyr på styrbord midtkonsoll	12
Tabell 6: Utstyr på babord midtkonsoll.....	14
Tabell 7: Utstyr på ECR-konsoll	17
Tabell 8: Oversikt over BTP funksjoner	19
Tabell 9: Oppfølging til spørsmål 2 - Spørreundersøkelse	33
Tabell 10: Spørsmål 3 - Spørreundersøkelse.....	34
Tabell 11: Oppfølgingsspørsmål til spørsmål 4 - Spørreundersøkelse	36
Tabell 12: Spørsmål 10 - Spørreundersøkelse.....	41

Diagrammer

Diagram 1: Spørsmål 1 - Spørreundersøkelse.....	32
Diagram 2: Spørsmål 2 - Spørreundersøkelse.....	33
Diagram 3: Oppsummering av spørsmål 3.....	35
Diagram 4: Spørsmål 4 - Spørreundersøkelse.....	36
Diagram 5: Spørsmål 5 - Spørreundersøkelse.....	38
Diagram 6: Spørsmål 6 - Spørreundersøkelse.....	38
Diagram 7: Spørsmål 7 - Spørreundersøkelse.....	39
Diagram 8: Spørsmål 8 - Spørreundersøkelse.....	40
Diagram 9: Spørsmål 9 - Spørreundersøkelse.....	40
Diagram 10: Spørsmål 11 - Spørreundersøkelse.....	42
Diagram 11: Spørsmål 12 - Spørreundersøkelse.....	42
Diagram 12: Oppfølging del 1 til spørsmål 12- Spørreundersøkelse.....	43
Diagram 13: Oppfølging del 2 til spørsmål 12 - Spørreundersøkelse.....	43
Diagram 14: Spørsmål 13 - Spørreundersøkelse.....	44
Diagram 15: Spørsmål 14 - Spørreundersøkelse.....	44
Diagram 16: Tid brukt på spørreundersøkelsen	45

Terminologi

Azimuth-thruster	En propellvariant til maritim bruk. Er montert i en roterende kapsel under fartøyet og kan dreies 360 grader i horisontal vinkel (snl.no, 2022).
Brosystem/broløsning	Måten en skipsbro er designet og hvordan dens utstyr er plassert. I denne oppgaven brukes uttrykkene om hverandre og betyr det samme.
e-seamatic IAS	Overvåking, kontroll og styringssystem for det tekniske om bord (seam, 2022).
Geofence	Automatisert system som gjør at når fartøyet kommer innenfor et geografisk område, vil navigatøren få varslinger om relevant informasjon og/eller for eksempel at dekksbelysning skrur automatisk på eller av (Kaptein, 2022).
Hurtigbåt	Fartøy med passasjerer som er bygget i lette materialer med fremdriftsmaskineri og skrogutforming som gjør det mulig å oppnå fart større enn 20 knop (Regjeringen, 2022).
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning. Klimakontroll for inneklime (itbakutelt, 2022).
Pendelferje	En ferge som er bygget likt i begge ender, fergene trenger ikke å snu ettersom de går like godt i begge fartsretninger (snl.no, 2022).
SEAM	Leverandør av elektriske løsninger til skip og maritime næring, blant annet e-seamatic IAS (seam, 2022).
Studio Apertura	En avdeling ved NTNU Samfunnsforskning som forsker på organisasjoner (samforsk, 2022).
Watermist	Et brannslukkesystem som bruker vanntåke til slukking (tyco, 2022).

1 Innledning

I flybransjen har man standardisert cockpitene på de ulike flymodellene. Dette gjør det enklere for pilotene å bytte fly hvis man allerede har flydd samme modell tidligere. Kommersielle fly serieproduseres og selges med like cockpiter. Utformingen av cockpitene i flyene blir ikke tilpasset hvert flyselskap eller flyrute, den tilhører flymodellen (airbus, 2022).

I maritim bransje forholder bestilleren av skipet seg til verftet. Verftene kan benytte seg av mange forskjellige leverandører som gir mange variasjoner i form av broløsninger. Dette gjør at navigatører må lære seg et nytt brosystem og oppsett hver gang de mønstrer på et nytt skip. En undersøkelse gjort på hurtigbåter av Studio Apertura i 2014 viste at det var mange forskjellige leverandører på utstyr som radar, ECDIS og GPS. I samme rapport svarte 92% av deltakerne i en spørreundersøkelse at det ville vært nyttig med en bransjestandard (Randi Ann Fagerholt, 2014).

For å standardisere broene på skip i dag er det opp til rederiene eller eieren av fartøyene å lage et system. Norled har per dags dato (05.2022) et pågående prosjekt der de standardiserer skipsbroene på sine pendelferger. Norled har tatt utgangspunkt i navigatøren og bygget et brosystem rundt dette.

1.1 Problemstilling

I denne oppgaven skal gruppen se nærmere på Norleds standardisering av brosystemer og hvordan dette brosystemet fungerer, med spesielt fokus på navigatørens opplevelse. Gruppen ønsker å finne ut hva Norleds tanker og ideer var da de lagde brosystemet og etterpå se om det har fungert slik de hadde tenkt. Gruppen vil også finne ut hva navigatørene tenker om broen og hvordan det er å bruke broløsningen, i tillegg til hvilke fordeler og utfordringer navigatøren har opplevd.

Problemstillingen for denne oppgaven er dermed:

Har Norled klart å utføre prosjektet med standardisert brosystem på ønsket måte og hvordan er brukeropplevelsen for navigatøren?

For å kunne besvare problemstillingen på en effektiv måte har gruppen utredet fem forskningsspørsmål som skal belyses:

- Hva var tanken bak utformingen av skipsbroen?
- Fungerer skipsbroen som planlagt for navigatøren?

- Hvorfor fungerer den bra eller dårlig og hvilke utfordringer er det?
- Hva kan forbedres?

1.2 Avgrensinger

Det finnes mange forskjellige typer skip og fartøy i den maritime bransjen. Norled har i sin flåte både ferger og hurtigbåter. I denne oppgaven begrenses forskningen seg til kun pendelferger som er utstyrt med Norleds type standardiserte brosystem. Det er utelukkende denne delen av flåten Norled har installert sitt brosystem på. Under denne avgrensningen faller et gitt antall fartøy som enten er i drift eller under installasjon.

1.3 Oppgavens oppbygging

Oppgaven vil først presentere en teoridel der relevant teori for oppgaven vil bli presentert. Deretter blir metodedelen presentert, der valg av metode blir beskrevet, og hvilke undersøkelser gruppen har gjort. I resultatdelen vil funnene fra undersøkelsene bli lagt fram. Under drøftingen vil funnene fra undersøkelsene bli drøftet opp mot teorien. Til slutt vil oppgaven prøve å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene gjennom en konklusjon.

2 Teori

I dette kapittelet vil Norled, fartøyet MF Fodnes og Norleds brosystem bli presentert og gjort rede for. Her vil det bli fremvist den teorien og dokumentasjonen som er grunnlag for både utviklingen av Norleds brosystemet gjennom de forskjellige fasene og den praktiske oppbyggingen av det nåværende systemet. Dette gir leseren en forståelse for hvorfor Norled ønsket sitt eget brosystem og arbeidet som ble lagt ned under denne prosessen. Til slutt vil også viktige funksjoner til brosystemet og tidligere forskning bli lagt frem.

2.1 Norled

Norled er et ferge- og hurtigbåtrederi. Rederiet har 80 fartøy og over 1000 ansatte. Norled drifter ferger og hurtigbåtsamband fra Oslo og opp til Troms. Hovedkontoret ligger i Stavanger (Norled, 2022).

Tabell 1: Oversikt over Norleds ferger med den standardiserte broformingen.

Nr.	Fartøy	Status	Lengde
1	MF Fodnes	I drift	114,4m (skipsrevyen, 2022)
2	MF Mannheller	I drift	114,4m (skipsrevyen, 2022)
3	MF Solavågen	I drift	114,4m (skipsrevyen, 2022)
4	MF Festøya	I drift	114,4m (skipsrevyen, 2022)
5	MF Hydra	I drift	82,4m (skipsrevyen, 2022)
6	MF Nesvik	I drift	82,4m (skipsrevyen, 2022)
7	MF Ombo	I drift	74,0m (Maritimt magasin, 2022)
8	MF Hidle	I drift	74,0m (Maritimt magasin, 2022)
9	MF Hella	Leveres mars 2022 og settes i drift våren 2022	84,2m (Corvus Energy, 2022)
10	MF Dragsvik	Under installasjon	84,2m (Corvus Energy, 2022)
11	MF Leikanger	Under installasjon	84,2m (Corvus Energy, 2022)
12	MF Ryfylke	Under installasjon	74,0m (Maritimt magasin, 2022)

I juli 2020 ble MF Festøya den første fergen satt i drift med Norleds standardiserte brosystem (Teknisk fagsjef i Norled, 2022). Norled har kun installert brosystemet på nybygg. Ettermontering av brosystemet på eldre skip har ikke blitt gjort og blir ikke prioritert (Driftsjef i Norled, 2022). Fartøyene har forskjellige fremdriftssystemer. For eksempel bruker MF Hydra hydrogen som drivstoff (skipsrevyen, 2022).

2.2 MF Fodnes

MF Fodnes er en 114 meter lang og 17,7 meter bred pendelferge (skipsrevyen, 2022). MF Fodnes går fast på sambandet Mannheller – Fodnes sammen med sitt søsterskip MF Mannheller. Den er utstyrt med en azimuth-thruster i hver ende. MF Fodnes har elektrisk fremdrift og har dieselgeneratorer som brukes i tilfelle nød eller ved lavt nivå på batteribanken. Lading av batteriet ombord blir styrt fra broen, og skjer ved kai på hver side av fjorden. Fergen får ca. 10 minutter med effektiv lading når fergen ligger til kai, noe som er nok til at fartøyet holder fram med ren elektrisk drift (Kaptein, 2022).

2.3 Utviklingen av brosystemet

I denne delen av oppgaven vil Norleds prosess fra tidligere broløsninger og fram til dagens løsning bli beskrevet.

2.3.1 Tidligere løsninger

Før 2000-tallet hadde Norleds ferger en manøverbult i hver ende av broen, der styrmannen fysisk byttet side på broen etter hvilken fartsretning fergen hadde. På begynnelsen av 2000-tallet gikk Norled over til å bruke midtsentrert brosystem med en helvendbar stol i midten. Grunnen til at Norled gikk fra å ha manøverbult i hver ende til et midtsentrert system, var at det var kostnadsbesparende og mer oversiktlig for navigatøren (Teknisk fagsjef i Norled, 2022).

2.3.2 Prosessen før Norled fikk sitt eget brosystem

I tiden før Norled fikk sitt eget system var det opp til bygge-kapteinen å velge hvor det forskjellige utstyret skulle stå. Skipsdesigner og verft leverte utstyr og løsninger til Norled. Norleds mannskap plasserte ut utstyret som verftet og leverandørene supplerte, men de var ikke delaktige i selve designet av broen (Teknisk fagsjef i Norled, 2022).

2.3.3 Norled lager sin egen broløsning

I 2015 finner Norled ut at de vil lage sin egen broløsning. Dette ville Norled gjøre for å forbedre sikkerheten, ergonomien og brukeropplevelsen ombord på sine nye fartøy. Ideen Norled hadde var å lage en integrert bro som Norled skulle bruke på sine nye fartøy. Norled tok dermed kontakt med leverandøren SEAM og startet et samarbeid (Teknisk fagsjef i Norled, 2022).

Norled diskuterte sammen med SEAM hva som var viktig for å lage en god broløsning. Under møtet kom det fram hvilke funksjoner Norled ønsket. Norled og SEAM ønsket å sette søkelys på navigatørens ergonomi (Teknisk fagsjef i Norled, 2022).

Etter møtet mellom Norled og SEAM ble det satt opp flere workshops. På disse workshopene ble navigatører og maskinister invitert til å bli med for å ivareta brukervennlighet og sikkerhet. SEAM stilte med teknikere og utviklere, Halogen AS hjalp med ergonomi og Vico AS var med som leverandør av navigasjonsutstyret. Etter flere møter ble partene enige om grunnprinsippene rundt broløsningen og jobben med det visuelle, ergonomi og brukervennlighet ble iverksatt (Teknisk fagsjef i Norled, 2022).

For å finne den beste løsningen for å ivareta ergonomi og brukervennlighet ble det satt opp en fiktiv bro der navigatører og maskinister kom med sine synspunkter, se figur 1. Utstyret til den fiktive broen ble 3D-printet eller klippet ut i papp. Navigatøren satt seg i stolen, og skjermer, knapper og display ble flyttet etter behov. Halogen AS laget grønn, gul og rød sone etter hvor mye navigatøren måtte strekke seg for å nå instrumentene eller knappene. Grønn sone var da lite anstrengelse, gul var mindre bevegelser og rød sone var enten snu på kroppen eller strekke seg. Dette la grunnlaget for hvor det viktigste utstyret skulle plasseres. Utstyret ble klassifisert ut ifra hvor mye navigatøren bruker det i løpet av en vakt. Det utstyret som ble mest bruk ble da plassert i grønn sone og resterende utstyr ble plassert i gul og rød sone (Teknisk fagsjef i Norled, 2022).

For å få best mulig ergonomisk arbeidsplass ble det bestemt at pulten skulle være en pult man kunne heve og senke, slik at den kan passe for alle høyder. Armlene på stolen ble fjernet og plassert på benken bak hendlene. På workshopen ble det bestemt hvor høyt pulten skulle gå, tykkelse på armlene og plass mellom stol og pult med tanke på sikkerhet (Teknisk fagsjef i Norled, 2022).

Før broløsning ble satt i produksjon ble den skisserte løsningen tegnet og prøvd ut med VR-briller. Da fikk aktørene gjort de siste justeringene, i tillegg til at de fikk en følelse på hvordan brosystemet kom til å bli i virkeligheten (Teknisk fagsjef i Norled, 2022).

Figur 1: Fiktiv bro. Foto: Norled AS (Teknisk fagsjef i Norled, 2022)



2.4 Broutformingen

I dette del-kapittelet vil det bli beskrevet hvordan den standardiserte broutformingen til Norled er. Det vil bli beskrevet hvor de forskjellige konsollene er plassert på broen, hva de ulike konsollene inneholder av utstyr og instrumenter, i tillegg til funksjonen til de ulike komponentene.

Brosystemet kan deles inn i fem seksjoner: navigasjonskonsoll, sikkerhetskonsoll, midtkonsoll (styrbord og babord), forre- og aktre panel og ECR-konsollen. Disse vil bli beskrevet nærmere.

I beskrivelsene av konsollene under finner man bilder som er tatt under skipsbesøk på MF Fodnes. Det er lagt på navn av utstyret og laget en liste med funksjonene på dette utstyret. Dette er laget etter gjennomgang med kapteinen på MF Fodnes (Kaptein, 2022). (Vedlegg 11).

Figur 2: Broen på MF Fodnes. Foto: Eget



2.4.1 Navigasjonskonsoll

Navigasjonskonsollen inneholder utstyr som har med navigasjons-input å gjøre samt andre systemer som har en mer indirekte rolle i navigasjonen. Eksempel på dette er GPS-en og AIS-en som gir input til ECDIS-en. Konsollen befinner seg i en frittstående modul som befinner seg på styrbord side, akterut på broen.

Selv om hovedkomponentene til dette utstyret befinner seg på navigasjonskonsollen, kan flere av funksjonene fjernstyres fra styrekonsollen hvor navigatøren sitter. Eksempel på dette er vindusviskerpanel, lyd- og fløytepanel, og lys- og lanterne panel.

Figur 3: Navigasjonskonsoll, oversikt over komponenter. Foto: Eget



Tabell 2: Utstyr på navigasjonskonsoll.

Nr.	Navn	Funksjon
1	Lys- og lanternepanel.	Brukes til å styre lanterneføring. F.eks. ved stille ligge, verksted eller andre behov for å endre lanterneføringen.
2	BNWAS.	(Bridge Navigational Watch Alarm System) Overvåker at bro er bemannet (furuno, 2022).
3	Navtex.	Mottar maritim sikkerhetsinformasjon, navigasjonsvarsler og værvarsel (Admiralty, 2021).
4	GPS.	Oppgir posisjon basert på satellittsignaler (Kjerstad, 2019).
5	AIS.	Sender ut og mottar informasjon om skipstrafikk via VHF-båndet (Kjerstad, 2019).
6	Autopilot-dimmer.	Ekstra utstyr for å kunne dimme lyset på autopilotene. Styreenhet som lar eksternt utstyr styre dimmingen på autopiloten (Kaptein, 2022).
7	GPS- og gyroveksler.	Veksler mellom GPS 1 og GPS-gyro, og gyro 1, gyro 2 og GPS-gyro. Dersom en av GPS-ene eller gyroene skulle slutte å fungere, kan man velge hvilken av instrumentene man skal hente data fra (Kaptein, 2022).
8	Dopplerlogg.	Måler fart over grunn og distanse ved hjelp av lydimpulser mellom 100-4000k Hz (Kjerstad, 2019).
9	Ekkolodd.	Måler dybde under kjøll og danner et bilde av bunn basert på lydimpulser mellom 10-200k Hz (Kjerstad, 2019).
10	Kontrollpanel for rampe.	Starter og stopper hydrolikk-pumper til baug og aktere rampe. Mulighet for å kjøre rampene opp og ned. Rampene kjøres normalt av matros på dekk (Kaptein, 2022).
11	GPS fartslogg.	Fartslogg basert på endring av posisjon fra satellittsignaler (Kjerstad, 2019).
12	Lyd- og fløytepanel.	Mulighet for å bruke skipets fløyte for å gi signaler.
13	Vindusviskerpanel.	Styrer vindusviskerne.

2.4.2 Sikkerhetskonsoll

Sikkerhetskonsollen inneholder utstyr som har med sikkerhetssystemer om bord å gjøre. Konsollen er en frittstående modul som befinner seg på styrbord side, forut på broen.

Figur 4: Sikkerhetskonsoll, oversikt over komponenter. Foto: Eget



Tabell 3: Utstyr på sikkerhetskonsoll.

Nr.	Navn	Funksjon
1	Fjernutløsning av flåter.	Løse ut flåter fra bro.
2	Lokale brytere for belysning.	Styre belysning på dekk manuelt.
3	Ankerkontroll.	Betjene anker fra bro.
4	Kontrollpanel for vanntette dører.	Se status på vanntette dører og mulighet for å åpne/stenge dører.
5	Brannjør.	Stenger brannjør 217 og 304.
6	Panel for røykdetektorer og utløsning av sprinkleranlegg.	Mulighet for å se status for røykdetektorer og kvittere alarmer. Løse ut sprinkleranlegg.
7	Brannpanel for skum.	Aktivere skumanlegg.
8	Start/stop hovedbrannpumpe.	Starter og stopper hovedbrannpumpene.

9	Nødstoppbrytere.	Nødstoppbrytere for pumpe, vifter, batterisystem og ikke nød-sikringer.
10	Intercom/PA.	Kommunikasjon internt og over høyttaleranlegg.

2.4.3 Forre- og aktre panel

Forre- og aktre panel er plassert i midten forut og akterut, foran og bak stolen. Oppsettet er likt begge retninger. Under det øvre panelet har man en multimonitor. På multimonitoren har man flere valg over hva som kan vises. ECDIS, Radar, CCTV og IAS kan dras inn på denne skjermen. På figur 6 kan man se at skjermen er delt inn og viser ECDIS nede i venstre hjørne og CCTV på resten. ECDIS-en kan styres fra sidepanelene når du sitter i stolen. CCTV viser bilder over baug og skutesiden.

Figur 5: Forre- og aktre panel, oversikt over komponenter. Foto: Eget



Tabell 4: Utstyr på forre- og aktre panel

Nr.	Navn	Funksjon
1	Forre thrusterindikator.	Viser retning og RPM (turtall) på forre thruster.
2	«Ready to sail - indikator».	Indikerer at det er klart til å seile. Når ladepluggen er koblet ut og rampen er sikret, vil den lyse grønt som er klart til seile (Kaptein, 2022).
3	Kursindikator.	Viser kursen. Er en gyrorepeater som får input fra gyrokompasset (Kaptein, 2022).
4	Vindindikator.	Viser hastighet og retning på vinden.
5	«Wrong way-indikator».	Når man endrer styringsretning på fergen, vil den lyse rødt på feil styringsretning. Slik vet navigatøren hvilken vei fergen er stilt inn på. Hendlene vil ikke være snudd og kursen vil være 180 grader feil hvis man seiler med den retningen som lyser rødt (Kaptein, 2022).
6	Aktre thrusterindikator.	Viser retning og RPM (turtall) på aktre thruster.
7	Forre multimonitor.	50 tommer skjerm. ECDIS, Radar, CCTV og IAS kan dras inn på denne skjermen (Kaptein, 2022).
8	CCTV.	Viser video av rampen og skutesiden.
9	ECDIS.	Elektronisk sjøkart. Brukes til navigering.

2.4.4 Midtkonsoll

Midtkonsollen er der navigatøren sitter når vedkommende navigerer og manøvrerer fartøyet. Det er her thrusterene styres fra og navigatøren har oversikt over ECDIS, Radar og CCTV. Navigatøren tilbringer mesteparten av tiden sin ved midtkonsollen. Vi har delt midtkonsollen inn i styrbord og babord midtkonsoll.

2.4.4.1 Styrbord midtkonsoll

Styrbord midtkonsoll har to monitorer i hver ende, i tillegg til et nedre og et øvre panel. I midten av det nedre panelet er den ene thruster hendelen plassert. Når man seiler, vil man ha panelet på sin høyre eller venstre side avhengig av seilingsretning. Kun en av skjermene på styrbord sidepanelet blir brukt om gangen. Ved seiling har man en skjerm fra babord sidepanel og en skjerm fra styrbord sidepanel foran seg i tillegg til multimonitoren. Styrbord og babord sidepanel har likt oppsett med skjermer og hendler, men noe forskjellig når det kommer til

utstyr, knapper og instrumenter. Bak styrbord midtkonsoll finner man ECR-konsollen. Under armlenet finner man oppbevaringsrom til blant annet kikkert.

Figur 6: Styrbord midtkonsoll, oversikt over komponenter. Foto: Eget



Tabell 5: Utstyr på styrbord midtkonsoll

Nr.	Navn	Funksjon
1	Aktre thrusterindikator.	Viser retning og RPM (turtall) på aktre thruster.
2	Sound reception.	Høyttaler som spiller av lyd som bli fanget opp utenfor bro.
3	PA.	(Public adress) Brukes for å gi beskjeder over skipets høyttaleranlegg.
4	VHF.	«Very high frequency» - radio som benyttes til kommunikasjon fra skip til skip eller andre stasjoner.
5	Alarmpanel.	Utløsning av alarm. General alarm eller brann.
6	Forre styrbord monitor.	Skjerm som kan vise radar, ECDIS eller IAS.
7	Radar.	3cm radar bilde.
8	Mus til ECDIS.	For å betjene ECDIS

9	Ladekontroll.	Lading startes og stoppes. Styringsretning til skipet bestemmes med hvit knapp (Kaptein, 2022).
10	Radar kontrollpanel.	Endre innstillinger på 3cm radar.
11	Navigasjonspanel.	Gir info om klassekrav til navigatøren. Her blir «State of charge», kraft tilgjengelig, gjenstående distanse, vanntettdør status og antall meter med anker som er ute presentert (Kaptein, 2022).
12	Mus til 3cm radar.	For å betjene radaren, type X-band.
13	Mus til 10cm radar.	For å betjene radaren, type S-band.
14	Autopilot.	Automatisk styresystem som styrer rorutslag basert på en PID-regulator (Kjerstad, 2019).
15	Nødstopplading.	Nødstopplading når båten ligger til kai.
16	IAS reset.	Tilbakestiller IAS-systemet.
17	Styrbord azimuthhendel.	Styrer RPM og retning på styrbord azimuth.
18	Avbryt ladeplugg.	Trykkes på for å avbryte ladingen ved å fjerne pluggen/laderen fysisk, f.eks. ved nød.
19	Bridge multi wheel.	Brukes til å navigere i bridge touch panel.
20	Aktre thrusterpanel.	Her kan aktre thruster kobles inn og ut.
21	EAS.	Extension alarm system. Tilgang til maskinalarmer (Kaptein, 2022).
22	Accept alarm IAS.	Kvitterer for alarmene som kommer fra IAS-systemet.
23	Bridge touch panel.	Brukergrensesnitt for styring av skjermer, dimming osv.
24	IAS.	Integrated Automation System. Overvåking, kontroll og styringssystem for det tekniske om bord (seam, 2022).
25	Aktre styrbord monitor.	Skjerm som kan vise radar, ECDIS eller IAS.

2.4.4.2 Babord midtkonsoll

Mye av oppsettet er likt styrbord midtkonsoll, men studerer man figur 7 og 8 kan man se at det er forskjellige instrumenter og utstyr som er plassert ut. Bak babord midtkonsoll er det satt opp en stol til utkikksvakten.

Figur 7: Babord midtkonsoll, oversikt over komponenter. Foto: Eget



Tabell 6: Utstyr på babord midtkonsoll

Nr.	Navn	Funksjon
1	Forre thrusterindikator.	Viser retning og RPM (turtall) på forre thruster.
2	VHF.	«Very high frequency» - radio som benyttes til kommunikasjon skip til skip eller andre stasjoner.
3	Intercom.	Intern kommunikasjon ombord.
4	UHF.	«Ultra high frequency» - radio som benyttes til kommunikasjon internt.
5	Kanalplan.	Oversikt over relevante kanaler.
6	Akre babord monitor.	Skjerm som kan vise radar, ECDIS eller IAS.
7	Radar.	3cm radar bilde.

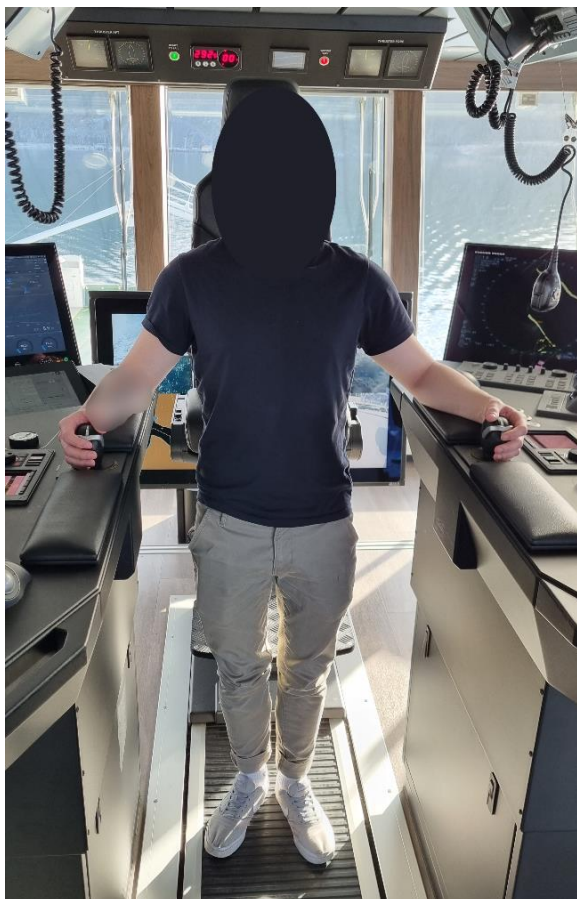
8	Radar kontrollpanel.	Endre innstillinger på 3cm radar.
9	Mus til ECDIS.	For å betjene ECDIS.
10	Mus til 3cm radar.	For å betjene radaren, type X-band.
11	Mus til 10cm radar.	For å betjene radaren, type S-band.
12	Mus til CCTV.	For å betjene CCTV (kameraovervåkning).
13	Ladekontroll.	Lading startes og stoppes. Styringsretning til skipet bestemmes med hvit knapp (Kaptein, 2022).
14	Autopilot.	Automatisk styresystem som styrer rorutslag basert på en PID-regulator (Kjerstad, 2019).
15	Passasjer og farlig last kontrollboks.	Her registreres antall passasjerer og farlig last for hver overgang (Kaptein, 2022).
16	Søkelys.	Styrer lyskastere.
17	Forre thrusterpanel.	Her kan forre thruster kobles inn og ut.
18	Bridge multi wheel.	Brukes til å navigere i bridge touch panel.
19	Ankerdropp.	Nødlåring av anker.
20	Horn.	Lydsignal.
21	Bridge touch panel.	Brukergrensesnitt for styring av skjermer, dimming osv.
22	IAS.	Integrated Automation System. Overvåking, kontroll og styringssystem for det tekniske om bord (seam, 2022).
23	Forre babord monitor.	Skjerm som kan vise radar, ECDIS eller IAS.
24	Babord azimuthhendel.	Styrer RPM og retning på babord azimuth.

2.4.5 Stolen

Stolen i styrekonsollen er en Norsap 1600 med fothviler og uten armlener (Teknisk fagsjef i Norled, 2022). Stolen kan skyves fram og tilbake og vris rundt manuelt etter hvilken fartsretning fartøyet beveger seg i. Midtkonsollen på hver sin side av stolen kan heves og senkes elektrisk med en knapp på siden, denne knappen kan man nå fra stolen. Navigatøren kan tilpasse stolen og pulten til ønsket høyde. Stolen kan skyves unna, og pulten kan brukes i stående og sittende posisjon, se figur 9 og 10.

På denne stolen kan man justere; høyden opp og ned, vinkel på ryggstøtten, sitteputen fram og tilbake, fothviler opp og ned, vri den 360 grader rundt, samt skyve den fram og tilbake (Norsap, 2022).

*Figur 8: Eksempel på stående posisjon.
Foto: Eget*



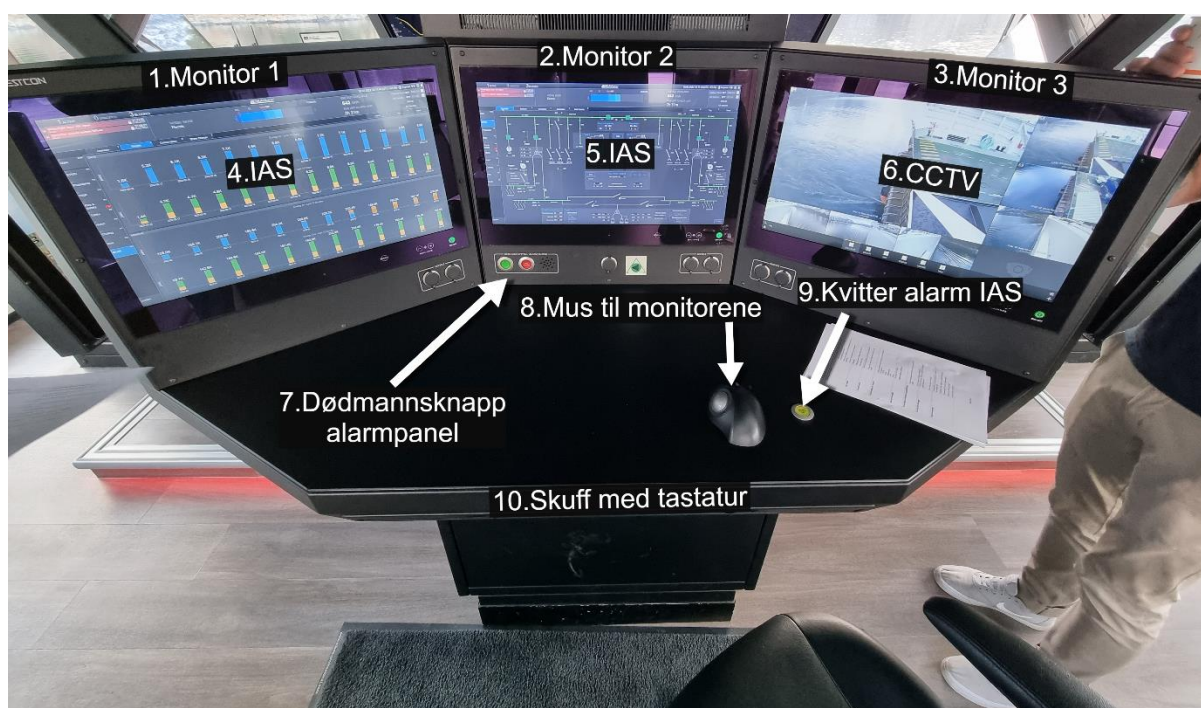
*Figur 9: Eksempel på sittende posisjon.
Foto: Eget*



2.4.6 ECR-Konsoll

ECR-konsoll er konsollen hvor det er tiltenkt at maskinsjefen skal sitte. Her har man oversikt over alt det tekniske ombord via IAS-programmet. Maskinsjefen har tilgang til tre Furuno-skjermer som kan konfigureres til å vise det man ønsker. På figur 11 er det satt opp til å vise IAS på to skjermer og CCTV på den siste skjermen. Tilhørende ECR-konsollen er det satt inn en kontorstol.

Figur 10: ECR-Konsoll, oversikt over komponenter. Foto: Eget



Tabell 7: Utstyr på ECR-konsoll

Nr.	Navn	Funksjon
1,2,3	Monitor 1,2 og 3	Kan vise IAS eller CCTV.
4,5	IAS	Integrated Automation System.
6	CCTV	Viser video fra kameraer plassert utenfor skipet.
7	Dødmannsknapp alarmpanel	Piper dersom BNWAS-en oppdager at bro er ubemannet. Kan resettes fra panelet.
8	Mus til monitorene	For å betjene monitorene.
9	Kvitter alarm IAS	Kvitterer for alarmene som kommer fra IAS-systemet.
10	Skuff med tastatur	Skuff som kan dras ut med tastatur som hører til operativsystemet som viser bilder på monitorene.

2.4.7 Individuelle forskjeller

Broløsningen til Norled skal være tilnærmet lik på alle fartøyene med denne løsningen med unntak av noe utstyr. Det kan være utstyr som brannpanel, lanternekontroll, HVAC og hydraulikksystem. Alt av navigasjonsutstyr har samme leverandør på alle fartøy. Utstyret som er forskjellig, kan ha et annet display. Plasseringen er som regel lik, men kan avvike noe på sikkerhetskonsollen dersom fartøyene er bygget på forskjellige verft. Søsterskip som er bygget på samme verft er helt like (Teknisk fagsjef i Norled, 2022).

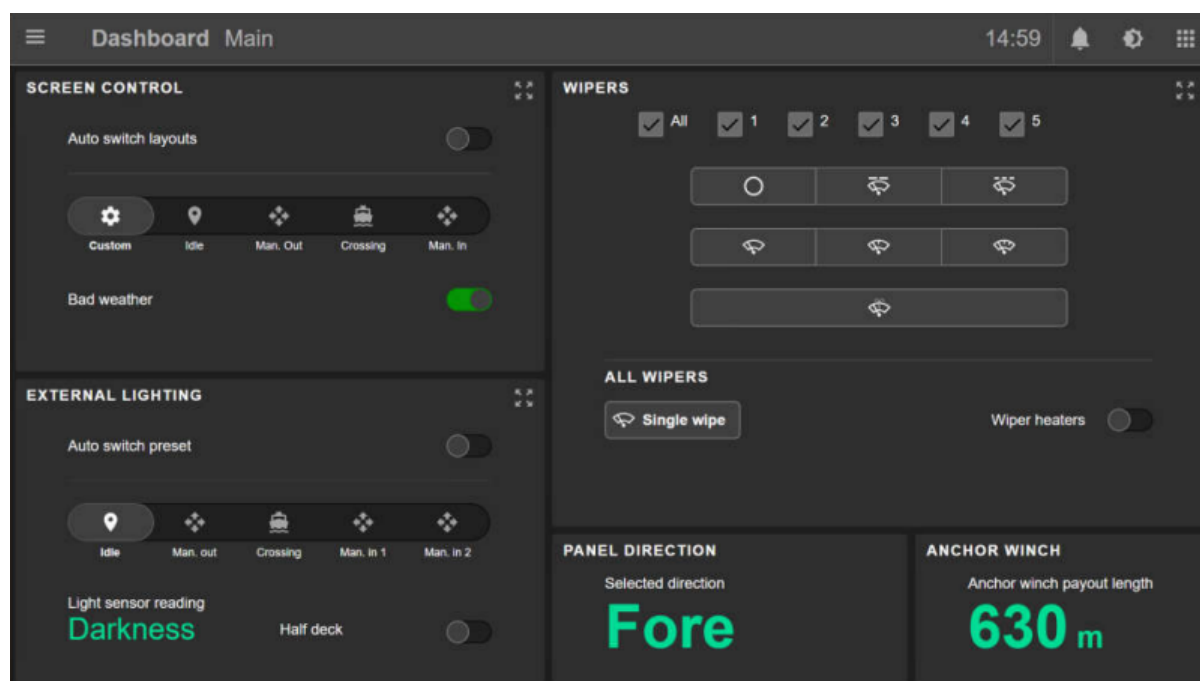
2.5 Det integrerte brosystemet

I dette delkapittelet vil broens integrerte brofunksjonalitet bli forklart kort. Opplysningene er hentet fra brukermanualen til det tilhørende systemet. Brukermanualen vil ikke bli lagt ved som vedlegg av hensyn til konfidensialitet.

2.5.1 Bridge touch panel

Broen er utstyrt med to BTP (bridge touch panel). Begge panelene er operative samtidig og kontrollen av panelet blir bestemt av styreretning. I menyene navigerer man frem ved hjelp av touch eller «Bridge multi wheel» (Westcon Power and Automation AS, 2020).

Figur 11: Skjerm bilde av BTP. Foto: Westcon Power and Automation AS (Westcon Power and Automation AS, 2020)



I BTP kan man velge manuelt hva som skal vises på multimonitoren foran og monitorene på siden. IAS, ECDIS, Radar og CCTV er input som kan vises på skjermen. Multimonitoren kan

splittes i fire eller vise en enhet. Det finnes også «auto switch mode» som styrer hva som skal vises på skjermene automatisk. Dette betyr at «auto switch mode» kan endre oppsett automatisk basert på hvilken modus fartøyet er i. Ut ifra fartøyet sin posisjon blir det endret modus. Et eksempel på dette vil være når man nærmer seg kai med fartøyet, vil fartøyet gå i «manøvrering modus» og gi kamerabilder som gir bilder fra baugen og skutesiden mot kaien. Man kan skifte modus manuelt selv om auto modus er på (Westcon Power and Automation AS, 2020).

BTP er et brukergrensesnitt som lar navigatøren styre mange enheter fra samme kontroll. Under er en tabell som viser hva BTP kan styre ved automatisk funksjon, også kalt «Geofence». I tillegg styres automatisk informasjon til passasjerer over høyttaleranlegget og manøverinstruks ankomst via GPS-input. Manøverinstruks gir beskjed dersom man har for høy fart inn mot kai (Kaptein, 2022).

Tabell 8: Oversikt over BTP funksjoner

Styres av BTP	Automatisk funksjon
Input på monitorene, CCTV	Ja
Vindusviskere	Skal implementeres (Kaptein, 2022).
Dekksbelysning	Ja
Dimming av lys på instrumenter	Ja

2.6 Tidligere forskning

I forkant av denne oppgaven har det blitt gjort et forarbeid hvor det har blitt sett på tidligere forskning som er relevant for denne oppgaven. I dette kapittelet vil relevant forskning på liknende tema, kort bli redegjort for.

2.6.1 Broutformingen på hurtigbåter

I 2014 publiserte Studio Apertura en rapport om broutformingen på hurtigbåter. Her vil de viktigste funnene i denne rapporten bli oppsummert. Forskningen tok utgangspunkt i en spørreundersøkelse på hurtigbåter med 163 deltakere. 85 % av deltakerne var navigatører og 15% var maskinister (Randi Ann Fagerholt, 2014).

Rundt 92 % av deltakerne mente at det ville vær nyttig eller svært nyttig å utvikle en bransjestandard for broutforming på hurtigbåter. I spørreundersøkelsen svarte ca. 42 % av deltakerne at det fantes unødvendig utstyr på bro. Navtex og ekkolodd var det utstyret som skilte seg mest ut av utstyret deltakerne mente var unødvendig. Brovaktalarm og logg ble også

nevnt som unødvendig. Begrunnelsene for at utstyret var unødvendig var at det sjeldent ble brukt eller ikke hørte hjemme i den type fart som hurtigbåtene har (Randi Ann Fagerholt, 2014).

Radarskjermer, kartmaskinsjermer, utstyr for betjening av radar, utstyr for betjening av kartmaskin og hendler er det deltakerne trekker frem mest i ønske om fast plassering av utstyr. 65 % svarer også at viktig utstyr er plassert forskjellig på de båtene man kjører (Randi Ann Fagerholt, 2014).

2.6.2 Standardiseringsproblemet

I sin beskrivelse av ECDIS i boka «Elektroniske og akustiske navigasjonssystemer» går Norvald Kjerstad inn på det han kaller standardiseringsproblemet. Det er mindre krav til operasjonell standardisering på ECDIS enn radar. Grunnen til at det er mindre krav til ECDIS er for å ikke bremse utviklingen og bruk av ny teknologi (Kjerstad, 2019).

Et nytt ECDIS brukergrensesnitt læres over tid. Når man mønstrer på et nytt skip har man ofte mye å lære og liten tid, derfor får man ikke tilstrekkelig opplæring for å kunne operere ECDIS på en tilfredsstillende måte. Uerfarne navigatører er mest utsatt og står i fare for å gjøre fatale feilvurderinger (Kjerstad, 2019).

3 Metode

I denne delen vil det bli gjort rede for hvilke metoder gruppen har valgt å anvende for å besvare problemstillingen i denne oppgaven. Det vil her bli forklart kort hva en metode er, hvilke metoder som har blitt anvendt og hvordan disse ble anvendt, samt hvorfor metodene er aktuelle for vår oppgave.

Metode er fremgangsmåten som benyttes for å samle informasjon til å belyse en bestemt problemstilling. Hvordan data innhentes og kunnskapen tilnærmes er avhengig av hvilken metode som anvendes. Metode er kort sagt hvilke redskap som benyttes for å innhente informasjon til en problemstilling, og alle midler som anvendes med den hensikt hører med i arsenalet av metoder (Dalland, 2017).

3.1 Valg av metode

For å innhente nødvendig informasjon, talldata og kilder til oppgaven ble det bestemt innad i gruppen å benytte seg av fire metoder, kalt metodetriangulering. Triangulering er ideen om å bruke to eller flere metoder i forskning for å samle inn data, eller for å slå sammen kvalitative og kvantitative forskningsmetoder i en studie. Dette fører til større helhetsforståelse og gir muligheten til å triangulere data fra for eksempel intervju, spørreundersøkelse og feltarbeid (Myers, 2020).

Fordi det var utarbeidet en samarbeidsavtale med Norled kunne gruppen på denne måten innhente informasjon og data direkte fra deres skip og ansatte.

Det blir satt fokus på fire punkt i denne metodedelen, disse består av kvalitativ innholdsanalyse, intervju, skipsbesøk/feltarbeid, og en spørreundersøkelse sendt til brukerne av brosystemet.

3.2 Kvalitativ metode

Kvalitative forskningsmetoder brukes ved innsamling og analyse av data som vanligvis forekommer i form av tekst. Det finnes flere metoder for innsamling av kvalitative data. Eksempler på dette kan være feltarbeid, intervju eller en kvalitativ innholdsanalyse. Kvalitative metoder inkluderer ofte få enheter og noen ganger bare en enhet. Med enheter menes individer, grupper eller organisasjoner. Hensikten med kvalitative studier er å tilegne seg dybdekunnskap og oppnå en helhetlig forståelse av for eksempel et brosystem (Grønmo, 2020).

En av de vanligste kvalitative metodene er å utføre intervju, her kan man for eksempel utføre intervju av enkelt personer, en enkelt bedrift eller flere bedrifter (Myers, 2020). Det ble konkludert med at vi ville utføre et intervju med kapteinen om bord på MF Fodnes fordi det

var ønskelig å få større grad av dybde i svarene rundt brosystemet enn det som var praktisk mulig å få til ved for eksempel spørreundersøkelse.

3.2.1 Kvalitativ innholdsanalyse

Kvalitativ innholdsanalyse omfatter ulike typer kildekritiske metoder eller dokumentstudier. På generell basis innebærer kvalitativ innholdsanalyse å systematisere utvalgte tekster, bilder eller dokumenter som er relevante for å belyse problemstillingen (Grønmo, 2020). I denne oppgaven er det blitt brukt dokumenter i form av en upublisert brukermanual til brosystemet og en rapport skrevet i 2014 publisert av Studio Apertura. Det har blitt gjennomført en systematisk gjennomgang av disse dokumentene, og data som er relevant for å belyse denne oppgavens problemstilling er blitt hentet ut.

3.2.2 Intervju

Som forberedelse til skipsbesøket ble det utformet en halvstrukturert intervjuguide som skulle sørge for at alle spørsmålene og temaene rundt broen ble dekket. Ved bruk av et halvstrukturert intervju, kan man gjennomføre intervjuet mer fleksibelt, da man kan endre på både rekkefølgen og spørsmålsstillingen underveis i intervjuet (Dalland, 2017). Intervjuguiden ble dermed brukt som støtte under intervjuet. Et halvstrukturert intervju gir en god anledning til å kunne få informanten til å utdype enda mer, eller komme med oppfølgingsspørsmål dersom informanten misforstår spørsmålet.

Fordelene ved å utføre et intervju er at man lettere kan sikre god validitet på informasjonen man innhenter. Intervjuobjektet har muligheten til å snakke friere, utdype svarene sine grundigere og det er lettere å komme med oppfølgingsspørsmål underveis (Larsen, 2017).

En ulempe som kan komme fram under et intervju er det som kalles kontrolleffekten. Kontrolleffekten går ut på at den som avholder intervjuet har muligheten til å påvirke svarene som informanten kommer med. Dette kan skyldes at intervjuobjektet ønsker å komme med svarene den tror gruppen er ute etter, svarer for å skjule mangel på kompetanse eller for å gi et godt inntrykk av seg selv eller bedriften. Feilene som går på selve intervjuobjektet kan også inntreffe ved en spørreundersøkelse, men det hender oftere under et intervju siden man her ikke kan være like anonym som under en spørreundersøkelse (Larsen, 2017). Dette er et utfall som gruppen må være klar over og forberedt på slik at man kan prøve å unngå dem og forsikre informanten at man er ute etter dens egne synspunkter og at ingenting som blir sagt skal vinkles negativt inn på individet i ettertid.

Selve intervjuet av kapteinen ble utført litt utover dagen på skipsbesøket, noe som gjorde at noen av spørsmålene allerede var delvis besvart, men disse ble gjentatt og utdypet videre under intervjuet. Det ble benyttet lydopptak under intervjuet slik at all informasjon ble tatt med og det kunne fokuseres mer på selve intervjuet og oppfølgingsspørsmål underveis. Lydopptaket ble senere brukt til å transkribere intervjuet og slettet da transkripsjonen var gjort. Lydopptaket bidro til å sikre at informasjon ikke gikk tapt i etterkant av intervjuet, da alt som ble sagt var lagret på lydfilen.

3.2.3 Feltarbeid/Skipsbesøk

For at gruppen skulle få et godt innblikk i hvordan denne skipsbroen er og blir brukt, var det viktig for både gruppen selv og Norled at det ble utført et skipsbesøk på en av fergene ganske tidlig i arbeidet. Dette ble gjort slik at det skulle bli lettere å kunne utforme relevante spørsmål til spørreundersøkelsen som senere skulle sendes ut. På denne måten hadde gruppen da en større forståelse rundt prosjektet, og det var lettere å utelukke åpenbare spørsmål. Til dette arbeidet ble ferger MF Fodnes valgt ut av rederiet siden kapteinen ombord hadde vært delaktig på både utviklingen av broen og videre arbeid med oppfølging av det tekniske om bord.

Før reisen til MF Fodnes ble gjennomført, ble det brukt tid på å forberede hva som skulle komme ut av skipsbesøket. Boken «Qualitative Research in Business & Management» skrevet av Michael D. Myers, ble brukt som et verktøy både til læring og planlegging. Det ble før reisen planlagt hva som var ønsket å få gjennomført, hva gruppen ønsket å finne ut av og hvilke ressurser skipsbesøket krevde at gruppen stilte opp med for å kunne dokumentere vitenskapelige funn på en god måte.

Som tidligere nevnt ble det avtalt med Norled i forkant av skipsbesøket at kapteinen ombord skulle være nøkkelinformant i forbindelse med prosjektet. Nøkkelinformanter er de som via sin stilling innehar spesialistkunnskap om folk, prosesser eller hendelser som er mer omfattende, detaljerte eller ekstraordinære enn vanlige personer. De er derfor en spesielt verdifull kilde til informasjon for en forsker, ikke minst i de tidlige fasene av et prosjekt (Myers, 2020).

Det ble i tillegg fordelt oppgaver i forkant av skipsbesøket, slik at det på denne måten ble arbeidet effektivt ombord. Oppgavene innebar dokumentering i form av bilder, notatskriving og lydopptak av et planlagt intervju med kapteinen.

Skipsbesøket ble utført i midten av februar 2022, gruppen reiste inn til Mannheller-Fodnes fergesambandet som befinner seg i indre Sogn.

Det ble utført en gjennomgang av hele brosystemet hvor kapteinen om bord presenterte systemet i sin helhet og gikk igjennom kapasitetene til brosystemet. Det ble også mulighet for gruppen å gjøre seg kjent med systemet ved å utforske knapper, spaker og de ulike touch-panelene. Etter omvisningen på bro var gjennomført ble det utført en gjennomgang av resten av fergen inkludert tekniske rom. Dette var ønskelig for å få en dypere helhetsforståelse av hva som foregikk i resten av fartøyet når ulike handlinger på broen ble utført. Turen ble avsluttet med oppsummerende samtaler med kapteinen og maskinsjefen på bro.

Skipsbesøket varte i sin helhet overkant av seks timer og gruppen satt igjen med en mengde data som senere ble analysert og brukt til videre arbeid i denne oppgaven.

3.3 Kvantitativ metode

Når man skal danne seg et bilde over hvordan en større gruppe opplever noe er det vanlig å bruke en kvantitativ fremgangsmåte, her vanligvis ved hjelp av en spørreundersøkelse. Kvantitativ metode brukes for å innhente breddekunnskap og finne årsakssammenhenger (Dalland, 2017). De kvantitative metodene har den fordelen at de gir data i form av målbare enheter, disse kan analyseres og settes opp mot ideene og tankene som Norled hadde før og under prosessen de har gjort rundt sin standardiserte broløsning (Dalland, 2017).

I denne oppgaven valgte gruppen å samle inn data og erfaringer rundt Norleds brosystem fra deres egne ansatte. Dette er gjort siden det er deres syn og meninger rundt broen som er interessant for gruppen og vil være med på å gi svar på problemstillingen oppgaven er bygd på.

For å finne svar på dette er det valgt å bruke en digital spørreundersøkelse for å få innhentet informasjon fra flest mulig. Kravet som er satt for å bli tilsendt undersøkelsen er at personen har gjennomført nødvendig utsjekk ombord på en av fergene som har den aktuelle broen, etter rederiets retningslinjer.

3.3.1 Spørreundersøkelse

Antallet som utfører spørreundersøkelsen, er avgjørende for at resultatene skal være brukbare og gi et så riktig bilde av erfaringene med brosystemet. Spørsmålene ble utformet slik at forskningsspørsmålene bak oppgaven skulle bli best mulig belyst og eventuelle forbedringer som kunne vært aktuelt skulle komme fram.

Spørreundersøkelsen besto både av spørsmål som krevde korte tekst svar, spørsmål med flere svaralternativ og spørsmål som inneholdt en skala vurdering, som fordelte seg ut over totalt 18

spørsmål. Under arbeidet med å utarbeide spørsmålsbanken ble informasjon og synspunkter fra både samtaler med Norled, intervjuet med kapteinen og skipsbesøket på MF Fodnes brukt som grunnlag.

For at spørsmålene skal kunne gi data som er av interesse er det essensielt at de har utgangspunkt i både problemstillingen og forskningsspørsmålene. Dataene som samles inn av undersøkelsen må være relevante opp mot problemstillingen og disse dataene må samles inn på en pålitelig måte (Dalland, 2017). Svarene fra undersøkelsen kommer fra Norleds egne navigatører. Det at deltakerne er faste brukere av systemet og at spørreundersøkelsen gjennomføres anonymt gjør at navigatørene anses som pålitelige kilder. Ved å bidra med ærlige og oppriktige svar kan det komme frem nyttig informasjon til det videre arbeidet og forbedringer rundt prosjektet.

Når spørsmålene som krevde tekst svar skulle formuleres ble det fokusert på at spørsmålets ordlyd ikke skulle kunne virke ledende inn på den som skulle svare. Dette ble gjort for at svaret skulle bli så nøytralt og ærlig som mulig.

Når gruppen hadde dannet og formulert spørsmålene de synes var aktuelle og ville få svar på, ble spørsmålsmalen sendt over til teknisk fagsjef i rederiet slik at også Norled kunne se over og legge ved spørsmål som de ønsket å få besvart.

Selve spørreundersøkelsen ble lagt inn i et elektronisk spørreskjema på nettskjema.no slik at det skulle være lettere å distribuere den til navigatørene via en lenke sendt på e-post. Denne lenken ble sendt ut av Norled med utgangspunkt fra deres liste over utsjekkede navigatører slik at flest mulig skulle svare på undersøkelsen. Svarene fra navigatørene ble sendt direkte til gruppen via nettskjema.no, slik at dette ikke skulle gå via rederiet. Dette ble gjort for å opprettholde mest mulig anonymitet i håp om at spørsmålene skulle besvares så ærlig som mulig.

Fordelen med elektronisk spørreskjema er at navigatørene selv kan velge når undersøkelsen skulle besvares, enten de befinner seg på jobb eller er på fri. Dette åpner også muligheten til å trekke seg unna forstyrrende elementer når undersøkelsen besvares. Det at undersøkelsen kan besvares uten andre personers nærvær kan også fjerne elementet av forventning og påvirkning fra de som ønsker svar og kan med dette få frem ærlighet, nøytralitet og i større grad redusere feilkilder.

3.4 Etiske hensyn

For å sikre at arbeidet som er utført har foregått på etisk vis har det blitt gjort en rekke tiltak. Før arbeidet med innsamling av data og gjennomføring av spørreundersøkelse og intervju, ble det hentet tillatelse fra Norsk Senter for Forskningsdata (NSD). Det ble også inngått en samarbeidsavtale med Norled. Dette har gitt Norled mulighet til å kunne gjennomgå oppgaven for å kunne sikre seg og sine ansatte. Navn, bilder, opptak og alt av personopplysninger som kan brukes til å gjenkjenne en person, er å anse som personvernopplysninger (Datatilsynet, 2019). Det ble derfor i forkant av arbeidet formulert et informasjonsskriv med en samtykkeerklæring hvor hensikt og formål med oppgaven ble presentert og hvor deltakerne ble opplyst om sine rettigheter ved deltagelse. Samtykkeerklæringen ble sendt ut sammen med spørreundersøkelsen og ble presentert fysisk før intervjuet. Lydfilen av intervjuet ble oppbevart på forsvarlig vis og ble slettet etter transkribering. Det har blitt informert til gruppens kontaktpersoner i Norled at utklipp av eposter vil bli lagt med som vedlegg for å kunne henwise til kilde.

Foruten de etiske retningslinjene som er knyttet til innsamlingen av data, har det også blitt tatt hensyn til de etiske omstendigheter rundt skrivingen av selve oppgaven. Herunder at data ikke har blitt manipulert for å gi ønsket resultat og kun har blitt brukt til det formålet det var tiltenkt. Gruppen har også hatt et betydelig forhold til kildehenvisning da det ikke er ønsket at vi skal ta æren for andres arbeid.

3.5 Analyse

En analyse er en undersøkelse og nedbrytning av et tema eller en spesifikk gjenstand. Her kan man finne problemer, årsaker og motivene i materialet som fremlegger, dette for å finne en sammenheng. Når man har innhentet den nødvendige informasjonen og relevant data som omhandler oppgaven må dette gås nøye gjennom. Dette gjøres for å sette sammen kunnskapen en har på det aktuelle området og med det hente ut svar fra materialet. Disse opplysningen man kommer fram til brukes i det videre arbeidet under drøftingen (Larsen, 2017).

3.5.1 Transkribering av intervju

Under intervjuet ble det som tidligere nevnt, gjort et lydopptak for å forsikre at all informasjon ble tatt med og lagret. I ettertid ble lydopptaket fra intervjuet transkribert. Dette ble gjort for å få intervjuet fra opptak til et skriftlig referat. Her ble det brukt en intelligent verbatim transkripsjon, som betyr at man korter ned på teksten og redigerer den på en måte som gjør den lettere å lese. Pauseord og ufullstendige setninger blir også tatt bort (Semantix, 2022). Dette

ble gjort siden gruppen er på jakt etter intervjuobjektets erfaringer og synspunkter, ikke ordrett hvordan samtalen gikk. Dette gjør det i etterkant lettere å bruke innholdet fra intervjuet i det videre arbeidet.

3.5.2 Analyse av spørreundersøkelse

Dataene som kom inn fra deltagerne av spørreundersøkelsen ble systematisk gått igjennom og kontrollert. Tallmaterialet fra spørsmålene som hadde skala svar fra 1 til 10 ble systematisert og fremvist ved hjelp av diagram i Excel for å gi et bedre inntrykk av verdiene. Svarene som inneholdt tekstsvaer, ble satt inn i tabeller og gjengitt i sin helhet slik at budskapet deres ikke skulle bli forandret ved bruk av andre ord eller tegnsetting. Noen av tekstsvarene ble også satt i system og fremvist ved hjelp av tabell.

3.5.3 Analyse av feltarbeid/Skipsbesøk

Under feltarbeid/Skipsbesøk ble det tatt notater underveis i omvisningen og når vi fikk ulike systemer forklart. Notatene ble i ettertid brukt som hjelpemiddel når teoridelen skulle skrives. I tillegg til notater ble det også tatt bilder for å kunne fremvise brosystemet i oppgaven. Bildene ble redigert ved å sette inn navn på komponentene på broen. Disse bildene ble brukt i teoridelen av oppgaven.

3.6 Feilkilder

Forskning er en omfattende prosess som er utsatt for feil og feilkilder av ulike slag. Mye tid og innsats må investeres for å redusere flest mulige feilkilder og muligheten for at disse oppstår når forskning skal gjennomføres (Svartdal, 2019). Videre fremlegges mulige feilkilder rundt arbeidet som er gjort gjennom denne oppgaven.

3.6.1 Feilkilder ved intervju

En type feil som kan oppstå under forskning er systematiske skjevheter i ulike deler av forskningsprosessen. Systematiske skjevheter er feil som går igjen i en bestemt retning og påvirker derfor forskningen på en spesielt negativ måte. Systematiske feil kan oppstå både bevisst og ubevisst, og det kan påvirke forskning på en slik måte at resultatet blir misvisende (Svartdal, 2019). Svarene som kapteinen på MF Fodnes kom med under intervjuet kan vurderes om de eventuelt heller mot å være partiske siden han selv har vært med i utviklingen av systemet og har tett kontakt opp mot ledelsen, samt at det er ledelsen som har valgt han til å være gruppens kontaktperson og nøkkelinformant. Når det er sagt oppleves svarene og meningene kapteinen kommer med under intervjuet som reflekterte og begrunnet. Gruppen

velger derfor å tolke svarene som kommer fram i intervjuet som pålitelige, men er bevisst på at dette er en mulig feilkilde.

3.6.2 Feilkilder ved feltarbeid/Skipsbesøk

Ved utføring av feltarbeid, her i form av skipsbesøket, finnes det vinklinger og fremgangsmåter man bør være observant ovenfor. Siden de som skal utføre undersøkelsen ofte har forventninger eller hypoteser til utfallet, er det spesielt viktig å ikke la det påvirke forskningen. Denne effekten kalles forventningseffekten og kan slå ut på flere måter. Eksempler på dette kan være at noe som blir sagt av en deltager blir feiltolket slik at det passer bedre inn i forskningen, dette kan skje både bevisst og ubevisst. Det er viktig å holde seg nøytral under dette arbeid slik at man ikke påvirker informantene til å gi opplysninger som er fordelaktige for arbeidet (Svartdal, 2019).

3.6.3 Feilkilder ved spørreundersøkelsen

Når det avholdes en spørreundersøkelse slik som det ble gjort i denne oppgaven, er det flere ting som kan virke inn på svarenes pålitelighet og gyldighet. Om man ser på svarenes pålitelighet avhenger det mye av antallet svar som er kommet inn og med det tatt med i vurderingen. I denne undersøkelsen som ble sendt ut til 61 aktuelle navigatører, var det kun 19 som valgte å svare. Dette er ikke en så stor svarprosent og det var sett på som ønskelig at det hadde kommet inn flere svar. Til tross for dette føler gruppen selv at disse 19 svarene kan være med på å danne et godt bilde over hvordan navigatørene opplever brosystemet.

En mulig feilkilde som må bli tatt i betraktning er det at navigatørene kan ha valgt å svare det de tror rederiet forventet av dem, og med det ikke hvordan de egentlig opplever brosystemet. Siden undersøkelsen er anonym og det er gjort klart for dem at rederiet positive til denne undersøkelsen, var håpet at navigatørene valgte å svare så ærlig som mulig slik at utfallet av undersøkelsen kan brukes til å finne eventuelle forbedringspotensialer og med det virke positivt inn på navigatørenes hverdag ombord.

Videre kan man diskutere svarenes gyldighet opp mot for eksempel hvordan gruppen har formulert spørsmålene og om de kan virke ledende eller at det er rom for misforståelse. Når navigatørene svarer på spørreundersøkelsen har ikke gruppen mulighet til å oppklare eventuelle misforståelser som kanskje har oppstått. Det er her en mulighet for at navigatørene kan ha tolket spørsmål annerledes enn det som var gruppens intensjon, og med det kan svaret virke feil inn på undersøkelsen.

4 Resultater

I denne delen vil resultatene fra intervjuet med kapteinen på MF Fodnes, funnene fra skipsbesøket og svarene som ble samlet inn ved hjelp av spørreundersøkelsen bli fremstilt. Gruppen vil ved hjelp av visuelle midler og tekst, fremvise til leseren hvilke data som har blitt innhentet og hvordan fordelingen av svarene ble under spørreundersøkelsen.

4.1 Intervju med kaptein på MF Fodnes

Intervjuet med kapteinen på MF Fodnes ble gjennomført i februar 2022 under et skipsbesøk på fartøyet. Gjennomførelsen av intervjuet ble gjort på broen mens fergen var i drift og varte i 30 minutter. I dette kapittelet blir deler av intervjuet gjenfortalt, noe komprimert, men essensen og meningene til intervjuobjektet er tatt med.

Kapteinen har tatt navigatørutdanningen sin på fagskolen i Ålesund. Han har seilt 10 år i Wilhelmsen, vært litt offshore og begynte i fergefarten i 2016. Ombord på MF Fodnes har han vært siden den ble hentet og overlevert i februar 2021. Totalt i Norled har kapteinen vært ombord og blitt utsjekket på 10 fartøy innad i rederiet. Under byggingen av MF Fodnes, MF Mannehelleren, MF Festøya og MF Solavågen i Polen var han med på tilsyn og utviklingen av fartøyene og selve broen.

Kapteinen får spørsmål om hvordan broen er å sette seg inn i og hvordan den er å lære opp andre. Han forteller at broen er lett å sette seg inn i og det var ingen som kunne sjekke han ut i begynnelsen. Produsenten av e-sea og verftet hadde en gjennomgang av utstyret før han var med å seile opp MF Festøya fra verftet i Polen. Han sier videre at opplæring av navigatører i brosystemet går veldig greit, det er menyene på de forskjellige instrumentene man må pugge og prøve seg frem i.

Ved spørsmål om sammenligning av Norleds standardiserte brosystem opp mot andre broløsninger vil kapteinen ikke sammenligne med et spesifikt fartøy, men utaler seg på et generelt grunnlag. Han forklarer at på andre broer er det ofte en tendens til å bli rot. Utstyr er ofte vilkårlig plassert ut på bro. Han peker bort på navigasjonskonsollen og forklarer at utstyr som normalt blir plassert rundt navigatøren har her blitt ryddet vekk og plassert på en egen konsoll. Ved å plassere alle navigasjonsinstrumentene på en konsoll sier kapteinen at det er lettere å finne fram når det er mørkt og man er stresset.

Kapteinen sier han bruker lite tid på å konfigurere broen når han kommer på vakt. Stolen og pulten er det han vanligvis justerer i tillegg til dimming av lys. Ved dimming av lys finnes det en global dimmer som dimmer alt lys samtidig.

Når det kommer til spørsmålet om det er noe kapteinen ville ha endret på ved utformingen svarer han at endringene han ønsket allerede er utbedret eller er under en utbedringsprosess. Her nevner han konsollen som de bruker for å føre inn passasjerer og farlig last. Denne lå opprinnelig horisontalt på pulten, men på grunn av sollys og gjenskinn ble den vinklet litt opp for å lette bruken av den. En annen funksjon som er under forbedring, er at vindusviskerne må velges etter hvilken vei fartøyet går. Her skal det endres til at det skjer automatisk etter en programvare oppdatering. Han legger til at det er dette som er så flott med broen, mye lar seg ordne med en oppdatering fra produsentene.

Det ergonomiske er kapteinen svært fornøyd med og mener at det ikke går an å få det bedre. Dette begrunner han med at han ikke har pådratt seg noen plager ved å føre fartøyet og blir ikke fysisk lei etter en vakt med mye manøvrering. Dette skyldes at man sitter svært behagelig og hviler hendene på putene/armlenene, slik at man unngår belastning over tid. Kapteinen mener kombinasjon av store ventiler og gode bilder fra overvåkingen gjør at man får god oversikt over alt som skjer bare ved å vri litt på hodet. Kameraene er utstyrt med varmeelementer slik at is og snø smelter. Kameraene i baugen er analoge, dette betyr at bildet overføres i sanntid, noe som gjør at man unngår forsinkelse noe som fører til at man har god kontroll over baugen når man skal legge til.

Han påpeker at det er lettere å holde fokus underveis i seilasen, spesielt når man skal gå til og fra kai, siden flere ting ombord styres automatisk etter fartøyets posisjon. Han trekker frem at for eksempel dekksbelysningen seg av og på ved hjelp av det som kalles «Geofence», sammen med flere funksjoner slik at navigatøren ikke trenger å huske å skru dem på og av ved ankomst og avgang. Dette tillater navigatørene å heller fokusere på selve manøvreringen av fartøyet.

Kapteinen ble spurt om hvordan han føler seg i kroppen etter en hel vakt, om han følte seg sliten eller i god form. Her svarer han at han ikke føler seg noe fysisk sliten i kroppen, kanskje av og til litt lei av å manøvrere fartøyet, men ikke noe som går på det fysiske aspektet. Dette selv om de sitter i stolen i fire timer i strekk, gjerne lengre også. Her trekker han frem den gode sitteposisjonen man får siden stolen og konsollene kan justeres så mye som de kan, samt ergonomien og plasseringen av utstyret på broen. Da er det lett for alle å finne en behagelig måte å sitte eller stå på. Alt det nødvendige utstyret er plassert tett på navigatøren og han trenger

derfor ikke bevege så mye på seg for å betjene det og alt har sin faste plass, noe som han mener hjelper mye på sikkerheten ombord. En slik standardisering gjør det lett for mannskap å ambulere på de ulike fartøyene og bidrar til økt trygghet og sikkerhet ombord. Han mener at en slik standardisering som dette skulle vært gjort for ti år siden og det å bruke den teknologien man har tilgjengelig til sin fordel.

Kapteinen føler seg sikker på at dette systemet klarer å henge med når teknologien utvikler seg. Her kan mye gjøres med programvare oppdateringer i lang tid fremover. Han føler at de er såpass langt framme med dette brosystemet at det vil vare i mange år.

4.2 Feltarbeid/Skipsbesøk

Målet med feltarbeid var å få en større helhetsforståelse for brosystemet og observere bruken av dette. Ved hjelp av bilder, notater og observasjon av to ulike navigatører som brukte systemet ble det innhentet verdifull data for videre arbeid.. Dette var nyttig informasjon som ble tatt med videre i utformingen av spørreundersøkelsen. Skipsbesøket anses som nyttig og målene med besøket ble nådd.

På slutten av skipsbesøket ble det gjort samtaler om ECR-konsollen med maskinsjefen om bord på MF Fodnes. Dette var ikke et planlagt intervju og det ble heller ikke gjort lydopptak. Det ble tatt notater under samtalen som senere ble sendt til maskinsjefen for revidering. Under er essensen av maskinsjefens meninger oppsummert.

4.2.1 Oppsummering av samtale med maskinsjef

Ombord på MF Fodnes foretrekker ikke maskinsjefen å sitte på ECR-konsollen på bro. Maskinsjefen foretrekker å sitte nede i skipskontoret som er plassert på hoveddekket. Dette er det flere grunner til. Plasseringen nede i skipskontoret er i nærheten av maskinrommet som gjør det lettere å utføre rutinearbeid og vedlikehold. Det er også lettere tilgang til dokumenter og mapper relatert til maskinrommet. I skipskontoret så har maskinsjefen tilgang til IAS, CCTV, HVAC, kontor-pc med vedlikeholdssystem, ISM, e-post, tegninger og annen teknisk dokumentasjon fra samme posisjon, og vil kunne arbeide med dette uten å forstyrre navigatøren. Mye av arbeidet som gjøres i skipskontoret krever lys som vil påvirke nattsyn etc. Telefonsamtaler er også en faktor (Maskinsjef, 2022).

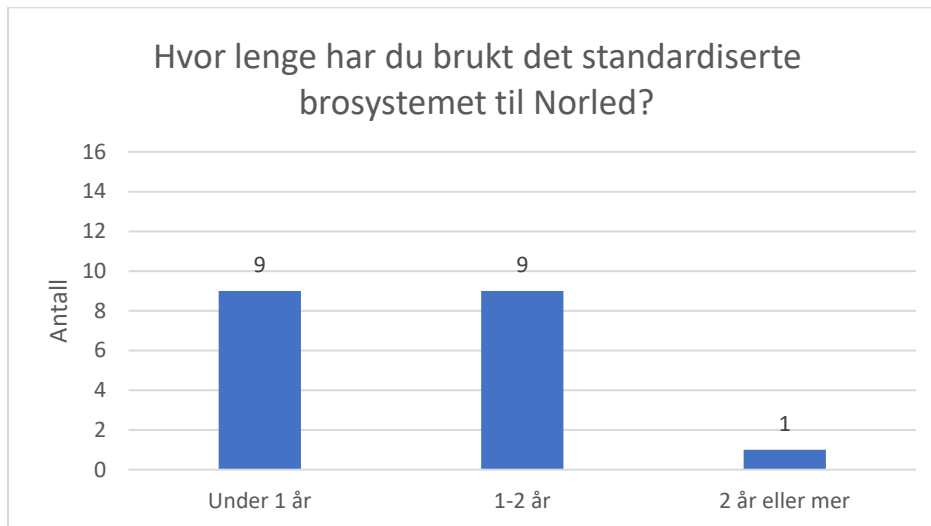
Under gjennomgang av ECR-konsoll forklarte maskinsjefen at tastatur og mus var tungvint å bruke. Tastaturet var plassert i en skuff under pulten og musen var plassert oppå pulten. Musa er fastmontert og har dårlig ergonomi og passer best når en står. Maskinisten har kun tilgang

til IAS og CCTV. Her savner maskinen tilgang til e-post og vedlikeholdsprogram. For å bruke kontor-pc på broen må en flytte seg vekk fra ECR-konsoll og man mister da overvåking av systemene samt at en i større grad forstyrrer navigatøren (Maskinsjef, 2022).

4.3 Spørreundersøkelse

Spørsmål 1 – Erfaring:

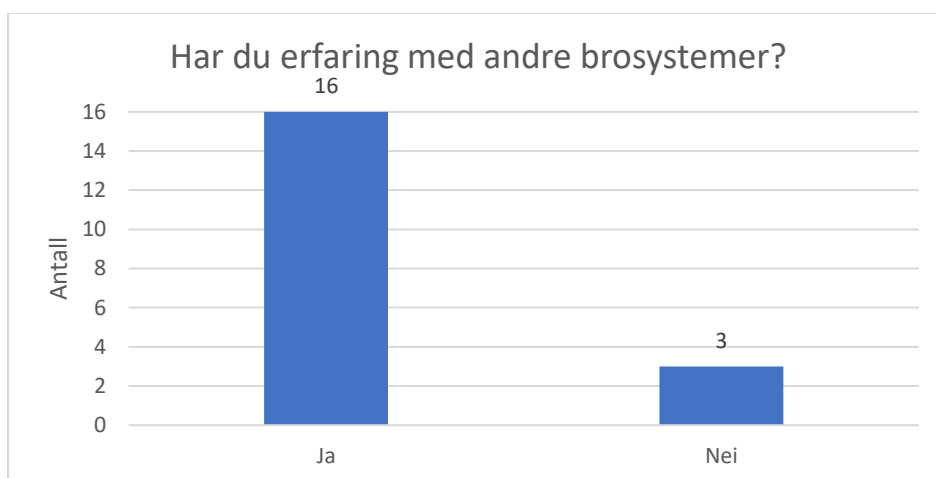
Diagram 1: Spørsmål 1 - Spørreundersøkelse



Det første spørsmålet gruppen stilte deltagerne av undersøkelsen var hvor lang erfaring vedkommende hadde med Norleds brosystemet. Dette for å danne et grunnlag for hvor stor kompetanse deltagerne hadde innenfor akkurat dette brosystemet. Med tanke på at Norleds brosystem er nokså nylig satt i drift forventet ikke gruppen mange års erfaring fra deltagerne. På tabellen over kommer det frem at 9 av deltakerne har under 1 års erfaring på brosystemet, 9 av deltakerne har 1-2 års erfaring og 1 deltaker har 2 år eller mer.

Spørsmål 2 – Erfaringer:

Diagram 2: Spørsmål 2 - Spørreundersøkelse



Gruppen valgte å gå videre med spørsmål om deltakerne hadde erfaring fra andre brosystem. Dette siden Norleds nye standardiserte brosystem er såpass nytt at det er vanskelig å konkludere med en navigatørs erfaring basert på tiden de har jobbet med det nye brosystemet. På dette spørsmålet kan vi se at 16 deltakere har erfaring fra andre brosystemer og 3 deltakere ikke har tidligere erfaring fra andre brosystem og dermed er nye innenfor yrket.

Oppfølging til spørsmål 2:

Her ble det spurt om hvilket andre brosystem de hadde erfaring med og hvordan de sammenlignet dem opp mot Norled sitt. Dette for å danne et grunnlag rundt deres erfaringer.

Tabell 9: Oppfølging til spørsmål 2 - Spørreundersøkelse

	Hvilke brosystem og hvordan sammenligner du andre brosystem opp mot Norled sitt?
1.	«Fra eldre ferge»
2.	«Opplever brosystemet som fantastisk bra og gjennomtenkt! 👍👍👍 Slipper å forholde seg til masse knapper ved ank/avg»
3.	«Kongsberg, sammenligner brosystemene på måten de er tilrettelagt for brukervennlighet og struktur. Norled har gjort det veldig bra der»
4.	«Alle brosystemer som har jobba med tidligere har ikkje vore standard. Det har vore alt frå bra gjennomtenkte løysningar på bro til vilkår like plasseringer på utstyr som ikkje harmonerer i det heile tatt. Vedr. eSEA bridge har en god kontroll på hvor alt

	utstyr er, og det er lite man trenger sette seg inn i når ein bytar frå eit fartøy til anna fartøy med same brosystem. Ergonomisk utforming og smarte løysningar.»
5.	«Mest merkbart er at skjermer ødelegger utsikten»
6.	«I Norled sin flåte så har eg erfaring fra eldre pendelferger. Ikke mye i sammenligning med siste nytt i standardisering av nye broer.»
7.	«Div eldre systemer på thrusterferger.»
8.	«Kan ikkje navn på andre!»
9.	«Har vært borti flere forskjellige system, men vil påstå at det Norled nå har fått på plass er en av de bedre systemene.»
10.	«Pendel ferge, rolls royce.»
11.	«Standard propellferjer med hendler frå ein utdatert tid. ikkje samanlignbare med dagens moderne system»
12.	«Rollsroyce»

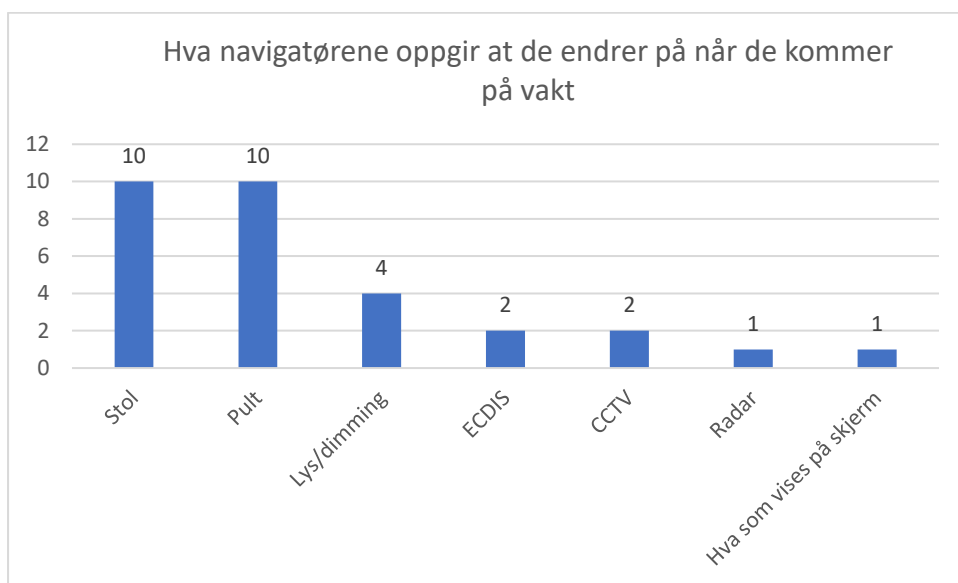
Spørsmål 3 – Vaktbytte:

Tabell 10: Spørsmål 3 - Spørreundersøkelse

	Synes du selv at du bruker mye tid på å konfigurere/justere broen til dine innstillinger når du kommer på vakt og hva justerer du?
1.	«Nei.»
2.	«Det er veldig lite tilpassing, bare litt sånn som modus på kart og radar.»
3.	«Justerer pult og stol»
4.	«Justerer stol og høgde på manøverkonsoll»
5.	«Ja! Justerer lys! Den store skjermen i front er vanskelig å justere på det mørkeste og er for lyst! Når du då har fått den på d mørkeste e ofte mye av det andre heilt mørke. Gyro repeater, retnings vendebryter OL!»
6.	«Bruker ikke så mye tid på dette, men de store skjermene dimmer seg ikke ned slik de skal på natt stille selv så de må vi skru ned manuelt.»
7.	«Veldig lite justeringer, det er så og sei tut og kjør. For det meste kun stolen som justeres.»

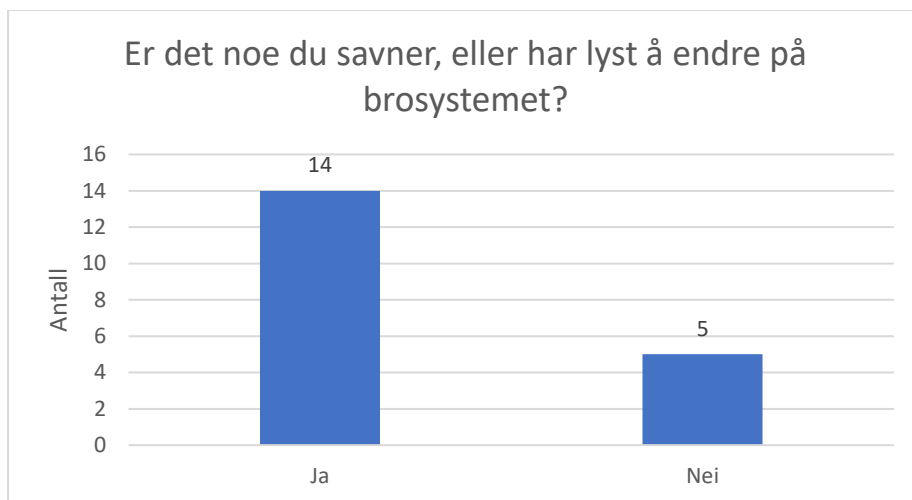
8.	«Stolrygg og høyde på pulten må justeres»
9.	«Ja, lys setting, ecdis innstillinger, kameraer, pulthøyde å stol»
10.	«Justera inn høgda på stol og manøverbult slik at ein sitt godt og i rett høgde for min kropp.»
11.	«Justerer høyden på bropult og høyden på stol. Kamera valg blir også endret på i nyogne, da folk har forskjellige ønsker.»
12.	«Ja justerer dimming»
13.	«Nei»
14.	«Bruker forholdsvis lite tid på justeringer. Kun stol, lys og høyde på konsoll som vanligvis blir justert.»
15.	«Lite. Men standard som er individuelt (stol og høgde pult). Også noko på skjermer, kva layout ein ynskjer på blue skjermen. Det burde vore mulig å ha tilpassa innstillinger for skjermer ol for kvar bruker. Syns sjølve styrestolen ikkje har god nok komfort. Burde vore bedre justering av sittepute (vinkel og retning inn ut»
16.	«Ja. Er for tungvint, så blir i praksis ikkje gjort.»
17.	«Litt, stol og bropult»
18.	«Lys styrke høyde på pulten.»

Diagram 3: Oppsummering av spørsmål 3



Spørsmål 4 – Forbedringer:

Diagram 4: Spørsmål 4 - Spørreundersøkelse



Som det kommer frem i tabellen over har 14 deltakere svart at de savner eller har lyst å endre noe på brosystemet. 5 deltakere svarte at de ikke hadde noe de savnet eller hadde lyst å endre.

For å finne ut hva de 14 navigatørene savnet eller hadde lyst å endre ble det stilt et oppfølgingsspørsmål.

Oppfølging til spørsmål 4:

Tabell 11: Oppfølgingsspørsmål til spørsmål 4 - Spørreundersøkelse

	Hva er det du savner/vil endre?
1.	«Savner at en kan sitte og lese av alarmer på litt nærmere avstand en i dag. En må ut av stolen for å være nær nok til å lese alarmlisten som kommer opp på storskjerm eller gå ut av stol å lese på IAS.»
2.	«Bare småting som f.eks betjening av vindusviskere på pad. Er uansett meget fornøyd med broløsningen»
3.	«Skjerm i front burde vore mye lavere! Distraherende høyde! Enklere betjening av vindusviskere! Burde og vore monitor med enklere betjenende ett den fjerne monterte mus til kamera på skipet.»
4.	«Passord beskyttelse på maskinist stasjonen skulle ikke vert der.»
5.	«Lagrete oppsett for enkeltbrukere som setter standardinnstillinger automatisk»

6.	«Annen type hendler, utrolig dårlig feedback i dagens. Samt at det er hakk per 90 grader på hendlene som er forstyrrende og kan vanskeliggjør sruing av thruster da det føles som en motstand hvor de blir holdt igjen. Samt at den store skjermen ødelegger all sikt. Skulle kameraene / skjermen svikte må vi legge opp.»
7.	«En enklere måte å håndtere fothviler opp og ned.»
8.	«Tilgang til brannmeldersystem.»
9.	«Betre tilgang til kamera rundt på båten. Det er gjort forhåndsval me ikkje kan påvirke.»
10.	«Litt lite justeringsmuligheter på manøverstol. Nødstopp til fallem bør flyttes inn i konsollområde og en bedre løsning på tale enheten til UHF radio. I tillegg bør det legges til rette for at alarmer kan kvitterer for om de er satt opp til "kontrollrom" på bro. Kvitteringslyd fra autopilot må fjernes.»
11.	«Personlig bruker som endrer til dei innstillinger som en sjølv ønsker uten at du må trykke på alt mulig. Dårlig følsomhet på touch skjermer i bropult. At vi ombord kan velge hva vi vil ha på dei forskjellige skjermene vist en kjører i modus der skjermene endrer seg alt etter hvilken operasjon du er igang med. Skulle gjerne hatt kamera som viser bildekk i motsatt ende av land ved lasting og lossing. Utsatt for kabelbrudd i pulter ved justering, dette skyldes dårlig kabelføring, og vanskelig med tilkomst når bropult er lav, og den ikkje går opp igjen grunnet kabelbrudd.»
12.	«Individuell styring av vindusviskere, dvs å kun styre den enden ein er i. No er det slik at ein må deaktivere kvar ende kvar gong. Veldig tungvint. Skjerm som styrer system (esea) bør vere plassert på di høgre hand. Dei fleste er høgrehendte. Knapper som styrer lading og lanternevendere står for nerme kvarandre. Plassering av panel i tak (thruster, fart og lignende bør vere bedre vinkla mot styrestol, samt vere litt nermere. Panelet bør ha fokus på fartsvising, kurs og vindmåler. Størrelsen på desse bør aukast slik at det alltid er lett å sjå. Gjerne og GPS styrt klokke med sekundvisere (no er klokke lite tilgjengeleg).»
13.	«Det er svakheter med høydejusteringen på bropultene»
14.	«Ene Vhf bør vare tilgjengelig for andre offiseren. Per i dag så er nød å snakke i vhf en den som styrer båten. Utforming gjør navigatør avhengig av kamera skjermer. Det er "glennt" at fartøy er i bruk ute. Snø eller salt tar vekk sikten fra kamera,

samtidlig så er side kamerar utilgjengelig for rengjøring. Pynt, konstruksjoner og skjermer bør ikke ta sikten fra fallem/ falletkjøre bro.»

Spørsmål 5 – Tilpasningsmuligheter:

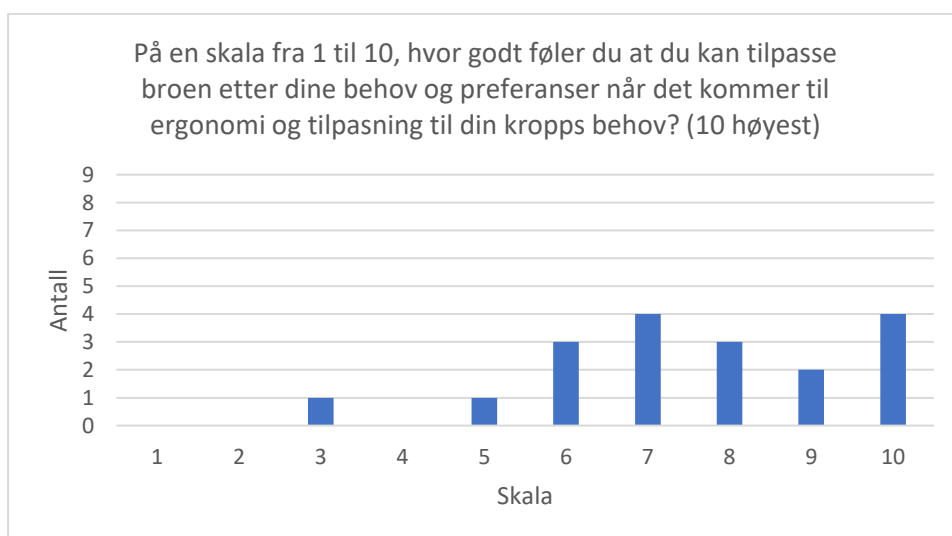
Diagram 5: Spørsmål 5 - Spørreundersøkelse



Deltakerne ble spurt om hvor godt de føler at broen kan stilles inn når det kommer til konfigurering og oppsett av skjermene på bro. I gjennomsnitt gir deltakerne karakter 7,4 i hvor godt skjermene på bro kan tilpasses deres behov og preferanser.

Spørsmål 6 – Tilpasningsmuligheter:

Diagram 6: Spørsmål 6 - Spørreundersøkelse

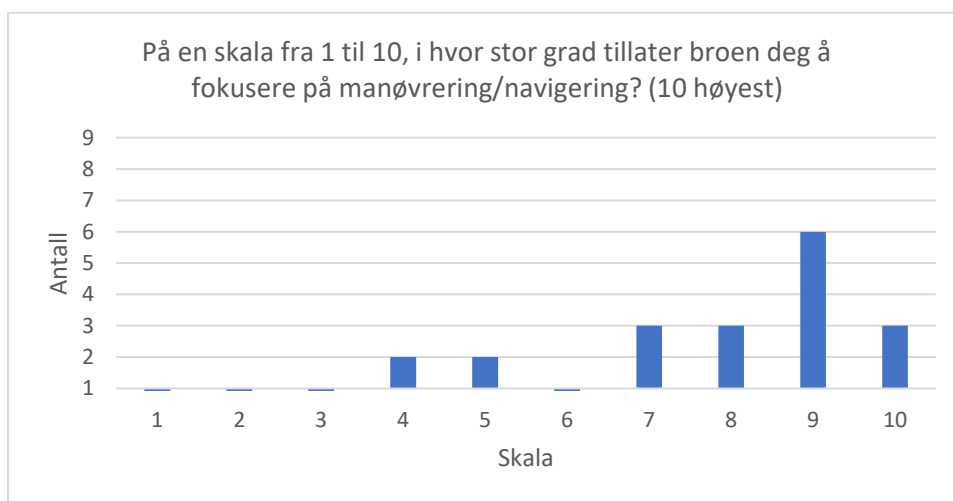


Her har deltakerne blitt spurt om hvor godt de føler broen kan tilpasses etter deres ergonomiske behov.

Dette spørsmålet har blitt besvart av 18/19 deltakere, og dette har blitt tatt med i den videre beregningen. I gjennomsnitt har deltakerne gitt en score på 7,5 på hvor godt broen kan tilpasses deres ergonomiske preferanser og deres kropps behov.

Spørsmål 7 – Fokus:

Diagram 7: Spørsmål 7 - Spørreundersøkelse

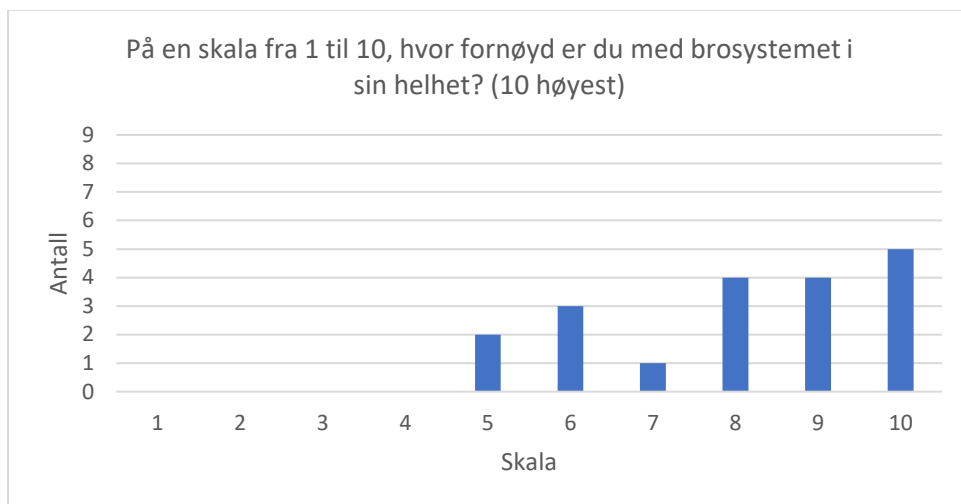


I det følgende spørsmålet har navigatørene blitt spurt om hvor stor grad broen tillater dem å fokusere på manøvrering/navigering. Her er det karakter 9 som har fått flest stemmer da seks av deltakerne har stemt dette.

På en skala fra 1 til 10 gir navigatørene i gjennomsnitt 7,7 på spørsmål om hvor stor grad broen tillater dem å fokusere på manøvrering/navigering.

Spørsmål 8 – Helhetsinntrykk:

Diagram 8: Spørsmål 8 - Spørreundersøkelse

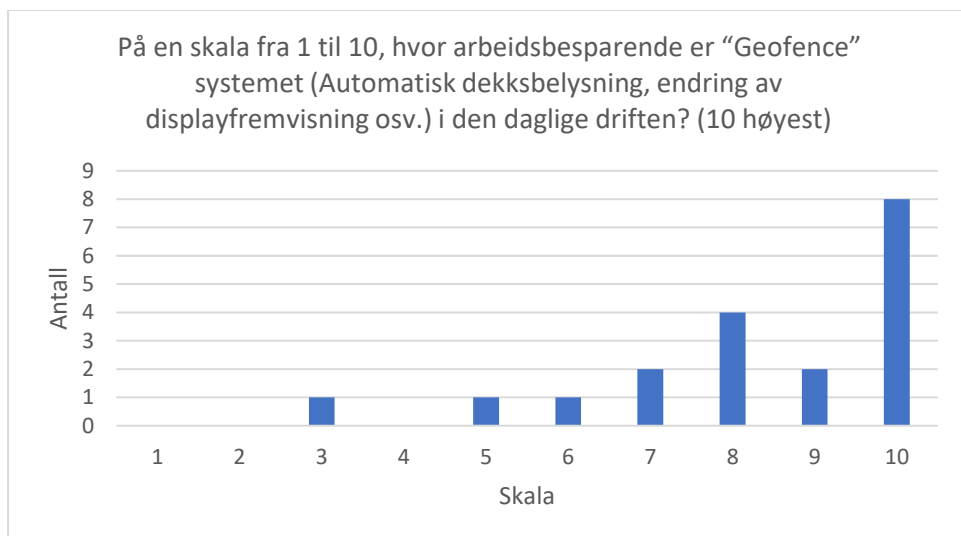


Ved å stille dette spørsmålet var formålet å kartlegge hvor fornøyd navigatørene var med brosystemet i sin helhet. Her har karakter 10 fått flest stemmer med 5 deltakere som har svart dette.

På en skala fra 1 til 10 har navigatørene i gjennomsnitt svart 8,1 på hvor fornøyd de er med brosystemet i sin helhet.

Spørsmål 9 – Geofence:

Diagram 9: Spørsmål 9 - Spørreundersøkelse



Navigatørene ble i spørsmål 9 spurt om hvor arbeidsbesparende «Geofence» systemet er i den daglige driften. Her har åtte deltakere svart karakter 10. Gjennomsnittlig har deltakerne fra 1 til 10 svart 8,3 på hvor arbeidsbesparende «Geofence» systemet er i den daglige driften.

Spørsmål 10 – Automatisering:

Tabell 12: Spørsmål 10 - Spørreundersøkelse

	Er det flere funksjoner ombord du kunne tenkt deg burde/kunne vært automatisert?
1.	«Kunne tenkt meg at styring av brann systemet var på manøverpulten slik vi ikke må forlate denne for å starte brann pumpene /overrislingen.»
2.	«Sikkert nok auto...!»
3.	«Ikke som eg kommer på i forbifarten.»
4.	«Nei, ser ikke for meg hva annet som burde vert automatisert. Noe må vere manuelt for sikkerheten sin del, men betydelig lettere når lys og manøverinstruks ved ankomst/avgang kommer automatisk.»
5.	«Ladesystemet kan med fordel automatiseres mer»
6.	«Bruker ikke autosystem for dekklys, kun for dim av utstyr. Det er kanon bra!»
7.	«At Vindu viskere forstår retning på fartøyet»
8.	«Burde være automatisert start på lading av batteripakker.»
9.	«Nei».
10.	«Nei. Er viktigst med dekkbelysning.»

Spørsmål 11 – Sikkerhet:

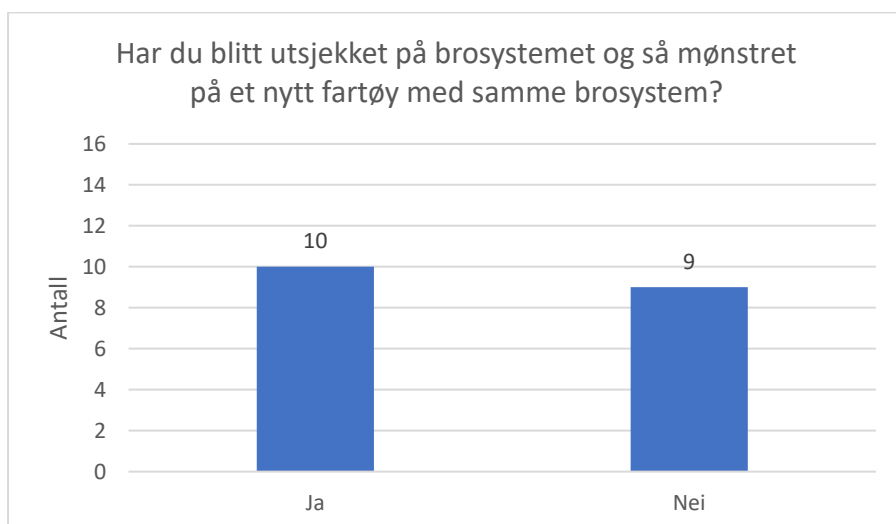
Diagram 10: Spørsmål 11 - Spørreundersøkelse



Spørsmål nummer 11 har fokus på sikkerheten og det blir her spurt om hvor godt navigatørene føler at sikkerheten er ivaretatt ved Norleds utforming av det nye brosystemet. Gjennomsnittlig har deltakerne gitt en score på 7,7 på en skala fra 1 til 10 over hvor godt de føler sikkerheten er ivaretatt av utformingen på bro.

Spørsmål 12 – Bytte av fartøy:

Diagram 11: Spørsmål 12 - Spørreundersøkelse



Tanken bak dette spørsmålet var å finne ut hvor mange som har gått fra et fartøy til et annet når begge fartøyene var utstyrt med Norleds standardiserte brosystem. Fra tabellen fremkommer det at 10 av deltakerne har blitt utsjekket på brosystemet for så å bli mønstret på et nytt fartøy med samme brosystem. Ni av deltakerne har ikke vært med på dette.

Oppfølging del 1 til spørsmål 12:

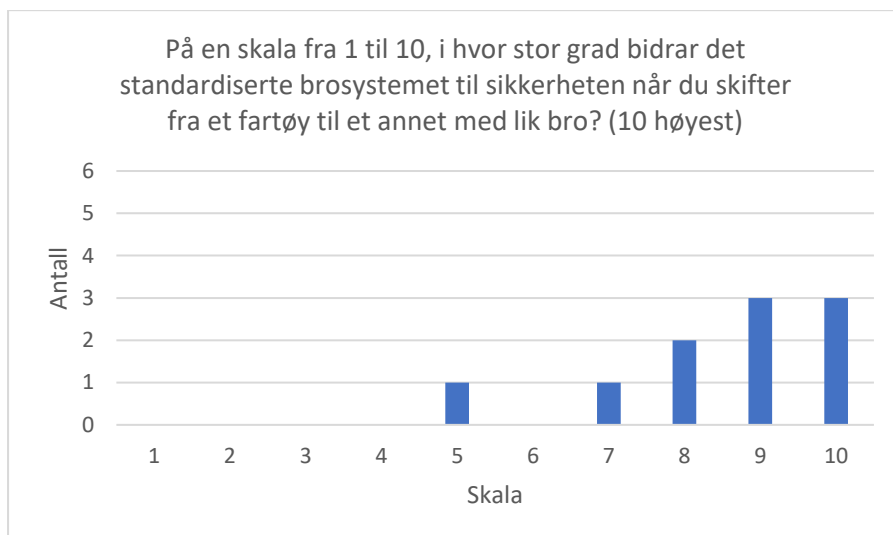
Diagram 12: Oppfølging del 1 til spørsmål 12- Spørreundersøkelse



Dette spørsmålet fikk kun de ti deltakerne som svarte ja på spørsmål 12 anledning til å svare på. Navigatørene svarte på en skala fra 1 til 10 i gjennomsnitt 8,9 på hvor arbeidsbesparende det var at broene er lik.

Oppfølging del 2 til spørsmål 12:

Diagram 13: Oppfølging del 2 til spørsmål 12 - Spørreundersøkelse



Videre ville gruppen finne ut av hvor stor grad det standardiserte brosystemet bidrar til sikkerheten når man skifter fra et fartøy til et annet hvor dette brosystemet benyttes. Dette spørsmålet ble bare stilt til de ti navigatørene som svarte ja på spørsmål 12. På en skala fra 1

til 10 ga navigatørene i gjennomsnitt en score på 8,5 på hvor stor grad det bidrar til sikkerheten, når de skifter fra et fartøy til et annet med lik bro.

Spørsmål 13 – Maskinisten:

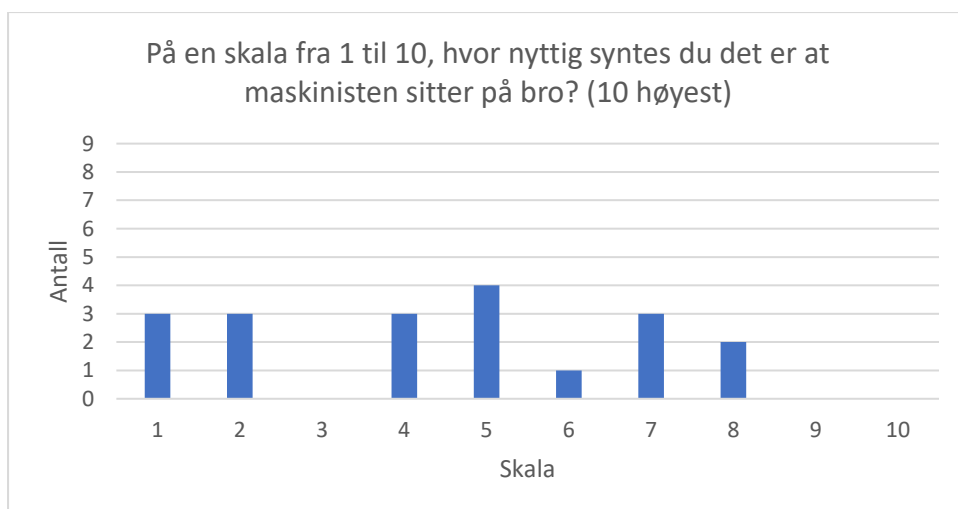
Diagram 14: Spørsmål 13 - Spørreundersøkelse



I dette spørsmålet ble det spurt hvor mye maskinistene befant seg på bro ved den tilegnede ECR-konsollen.

Spørsmål 14 – Maskinisten:

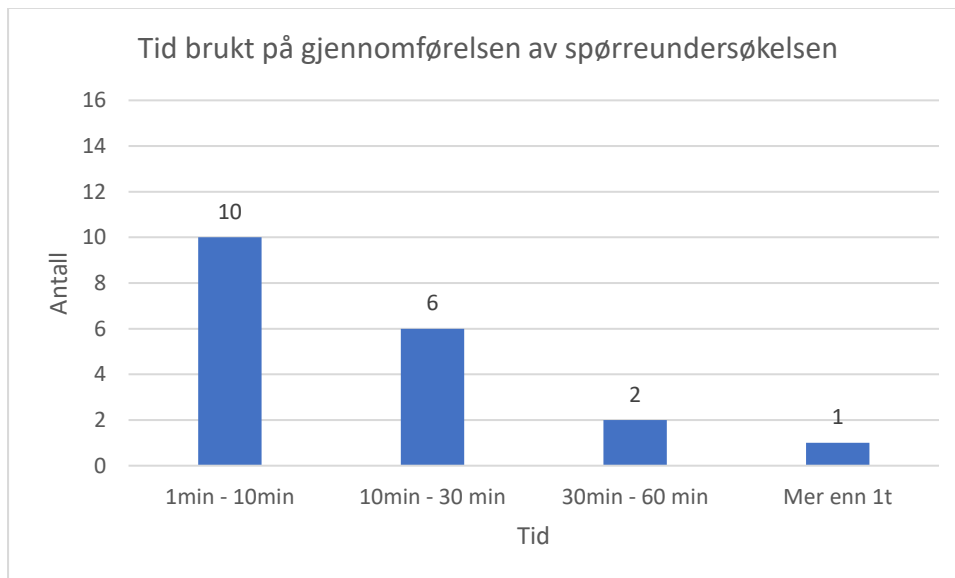
Diagram 15: Spørsmål 14 - Spørreundersøkelse



Her ble navigatørene spurt om hvor nyttig det var at maskinisten sitter/oppholder seg på bro. Seks stykke svarte 1 og 2 på skalaen, noe som trekker snittet ned og ender på 4,4.

Tid brukt på spørreundersøkelse:

Diagram 16: Tid brukt på spørreundersøkelsen



Navigatørene brukte i snitt 22 min på å gjennomføre undersøkelsen. Den som brukte mest tid brukte 2 timer og 55 min og den som brukte minst tid brukte 3 min og 55 sek.

5 Drøfting

I denne delen skal det drøftes rundt oppgavens problemstilling. Denne drøftingsdelen tar for seg funnene som er gjort under skipsbesøket, intervjuet av kapteinen på MF Fodnes og svarene som kom inn fra spørreundersøkelsen. Disse funnene skal diskuteres og settes opp mot teorien og på den måten besvare problemstillingen.

5.1 Ergonomi

I teoridelen ble det gjort klart at Norled ønsket å utvikle en bro som kunne tilpasses den enkelte navigatørs ergonomi. Under skipsbesøk som varte i en dag, fikk gruppen prøvesitte stolen og konsollen. Dette gir oss et begrenset utgangspunkt for å bedømme broens helhetlige opplevelse. Faste brukere av systemet har et bredere grunnlag for å svare. Derfor refereres det til intervjuet med kapteinen på MF Fodnes og svarene på spørreundersøkelsen for å bedømme ergonomien.

Under intervjuet forteller kapteinen på MF Fodnes at han er veldig fornøyd med det ergonomiske. Han påpeker at stolen og pulten er justerbare som gjør det lett å finne en god arbeidsstilling. Under designet av broen ble det bestemt at armlene på Norsap-stolen skulle demonteres og nye armlener skulle plasseres på styrbord og babord midtkonsoll (Teknisk fagsjef i Norled, 2022). Ved å fjerne armlene på stolen kan midtkonsollen plasseres nærmere stolen på sidene. Dette gir flere muligheter for arbeidsstillinger siden høyden på midtkonsollen kan justeres.

På Norsap sin stol kan armlene ikke justeres opp eller ned i forhold til stolen (Norsap, 2022). Det går heller ikke an å bruke armlenene når man har lyst å stå hvis de er montert på stolen, fordi stolen må skyves bort når man skal stå på vakt. Som følge av at armlene er plassert på midtkonsollen som er justerbar i høyden, kan man si at arbeidsplassen kan tilpasses et større spekter av ulike kroppsfasonger og tilpasses hver enkelt navigatør. I tillegg kommer muligheten for å bruke armlene når man skyver stolen vekk og vil stå på vakt. Dette gjør at man kan hvile skuldrene og armene både når man står og sitter i midtkonsollen til Norled. Det kan tenkes at mindre belastning for navigatørene, vil føre til færre sykemeldinger som igjen vil være positivt for rederiet og de ansatte.

I kapitlet resultater i forbindelse med spørreundersøkelsen under spørsmål 4, «Er det noe du savner eller har lyst til å endre på brosystemet», svarte 3 av 14 at de ville endre noe på justeringsmulighetene for stol og pult. En av de 3 svarte: «En enklere måte å håndtere fothviler opp og ned». På stolen til Norsap må man stille denne høyden manuelt. Man må gå ut av stolen

og justere på et håndtak plassert nede og bak stolen for å justere høyden på fothviler. Det kan tenkes at dette kunne vært bedre hvis man hadde hatt elektrisk justering eller en annen måte å endre høyden på fothviler på, men det kommer da et spørsmål om kostnad og hvorvidt dette er noe produsenten av stolen leverer.

De to siste svarene i spørsmål 4 sa at det var lite justeringsmuligheter på manøverstol og svakheter med høydejusteringene på bropultene uten å begrunne hvorfor, det blir derfor vanskelig å drøfte noe videre på dette. Utenom disse 3 svarene var det en tilbakemelding på det tekniske ved bropulten. Ved heving og senkning av midtkonsollen opplevde en av deltakerne av spørreundersøkelsen at det ble kabelbrudd grunnet dårlig kabelføring eller skarp kant.

Spørsmål 6 i spørreundersøkelsen spør hvor godt broen kan tilpasses etter navigatørens behov og preferanse når det kommer til ergonomi og tilpasning til kroppen. På en skala fra 1 til 10, var snittpoenget 7,5. Her kommer spørsmålet om hva den enkelte definerer som bra på en skala fra 1 til 10. Nesten 90% har svart i den øvre delen av skalaen som tyder på at navigatørene er fornøyde.

Kapteinen på MF Fodnes trekker fram i intervjuet at man slipper å bevege hodet fordi man har gode bilder fra CCTV og plasseringen av utstyr gjør at man slipper å strekke seg for mye for å betjene utstyr. Norled delte inn konsollen i fargekoder under arbeidet med designet av broen. Det skulle plasseres slik at det mest brukte utstyret skulle plasseres nærmest navigatøren i henhold til fargekodene. Ved å plassere utstyret og instrumentene som er mest brukt nærme navigatøren, reduserer man belastningen som innebærer at navigatøren må strekke seg etter utstyr. En god arbeidsstilling blir ikke forstyrret av at man må strekke seg, vri seg eller reise seg fra stolen. Det gir navigatøren mer tid til å fokusere på navigering og manøvrering, fordi det mest brukte utstyret er i en arms rekkevidde og man slipper og anstrengelsen det innebærer å bemanne utstyr som er malplassert.

5.2 Plassering av utstyr og instrumenter

Ryddigheten på broen er noe kapteinen på MF Fodnes trekker frem under intervjuet. Det gjør det lettere å holde kontroll og oversikt når det er mye som skjer samtidig mener kapteinen. Plassering av utstyret var noe Norled hadde fokus på under utformingen av broen. I lag med kapteinens erfaringer og resultater fra spørreundersøkelsen skal vi i dette delkapittelet diskutere broens brukeropplevelse i form av instrumentenes og utstyrets plassering på broen. Det er allerede nevnt at plassering av utstyret og instrumentene kan virke positivt inn på ergonomi.

På denne broen er plasseringen av utstyret som nevnt i teoridelen, delt inn i grønn, gul og rød sone. Det utstyret som er mest brukt er plassert i grønn sone som er lett for navigatøren å nå. Dette gjør at området rundt navigatøren er ryddig, oversiktlig og lett å betjene. Denne plasseringen gjør at navigatøren kan ha sitt fokus på å føre fartøyet og har til enhver tid oversikt over utstyret som trengs til overfarten. Annet utstyr som trengs i den daglige driften, men ikke for overfarten er plassert på to konsoller, sikkerhetskonsollen og navigasjonskonsollen.

Som vist i teoridelen finner man utstyr som har med skipets sikkerhetssystemer på sikkerhetskonsollen. F.eks. brannpanel, utløsning av flåter og nødstoppbrytere. Dette frigjør plass i midtkonsollen, og gjør det ryddig for navigatøren. Instrumenter som har med sikkerhetssystemer og navigasjonssystemer blir ikke blandet med annet utstyr rundt navigatøren. Det er derfor lettere for navigatøren å finne og betjene det essensielle utstyret.

Utstyr som er viktig og har med sikkerhetssystemet å gjøre finner man også på midtkonsollen. Ryddingen av midtkonsollen tillater det viktigste av betjening av nød-utstyr og sikkerhetstiltak. F.eks. er nødlåring av anker, nødstopp til ladeplugg, og betjening av skipets horn tilgjengelig fra midtkonsollen. På denne måten er man ikke nødt til å forlate stolen ved alle sikkerhetsrelaterte hendelser. Det er likevel noen situasjoner som krever at man forlater midtkonsollen dersom man er alene.

I en eventuell krise må navigatøren reise seg og flytte seg bort til sikkerhetskonsollen for å betjene brannpaneler og sikkerhetssystemer. Dette kan være en utfordring dersom navigatøren f.eks. er opptatt i forbindelse med å gå til eller fra kai. Det kan begynne å pipe i panelet og navigatøren får ikke full oversikt over situasjonen før navigatøren har beveget seg bort til sikkerhetskonsollen. På den andre siden kan det hjelpe navigatøren. Det er ingen tvil på hvor man finner utstyret for sikkerhetssystemene. Hvis det er mørkt på bro kan det være vanskelig å finne riktig panel blant annet type utstyr. Ved å samle alt på et område har navigatøren full oversikt på en konsoll dedikert til sitt formål. Dette kan bidra til at navigatøren får fortere oversikt og med det gjøre de nødvendige tiltakene mer effektivt.

En annen faktor dersom en nødsituasjon skulle oppstå er at maskinisten har full tilgang til sikkerhetskonsollen. Dersom navigatøren er opptatt med manøvrering, kan maskinisten, dersom han sitter på ECR-konsollen, reise seg og betjene sikkerhetskonsollen. Da kan navigatøren fokusere på manøvrering mens maskinisten ser over sikkerhetssystemene uten at de går i veien for hverandre. De har også god mulighet for å kommunisere med hverandre i en slik situasjon. Hvis ikke maskinisten kan betjene sikkerhetspanelet, kan det tenkes at den

navigatoren som er på frivakt vil komme opp på bro dersom det skulle gå full alarm. En navigator kan da betjene sikkerhetssystemene mens den andre navigerer og manøvrerer fartøyet.

Tilgang på brannvarsler ved midtkonsoll kan ses på som et forbedringspotensial. I spørreundersøkelsen under spørsmål 3 svarte en deltager, «Tilgang på brannmelder panel», på spørsmål om hva man ville endre eller savner. Dersom navigatoren kunne fått opp forvarsler på brann ved midtkonsollen, ville det bidratt til raskere og bedre oversikt over en eventuell situasjon for navigatoren. Ved kun et forvarsel fra brannmelder må navigatoren reise seg fra manøverbordet dersom ikke maskinisten er på bro. I spørreundersøkelsen svarte ca. 60% at maskinisten sjeldent er på bro. Hvis maskinisten sjeldent er på bro er sjansen høyere for at man er alene dersom det skulle komme forvarsel på brann.

Navigasjonskonsollen som vist i teoridelen inneholder navigasjonsutstyr som f.eks. GPS, navtex og ekkolodd. Dette er utstyr som ikke brukes på hver overfart. Dette er utstyr som gir data til andre systemet som f.eks. ECDIS og BTP. På denne måten frigjøres plassen rundt navigatoren og man har alt av navigasjonsutstyret samlet.

I rapporten til Studio Apertura om brouformingen av hurtigbåter ble det funnet ut at Ekkolodd, BNWS, Navtex og logg ble oppfattet som unødvendig utstyr av mannskapet på hurtigbåter. Norled har i sin broløsning tatt dette utstyret og plassert dette på navigasjonskonsollen. Navigasjonskonsollen er på en separat konsoll som ikke er i umiddelbar nærhet til navigatoren. På denne måten har Norled tatt unødvendig utstyr vekk fra navigatoren.

Studien til Studio Apertura er gjort på hurtigbåter, men det kan likevel tenkes at studien er relevant for pendelferger. Den største likheten til hurtigbåter og pendelferger er at de ofte går i et bestemt farvann, da mister utstyr som navtex ofte relevansen. Navtex får inn maritim sikkerhetsinformasjon fra områder i nærheten. Disse områder er ofte større enn hva disse type fartøyene opererer i. Det kan da tenkes at informasjonen ofte ikke er like relevant.

I spørreundersøkelsen på spørsmål 7, ble deltakerne spurt på en skale fra 1 til 10, i hvor stor grad broen lar navigatoren fokusere på manøvrering og navigering. Snittpoenget ble 7,7 der nesten 50 % valgte enten 9 eller 10. Dette kan gi en indikasjon på at Norleds plassering av utstyr har bidratt til å gi navigatoren en oversiktlig og brukervennlig bro.

5.3 Automatiske løsninger

Som nevnt i teorien har BTP en rekke automatiske løsninger som også blir kalt «Geofence». Disse styrer dekkbelysning, input på skjermene osv. I spørreundersøkelsen ble det spurt om hvor arbeidsbesparende automatiske løsninger er i den daglige driften. Der svarte 8 av 19 deltakerne karakteren 10 på en skala fra 1 til 10. Snittscoren ble på 8,3. Dette kan tyde på at navigatørene setter pris på at man eksempelvis slipper å styre dekkbelysningen manuelt hver gang man går til og fra kai.

Videre ble deltakerne spurt om det var noe mer de kunne tenkt seg at var automatisert. Der ble det blant annet nevnt at vindusviskere ikke automatisk forstår fartsretningen til skipet og ladesystemet kunne vært mer automatisert. Det ble også nevnt at automatisk dekkbelysning og manøverintruks var det viktigste.

Vindusviskerne kan styres fra BTP-panelet eller fra navigasjonspanelet. Under flere tekstsvar i spørreundersøkelsen er det noen som skriver at de kunne tenkt seg individuell styring av vindusviskere med tanke på fartsretning, at man kan styre vindusviskerne fra «pad» og at vindusviskerne ikke skjønner fartsretningen. At vindusviskerne må endres manuelt hver gang man skifter fartsretning kan virke tungvint og kunne hatt fordel av å bli automatisert.

Det kan tolkes at å styre vindusviskerne fra «pad» menes med å styre fra BTP. Det skal være mulig å operere vindusviskerne fra BTP. I intervju med kapteinen på MF Fodnes fortalte han at det skulle komme en oppdatering til BTP-systemet som skal fikse vindusviskerproblemene. Det er ikke kjent nøyaktig hva denne oppdateringen skal fikse, men dersom den kan løse utfordringene nevnt ovenfor ville det vært positivt.

Ladesystemet ble nevnt som en mulighet til å bli automatisert. I dag er det navigatøren som starter og stopper ladepluggen fra midtkonsollen når fartøyet går til og fra kai. Det som er viktig i en slik løsning er at det ikke må være mulig å gå fra kai dersom ladepluggen står i fartøyet. I dagens løsning er det sensorer i rampen og ladepluggen som gir klarsignal til «ready to sail»-indikatoren, dette bruker navigatøren for å sjekke at man kan gå fra kai.

5.4 Optiske løsninger

Under optiske løsninger skal det drøftes rundt CCTV-systemet, bruk av skjermene og dimming av lys.

5.4.1 Monitorene

Å kunne tilpasse skjermene eller monitorene etter behov er en viktig funksjon for navigatøren i Norleds broløsning. Som nevnt i teorien har man to skjermer på hver side av midtkonsollen

og en større skjerm i front. Hva som vises på disse skjermene kan være IAS, radar, ECDIS og CCTV, og styres fra BTP.

I spørreundersøkelsen under spørsmål 5, ble deltakerne spurt om hvor godt de kan tilpasse og konfigurere skjermene etter deres behov. Snittscoren ble der 7,4, og kun to stk svarte i nedre del av skalaen. Dette kan tyde på at de fleste er fornøyde.

Under spørsmål 3 som handler om konfigurering og oppsett når man kommer på vakt, er det en navigatør som foreslår at man kan ha lagrede oppsett for hver bruker. Det kan tenkes at han mener at hver navigatør kan lagre en profil som lagrer hvor man velger å ha f.eks. ECDIS, radar eller IAS. Dette kan gjøre det enklere for navigatøren å få det slik man ønsker når man kommer på vakt.

En annen skriver under spørsmål 4 om det er noe man savner eller vil endre på, «At vi ombord kan velge hva vi vil ha på dei forskjellige skjermene vist en kjører i modus der skjermene endrer seg alt etter hvilken operasjon du er igang med». Som nevnt i teorien har Norled et automatisk system som endrer hva som vises på skjermene ut ifra hvilken operasjon man er i eller basert på GPS input. Navigatøren uttrykker her et ønske om å endre disse standard-innstillingene. Navigatøren har mulighet for å skru av automatisk endring av skjermer og heller endre dette manuelt, men det vil ikke ha den samme fleksibiliteten som å kunne endre standard-innstillingene på de forskjellige modusene.

Flere navigatører i spørreundersøkelsen mener skjermen i front er distraherende høy og her tar vekk fokuset under manøvrering til og fra kai. Det fortelles at skjermen hindrer sikt ned på bildekket og rampen. På denne måten blir man «avhengig» av at CCTV bildene skal virke for å ha oversikt ut og ned på falletmen. Her kunne det vært en løsning å ha en hev og senk funksjon på skjermene i front slik at den da kunne tilpasses høyden navigatøren foretrekker å ha stolen/pultene i.

Under skipsbesøk og intervjuet med kapteinen på MF Fodnes ble det ikke nevnt noe om problemet med at monitoren forut hindrer sikten. Det kan tenkes at dette problemet kan variere fra fartøy til fartøy. Avhengig av lengden og høyden på bro vil man se falletmen forskjellig. Lengden på fartøyene med dette brosystemet varierer fra 114,4m til 74m. Høyden på broen er ukjent. Dette er noe som kan undersøkes nærmere, hvem som er berørte av dette problemet.

5.4.2 CCTV

CCTV-systemet er viktig for å gi navigatøren god oversikt rundt fartøyet. CCTV gir som vist i teoridelen bilder fra blant annet baugen og skutesiden. I intervjuet med kapteinen på MF Fodnes, forklarer han at CCTV-systemet har direkte overføring av bilder uten forsinkelse og har varmeelementer som skal smelte is og snø. Kapteinen fortalte at ferger har gått i kaien mens kamera har vist at det enda er et stykke igjen til kaien pga. forsinkelse i bildene. På en slik broløsning Norled har laget med midtkonsoll vil det være veldig viktig med lite forsinkelse i bildene. Dette er fordi man er avhengig av CCTV-systemet for å få gode referanser ettersom midtkonsollen er plassert midt på bro, og man ikke har mulighet til å komme lenger frem til lysventilene fra stolen.

I spørreundersøkelsen nevnes CCTV-systemet under tekstsvarene. Flere påpeker at man er for avhengig av CCTV og at det ikke er mulig å rengjøre kameraene montert på skutesiden. Hvis CCTV-systemet skulle svikte eller gi utydelige bilder ville det vært vanskelig for navigatørene å legge til kai, spesielt hvis navigatørene opplever at monitoren i front hindrer sikten. Løsningen kunne vært å ha en matros i baugen som kunne rapportert avstand til kai, men det ville ikke vært like effektivt som å ha direkte bilder fra kamera. Varmeelementene på kameraet skal fjerne is og snø fra linsen, men det kan likevel tenkes at det kan oppstå salt og skit på linsen som kan hindre sikten. Muligheten for rengjøring av kameraene på skutesiden kan variere fra fartøy til fartøy siden de ikke har identiske skrog.

5.4.3 Dimming av lys

I BTP har man en global dimmer som justerer lysstyrken på alt av instrumenter og skjermer (Kaptein, 2022). Dette er et godt hjelpemiddel fordi navigatøren slipper å dimme hvert enkelt instrument eller skjerm individuelt. Dimming av lys er viktig for å opprettholde et godt nattsyn når man seiler i mørke eller for å se informasjon tydelig i dagslys.

I spørreundersøkelsen er det to navigatører som sier at de må justere den store skjermen i front manuelt. De skriver at skjermen lyser for mye i forhold til resten av instrumentene og må justeres manuelt. Her er usikkert om dette kan fikses ved å synkronisere dimmingen inne på BTP. Dette kan forhåpentligvis fikses ved å justere synkroniseringen i innstillingene på BTP eller ordnes med en programvareoppdatering i BTP.

5.5 ECR-konsoll

Under utformingen av brosystemet ble det tegnet inn en pult som var dedikert til maskinisten. Det var tenkt at maskinisten skulle utføre sitt daglige virke fra denne pulten på broen.

Det var under samtalen med maskinsjefen på MF Fodnes om ECR-konsollen at det ble bestemt at vi skulle undersøke hvor mye maskinistene befant seg på bro. Som vist i resultatene fra spørreundersøkelsen spørsmål 13, ser man at 12 av 19 navigatører oppgir at maskinisten sjelden er på bro. Dette kan støtte opp under meningene maskinisten ombord på MF Fodnes hadde angående pulten. Det er vanskelig å måle nøyaktig hvor mye maskinisten er på bro basert på svaralternativene som navigatørene har besvart, men det gir en god indikasjon.

Hvorfor maskinistene ikke bruker eller sitter mye på bro kan være av de praktiske grunnene maskinsjefen på MF Fodnes dro frem. Blant annet ble det nevnt at maskinisten på bro ikke hadde tilgang til vedlikeholdsprogram eller epost ved ECR-konsollen. I teorien burde det vært mulig å gi maskinisten tilgang til dette ved å bruke en av tre monitorene, men det er usikkert hvor lett det er å installere. Å gi maskinisten tilgang til epost og vedlikeholdsprogram ville gjort hverdagen lettere fordi maskinisten da slipper å forlate ECR-konsollen for å planlegge vedlikehold eller gjøre administrativt arbeid.

Maskinsjefen nevnte at skipskontoret som han brukte til arbeid var nærmere maskinrommet som gjorde det lettere å utføre vedlikehold og at maskinisten ikke ville forstyrre navigatøren under telefonsamtaler eller lignende (Maskinsjef, 2022). Ved å bruke skipskontoret på hoveddekket slik maskinsjefen på MF Fodnes gjorde, vil det gi mer frihet rundt det å ta telefonsamtaler og bytte mellom å overvåke maskinrommet og utføre vedlikehold.

Musen og tastaturet på ECR-konsollen ble beskrevet som tungvint å bruke av maskinsjefen. Ergonomi og gode arbeidsforhold er viktig for å kunne være fokusert og gjøre jobben på en effektiv måte. Løsningen ved å ha tastaturet i en skuff og musen fastmontert på pulten gir maskinisten lite muligheter til å finne en god arbeidsstilling.

Det kan virke vanskelig at maskinisten skal sitte på ECR-konsollen hele sin vakt fordi maskinisten også må utføre vedlikeholdsarbeid i maskinrommet, etc. Ved å gi maskinisten tilgang til epost, vedlikeholdsprogram og bedre mus og tastatur, kan man gjøre ECR-konsollen mer attraktiv slik at den kanskje brukes oftere.

I spørreundersøkelsen under spørsmål 14, ble navigatørene spurt om hvor nyttig det var at maskinisten oppholdte seg på broen. Her ser man en fordeling på skalaen fra 1 til 8 med et gjennomsnitt på 4,4. Dette gjennomsnittet skiller seg ut som lavt, sett i forhold til gjennomsnittet på resten av spørsmålene.

Som tidligere nevnt kan det være en fordel at maskinisten er på bro under en situasjon som f.eks. brann, blackout og mann over bord. Det er ikke sikkert navigatørene har tenkt på dette da de svarte på spørsmålet. I den daglige driften er det kanskje ikke en nødvendighet at maskinisten sitter på bro ettersom navigatøren fokuserer på sine oppgaver. Fordelen med at maskinisten er på bro under en blackout f.eks. vil være at navigatøren får vite hva som skjer med en gang. Maskinisten er kanskje nødt til å dra ned i maskinrommet, men da er hvert fall navigatøren sikker på at maskinisten jobber med å finne ut av problemet.

Ved å ha maskinisten på bro får navigatøren en ekstra person som kan bistå i nødsituasjoner. Kommunikasjonen mellom navigatøren og maskinisten er ikke begrenset til tale gjennom radio/telefon, som er alternativet dersom maskinisten ikke sitter på bro. Det blir lettere å kommunisere fordi man kan lese kroppsspråk og ikke er låst til kun å foreta kommunikasjonen gjennom ord.

Det skal nevnes at man kun har snakket med en maskinsjef angående ECR-konsollen. Spørreundersøkelsen og intervjuet ble rettet mot navigatørene og derfor har studien lite data om bruken av ECR-konsollen. Det er valgt å ta med delen om ECR-konsollen slik at Norled kan følge opp videre, dersom de ønsker det.

5.6 Standardisering

Av de som var med i spørreundersøkelsen svarte 10 av 19 at de hadde blitt utsjekket på et fartøy for så å mønstre på et annet fartøy med det samme brosystemet. Av disse ti ga til sammen åtte stykk scoren 9 og 10 på oppfølgingsspørsmålet, «På en skala fra 1 til 10, hvor arbeidsbesparende er det at broene er like når du mønster på et nytt skip?». Når man er kjent med utstyret bruker man mindre tid å lete frem etter utstyr og sette seg inn i hvordan man bruker det. Det blir lettere for navigatøren å fokusere på navigeringen og manøvreringen. Navigatøren får mer tid til å se ut og får en bedre situasjonsforståelse. Som navigatør er det forutsigbart når alt utstyr og instrumenter har samme plassering på tvers av fartøy. Dette gjør det lettere for navigatøren å bytte til et fartøy med likt brosystem og man sparer arbeid som i sette seg inn i et nytt system.

For Norled vil det være en fordel at det er lettere å flytte personell på tvers av fartøy. Navigatørene bruker mindre tid på opplæring rundt utstyr og instrumenter, fokuset er mer på å lære område fartøyet trafikkerer i. Norled kan da flytte personell mer effektivt mellom fartøy med samme brosystem.

I rapporten «Broutforming på hurtigbåter» ble det klart at navigatørene om bord på hurtigbåter hadde et ønske om en bransjestandard for broutforming. I samme rapport ble ECDIS, radar, hendler og utstyr for å betjene ECDIS og radar sett på som det viktigste utstyret for fast plassering. Norled har i praksis gjort dette ved å utvikle en standardisert bro på sine pendelferjer.

I teoridelen ble det Norvald Kjerstad betegner som standardiseringsproblemet forklart. Navigatører har problemer med å lære seg ECDIS tilstrekkelig når de mønstrer på et nytt skip, fordi det er forskjellige brukergrensesnitt fra de forskjellige leverandørene. Ser man på Norleds broløsning så vil ECDIS i tillegg til alt annet utstyr være likt. Dette kan redusere risikoen for at navigatøren gjør alvorlige feil pga. manglende opplæring på utstyret.

På de forskjellige fartøyene med det standardiserte brosystemet er det noen individuelle forskjeller. Disse forskjellene som f.eks. kunne være et annerledes brannpanel anses ikke som stor nok faktor til å påvirke integriteten til systemet. Dersom en navigatør blir plassert på et fartøy med samme brosystem, men der brannpanelet er annerledes, vil denne navigatøren ha god tid til å sette seg inn i det nye panelt fordi resten av instrumentene vil være kjent. Dette er og utstyr som ikke er mye brukt i den daglige driften. Det er ikke individuelle forskjeller mellom på utstyret som navigatørene i rapporten «Broutforming på hurtigbåter» hadde trukket frem i ønske om fast plassering på bro.

En faktor som kan ha betydning er at pendelfergene er forskjellene sett bort fra brosystemet. Alle fartøyene som blir utrustet med det standardiserte brosystemet er ikke søsterskip. Dette gjør at skipene har forskjellige lengder, forskjellige fremdriftssystem og høyde på broen. Dette kan blant annet påvirke hvordan man oppfatter sikten fra bro. Som tidligere diskutert kan monitoren i front oppfattes som hemmende for sikten hos noen navigatører. En annen faktor er at navigatøren må bli kjent med hvordan skipet reagerer på hendlene og oppfører seg i vannet. Det er ikke sikkert dette er likt på alle fartøy.

5.7 Sikkerhet

Det at standardisering av brosystemet kan være med på å øke sikkerheten ombord blir støttet opp av navigatørene på et videre oppfølgingsspørsmål, «På en skala fra 1 til 10, i hvor stor grad bidrar det standardiserte brosystemet til sikkerheten når du skifter fra et fartøy til et annet med lik bro?». På det spørsmålet ble gjennomsnittssvaret 8.5, noe som kan vise til at navigatørene følte seg kjent og trygge på brosystemet. I en rolig hverdag ville nok de fleste navigatører med litt erfaring fra fergefarten fort komme inn i en ny bro, men det er når arbeidsbelastningen øker

eller at man havner i en nødsituasjon det er kritisk at man er kjent med broen og vet hva man skal gjøre. Her ser gruppen en klar fordel med inndelingen av utstyret som er gjort på dette brosystemet. Man har en fast pult der alt av sikkerhets relatert utstyr befinner seg, et slikt oppsett gjør at man raskt kan få satt i gang tiltak for å avverge/stoppe en eventuell nødsituasjon.

Brosystemet har mange faktorer som påvirker sikkerheten. God ergonomi og enkle løsninger bidrar til at brukeren av systemet vil ha bedre forutsetninger for å operere fartøyet med suksess. I spørreundersøkelsen på spørsmål 11 ble navigatørene spurt i hvor stor grad Norleds brotformning ivaretar sikkerheten. Her ble gjennomsnittsvaret 7,7 på en skala fra 1 til 10. Dette kan tyde på at navigatørene føler broen legger til rette for god sikkerhet.

5.8 Oppsummering

For å oppsummere har det blitt funnet ut at brosystemet har lagt til rette for at navigatøren har gode tilpasningsmuligheter for å finne en god ergonomisk stilling. Dette er takket være midtkonsollens hev og senk muligheter i kombinasjon med flyttbar stol.

Plasseringen av utstyr tilrettelegger for en ryddig og enkel arbeidssone. Inndeling av utstyret gjør at utstyr som har med sikkerhetssystemer og navigasjonssystemer får sine egne konsoller separert fra midtkonsollen. Dette kan gi både fordeler og ulemper. Fordelene er at det er oversiktlig, som kan være viktig i stressende situasjoner. Ulempene er at navigatøren må reise seg for å betjene konsollene. Navigatøren må derfor prioritere mellom manøvrering og navigering ved midtkonsollen og betjening av sikkerhetssystemer på sikkerhetskonsollen i en eventuell nødssituasjon.

Automatiske løsninger gjør den daglige driften lettere for navigatøren. Navigatøren slipper å f.eks. slå av og på dekkbelysning hver gang man går til og fra kai. Dette er løsninger som er implementert inn i BTP og gir mulighet å forbedre systemet gjennom oppdateringer.

Monitorene gir fleksible løsninger i form av hva man ønsker å vise på skjermene og kan tilpasses den enkelte. Det ble avdekket noen som mener at skjermen i front kan være i veien for sikten.

CCTV er til hjelp for navigatøren ved å vise bilder fra baugen og skuteseiden. Det at bildene er direkte uten forsinkelse er essensielt for at løsningen skal fungere på en god måte. Enkelte navigatører opplever at linsene på kameraene blir skitne med vanskeligheter for vasking.

Global dimming av lys er arbeidsbesparende selv om enkelte opplever at monitor i front lyser sterkere enn resten av lyskildene.

ECR-Konsollen har ikke tilgang til e-post eller vedlikeholdsprogram som kan gjøre det mindre attraktivt for maskinisten å bruke konsollen.

Standardiseringen av broen gir navigatørene trygghet og forutsigbarhet ved bytte av fartøy. Dette bidrar til sikkerheten siden navigatørene er kjent med utstyret og plasseringen. Norled sparer også ressurser siden navigatørene krever mindre opplæring ved bytte av fartøy med likt brosystem.

Sikkerheten er et produkt av alle elementene nevnt ovenfor. Det er navigatørenes meninger som kan hjelpe oss til å bedømme sikkerheten og den helhetlige vurderingen er at brosystemet ivaretar sikkerheten ombord.

Til slutt kan man si at det er vanskelig å avgjøre om utfordringene som er kommet frem i denne oppgaven er individuelle problemer eller problemer på tvers av hele flåten til Norled. Dette er fordi mange av fergene er forskjellige med unntak av broutformingene. Å ta hensyn til de interne forskjellene på fartøyene som har indirekte påvirkning på brukeropplevelsen av brosystemet har vært en utfordring.

6 Avslutning

I denne avsluttende delen av oppgaven besvares problemstillingen gjennom en konklusjon og det gis forslag til videre forskning.

6.1 Konklusjon

Har Norled klart å utføre prosjektet med standardisert brosystem på ønsket måte?

Ja, med vurdering i oppgavens funn, er det samsvar mellom Norled sin plan med prosjektet og resultatet som er oppnådd. Løsninger som ble til under designet av boren har fått gode tilbakemeldinger i både intervju og spørreundersøkelse. Gjennom å bli delaktige fra design til ferdigstillelse har Norled klart å levere et standardisert brosystem som lever opp til forventningene. Dette vil gi forutsigbarhet til både Norled som rederi og mannskapet som skal bruke brosystemet i årene fremover. Derfor konkluderer vi med at Norled har klart å utføre prosjektet med standardisert brosystem på ønsket måte.

Det har blitt avdekket enkelte avvik som f.eks. bruken av ECR-konsoll som ikke ble brukt helt som tiltenkt. ECR-konsollen er en del av brosystemet, men fokuset til oppgaven har vært på navigatørene. Med det som bakgrunn ble spørreundersøkelsen og intervjuet rettet mot navigatørene. Det er derfor begrenset data om maskinistenes bruk av ECR-konsoll og for lite grunnlag til at det påvirker gruppens helhetlige oppfatning.

Hvordan er brukeropplevelsen for navigatøren?

Brosystemet har fått gode vurderinger fra brukerne og sett fra spørreundersøkelsen er de fleste fornøyd med brosystemet i sin helhet, selv om det er blitt avdekket noen utfordringer. Norled har vært mottakelige for tilbakemeldinger og mange av utfordringene har vært mulig å løse ved programvare-oppdatering på systemet. En utfordring med et standardisert system er muligheten for å utvikle og fornye. På dette punktet har Norled vært gode til å finne løsninger og gjøre endringer for å forbedre systemet. Basert på funnene i oppgaven, ivaretar brosystemet sikkerheten og gir gode ergonomiske forhold samtidig som det er lett å operere.

6.2 Forslag til videre forskning

Under samarbeidet og dialogen med Norled har det blitt tatt opp flere temaer og spørsmål som kunne være interessante å se nærmere på og som Norled viste interesse for. Gruppen måtte her avgrense innholdet i denne oppgaven, men har tatt vare på innspill og forslag.

- «Standardisering av dimensjoner på utstyr/instrumenter». Spare kostnader på ombygging av bropanelet som følge av fornying eller bytting av instrumenter og utstyr med forskjellige dimensjoner, men med samme funksjon.
- «Bransjestandard». Kunne det vært fordelaktig å utvikle bransjestandarder i skipsfarten slik som i f.eks. flybransjen?
- «Overføringsevne til hurtigbåt f.eks.». Kan elementer av det som er utviklet i dette prosjektet bli tatt med videre inn i hurtigbåtfarten?

7 Referanser

Admiralty, 2021. *List of radio signals*. Taunton: UK Hydrographic Office.

airbus, 2022. *airbus.no*. [Internett]

Available at: <https://www.airbus.com/en/products-services/commercial-aircraft/cockpits>
[Funnet 28 02 2022].

Corvus Energy, 2022. *Corvusenergy.com*. [Internett]

Available at: <https://corvusenergy.com/projects/hella/>
[Funnet 13 05 2022].

Corvus Energy, 2022. *Corvusenergy.com*. [Internett]

Available at: <https://corvusenergy.com/projects/dragsvik/>
[Funnet 13 05 2022].

Corvus Energy, 2022. *Corvusenergy.com*. [Internett]

Available at: <https://corvusenergy.com/projects/leikanger/>
[Funnet 13 05 2022].

Dalland, O., 2017. *Metode og oppgaveskriving*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Datatilsynet, 2019. *www.Datatilsynet.no*. [Internett]

Available at: <https://www.datatilsynet.no/rettigheter-og-plikter/personopplysninger/>
[Funnet 24 03 2022].

De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2019. *Forskningsetiske retningslinjer for naturvitenskap og teknologi*. [Internett]

Available at: <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/nat-tek/forskningsetiske-retningslinjer-for-naturvitenskap-og-teknologi/>
[Funnet mai 2022].

Driftsjef i Norled, 2022. *Ferjer i drift - Mailkorrespondanse*. s.l.: Vedlegg 13.

furuno, 2022. *furuno.com*. [Internett]

Available at: <https://www.furuno.com/en/merchant/bnwas/>
[Funnet 02 05 2022].

Grønmo, S., 2020. *snl.no*. [Internett]

Available at: <https://snl.no/innholdsanalyse>
[Funnet 4 mai 2022].

Grønmo, S., 2020. *snl.no*. [Internett]

Available at: https://snl.no/kvalitativ_metode

itbaktelt, 2022. *www.itbaktelt.no*. [Internett]

Available at: <https://www.itbaktelt.no/2015/03/27/hva-er-hvac/>
[Funnet 31 Mai 2022].

Kaptein, 2022. *Skipsbesøk - MF Fodnes* [Intervju] (18 Februar 2022).

Kjerstad, N., 2019. *Elektroniske og akustiske navigasjonssystemer*. Bergen: Fagbokforlaget.

- Larsen, A. K., 2017. *En enklere metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Maritimt magasin, 2022. *Maritimt Magasin*. [Internett]
Available at: <https://maritimt.com/nb/batomtaler/hidleombo-022022>
[Funnet 13 05 2022].
- Maskinsjef, 2022. *Skipsbesøk - Maskinsjef MF Fodnes*. s.l.:Vedlegg 12.
- Myers, M. D., 2020. *Qualitative Research in Business & Management*. I: *Qualitative Research in Business & Management*. London: SAGE Publications Ltd, p. 358.
- Norled, 2022. *norled.no*. [Internett]
Available at: <https://www.norled.no/om-norled/>
[Funnet 28 02 2022].
- Norsap, 2022. *norsap.no*. [Internett]
Available at: <https://norsap.no/product-category/chairs/n16/>
[Funnet 12 Mai 2022].
- Randi Ann Fagerholt, T. K. H. K. M. A. S., 2014. *Broutforming på hurtigbåter*, Trondheim: Studio Apertura, NTNU Samfunnsforskning.
- Regjeringen, 2022. *www.regjeringen.no*. [Internett]
Available at: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-1994-9/id139452/sec4>
[Funnet 30 Mai 2022].
- samforsk, 2022. *www.samforsk.no*. [Internett]
Available at: <https://samforsk.no/studio-apertura>
[Funnet 30 Mai 2022].
- seam, 2022. *www.seam.no*. [Internett]
Available at: <https://seam.no/about/>
[Funnet 30 Mai 2022].
- seam, 2022. *www.seam.no*. [Internett]
Available at: <https://seam.no/product/e-seamatic-ias/>
[Funnet 30 Mai 2022].
- Semantix, 2022. *Semantix*. [Internett]
Available at: <https://www.semantix.com/no/transkribering>
[Funnet 24 03 2022].
- skipsrevyen, 2022. *skipsrevyen.no*. [Internett]
Available at: <https://www.skipsrevyen.no/batomtaler/fodnes/>
[Funnet 01 03 2022].
- skipsrevyen, 2022. *www.skipsrevyen.no*. [Internett]
Available at: <https://www.skipsrevyen.no/batomtaler/hydra-1/>
[Funnet 1 Juni 2022].
- snl.no, 2022. *www.snl.no*. [Internett]
Available at: <https://snl.no/ferge>
[Funnet 30 Mai 2022].

snl.no, 2022. *www.snl.no*. [Internett]
Available at: <https://snl.no/asimut-propell>
[Funnet 30 Mai 2022].

Svartdal, F., 2019. *Store Norske Leksikon*. [Internett]
Available at: https://snl.no/feilkilder_i_forskning
[Funnet 03 05 2022].

Teknisk fagsjef i Norled, 2022. *Mailkorrespondanse*. s.l.:Vedlegg 10.

Teknisk fagsjef i Norled, 2022. *Norleds broløsning*. s.l.:Vedlegg 9.

tyco, 2022. *www.tyco.no*. [Internett]
Available at: <http://www.tyco.no/products/WaterMist/watermist>
[Funnet 30 Mai 2022].

Westcon Power and Automation AS, 2020. *e-SEA® Bridge Remote System*. s.l.:Westcon
Power and Automation AS.

8 Vedlegg

Vedlegg 1 – Standardavtale mellom student og bedrift

Vedlegg 2 – Avtale om konfidensialitet

Vedlegg 3 – Intervjuguide

Vedlegg 4 – Forespørsel om deltakelse, Intervju

Vedlegg 5 – Forespørsel om deltakelse, Spørreundersøkelse

Vedlegg 6 – Vurdering av NSD-Søknad

Vedlegg 7 – Transkribering av intervju

Vedlegg 8 – Spørreundersøkelse

Vedlegg 9 – Norleds Broløsning

Vedlegg 10 – Mailkorrespondanse, Teknisk Fagsjef

Vedlegg 11 – Mailkorrespondanse, Kaptein

Vedlegg 12 – Mailkorrespondanse, Maskinsjef

Vedlegg 13 – Mailkorrespondanse, Driftssjef

