



KAN MÅLSETTING OG FEEDBACK PÅVIRKE SKIPSOFFISERER TIL Å REDUSERE DRIVSTOFFORBRUK?

ET FELTEKSPERIMENT PÅ DRIVSTOFFEFFEKTIVITET I OPPDRETTSTRANSJEN



MS TAURANGA - EN NORSK PROSESSBÅT SOM FRAKTER SLAKTEKLAR FISK FOR MARINE
HARVEST NORWAY AS. FOTO: MARITIMT FORUM 2016

Mastergradsutredning innen Økonomisk Styring
av Kristiane Oline Sperre Rotevatn og Marte Bjelland

Veileder: Lars Jacob Tynes Pedersen
NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensor innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

SAMMENDRAG

I denne avhandlingen undersøker vi om målsetting og feedback påvirker skipsoffiserer på brønn- og prosessbåter til å endre arbeidsinnsats for å redusere drivstofforbruk. Formålet er å avdekke virkningsfulle metoder for å redusere drivstofforbruk for skipstrafikken i oppdrettsnæringen, samt tydeliggjøre hvordan utvikling av insentiver på organisasjonsnivå kan påvirke ansatte til å redusere bedriftens miljømessige fotavtrykk.

Vi benytter felteksperiment som forskningsdesign med kvantitativ datainnsamling som metode. Gjennom fire måneder tildeler vi målsettinger og feedback til skipsoffiserer som arbeider på båter på oppdrag for Marine Harvest Norway AS. Analysen er basert på drivstofforbruk som skipsoffiserene rapporterer per gjennomførte aktivitet, sammenlignet med forventet drivstofforbruk for aktiviteten. Vi beregner forventet drivstofforbruk fra en baseline som gjenspeiler gjennomsnittlig drivstofforbruk per nautisk mil for de ulike aktivitetene.

Resultatene viser at gruppene som mottar målsettinger og feedback i gjennomsnitt bruker mindre drivstoff enn gruppene som ikke blir påvirket av manipulasjonen. Kontrollgruppene har brukt 7 145,6 liter mindre enn forventet i eksperimentperioden, og følgelig redusert CO₂-utslippet med 18,9 tonn. Til sammenligning har eksperimentgruppene spart nesten tre ganger så mye i forhold til forventning. Drivstoffreduksjonen utgjør 21 179,8 liter med en tilhørende reduksjon i CO₂-utslipp på 56 tonn. Resultatet tydeliggjør skipsoffiserenes påvirkningsmulighet på organisasjonens miljømessige fotavtrykk og påpeker gratisgevinster for rederier i den norske oppdrettsnæringen. Innføring av et tilsvarende styringssystem for skipsoffiserer i andre rederier kan resultere i sparte kostnader og reduserte utslipp, en vinn-vinn situasjon for miljøet, rederier og oppdrettsselskaper.

FORORD

Avhandlingen er et resultat av vårt selvstendige skriftlige arbeid på masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Norges Handelshøyskole (NHH). Faget "Sustainable Business Models" motiverte oss til å skrive masterutredning om hvordan man kan forbedre eksisterende forretningsmodeller gjennom økt fokus på bærekraftig forretningsutvikling kombinert med ansvarlig lønnsomhet. Etter å ha blitt gjort oppmerksom på en studie som beviser at adferdsendring hos piloter i Virgin Airlines medførte store drivstoffreduksjoner, ble vi inspirert til å gjennomføre et lignende eksperiment. Gjennom utredningen fokuserer vi på hvordan de ansatte kan bidra til reduksjon av miljømessig fotavtrykk i en av de store og fremtidsrettede næringene i Norge.

Vi vil benytte anledningen til å takke vår veileder, Lars Jacob Tynes Pedersen, for sitt engasjement for forskningsprosjektet, gode råd, innspill og konstruktiv veiledning. Videre ønsker vi å takke deltakerne i eksperimentet, samt kontaktpersoner i Marine Harvest Norway AS, Napier AS og Sølvtrans AS.

Arbeidet med oppgaven har vært svært lærerikt og utfordrende, samt en fantastisk mulighet til å kombinere det vi har lært gjennom fire år på høyere utdanning med vår interesse for bærekraftig utvikling og samfunnsansvar. Det har vært utfordrende å fremskaffe målinger av drivstofforbruk på aktivitetsnivå, samt å finne eksisterende forskning på hvordan de ansatte kan påvirke drivstofforbruket. Dette har bidratt til økt motivasjon og tro på at vårt bidrag er verdifullt.

Målet er at utredningen skal inspirere flere studenter til å utfordre veletablerte selskaper til å skape en grønnere fremtid. Vi ønsker å inspirere flere økonomistudenter til å forske på miljøbesparende tiltak, gjennomføre felteksperiment og skrive verdifulle masterutredninger for næringslivet.

Kristiane Oline Sperre Rotevatn

Marte Bjelland

INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG.....	2
FORORD	3
FIGURLISTE.....	6
TABELLISTE	7
1 INNLEDNING.....	8
2 TEORETISK RAMMEVERK.....	11
2.1 PRINSIPAL-AGENT-TEORI SOM GRUNNLAG FOR Å FORSTÅ VALG AV INNSATS	11
2.2 PÅVIRKNING AV HANDLINGSMØNSTER GJENNOM MÅLSETTING OG FEEDBACK	14
2.3 MONITORERINGENS PÅVIRKNING PÅ VALG AV INNSATS.....	16
2.4 TEORETISK MODELLERING AV AGENTENS VALG AV INNSATS.....	16
2.4.1 <i>Nytte fra velstand</i>	18
2.4.2 <i>Negativ nytte fra å yte innsats</i>	19
2.4.3 <i>Negativ nytte fra sosialt press</i>	19
2.4.4 <i>Nytte fra arbeidsprestasjon</i>	20
2.4.5 <i>Påstander og hypotese</i>	21
3 EKSPERIMENTELT DESIGN	24
3.1 EKSPERIMENTELL KONTEKST	25
3.2 DESIGN	27
3.2.1 <i>Kvasiekperimentelt design</i>	27
3.2.2 <i>Etiske hensyn</i>	30
3.2.3 <i>Kommunikasjon med skipsoffiserene</i>	31
3.3 DATAINNSAMLING.....	33
3.3.1 <i>Innsamling av data</i>	33
3.3.2 <i>Målinger</i>	34
3.4 MANIPULASJON	36
3.4.1 <i>Utforming av mål</i>	36
3.4.2 <i>Utforming av feedback</i>	37
3.5 ANALYSE	40
3.5.1 <i>Deskriptiv statistikk</i>	40
3.5.2 <i>Koding og analyser</i>	41
3.6 KOMPLIKASJONER OG ROBUSTHET.....	42
3.6.1 <i>Komplikasjoner</i>	42
3.6.2 <i>Validitet</i>	45
3.6.3 <i>Reliabilitet</i>	46
4 RESULTATER.....	48
4.1 OVERSIKT OVER DATASETET	49
4.2 UTREGNING AV BASELINE	51
4.3 OVERFORBRUK AV DRIVSTOFF	52
4.3.1 <i>Overordnet analyse av forholdstall</i>	53
4.3.2 <i>Trendanalyse av overforbruk</i>	56
4.3.3 <i>Gjennomsnittlig overforbruk i liter</i>	59
4.4 STATISTISKE ANALYSER	61
4.4.1 <i>Normalitetstest</i>	61
4.4.2 <i>Hypotesetesting</i>	62
4.5 REGRESJONSANALYSE	64
4.5.1 <i>Modellens forklaringskraft</i>	65
4.5.2 <i>Tolkning av regresjonskoeffisienter</i>	66
4.5.3 <i>Modellens robusthet og resultat</i>	67

5	DISKUSJON.....	68
5.1	FORKLARINGER AV ADFERDSENDRING	69
5.2	ALTERNATIVE FORKLARINGER.....	71
5.3	STUDIETS BEGRENSINGER	72
5.4	IMPLIKASJONER	73
6	KONKLUSJON.....	75
7	FORSLAG TIL VIDERE FORSKNING.....	77
8	LITTERATURLISTE.....	78
8.1	FAGARTIKLER	78
8.2	FAGBØKER	79
8.3	NETTKILDER	80
9	APPENDIKS.....	82
9.1	INFORMASJONSSKRIV	83
9.1.1	<i>Informasjonsskriv kontrollgrupper</i>	<i>83</i>
9.1.2	<i>Informasjonsskriv eksperimentgrupper.....</i>	<i>84</i>
9.2	SPØRREUNDERSØKELSER	85
9.3	FEEDBACK	87
9.3.1	<i>Eksempel på feedback periode 1</i>	<i>87</i>
9.3.2	<i>Eksempel på feedback periode 2</i>	<i>88</i>
9.3.3	<i>Eksempel på feedback periode 3</i>	<i>89</i>
9.4	GJENNOMGANG AV DATASETTET FRA MS HOLMESUND	90
9.4.1	<i>Oversikt over skiftordninger og forskyvning.....</i>	<i>90</i>
9.4.2	<i>Oversikt over datasettet</i>	<i>91</i>
9.4.3	<i>Utrekning av baseline</i>	<i>92</i>
9.4.4	<i>Overforbruk av drivstoff.....</i>	<i>93</i>
9.4.5	<i>Gjennomsnittlig overforbruk av drivstoff.....</i>	<i>94</i>
9.4.6	<i>Oversikt over innsats i eksperimentperioden</i>	<i>95</i>
9.4.7	<i>Eksempel på feedback periode 1 og 2.....</i>	<i>96</i>
9.5	FORUTSETNINGER FOR BRUK AV HYPOTSETESTER.....	97

FIGURLISTE

FIGUR 1	RELASJONEN MELLOM VARIABLENE	24
FIGUR 2	GULE PÅMINNELSESARK	32
FIGUR 3	UTDRAG FRA SPØRREUNDERSØKELSEN TIL MS HOLMESJØ	35
FIGUR 4.1	EKSEMPEL PÅ FEEDBACK PÅ AKTIVITETER	38
FIGUR 4.2	MÅLOPPNÅELSE FOR UKENS AKTIVITETER	39
FIGUR 4.3	UKEMÅL OG OPPSUMMERING	39
FIGUR 5.1	ANTALL GYLDIGE RAPPORTER PER BÅT	49
FIGUR 5.2	OVERSIKT RAPPORTER FRA MS HOLMESJØ OG MS TAURANGA	50
FIGUR 6	AKTIVITETER UTFØRT AV KONTROLL- OG EKSPERIMENTGRUPPENE	54
FIGUR 7	TRENDANALYSE AV FORHOLDSTALL	57
FIGUR 8	GJENNOMSNITTLIG FORHOLDSTALL	58
FIGUR 9	TOTALT OVERFORBRUK I LITER FOR MS HOLMESJØ OG MS TAURANGA	60
FIGUR 10	HISTOGRAM OG NORMALITETSPLOT AV FORHOLDSTALL	62
FIGUR 11	REGRESJONSMODELLENS OPPSUMMERENDE STØRRELSER	65
FIGUR 12	KOEFFISIENTER FRA REGRESJONSMODELLEN	66
FIGUR 13	ANOVA FOR REGRESJONSANALYSEN	67
FIGUR 14	SPØRREUNDERSØKELSE FOR MS HOLMESJØ OG MS HOLMESUND	85
FIGUR 15	SPØRREUNDERSØKELSE FOR MS TAURANGA	86
FIGUR 16.1	ANTALL RAPPORTER PER BÅT INKL. MS HOLMESUND	91
FIGUR 16.2	OVERSIKT RAPPORTER FRA MS HOLMESUND	92
FIGUR 17	FORHOLDSTALL FOR MS HOLMESUND	93
FIGUR 18	TOTALT OVERFORBRUK I M ³ FOR MS HOLMESUND	94
FIGUR 19	"LEVENE'S TEST" FOR VARIANS	97

TABELLISTE

TABELL 1	”BETWEEN-SUBJECTS” DESIGN	29
TABELL 2	OVERSIKT OVER MÅLSETTING FOR MS HOLMESJØ, MS HOLMESUND OG MS TAURANGA	37
TABELL 3	OVERSIKT OVER VARIABLENE I REGRESJONSMODELLEN	41
TABELL 4	BASLINEBEREGNING FOR MS HOLMESJØ	51
TABELL 5	BASLINEBEREGNING FOR MS TAURANGA	52
TABELL 6	OVERSIKT OVER FORKLARINGSVARIABLENE	64
TABELL 7	OVERSIKT OVER DRIVSTOFF-, UTSLIPP- OG KOSTNADSBESPARELSE I PERIODEN	68
TABELL 8	SKIFTORDNING MS HOLMESUND	90
TABELL 9	GJENNOMSNIITTLIG DRIVSTOFFFORBRUK I M ³ FOR MS HOLMESUND	92
TABELL 10	SKIPSOFFISERENES MÅLOPPNÅELSE I EKSPERIMENTPERIODEN	95

Det norske oljeeventyret har tilsynelatende passert sin storhetstid og rekordlave oljepriser truer framtidsutsiktene til norsk oljeproduksjon. Fokus på bærekraftig forretningsutvikling utfordrer det norske næringslivet til å bedre utnytte naturressursene vi har tilgang til. Med en av verdens lengste kystlinjer vil det være naturlig å rette fokuset mot maritime ressurser. Store forventninger knyttes særlig til den norske fiskefesten, da Norge er verdens største lakseeksportør og en av verdens ledende sjømateksportører. Analyser tilsier at i 2050 vil norsk sjømat være like viktig som oljen er for Norge i dag (laks.no, 2017). Om vi skal sikre varig bærekraftig utvikling er det avgjørende for rederier å fokusere på å redusere klimautslippene og samtidig skape vinn-vinn situasjoner for næringen og miljøet.

Både nasjonalt og internasjonalt bidrar skipsfarten til betydelig luftforurensning og klimagassutslipp. Norsk skipsfart har de senere årene blitt underlagt et strengere regime i arbeidet med å oppnå regjeringens utslippsforpliktelse, en 40% utslippsreduksjon fra 1990-tall innen 2030 (Klima og Miljødepartementet, 2016). Eksisterende forskning på drivstoffreduksjon i den maritime bransjen fokuserer på tekniske- og operasjonelle forbedringer som hybridmotorer, biodrivstoff og energivennlige skrogutforminger. I en utredning skrevet av DNV GL for Klima og Miljødepartementet (Klima og Miljødepartementet, 2016), gjennomgår de potensiale for utslippsreduksjon for 12 tekniske og fem operasjonelle tiltak. De nevner ingen tiltak rettet mot innsatsen til skipsoffiserer. Til tross for dette påpeker DNV GL at fartsreduksjon er en av de viktigste kildene til drivstoff- og utslippsreduksjon i skipsfart, som medfører at styrmenn og kapteiner har direkte påvirkning på drivstofforbruk og klimagassutslipp. For enkelte skipsfartøy kan en fartsreduksjon på 10 % gi en energibesparelse på rundt 25 %, mens en fartsreduksjon på 20 % kan redusere drivstofforbruket med cirka 50 % (Klima og Miljødepartementet, 2016).

Gosnell et al. (2016) utførte en studie som resulterte i at Virgin Airlines reduserte både karbonutslipp og drivstoffkostnader gjennom økt oppfølging av sine piloter. Resultatet fra studien viste at Virgin Airlines sparte 250\$ per tonn CO₂ som ble redusert, og forskerne hevder at den enkleste og mest åpenbare måten for å bekjempe klimaendringene er å utvikle insentiver på organisasjonsnivå slik at de ansatte engasjerer seg i grønn adferd. Hauge (2017) mener det er store utslippskutt å hente i oppdrettsnæringen, hvor betydelig utslipp av klimagasser, SO_x, og NO_x bidrar til både helse- og miljøskader. I følge tall vi har mottatt fra

DNV GL utgjorde CO₂-utslipp fra brønnbåter til sammen 101 168 tonn i 2016. Den omfattende bruken av drivstoff i transport og behandling av oppdrettsfisk, samt de store mulighetene for utslippskutt gjør det særlig interessant for oss å studere tiltak for drivstoffreduksjon hos båter tilknyttet bransjen.

Reduksjon av drivstofforbruk vil ikke bare ha gunstige konsekvenser for miljøet, men også redusere en vesentlig utgiftspost for rederiene og oppdrettsselskapene. Før studiets oppstart representerte drivstoff mellom 20-30% av driftskostnadene for brønn- og prosessbåtsrederiene Sølvrans AS og Napier AS. Muligheter for økte avgifter på karbonutslipp og økte priser på fossilt drivstoff de kommende årene kan det være mye å spare for bedrifter som iverksetter tiltak for å redusere sine utslipp og sikrer langsiktig drivstoffreduksjon. Et viktig spørsmål for vår utredning er hvordan rederiene kan sikre bærekraftig utvikling med tilgjengelige ressurser, og mer spesifikt hvordan medarbeidere som ressurs kan være en nøkkelfaktor for denne utviklingen. Inspirert av studien til Gosnell et al (2016) er formålet med utredningen å undersøke om tettere oppfølging av skipsoffiserer i oppdrettsnæringen er en effektiv metode for å redusere drivstofforbruket til skipsfarten i en av Norges viktigste næringer. Nærmere bestemt blir forskningsspørsmålet som følger:

"Påvirker målsetting og feedback skipsoffiserer til å redusere drivstofforbruket på brønn- og prosessbåter tilknyttet oppdrettsbransjen?"

For å besvare forskningsspørsmålet har vi gjennom fire måneder undersøkt hvordan eksperimentell manipulasjon kan påvirke skipsoffiserenes valg av innsats for å utøve drivstoffreduserende tiltak. Med innsikt fra den omfattende studien til Gosnell et al. (2016) gjennomfører vi et eksperiment på tre båter som henter fisk i oppdrettsanleggene til Marine Harvest Norway AS (heretter Marine Harvest). Deltakerne er skipsoffiserer, et samlebegrep for styrmenn og kapteiner som er ansvarlig for drift og mannskap ombord på båtene. Vi deler skipsoffiserene i to grupper, en eksperiment- og en kontrollgruppe, hvor eksperimentgruppen blir tildelt målsettinger og får feedback på drivstofforbruk og oppnåelse av ukemål. Manipulasjonen er inspirert av prinsipal-agent-modellen, hvor vi i likhet med Gosnell et al. (2016) utvider modellen til å inkludere hvordan målsetting, samt feedback på prestasjon og måloppnåelse kan motivere endringer i adferd. Kjernen i eksperimentet er å belyse hvordan ansatte i operative stillinger kan påvirke drivstofforbruk. Dette gjør vi ved å undersøke

hvordan målsetting og feedback i kombinasjon med økt monitorering påvirker skipsoffiserens innsatsnivå for å redusere drivstofforbruket.

Gjennom å utføre et felteksperiment i skipsoffiserenes reelle arbeidssituasjon i oppdrettsnæringen mener vi at masteroppgaven skaper målbar verdi. Vi finner at det foreligger en signifikant forskjell mellom eksperimentgruppen, som mottar målsetting og feedback, og kontrollgruppen. Totalt gjennom eksperimentperioden har båtene brukt 28 325,4 liter drivstoff mindre enn forventet, og følgelig redusert CO₂-utslippet i perioden med 74,9 tonn. Dette tilsvarer en reduksjon i drivstoffkostnader på 100 000 kr. Kontrollgruppene har i gjennomsnitt et høyere drivstofforbruk i forhold til forventning i eksperimentperioden, og vi finner støtte for at målsettinger og feedback påvirker skipsoffiserene i eksperimentgruppene til å redusere drivstofforbruket.

Resultatene fra eksperimentet er basert på et datagrunnlag som er begrenset grunnet mangel på tid og tilgang til å utføre felteksperimentet på flere båter. Vi mener likevel at fremgangsmåten i forskningsdesignet kan brukes for å oppnå tilsvarende gevinster på andre båter eller andre drivstoffintensive fartøy. Implikasjonene av våre resultater er at rederier og andre transportselskaper, eksempelvis buss- og lastebilselskaper, bør gi målsetting og feedback til sine ansatte, og øke fokuset på hvordan menneskelige ressurser kan bidra til drivstoffeffektivisering. På denne måten skaper utredningen verdi gjennom å anvende felteksperiment som metode.

Utredningen strukturert som følger. I kapittel 2 presenterer vi det teoretiske rammeverket for eksperimentet, samt en teoretisk modell med tilhørende påstander og hypoteser. Videre beskriver vi det eksperimentelle designet i kapittel 3, og diskuterer valg av metode med hensyn til etikk og realiteten vi må forholde oss til. Vi beskriver settingen i detalj for å gjøre leseren oppmerksom på utfordringene ved å utføre felteksperiment på brønn- og prosessbåter. I kapittel 4 presenterer vi resultatene fra eksperimentet, før vi i kapittel 5 diskuterer resultatet. Vi konkluderer i kapittel 6, før kapittel 7 legger føringer for videre forskning.

2 TEORETISK RAMMEVERK

I dette kapittelet gjør vi rede for sentrale adferdsteorier som ligger til grunn for manipulasjonen i eksperimentet. Adferdsøkonomisk teori tilfører økonomifaget et mer realistisk syn på økonomisk adferd og trekker på innsikt fra blant annet psykologifaget. Da standard økonomisk teori er basert på antakelsen om at mennesker er fullkomment rasjonelle og primært opptatt av egeninteresse, antar adferdsøkonomien begrenset rasjonalitet og utvidet motivasjon (Cappelen og Tungodden, 2012). I tråd med Gosnell et al. (2016) tar vi utgangspunkt i prinsipal-agent-teorien og utvider modellen til å inkludere ikke-monetære insentiver, målsetting og feedback, for å påvirke skipsoffiserer til å øke innsats for å redusere drivstofforbruk.

Kapitelet starter med innsikt fra prinsipal-agent-teorien for å modellere skipsoffiserenes valg av innsatsnivå. Modellen er basert på standard økonomisk teori og antar at ansatte opptrer rasjonelt og optimaliserer sine handlinger for å maksimere egen nytte. Videre utvider vi modellen ved å inkludere innsikt fra adferdsøkonomi om hvordan mennesker tar beslutninger i praksis. Spesifikt presenterer vi teori om målsetting og feedback for å forklare hvordan disse ikke-monetære insentivene kan påvirke skipsoffiserenes valg av innsats. Modellen er forenklet da agenten allerede er ansatt i bedriften, og lønnen ikke blir påvirket av eksperimentet. Manipulasjonen påvirker jobbtilfredshet, som påvirker nytten til skipsoffiserene. Videre diskuterer vi konsekvensene av økt monitorering, før vi avslutningsvis presenterer en teoretisk modell med tilhørende påstander, samt hypotesen for eksperimentet.

2.1 PRINSIPAL-AGENT-TEORI SOM GRUNNLAG FOR Å FORSTÅ VALG AV INNSATS

Vi bruker prinsipal-agent-teorien som rammeverk for å modellere ansettelsesforholdet mellom en prinsipal og en agent med ulike mål og ulik risikovillighet. Teorien brukes for å avgjøre hvilken kontrakt som mest effektivt forener målene til agent (skipsoffiserene) og prinsipal (rederiene), gitt antagelser om mennesker, organisasjoner og informasjon (Eisenhardt, 1989). Prinsipalen og agenten er begge rasjonelle individer som ønsker å optimalisere sine handlinger for å maksimere egen nytte (Laffont og Martimot, 2009). I modellens enkleste form antas det målkonflikt mellom prinsipal og agent, en enkel målbar

output og at agenten er mer risikoavers enn prinsipalen (Eisenhardt, 1989). Skipsoffiserene velger hvor mye innsats de vil yte for å maksimere sin nyttefunksjon som inkluderer nytte fra inntekt og arbeidsprestasjon, samt negativ nytte fra innsats og sosialt press. Et spørsmål blir hvor mye nytte skipsoffiseren kan oppnå ved å øke innsats for å redusere drivstofforbruket.

I ansettelsesforholdet mellom rederi og skipsoffiserene blir agentene ansatt for å utføre bestemte arbeidsoppgaver som han selv bestemmer hvordan han gjennomfører. Hvordan planer etterfølges eller utføres kan ikke fullstendig observeres fra land. I slike tilfeller med ufullstendig informasjon trekker teorien spesielt frem to problemer; ugunstig utvalg (adverse selection) og moralsk hasard (moral hazard). Ugunstig utvalg kan oppstå dersom skipsoffiserer feilaktig fremstiller sine evner og får jobben fremfor andre som er bedre kvalifisert. Dette kan føre til at agentkostnadene øker som følge av at arbeidsoppgaver ikke blir utført av den mest kompetente. Moralsk hasard-problemet er også utfordrende i arbeidsforholdet, og referer til mangel på innsats fra agenten sin side (Eisenhardt, 1969). Skipsoffiseren må ha høy grad av selvbestemmelse over oppgaveutførelsen for å håndtere uforutsette hendelser ombord, men kan også benytte sin handlingsfrihet til å velge å yte lavere innsats enn ønsket av prinsipalen. Antagelsen er at det koster agenten å yte innsats, og at skipsoffiseren maksimere sin nytte ved å yte lavest mulig innsats til høyest mulig lønn. Det oppstår dermed en interessekonflikt da prinsipalen ønsker at arbeidstaker skal levere høyest mulig innsats til lavest mulig pris.

På grunn av asymmetrisk informasjon og interessekonflikter i ansettelsesforholdet, oppstår det agentkostnader som består av overvåkningskostnader og kostnader grunnet lav innsats fra agenten sin side. I tilfellet hvor prinsipalen overvåker agenten vil det være vanskeligere å yte lavere innsats enn avtalt, men det er ikke uproblematisk å få til en slik overvåkning. Sentralt i prinsipal-agent-teorien er derfor avveiningen mellom (a) kostnaden av å overvåke handlingsmønster, og (b) kostnaden av å måle resultat og overføre risiko til agenten. Resultatet av måloppnåelse i eksperimentet får ikke konsekvenser for avlønningen til skipsoffiseren. Vi overfører dermed ikke finansiell risiko til agenten, og kostnaden for risikooverføring er minimal. Risikoen vi påfører agenten er økt sosialt press, noe som fanges opp i nyttefunksjonen til agenten. På den annen side er kostnaden for overvåkning i vårt tilfelle høy fordi agenten står ovenfor en flerdimensjonal oppgave.

Skipsoffiserer gjennomfører et bredt spekter av arbeidsoppgaver hver dag, som hver krever oppmerksomhet og innsats. De har overordnet ansvar for driften ombord, hvor de i tillegg til operasjonelle oppgaver også må ta hensyn til fiskehelse og drivstofforbruk i transporten. Holmström og Milgrom (1991) fremhever at når en agent med flerdimensjonale oppgaver blir belønnet basert på et enkelt mål, påvirker det hvilke oppgaver den ansatte prioriterer. Feedback og målsettinger kan på den måten gjøre drivstoffreduksjon til en prioritet, gitt at det ikke allerede prioriteres tilstrekkelig. I følge Holmström og Milgrom (1991) kan endimensjonal belønning motivere til hardere arbeid, men også medføre vridningseffekter og suboptimal innsats. Det kommer av at agenten bruker all sin tid på oppgaven med høyest belønning, til tross for at flere oppgaver krever innsats for å sikre bedriftens langsiktige verdiskapning. For å redusere uønsket adferd på grunn av vridningseffekt er det avgjørende at insentivkontrakten blir utformet med god innsikt i agentens arbeidsoppgaver og bidrag til driften. Videre må prinsipalen følge opp kontrakten for å justere insentiver og målsettingene over tid.

Bragelien (2016, sitert i Hoff m.fl. 2016) definerer insentiver som når "*... en person eller en gruppe personer mottar en belønning som resultat av vedkommendes aktiviteter eller beslutninger*". Belønningen påvirkes på den måten direkte av det skipsoffiseren gjør og adferden påvirkes av belønningene. Resultatbasert avlønning har kraftig insentiveffekt, og dersom det ikke er mulig å unngå alvorlige vridningseffekter bør man bruke andre motivasjonsmekanismer enn variabel resultatlønn (Colbjørnsen et al., 2000). Et alternativ er ikke-finansielle insentiver, som baserer seg på symbolske belønninger og oppmerksomhet (Ellingsen og Johannesson, 2007). Dette inkluderer insentiver som tilhørighet, anerkjennelse, respekt, egenutvikling og selvrealisering (Colbjørnsen et al, 2000). Fordi agenter opplever økt nytte basert på hva andre tror om dem, samt hva de tror andre tror om dem, kan rederiene styre skipsoffiserene med en kombinasjon av forventninger og anerkjennelse.

Valg av insentiv må også tilpasses formålet, som i dette tilfellet er å skape en kultur- og adferdsendring gjennom å få de ansatte til å ta bedre beslutninger, jobbe smartere og øke fokuset på å redusere drivstofforbruket. I følge Colbjørnsen et al. (2000) tilsier kontrollerbarhetsprinsippet at et enkelt system med lav insentivstyrke kan være mer hensiktsmessig enn et komplekst system med høy insentivstyrke. Likevel vil mer presis sammenheng mellom resultatmålene og den adferden bedriften ønsker å oppmuntre hos ansatte medføre at insentivstyrken kan være høyere. I eksperimentet bruker vi målsettinger og

feedback som ikke-monetære insentiver i et forsøk på å påvirke skipsoffiserenes handlingsmønster. Et spørsmål blir hvorvidt målsettinger og feedback gir nok insentiver til at drivstoffreduksjon blir en prioritet, uten at det forårsaker alvorlige vridningseffekter.

2.2 PÅVIRKNING AV HANDLINGSMØNSTER GJENNOM MÅLSETTING OG FEEDBACK

Målsetting og feedback bidrar til å rette fokus mot enkelte arbeidsoppgaver og tilrettelegger for at skipsoffiserene kan oppnå mestringsfølelse, samt oppleve økt jobbtilfredshet. Mål opptrer som referansepunkt, og tildeling av mål vil gi eksogene referansepunkt som endrer verdien av utfallet til en oppgave (Heath et al. 1999). Målsetting påvirker de ansattes handlingsvalg ved at det trekker oppmerksomhet mot viktige aktiviteter, fører til høyere innsats og påvirker skipsoffiserenes strategiske handlinger (Locke og Latham, 2002). Å sette et mål for drivstofforbruket på aktivitetsnivå øker dermed skipsoffiserenes nytte av å drifte båten med lavere drivstofforbruk. Målsettinger blir mer effektfulle når det gis i kombinasjon med feedback på arbeidsprestasjoner. Skipsoffiserene trenger feedback for å følge sin utvikling mot målet, og forskning viser at målsetting uten feedback ikke har en langsiktig effekt på arbeidsprestasjon (Becker, 1978, sitert i Locke og Latham, 1990). Et spørsmål blir hvorvidt vi oppnår langsiktig effekt av målsettingene når vi gir ukentlig feedback på måloppnåelse i eksperimentet.

Målene vi setter kategoriseres som rene mål (mere goals), som ifølge Heath et al. (1999) defineres som mål som ikke etterfølges av en enkeltstående ekstern belønning. Rene mål er prinsipielt psykologiske og ikke tilknyttet ekstern forventning. Motivasjonen til skipsoffiserene må derfor komme av et ønske om å oppnå målet og ikke fra et ønske om å oppnå belønning. Slike mål stimulerer til økt indre motivasjon og fungerer som et referansepunkt for tilfredsheten av egen innsats (Locke og Latham, 2002). Omfattende studier innen målsettingsteori viser at spesifikke og moderat høye mål fører til høyere arbeidsprestasjon, enn enkle eller vage mål som oppfordring til å gjøre sitt beste (Locke og Latham, 1990).

Personlig forventning om å forbedre nåværende situasjon fører til økt innsats (Heath et al., 1999), og er en av faktorene som påvirker relasjonen mellom målsetting og prestasjon. Locke

og Latham (2006) fremhever at i tillegg til forpliktelse til målet, er tilstrekkelige evner og få situasjonsbegrensninger nøkkelfaktorer som påvirker relasjonen mellom målsetting og prestasjon. Forskning viser at mål som settes av andre stimulerer til økt innsats, da dette øker forpliktelsen til selve målet (Locke og Latham, 2002). Skipsoffiserene vil med tildelte mål ha en høyere prestasjonsforpliktelse, noe som vil påvirke deres innsats og ønske om måloppnåelse.

Forskning viser at en kan forvente høyest nivå av innsats når målene er moderat vanskelige (Locke og Latham, 2002). Målene i eksperimentet er satt med formål om å forbedre skipsoffiserenes arbeidsprestasjoner fra første periode, og for at skipsoffiserene skal ha noe å strekke seg etter. Endring av mål fra en periode til den neste følger et bestemt mønster og holdes konstant gjennom en hel feedbackperiode, uavhengig av resultatoppnåelsen til skipsoffiserene, for å unngå mothakeeffekt. Mothakeeffekten oppstår når gode resultater i en periode, blir referansepunkt til økte og mer krevende resultatkrav i neste periode (Colbjørnsen et al., 2000).

Behovet for mål som supplement til feedback er spesielt sterkt når agenten mottar feedback fra flere hold (Locke og Latham, 1990). Det blir tilfellet i eksperimentet hvor skipsoffiseren må forholde seg til rederiet som drifter båten, Marine Harvest som er oppdragsgiver og til oss som utfører eksperimentet. Målsettingen bør fremheve hvilke oppgaver som er viktigst da det brukes som grunnlag for å gi tilbakemelding på om arbeidsprestasjonen er god nok eller ikke. Feedbacken muliggjør også en egenvurdering fra skipsoffiserens side. Ved konkrete mål er det vanlig at agenten setter seg et personlig innsatsmål for å oppnå de forventede arbeidsprestasjonene, og feedback vil dermed enklere gi et tydelig signal for å vurdere tilfredsheten av egen innsats.

I følge Locke og Latham (2006) vil skipsoffiserene føle jobbsuksess i den grad de utvikler seg i jobben, og overkommer arbeidsrelaterte utfordringer ved å oppsøke og oppnå mål som er viktige og meningsfylte. Målet med å innføre målsettinger og feedback er å bidra til en adferdsendring blant skipsoffiserene. Kombinasjonen av målsetting og feedback kan derfor være et godt alternativ til finansielle incentiver for å sikre at drivstoffreduksjon blir prioritert, uten at oppmerksomhet blir vridd bort fra andre viktige arbeidsoppgaver. For å kunne gi konkrete, motiverende og nøyaktige målsettinger og feedback til eksperimentgruppen må vi øke monitoreringen av de ansatte.

2.3 MONITORERINGENS PÅVIRKNING PÅ VALG AV INNSATS

Monitorering kan defineres som å måle eller observere handlingen til en agent (Jensen og Meckling, 1976). Monitorering inkluderer også prinsipalens mulighet til å kontrollere agentens handlingsmønster gjennom driftsregler, budsjetter, insentiver og lignende. I løpet av eksperimentet rapporterer skipsoffiserene utførte aktiviteter og tilhørende drivstofforbruk, slik at vi kan observere drivstofforbruket på aktivitetsnivå. Basert på denne monitoreringen setter vi mål og gir skipsoffiserene feedback basert på deres måloppnåelse.

Som nevnt er det sentralt å avveie mellom kostnaden av å overvåke handlingsmønster og kostnaden av å måle resultat. Målet med monitoreringen er at gevinstene ved en holdningsendring skal veie opp for kostnadene ved overvåking, slik at rederiet samlet sett tjener på å øke monitoreringen kontra å bedømme skipsoffiseren på utfallet av arbeidsprestasjonen. Høyere grad av monitorering av de ansatte muliggjør også skjønnsmessige vurderinger. For eksempel kan rederiene vurdere skipsoffiserenes innsats med informasjon om aktuelle støyfaktorer som tidspress, værforhold og fiskehelse.

Økt monitorering av skipsoffiserene gjennom eksperimentet kan også føre til kontrolleffekt blant de ansatte, også kalt Hawthorne-effekten. Hawthorne-effekten blir beskrevet som en adferdsendring som følge av økt oppmerksomhet til de ansatte (Levitt og List, 2011), eller at de ansatte i større grad gjør det de tror ledelsen eller lederen for eksperimentet ønsker at de skal gjøre (Cappelen og Tungodden, 2012). Den økte monitoreringen kan også føre til at de ansatte ønsker å opparbeide mer respekt, og at de slik tilpasser sine handlinger for å stille seg selv i et bedre lys. En uheldig konsekvens av Hawthorne-effekten kan være at skipsoffiserene rapporterer et manipulert resultat for å fremstå som mer drivstoffeffektive. De kan fristes til å rapportere en høyere distanse for å forsvare sitt drivstofforbruk. Et annet uheldig utfall er dersom de ansatte tilpasser sitt handlingsmønster i observasjonsperioden, men går tilbake til normalen ved endt prosjekt. Et viktig spørsmål er hvorvidt det kan forventes at en eventuell adferdsendring opprettholdes utover eksperimentperioden.

2.4 TEORETISK MODELLERING AV AGENTENS VALG AV INNSATS

Som en oppsummering av overstående teori legger vi frem en utvidet prinsipal-agent-modell, som modellerer skipsoffiserens valg av innsatsnivå for å redusere drivstofforbruk i en gitt

periode. I det følgende presenterer vi de ulike komponentene i modellen, tilhørende påstander og en hypotese. Modellen vi fremstiller gjengir i hovedsak modellen til Gosnell et al. (2016), da vi mener at antagelsene også er gjeldende for vårt eksperiment. Modellen er forenklet for å reflektere at skipsoffiserene allerede er ansatt og at lønnen ikke blir påvirket av eksperimentet. Vi har utelatt donasjoner til veldedighet ved måloppnåelse, hvilket er med i den opprinnelige modellen, og har tilpasset modellen til den eksperimentelle konteksten. Vi henviser følgelig til Gosnell et al. (2016) for en utdypende gjennomgang dersom ikke annet er nevnt.

Vi antar at skipsoffiserene tilpasser drivstofforbruket med hensyn til sikkerhet, selskapets resultat og miljømessige hensyn, samt hensyn til inntekt, erfaring, innsats. Skipsoffiserene i eksperimentet har i likhet med pilotene i inspirasjonsstudien erfaring innen sitt felt, og står følgelig ovenfor denne additivt separerbare nyttefunksjonen:

$$U(w, e, s, f) = u(w, e) + y(s, e, f) - c(e) - s(e) \quad (1)$$

Agentens nytte (U) er en funksjon av velstand (u), arbeidsprestasjon (y) og negativ nytte fra innsats (c) og sosialt press (s), med hensyn til formue (w), innsats (e), sikkerhet (s) og drivstofforbruk (f). De velger et nivå av innsats for alle aktivitetene de gjennomfører ombord. Skipsoffiseren kan fullkomment observere egen innsats, men har ingen direkte oversikt over drivstofforbruket. De har en stående ordre fra oppdragsgiver om å føre båten med økonomifart til annen ordre er gitt, det vil si lavest mulig drivstofforbruk gitt forholdene. De kan observere drivstofforbruk fra målere i styrhuset, men dette blir ikke etterfulgt systematisk.

Skipsoffiserene som får feedback i eksperimentet får nå informasjon om drivstofforbruket er over eller under forventning. Videre medfører tildeling av målsetting at skipsoffiseren endrer oppfatning av hva som er optimalt drivstofforbruk. Manipuleringen får følgelig konsekvenser for hvordan skipsoffiserene oppfatter egen arbeidsprestasjon, og påvirker dermed nytte fra arbeidsprestasjon og innsatsnivå. Dette medfører en annerledes nyttefunksjon for eksperimentgruppen.

$U(e, \tau)$ er definert som skipsoffiserens nyttefunksjon under manipulasjon (τ) og innsats (e), og $(\overline{U})$ som skipsoffiserens alternativ til nåværende arbeidssted. Notasjonen (e') er innsats før eksperimentet og (e'') er den valgte innsatsen under manipulasjonen (τ). De

profittmaksimerende rederiene ønsker å opprette kontrakter (manipulasjon) som fremskaffer det optimale nivået av innsats fra deres perspektiv. I vårt tilfelle gjør eksperimentet det mulig å observere drivstofforbruk per aktivitet, men vi har ikke mulighet til å justere lønnsutbetalingen for å gi insentiver til økt innsats for reduksjon av drivstofforbruk.

$V(-f)$ defineres som nytten til rederiene fra skipsoffiserenes ståsted, og er en funksjon av rederiets drivstoffkostnader. Rederiets nytte ($V(-f)$) er sterkt relatert til skipsoffiserens nytte fra arbeidsprestasjon (y), da jobbtildfredsheten til skipsoffiseren er avhengig av hvordan rederiet presterer totalt sett.

En optimal insentivkontrakt for eksperimentgruppen blir dermed bestemt av følgende:

$$\max_{e, g_0} E[V(-f)]$$

$$\text{gitt at } E[U(w, s, \ddot{e}, f_I, \tau)] \geq \bar{U}$$

$$\text{og } \ddot{e} \in \operatorname{argmax}_{\ddot{e}'} E[U(w, s, \ddot{e}', f_I, \tau)]$$

Første ordens betingelsen er $\frac{V'(-f)}{U'(w, s, \ddot{e}', f_I, g, \tau)} = \lambda$, som gir $U'(w, s, \ddot{e}, f_I, g, \tau) = \lambda * V'(-f)$.

Skipsoffiserene velger følgelig det nivået av innsats som tilfredsstiller marginalbetingelsene.

2.4.1 NYTTE FRA VELSTAND

Nytten skipsoffiseren får fra velstand er en funksjon av inntekt (α, β) og formue (w)¹, og blir definert som følger:

$$u(\alpha, \beta, w) = u((\alpha + \beta) + w)$$

Skipsoffiserens velstand (u) og forbruksmulighet er en funksjon av hans samlede inntekt, fastlønnen (α) og bonus (β), samt formue (w). Eksperimentet har ingen innvirkning på skipsoffiserens inntekt og følgelig nytte fra velstand. Vi velger å utelate nytte fra velstand fra videre diskusjon og analyse.

¹ Gosnell et al. (2016) inkluderer også donasjon til veldedighet som en del av nyttefunksjonen for velstand. I Norge blir ikke donasjon til veldedighet normalt sett behandlet på samme måte i nyttefunksjoner. Vi anser denne inkluderingen som et amerikansk fenomen, og velger å ekskludere det fra nyttefunksjonen til de norske skipsoffiserene.

2.4.2 NEGATIV NYTTE FRA Å YTE INNSATS

(c) representerer kostnaden av å yte innsats. I tråd med den opprinnelige modellen vil kostnadsfunksjonen for de aktuelle aktivitetene variere for å fange opp at de ulike aktivitetene krever ulik innsats, og at de dermed har ulike kostnader forbundet til utføringen.

Kostnadsstrukturen er en funksjon av vanskelighetsgraden til aktiviteten og motstand på grunn av tidligere vaner. I tillegg er kostnaden for hver aktivitet separerbar da oppgavene blir utført separat. Dette gir:

$$c(e) = \sum_j c_j(e_j)$$

For at skipsoffiseren skal redusere drivstofforbruk må han øke innsats, dvs. $\frac{\partial f}{\partial e} < 0$. Da $c(e)$ subtraheres i nyttefunksjonen blir $\frac{\partial U}{\partial c} < 0$, $\frac{\partial c}{\partial e} > 0$. I tråd med den opprinnelige modellen antar vi at kostnad for å øke innsats øker med hvor mye innsats som ytes, dvs. $\frac{\partial^2 c}{\partial e^2} > 0$

Fordi kostnaden av å yte innsats, $c(e)$, er upåvirket av manipulasjonen, velger vi i tråd med den opprinnelige modellen å utelate denne fra videre diskusjon og analyse.

2.4.3 NEGATIV NYTTE FRA SOSIALT PRESS

Sosialt press påvirker skipsoffiserene fordi de blir observert, eller fordi de ønsker å påvirke hvordan de som ansatte blir anerkjent av ledelsen gjennom sosiale signaler. I rammeverket til DellaVigna et al. (2012, sitert i Gosnell et al. 2016) er agenten oppmerksom på et optimalt nivå av sosial ytelse, e^{sosial} . Fordi det koster agenten å yte og det ikke er mulig å perfekt observere innsats, vil innsatsen generelt være lavere enn optimalt nivå av sosial ytelse, $e < e^{sosial}$. Ved å informere skipsoffiserene om at de blir observert i eksperimentperioden, forventer vi at de øker sin innsats for å redusere gapet mellom e og e^{sosial} . Parameteren for sosialt press modelleres på følgende måte:

$$s(e) = [\pi^{observert} * (e^{sosial} - e) + (1 - \pi^{observert}) * 0] * 1 (e < e^{sosial})$$

Sosialt press reduserer agentens nytte hvis hans valgte innsatsnivå er lavere enn det optimale sosiale innsatsnivået. Den negative nytten øker med avstanden fra optimalt innsatsnivå og

sannsynligheten for at handlingsvalgene blir observert av prinsipalen. Andre ledd i formelen fanger opp at uobserverte avvik ikke medfører negativ nytte. Dersom skipsoffiseren yter mer innsats enn e^{social} vil $s(e)$ falle bort fra nyttefunksjonen. Ved å yte mer innsats kan skipsoffiserene følgelig direkte påvirke nivået av negativ nytte fra sosialt press.

Dersom skipsoffiseren yter lavere enn sosialt optimalt innsatsnivå, uavhengig om skipsoffiseren er i kontroll- eller eksperimentgruppen, vil sosialt press, $s(e)$, påvirke nytten. Hvis sosialt press er viktig vil agentens adferd endres på grunn av økt kostnad ved lav innsats. Gosnell et al. (2016) fremlegger også en alternativ forklaring, hvor e^{social} kan tolkes som et innsatsnivå som introduseres av forskerne, og medfører at agentene som deltar i eksperimentet tror det er forventet at de skal øke sin innsats, og at å ikke øke innsatsen vil påføre dem nyttekostnader.

2.4.4 NYTTE FRA ARBEIDSPRESTASJON

Det fremkommer av kommunikasjon med skipsoffiserene og rederiene at drivstofforbruk er et viktig hensyn. Tildeling av målsetting for drivstofforbruk påvirker skipsoffiserens forståelse av hvor godt han utfører sitt arbeid. Følgelig inkluderes variabelen y for å modellere nytte fra arbeidsprestasjon. Arbeidsprestasjon (y) er separerbar fra sikkerhet (s) og drivstofforbruk (f), fordi endringer i drivstofforbruk i forbindelse med eksperimentet ikke påvirker sikkerhetsnivået.

Det fremkommer av tidligere presentert målsettingsteori at skipsoffiserer som presterer bedre enn målsettingen vil oppnå høyere nytte fra arbeidsprestasjon, enn skipsoffiserer som ikke oppnår sine målsettinger. Videre vil en skipsoffiser oppleve mindre (mer) nytte desto lengre under (over) målsettingen han presterer. Arbeidsprestasjon er inkludert i modellen på følgende måte:

$$y(s, e, f) = y_1(s) + y_2(e, f) = y_1(s) + y_2(-\bar{f} | -f_1)$$

hvor

$$y_2(-\bar{f} | -f_1) = y_{2m}(-\bar{f}) + y_{2n}(-\bar{f} | -f_1)$$

og

$$y_{2n}(-\bar{f} | -f_1) = r * \mu(y_{2m}(-\bar{f}) - y_{2m}(-f_1))$$

Köszegi og Rabin (2006) definerer $u(c|r)$ (her: $y_2(-\bar{f}|f_1)$) som total nytte, hvor c er forbruk og r er et referansenivå for forbruk. Total nytte (her: y_2) består av forbruksnytte (consumption utility), samt vinn-tap nytte (gain-loss utility). Hvor vinn er å prestere over målsetting og tap er å prestere under målsetting. μ er den universale vinn-tap funksjonen (universal gain-loss function), som knytter sammen forbruksnytte og vinn-tap nytte. Funksjonen viser at hva en person føler om å vinne eller tape i en dimensjon avhenger på en universell måte av hvilke endringer i forbruksnytte som er assosiert med den formen for vinn eller tap (Köszegi og Rabin, 2006). I likhet med den opprinnelige modellen blir målsettingene for eksperimentgruppene eksogene referansepunkt som skipsoffiserene oppfatter som et nytt forventningsnivå.

Nytte fra arbeidsprestasjon gjenspeiler seg derfor i to dimensjoner, gitt antagelser i tråd med Gosnell et al. (2016). Skipsoffiserene får nytte av å bruke mindre drivstoff $\frac{\partial y_2}{\partial f} \leq 0$ og dersom de får et referansepunkt får de nytte (negativ nytte) fra å prestere over (under) målsettingen. Nytt fra å føre båten på en trygg og sikker måte blir i likhet med Gosnell et al. (2016) antatt å være konstant på tvers av manipulasjonen, det vil si at $\frac{\partial y}{\partial s} = S \geq 0$.

2.4.5 PÅSTANDER OG HYPOTESE

Den teoretiske modellen frembringer en rekke påstander om adferdsendring hos skipsoffiserene. Modellen og påstandene legger føringer for hva vi forventer å finne, og følgelig hvordan vi gjennomfører eksperimentet. Selv om vi ikke har mulighet til å teste for de ulike påstandene separat vil vi kort beskrive dem for å illustrere hvilke mekanismer som kan skape adferdsendring. Avslutningsvis presenterer vi hypotesen som vi tester i eksperimentet.

PÅSTAND 1 – SOSIALT PRESS

Skipsoffiserene i kontrollgruppen vil endre adferd hvis de er påvirket av sosialt press. Det vil si at de generelt øker innsats hvis innsatsnivået er under det optimale sosiale innsatsnivået.

For et gitt nivå av innsats under optimalt sosialt innsatsnivå, $\bar{e} < e^{social}$, vil manipulasjonen øke marginalkostnaden av å yte lav innsats med $\left. \frac{\partial U}{\partial s} \right| \bar{e}$. Dette fordi sannsynligheten for å

avdekke både suboptimalt og oppfattet innsatsnivå vil øke uavhengig om skipsoffiseren er i kontroll- eller eksperimentgruppen. Som en konsekvens av dette vil skipsoffiseren reagere på de nye marginalbetingelsene, og øke sin innsats hvis de er under det som oppfattes som sosialt optimalt innsatsnivå.

PÅSTAND 2 – INFORMASJON OM ARBEIDSPRESTASJON

Feedback på drivstofforbruk medfører at skipsoffiserene øker eller reduserer sin innsats og derfor reduserer eller øker drivstofforbruket henholdsvis, eller velge sitt alternativ utenfor nåværende arbeidssted, avhengig av forskjellen i forventet og faktisk drivstofforbruk.

Når skipsoffiserene får feedback forstår de at de er mer/mindre/like drivstoffeffektive enn hva som var forventet av dem før eksperimentet. (1) I det tilfellet de forstår at de er mer drivstoffeffektive enn det som var forventet av dem, vil de ha to muligheter. De kan enten redusere sin innsats og holde nytte fra arbeidsprestasjon konstant, eventuelt kan de yte samme innsatsnivå og oppnå et høyere nyttenivå enn før, fordi de har samme kostnad ved å yte innsats men oppnår mer nytte fra arbeidsprestasjon. De vil derfor velge å yte lavere innsats. Hvor mye mindre innsats de velger å yte avhenger av funksjonen for arbeidsprestasjon og kostnad av å yte innsats, samt innsatsnivået før eksperimentet. (2) Hvis de forstår at de er mindre drivstoffeffektive enn det som var forventet av dem vil de yte mer innsats hvis nytten fra arbeidsprestasjon er større enn økt kostnad for innsats. Skipsoffiseren vil velge sitt alternativ til nåværende arbeidssted hvis endringen i nytte fra arbeidsprestasjon medfører at de får større nytte av sitt alternativ. (3) De skipsoffiserene som lærer at de presterer som forventet vil ikke endre sin innsats.

PÅSTAND 3 – MÅLSETTING

Målsettinger som er høyere enn prestasjonen skipsoffiseren har for drivstofforbruk før eksperimentet vil etablere et nytt referansepunkt for forventet drivstofforbruk, og medføre at skipsoffiseren øker innsats i liten grad eller velger sitt alternativ utenfor nåværende arbeidssted.

Når skipsoffiseren mottar målsettingen som er høyere enn nåværende prestasjon vil han oppleve referanseavhengig tapsnytte. Han er dermed under optimal tilpasning for innsats og over optimal tilpasning for drivstofforbruk. Skipsoffiseren vil øke innsatsen hvis han får mer

nytte fra arbeidsprestasjon enn hva det koster han å yte mer innsats. Agenten yter ikke mer innsats hvis kostnaden av å øke innsats ikke medfører en stor nok reduksjon i drivstofforbruk til at det gir høyere nytte i arbeidsprestasjonsfunksjonen. Hvis nyttereduksjonen av å motta målsettingen gjør at totalt forventet nytte er lavere enn nytten fra alternativet til nåværende arbeidssted vil skipsoffiseren velge alternativet.

PÅSTAND 4 – TILPASNING AV INNSATS

Skipsoffiserer som mottar målsettinger vil velge å øke sin innsats mest for aktiviteter hvor det er enklest å møte målene.

Fordi målsettingen blir satt utenfra og belønningen er lik, vil skipsoffiseren anta at rederiet verdsetter reduksjonen av drivstofforbruket for alle aktiviteter likt. Nyttens av å møte målsettinger vil derfor være konstant på tvers av aktivitetene. Det er imidlertid ikke lik kostnadsfunksjon for de ulike aktivitetene, og skipsoffiseren vil derfor oppnå høyest nytte av å nå målsettingene for de aktivitetene hvor det er lettest å nå målet. Det vil for eksempel være lettere å oppnå et lavere gjennomsnittlig forbruk per nautisk mil for en aktivitet som foregår over lengre distanse, enn for aktiviteter som er stilleliggende eller går over korte distanser. Det er derfor trolig at skipsoffiserene yter høyere innsats for å redusere drivstofforbruket på lengre etapper.

Basert på forventninger til adferdsendring hos skipsoffiserene utformer vi en hypotese for eksperimentet.

HYPOTESE – ADFERDSENDRING GRUNNET MÅLSETTING OG FEEDBACK

Påstand: Skipsoffiserer som mottar målsettinger og feedback øker sin innsats for å redusere drivstofforbruket.

Vi tester denne påstanden gjennom en null- og alternativhypotese formulert som følger:

H_0 : Målsetting og feedback påvirker ikke skipsoffiserens innsats for å redusere drivstofforbruk.

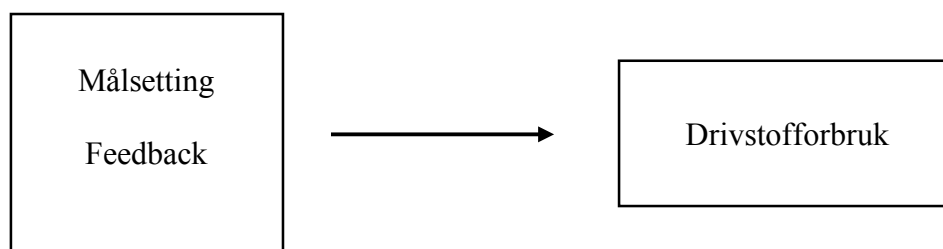
H_A : Målsetting og feedback påvirker skipsoffiserens innsats for å redusere drivstofforbruk.

3 EKSPERIMENTELT DESIGN

For å teste hypotesen fra den teoretiske modellen gjennomfører vi et eksperiment. Et eksperiment er en studie hvor en manipulasjon er iverksatt for å observere dens effekter (Cook og Campbell, 1979). Eksperimenter som blir gjennomført i objektets naturlige miljø, i den virkelige verden, betegnes som felteksperimenter (Harrison og List 2004). Formålet med vårt felteksperiment er å observere om innføringen av målsettinger og feedback (den uavhengige variabelen) påvirker skipsoffiserens adferd til å øke innsats for å redusere drivstofforbruket (den avhengige variabelen). Relasjonen mellom den uavhengige og den avhengige variabelen beskrives i figur 1.

Med tilgang til tre eksperimentgrupper er det nødvendig at alle gruppene mottar samme manipulasjon for å sikre et representativt utvalg. Fordi vi mener at målsetting bør gis i kombinasjon med feedback har vi valgt å måle effekten av å innføre dette samlet. Det medfører at vi ikke kan skille hva som er effekt av målsetting og hva som er effekt av feedback. Vi fremstiller derfor målsetting og feedback som en samlet uavhengig variabel. Skipsoffiserenes innsats for å redusere drivstofforbruk blir målt gjennom et forholdstall drivstofforbruk. Forholdstallet representerer faktisk drivstofforbruk i forhold til forventet.

FIGUR 1 – RELASJONEN MELLOM VARIABLENE



NOTASJON: MÅLSETTING OG FEEDBACK UTGJØR SAMMEN DEN UAVHENGIGE VARIABLEN OG DRIVSTOFFORBRUK ER DEN AVHENGIGE VARIABLEN.

Dette kapitlet består av seks deler hvor vi presenterer fremgangsmåten i forskningsprosjektet. Innledningsvis gir vi en detaljert beskrivelse av den eksperimentelle konteksten for å illustrere forholdene eksperimentet foregår i. Videre presenterer vi det eksperimentelle designet, som er utformet med utgangspunkt i forskningsspørsmålet, og med hensyn til setting og etikk. Etske hensyn er spesielt viktig fordi eksperimentet bryter inn i skipsoffiserens arbeidshverdag, og de har ikke selv valgt å delta i slike studier. Det gjør også at vi må reflektere over hvordan vi

kommuniserer med skipsoffiserene. Deretter beskriver vi metode for datainnsamling og målinger, før vi presenterer manipulasjonen. Videre redegjør vi for analysemetoden og koding av datasettet. Avslutningsvis adresserer vi komplikasjoner som har oppstått underveis og vurderer robustheten til studien.

3.1 EKSPERIMENTELL KONTEKST

I eksperimentkonteksten endrer vi ikke organisasjonsstrukturen eller skipsoffiserenes arbeidskontrakt, selv om slike endringer kunne hatt stor påvirkning på skipsoffiserenes produktivitet og effektivitet. For å sikre at vi måler effektene i den reelle arbeidssituasjonen er det viktig at manipulasjonen gir skipsoffiserene fleksibilitet til å gjennomføre sine arbeidsoppgaver som normalt. I tråd med Gosnell et al. (2016) vil vi, i stedet for å tvinge eller pålegge visse handlingsmønstre, følge en mer tilpasningsdyktig metode som gir skipsoffiserene mulighet til å utnytte sitt faglige og personlige skjønn. Resultatene fra manipulasjonen vil på denne måten vise hvilke effekter vi kan forvente med minimalt inngrep i skipsoffiserenes arbeidshverdag.

Eksperimentet blir utført ombord på tre båter som er i kontrakt med Marine Harvest, to brønnbåter og en prosessbåt. En brønnbåt er et spesialfartøy som brukes til transport av levende fisk. I hovedsak transporterer båtene smolt fra ferskvannsanlegg til sjøanlegg, og slaktefisk fra merder til slakteri. Brønnbåter leverer også tjenester som behandling mot parasitter (lakselus, AGD), størrelsessortering og telling av fisk (Kystrederiene, 2016). Brønnbåtene i eksperimentet er anonymisert og tildelt de fiktive navnene MS Holmesjø og MS Holmesund. Båtene tilhører rederiet Sølvtrans AS. Aktivitetene brønnbåtene utfører i eksperimentperioden er *Behandling*, *Smolttransport*, *Slaktefisktransport*, og *Transport/forflytting uten fisk*. Behandling omfatter aktiviteter som avlusning og/eller sortering av fisk. Brønnbåtene ligger da ved merdene og behandler fisken. Smolttransport er transport av smolt fra ferskvannsanlegg til merd. Slaktefisktransport er transport av levende fisk fra merdene til slakteriet. Transport/forflytting uten fisk er brønnbåtens forflytting mellom aktiviteter og oppdrag. I denne aktiviteten inngår det også at båtene blir vasket og fylt med nytt vann. Brønnbåtene i eksperimentet arbeider i hovedsak med laks, men transporterer også noe kveite.

En prosessbåt er en ny båttype som bløgger fisken ved merdene, før den transporterer fisken til slakteriet for sløyning og sortering. Bløgging er å kutte over hovedpulsåren til fisken slik at den blør ut og er særlig viktig når fisken ikke blir sløyd umiddelbart (Fangstbehandling, 2017). Per 2017 er prosessbåten MS Tauranga den eneste av sitt slag i Norge, og tilhører rederiet Napier AS. Vi kategoriserer MS Tauranga sine aktiviteter som *Transportetapper med fiskelast* og *Transportetapper uten fiskelast*.

Generelt er det stor variasjon i oppdragsmengde og aktiviteter per uke for båtene i eksperimentet. I enkelte perioder vil brønnbåtene transportere smolt og i andre perioder transporterer de slaktefisk. Underveis gjennomfører de behandlinger og sortering. For prosessbåter er det mindre variasjon i aktivitetsmønster da de kun transporterer slakteklar fisk eller forflytter seg til nye oppdrag. Felles for begge båttypene er at arbeidsoppgavene er avhengige av tilstanden og vekstfasen til fisken, og at produksjonen til tider kan være uforutsigbar. Det vil derfor forekomme travle perioder og perioder uten oppdrag.

Båtenes driftsmønster blir planlagt så nøyaktig som mulig, men vær, havtemperatur og sykdom kan fordre endringer i behovet til oppdretterne, og krever tilpasning fra båtene. Skipsoffiserene må forholde seg til denne varierende og til tider travle arbeidshverdagen. I tillegg må de ta hensyn til fiskevelferd, vær- og vindforhold, samt de ansatte ombord. Skipsoffiserene er ansvarlige for båtføringen og har stor påvirkning på drivstofforbruket som er sterkt avhengig av hastighet.

Utfordringen med å måle effekter på drivstofforbruk og utslipp på brønn- og prosessbåter er at det finnes lite eller ingen tall på faktisk drivstofforbruk og utslipp. Båtene utfører flere aktiviteter hvor de har et høyt drivstofforbruk selv om de ligger stille. Dette kompliserer beregning av utslippstall fordi beregningen i stor grad er knyttet til bevegelse. Utslippstall for skip blir beregnet basert på skipets bevegelsesmønster som blir målt av AIS-sensorer. AIS er et automatisk identifikasjonssystem for skipsfart som sender ut og utveksler informasjon om et skips identitet, posisjon, fart og kurs (Kystverket, 2017). Om en brønnbåt eksempelvis laster eller lossar vil AIS-sensorene oppfatte at båten ligger i ro, og anta at båten ikke bruker drivstoff, selv om drivstofforbruket i realiteten kan være høyt. Gjennom eksperimentet innhenter vi informasjon om drivstofforbruk både for transport- og stilleliggende aktiviteter,

og vi får et mer helhetlig bilde av det reelle drivstofforbruket, samt utslippet til prosess- og brønnbåter.²

3.2 DESIGN

Det finnes flere typer eksperimentelle design, og det er viktig å velge riktig design for vårt forskningsproblem. Shadish et al. (2002) skiller mellom randomiserte eksperimenter, kvasieksperimenter, naturlige eksperiment og korrelasjonsstudier. For å avgjøre hvilket design som er mest hensiktsmessig må vi vurdere utvalget og hvordan vi tildeler manipulasjon.

3.2.1 KVASIEKSPERIMENTELT DESIGN

Utvalget består av kapteiner og styrmenn på utvalgte båter i den norske oppdrettsbransjen. De viktigste utvalgskriteriene er at båtene går på oppdrag for Marine Harvest og har to skift som hver tiltrer i tre uker av gangen. Det er også viktig at båtene har relativt faste driftsmønstre, slik at det er mulig å sammenligne de to skiftene mot hverandre. Vi benyttet snøballmetoden for å komme i kontakt med rederier med kvalifiserte båter. Vi kontaktet Marine Harvest som satt oss i kontakt med Napier AS, som videre satt oss i kontakt med Sølvtrans AS. Begge rederiene ønsket å delta i eksperimentet med henholdsvis 1 og 2 båter. På hver båt er det to kapteiner og to styrmenn som jobber på skift. Totalt er det 12 skipsoffiserer som deltar i eksperimentet, seks kapteiner og seks styrmenn i aldersgruppen 24-62 år, som alle er menn.

Fordi båtene ikke er tilfeldig valgt ut har utvalget en ikke-randomisert tilordning, og vi gjennomfører et kvasieksperiment i feltet. Formålet med kvasieksperiment er å teste kausale hypoteser om manipulerbare fakta (Shadish et al., 2002), og kjennetegnes av at deltakerne ikke tilfeldig tildeles manipulasjon (Cook og Cambell, 1979). Skipsoffiserene jobber i skiftordninger i bestemte grupper, noe som gir en naturlig inndeling i kontroll- og eksperimentgrupper. Skiftet som mønstrer på ved eksperimentets oppstart er kontrollgruppen som kun sender inn rapporter. Det påfølgende skiftet er eksperimentgruppen som i tillegg mottar målsettinger og feedback. Kontrollgruppen vet at studien fokuserer på drivstofforbruk

² Stilleliggende aktiviteter har senere blitt ekskludert fra analysen av datasettet fra MS Holmesjø da det ikke er innsendt tilstrekkelig antall rapporter eller detaljer om aktiviteten til å kunne benytte aktivitetene i analysen.

for de ulike aktivitetene som utføres ombord, men ikke at det andre skiftet mottar manipulasjon.

I følge Saunders et al. (2016) starter kvasieksperimentelt design med å måle den avhengige variabelen for begge gruppene. Rederiene har ikke data for drivstofforbruk per aktivitet, og vi bruker derfor første skift for kontrollgruppen og første uken av første skift for eksperimentgruppen til å estimere forventningsnivå for drivstofforbruk per aktivitet (baseline). Dette var eneste måte å beregne forventningsnivået som ligger til grunn for manipulasjonen. Gjennom hele eksperimentet sammenligner vi skipsoffiserens prestasjoner med pretestmålingen fra disse fire ukene.

Under eksperimentet opptrer vi som sekundære observatører, også kjent som passive forskere (Saunders et al, 2016). Vi er ikke tilstede under observasjonen, og baserer forskningen på data vi mottar fra skipsoffiserene. Eksperimentets design gjør oss derfor sårbare ovenfor skipsoffiserens rapporteringsinnsats, da både størrelsen og kvaliteten på datagrunnlaget er avhengig av antall aktiviteter som blir rapportert. For å sikre at vi fanger opp effekten av manipulasjonen må vi ha et representativt datasett med tilstrekkelig antall rapporteringer. Båtenes aktivitetsnivå varierer som nevnt fra uke til uke, og det er dermed vanskelig å sikre like mange rapporteringer fra kontroll- og eksperimentgruppen. Vi sørger for å ha flere rapporteringsperioder for både kontroll- og eksperimentgruppen, slik at dataen representerer aktivitetsmønsteret over lengre tid, samt både travle og rolige perioder. Med hensyn til overnevnte faktorer utfører vi eksperimentet over 18 uker, det vil si tre skift á tre uker for både kontroll- og eksperimentgruppene. Målingene pågår i perioden 28. juni – 2. november 2017.

Sammenligning av en eksperimentgruppe som blir utsatt for manipulasjon og en kontrollgruppe er kjent som "between-subjects" design og er illustrert i tabell 1. Den avhengige variabelen, drivstofforbruk, blir målt gjennom hele eksperimentet slik at vi kan følge utviklingen av manipuleringen i alle tre periodene, samt endringen i drivstofforbruk for hele eksperimentperioden samlet. Dette gir oss mulighet til å utføre en pretest- og posttest-sammenligning.

TABELL 1 – "BETWEEN-SUBJECTS" DESIGN

<i>Pretest-posttest- design</i>	<i>Avhengig variabel (t1)</i>	<i>Uavhengig variabel</i>	<i>Avhengig variabel (t2)</i>
<i>Eksperiment- gruppe</i>	Drivstofforbruk før eksperimentet	Målsetting og feedback	Drivstofforbruk underveis i eksperimentet
<i>Kontrollgruppe</i>	Drivstofforbruk før eksperimentet	Ingen manipulasjon	Drivstofforbruk underveis i eksperimentet

NOTASJON: VI SAMMENLIGNER FORSKJELLER MELLOM EKSPERIMENTGRUPPER SOM MOTTAR MÅLSETTING OG FEEDBACK, OG KONTROLLGRUPPER SOM IKKE MOTTAR MANIPULASJON.

En fordel med kvasieksperimentelt pretest-posttest design er at vi sikrer at gruppene er like i utgangspunktet. Dette designet gir også mulighet for å undersøke konkrete forbedringsmuligheter på individnivå i organisasjonen. En ulempe er at designet gjør oss sårbare for kommunikasjon mellom eksperiment- og kontrollgruppen. For å oppnå pålitelig og korrekt observasjon av manipulasjonseffekten er vi avhengige av at eksperimentgruppen ikke informerer kontrollgruppen om manipulasjonen de er utsatt for. En annen utfordring er at begge gruppene kan innhente informasjon om hypotesen i pretesten. Dette kan påvirke hvordan gruppene presterer under eksperimentet, samt hvordan eksperimentgruppen responderer på manipulasjonen.

En annen utfordring ved å gjennomføre felteksperiment er omfanget av støy, samt høyt tidsbruk og kostnadsfaktorer knyttet til gjennomføringen. En av de største utfordringene ved felteksperiment er å isolere effekten av eksperimentet. Eksperiment som foregår i feltet er utsatt for høy grad av støy og resultatene kan være preget av måleproblemer (Levitt og List, 2009). Det er høy grad av støy når ukontrollerbare faktorer påvirker drivstofforbruket, og deltakeren holdes ansvarlig for noe han har begrenset mulighet til å påvirke. Tidspress er den største støyfaktoren i eksperimentet, da båtene bruker mer drivstoff ved høy fart enn ved servicefart. Selv om skipsoffiserene har en stående ordre om å føre båten med servicefart kan det være behov for å øke farten for å overholde tidsfrister. Det er også utenfor skipsoffiserens kontroll at det blir brukt mer drivstoff når båten opererer i sterk motstrøm eller kraftig vind. I tillegg kan andre faktorer som for eksempel fiskehelse trekke oppmerksomheten bort fra drivstofforbruk, og dermed påvirke resultatene. I gjennomføringen av et felteksperiment er det også viktig å huske at vi ikke kan finne alle svar, og at vi nødvendigvis ikke får de beste og mest kvalifiserte funnene på kort sikt (List, 2011). Ved å sammenligne resultatene fra eksperimentet på tvers av flere grupper med tilsvarende egenskaper og forutsetninger i en

"matching-pair"-analyse kan vi minimere hvor mye utenforliggende faktorer påvirker resultatet til eksperimentet (Saunders et al., 2016).

3.2.2 ETISKE HENSYN

Fra planlegging og utføring av eksperimentet til tolkning av resultater har etiske hensyn stor betydning for og innvirkning på eksperimentet. Det omhandler hvilke standarder vi følger i forskningen, relatert til rettighetene til de som forskes på eller de som blir påvirket av forskningen (Saunders et al. 2016). Vi opplever at eksperimentell forskning kan fordre mange etiske dilemmaer, særlig knyttet til tilbakeholding av informasjon, samtykke til deltakelse og personvern.

Levitt og List (2009) trekker frem at etiske hensyn og kravet til informert samtykket kan være en begrensning i felteksperimenter. Tidligere var det vanlig å bedra deltakere i felteksperiment med begrunnelse om at det gjorde eksperimenter lettere og billigere å gjennomføre. En hovedregel i moderne eksperimentell økonomisk forskning er å aldri lyve for deltakerne, eller gi inntrykk for at de er med på noe annet enn de faktisk er med på (Cappelen og Tungodden 2012). Et viktig spørsmål er hvorvidt å holde tilbake informasjon er mindre negativt enn å aktivt bedra, og om det er etisk forsvarlig å holde tilbake informasjon i eksperimentet. Vi mener det er uetisk av rederiene å lure sine ansatte, og å holde tilbake informasjon vil etter vår mening trosse deltakernes rett til selvbestemmelse og selvstyre. På bakgrunn av dette vil vi informere både kontroll- og eksperimentgruppen om at eksperimentet pågår ved første skiftstart i eksperimentperioden. Vi mener at risikoen for Hawthorne-effekt i eksperimentet ikke er en tilstrekkelig begrunnelse for å foreta skjult observasjon.

Eksperimentet er følgelig bygd opp basert på åpenhet mellom forskere, rederiene og skipsoffiserene. Deltakerne er informert om eksperimentets forløp, samt hva eksperimentet handler om og hva som kreves av dem. Det er likevel to sentrale faktorer vi holder tilbake fra deltakerne: *(1) kontrollgruppen vet ikke at eksperimentgruppen får tilbakemelding på sin prestasjon* og *(2) deltakerne vet ikke at samme eksperiment foregår på to andre båter*. Dette er informasjon som er sentral for eksperimentet, og som må være skjult for at det ikke skal påvirke innsatsen til skipsoffiserene. Dette har ingen direkte påvirkning for den enkelte deltakers bidrag, og vi mener det er etisk riktig å unnlate å meddele denne informasjonen.

Saunders et al. (2016) påpeker at det oppstår etiske dilemmaer når informantene ikke har gitt samtykke til deltakelse. I vårt eksperiment har rederiene inngått avtale om deltakelse, og gitt samtykke på vegene av skipsoffiserene. Rederiene bestemmer skipsoffiserenes arbeidsoppgaver og rapporteringen blir tildelt som en ny arbeidsoppgave. Skipsoffiserene blir dermed ikke pålagt deltakelse utover det det arbeidsgiver kan forvente.

Fordi MS Tauranga er eneste av sitt slag i Norge er det ingen hensikt å anonymisere prosessbåten, og vi bruker navnet etter avtale med Napier AS. Brønnbåtene er anonymisert etter ønske fra Sølvtrans AS. Vi har dermed valgt å gi brønnbåtene de fiktive navne MS Holmesjø og MS Holmesund. I forskningsprosjektet er det ikke avgjørende for resultatets kredibilitet at vi oppgir personidentifiserende opplysninger om skipsoffiserene. Ved å anonymisere deltakere unngår vi også flere juridiske problemstillinger som omhandler meldeplikt og konsesjonsplikt (Johannessen et al. 2016). Det er også viktig at resultatene fra eksperimentet ikke medfører konsekvenser for skipsoffiserene i ettertid, eller på noen måte påfører dem ubehag i sin arbeidssituasjon. Følgelig vil deltakere vil være anonymisert i utredningen.

3.2.3 KOMMUNIKASJON MED SKIPSOFFISERENE

For å sikre at eksperimentet blir gjennomført etter intensjonen er det vesentlig at vi informerer og kommuniserer med skipsoffiserene på riktig måte. Vi begrenser kommunikasjon med skipsoffiserene for å unnlate å forstyrre dem unødvendig i sitt arbeid, samt sikre at vi gjør minimalt inngrep i arbeidshverdagen etter vår hensikt.

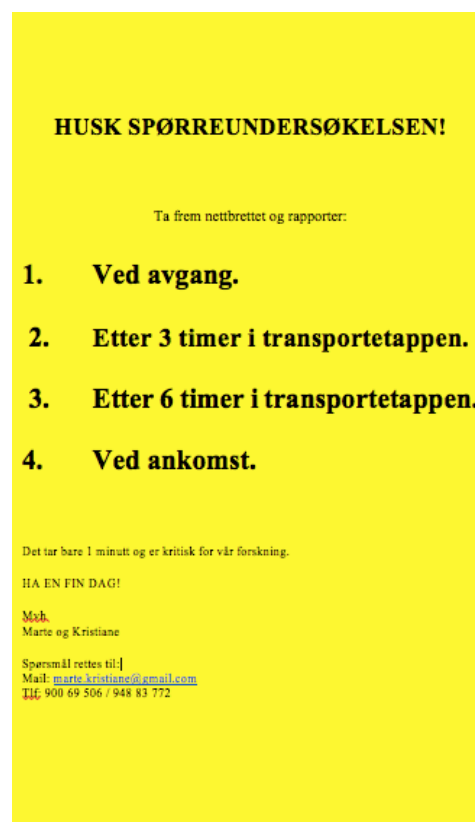
Innledende informasjon om forskningsprosjektet mottok deltakerne via et brev sammen med nettbrettet de bruker til rapportering. Brevet til kontrollgruppen inneholder informasjon om studien, samt forklaring om hvordan nettbrett, spørreundersøkelse og mailapplikasjonen fungerer, se appendiks 9.2.1. Eksperimentgruppens brev inneholder i tillegg informasjon om at de vil motta målsetting og feedback, samt passord og brukernavn til en egen mailkonto, se appendiks 9.2.2. Ved hvert nettbrett var det vedlagt et gult ark som skal minne skipsoffiserene på å rapportere, se figur 2. Skipsoffiserene ble bedt om å henge dette opp slik at det er synlig i styrhuset, arket illustreres i figur 2. Vi antok før eksperimentstart at skipsoffiserene ville

gjennomføre spørreundersøkelsen på ett minutt, forventet tidsbruk har senere blitt oppjustert til to minutter.

FIGUR 2 – GULE PÅMINNELSESARK

MS HOLMESJØ OG MS
HOLMESUND

MS TAURANGA



NOTASJON: MS HOLMESJØ OG MS HOLMESUND HAR SAMME RAPPORTERINGSMØNSTER OG MOTTAR DERFOR DET SAMME PÅMINNELSESARKET. MS TAURANGA MOTTAR ET EGET ARK TILPASSET SITT RAPPORTERINGSMØNSTER.

I utgangspunktet ønsket vi kun å kommunisere med skipsoffiserene via mail. Dette for at de ikke skulle få et personlig forhold til oss, og for at vi skulle fremstå som anonyme. Til tross for dette oppmuntret vi skipsoffiserene til å kontakte oss ved behov for oppfølging. Underveis i eksperimentet ble det nødvendig å få direkte kontakt med skipsoffiserene for å forsikre oss om at de var innforstått med prosedyrene, har lest mail og for å oppklare eventuelle feilrapporteringer. Det ble også behov for å kontakte skipsoffiserene i perioder hvor rapportering uteble. Cooper og Schindler (2011) fremhever at oppfølgingsinformasjon fremprovoserer velvilje fra deltakerne og gir de insentiv til å delta hyppigere, samt i fremtidige forskningsprosjekt. Vi kontakter skipsoffiserene via telefon, og samtalene blir i

hovedsak brukt for å undersøke om skipsoffiserene har mottatt og lest feedback, samt for å minne dem på å rapportere.

3.3 DATAINNSAMLING

Vi bruker kvantitativ datainnsamlingsmetode for å innhente data som forklarer årsakssammenhengen mellom manipulasjon og drivstofforbruk. Hver båt får tilsendt identiske nettbrett med individuelle spørreundersøkelser som de bruker til å rapportere detaljer vedrørende gjennomførte aktiviteter.

3.3.1 INNSAMLING AV DATA

Vi innhenter data om båtenes drivstofforbruk ved hjelp av et Qualtrics-spørreskjema, som er utarbeidet i samarbeid med rederiene. List (2011) påpeker at for å gjennomføre et vellykket felteksperiment er det viktig å samarbeide med en kontaktperson høyt oppe i organisasjonene, samt forstå organisasjonens dynamikk. Vi valgte derfor å kontakte daglig leder for Napier AS og "Marketing Manager" for Sølvtrans AS for bistand til utforming av spørreskjemaene. Sammen med Sølvtrans AS ble vi enige om at det er mest hensiktsmessig for MS Holmesjø og MS Holmesund å rapportere hver gang de har fullført en aktivitet. De rapporterer basert på aktivitetsnivået og ikke i et fast mønster. MS Tauranga har et fastere driftsmønster, hvor de i hovedsak utfører transportetapper på over 6 timer. Sammen med Napier AS bestemte vi at de skal rapportere i et fast mønster; ved avgang, etter 3 timer, etter 6 timer og ved ankomst for å få et detaljert datagrunnlag. I datasettet er alle rapporter for en etappe på MS Tauranga samlet til en måling.

En utfordring med innsamlingsmetoden er at det er vanskelig å kontrollere om skipsoffiserene rapporterer alle aktivitetene de gjennomfører på en uke, eller ved hver del av en etappe. Vi har ikke kontroll over alle bevegelser og aktiviteter båtene gjennomfører, og det er vanskelig å oppdage om rapporteringer mangler. Det kan være vanskelig å fremskaffe korrekt informasjon om aktiviteter og forbruk i ettertid, og dersom dette ikke er mulig må vi anse det potensielle datamaterialet som tapt. En annen utfordring er mangelfulle rapporteringer eller at skipsoffiserene har glemt å fylle inn drivstofforbruk eller distanse. Vi må da kontakte de for utfyllende informasjon, eller anse rapporteringen som ugyldig.

Etter eksperimentet har vi et datasett med 150 aktiviteter. Det endelige datamaterialet, $n=150$, er en blanding av subjektive tilbakemeldinger fra kapteinene ombord om tidspress og andre støyfaktorer, og objektiv måling av drivstofforbruket per aktivitet. De subjektive tilbakemeldingene inkluderes for å lage kontrollvariabler for vær, uforutsette hendelser og tidspress. Slik eksperimentell kontroll benyttes for å utelukke alternative årsaker til at feedback og målsetting og drivstofforbruk korrelerer.

3.3.2 MÅLINGER

For å utføre den planlagte analysen er det viktig å vurdere hvordan vi ønsker å måle effekten av manipulasjonen. Det betyr at vi må innhente relevant informasjon i et format som kan tolkes, samt sørge for å ha tilgang til informasjon vi trenger til de planlagte analysene. Dette inkluderer distanse, drivstofforbruk og hvilken aktivitet som er gjennomført, samt om det er blitt tatt spesielle hensyn ved utførelsen av aktiviteten. Vi måler effekten med utgangspunkt i en baseline, og må derfor også vurdere hvordan vi skal beregne baseline.

Baseline er gjennomsnittlig forbruk per nautisk mil for en aktivitet. Vi beregner baseline fra rapportene vi mottar de første ukene av eksperimentet, det vil si fra data som er innhentet før skipsoffiserene mottar manipulasjon. Det er derfor i hovedsak målingene fra kontrollgruppen som blir grunnlaget for videre vurdering, samt første uke for eksperimentgruppen. Ideelt ville vi beregnet baseline fra data som foreligger før eksperimentets oppstart. Fordi vi mener grunnlaget for vurderingene må være på aktivitetsnivå valgte vi å beregne baseline ut fra egne målinger.

I utformingen av spørreundersøkelsen har vi fokusert på enkelthet og klarhet, og at det i snitt skal ta kort tid å fylle ut spørreskjemaet. Spørreskjemaene er gjengitt i sin helhet i appendiks 9.3, men oppbygging av spørsmål og målinger blir forklart i det følgende. Figur 3 viser et utdrag fra spørreundersøkelsen til MS Holmesjø.

FIGUR 3 – UTDRAK FRA SPØRREUNDERSØKELSEN TIL MS HOLMESJØ

Aktivitet

- ☐ Smolttransport
- ☐ Behandling
- ☐ Flytting av fisk
- ☐ Sortering
- ☐ Slaktefisktransport
- ☐ Transport/Forflytting uten fisk
- ☐ Lasting
- ☐ Lossing

Distanse under denne aktiviteten (i nautiske mil)

Totalt drivstofforbruk (i liter)

NOTASJON: SPØRREUNDERSØKELSEN SOM BLIR BESVART AV SKIPSOFFISERER PÅ MS HOLMESJØ SKAL VÆRE ENKEL Å FORSTÅ, SAMT RASK GJENNOMFØRE.

Vi bruker lukkede spørsmål med forhåndsdefinerte svaralternativer så langt det lar seg gjøre. Dette gjør at rapportene kan sammenlignes uten fortolkning. Vi bruker flervalgsoppgaver hvor deltakerne krysser av fra en liste, og likert-skala hvor deltakerne sier seg enig eller uenig på en graderingsskala fra 1 til 7. Spørsmålene er gjensidig utelukkende, det vil si at skipsoffiseren kun kan velge ett alternativ. Hvem som besvarer spørreskjemaet ble lagt inn som et kontrollelement, hvor skipsoffiseren skulle velge fra en liste om det var skipper eller styrmann på skift 1 eller 2 som besvarte. Dette spørsmålet har i flere tilfeller vist seg å være besvart feil og må utelukkes fra analysen. Eksempelvis har det blitt feil da skipsoffiserene har krysset av for feil gruppe eller når flere skipsoffiserer deltar i gjennomføringen av en aktivitet.

For spørsmålet om hvilken aktivitet som er gjennomført velger skipsoffiseren på MS Holmesjø og MS Holmesund fra en liste over aktiviteter de normalt utfører på en brønnbåt. Dette inkluderer *Lasting*, *Lossing*, *Slaktefisktransport*, *Smolttransport*, *Behandling*, *Sortering*, *Flytting av fisk* og *Transport/Forflytting uten fisk*. MS Tauranga må krysse av for hvilken del av etappen de rapporterer for, *Avgang*, *3 timer etter avgang*, *6 timer etter avgang* og *Ankomst*.

Skipsoffiserene svarer også på et ja/nei spørsmål om båten er lastet med fisk. Dette er enkle og konkrete spørsmål, med forhåndsbestemte svar hvor vi ikke behøver skipsoffiserenes personlige skjønn. For å vurdere hvordan tidspress påvirker drivstofforbruket vurderer skipsoffiserene hvor enig eller uenig de er i opplevelsen av tidspress, og hvorvidt de har overholdt tidsplanen på en likert-skala.

For distanse og drivstofforbruk vil det være for stor variasjon til at vi kan benytte forhåndsdefinerte svaralternativer, og skipsoffiserene fyller inn tallinformasjon i en tekstboks i spørreskjemaet. Vi tilpasser måleenheten i undersøkelsen til det måleutstyret båtene er utstyrt med. MS Tauranga og MS Holmesjø rapporterer derfor drivstofforbruk i liter (l) og MS Holmesund i kubikkmeter (m³). Distanse blir oppgitt i måleenheten nautiske mil (nm).

3.4 MANIPULASJON

Manipulasjonen i eksperimentet er som nevnt målsettinger og feedback basert på drivstofforbruket skipsoffiserene rapporterer. Ved utforming av manipulasjonen må vi sikre riktig styrke og presisjon, da en svak manipulasjon kan medføre at effekten forsvinner og upresis påvirkning kan påvirke andre variabler enn drivstofforbruket.

3.4.1 UTFORMING AV MÅL

I løpet av eksperimentet gir vi tre forskjellige målsettinger til de tre eksperimentgruppene, et nytt mål for hver periode. Målene i første rapporteringsperiode er åpne mål. Spesifikt er målene satt til å "øke andel aktiviteter/transportetapper under forventet drivstofforbruk" fra det nivået de har i den foregående uken. I påfølgende periodene er det et krav at målene skal være konkrete, målbare og oppnåelige. I andre periode er målene satt til 20 % økning fra gjennomsnittlig andel aktiviteter under forventet drivstofforbruk fra første periode. Hver båt får i denne perioden tildelt individuelle mål basert på resultatene fra første periode. I siste og tredje rapporteringsperiode øker vi målene fra andre periode med ytterligere 20 %. Utrengningene og målene er illustrert i tabell 2.

TABELL 2 – OVERSIKT OVER MÅLSETTING FOR MS HOLMESJØ, MS HOLMESUND OG MS TAURANGA

<i>MS Holmesjø</i>	<i>Andel aktiviteter under forventning</i>	<i>Andel under forventning i snitt</i>	<i>Økning for P2</i>	<i>Målsetting periode 2</i>	<i>Økning for P3</i>	<i>Målsetting periode 3</i>
<i>P1 – Uke 1</i>	Ikke data					
<i>P1 – Uke 2</i>	37,5 %	19 %	+ 20 %	40 %	+ 20 %	60 %
<i>P1 – Uke 3</i>	20 %					
<i>P2 – Uke 1</i>	0 %					

<i>MS Holmesund</i>	<i>Andel aktiviteter under forventning</i>	<i>Andel under forventning i snitt</i>	<i>Økning for P2</i>	<i>Målsetting periode 2</i>	<i>Økning for P3</i>	<i>Målsetting periode 3</i>
<i>P1 – Uke 1</i>	50 %					
<i>P1 – Uke 2</i>	0 %	50 %	+ 20 %	70%	+ 20 %	90 %
<i>P1 – Uke 3</i>	Ikke data					
<i>P2 – Uke 1</i>	100 %					

<i>MS Tauranga</i>	<i>Andel aktiviteter under forventning</i>	<i>Andel under forventning i snitt</i>	<i>Økning for P2</i>	<i>Målsetting periode 2</i>	<i>Økning for P3</i>	<i>Målsetting periode 3</i>
<i>P1 – Uke 1</i>	40 %					
<i>P1 – Uke 2</i>	43 %	51 %	+ 20 %	70 %	+ 20 %	90 %
<i>P1 – Uke 3</i>	80 %					
<i>P2 – Uke 1</i>	40 %					

NOTASJON: MÅLSETTINGEN I PERIODE 2 ER 20% + GJENNOMSNIITTET AV MÅLOPPNÅELSE I P1 OG FØRSTE UKE AV P2. MÅLSETTINGEN ØKER MED 20% I P3.

Ved å sette et nytt og høyere mål i siste periode opplever eksperimentgruppen igjen et eksogent sjokk og endrer referansepunkt. Vi øker målet for arbeidsprestasjon for at skipsoffiserene skal ha noe å strekke seg etter. Vi mener målene fortsatt ikke er for høye eller urealistiske da det er rimelig å forvente at skipsoffiserene kan oppnå målene uten store problemer, så lenge de ikke opplever tidspress eller krevende værforhold.

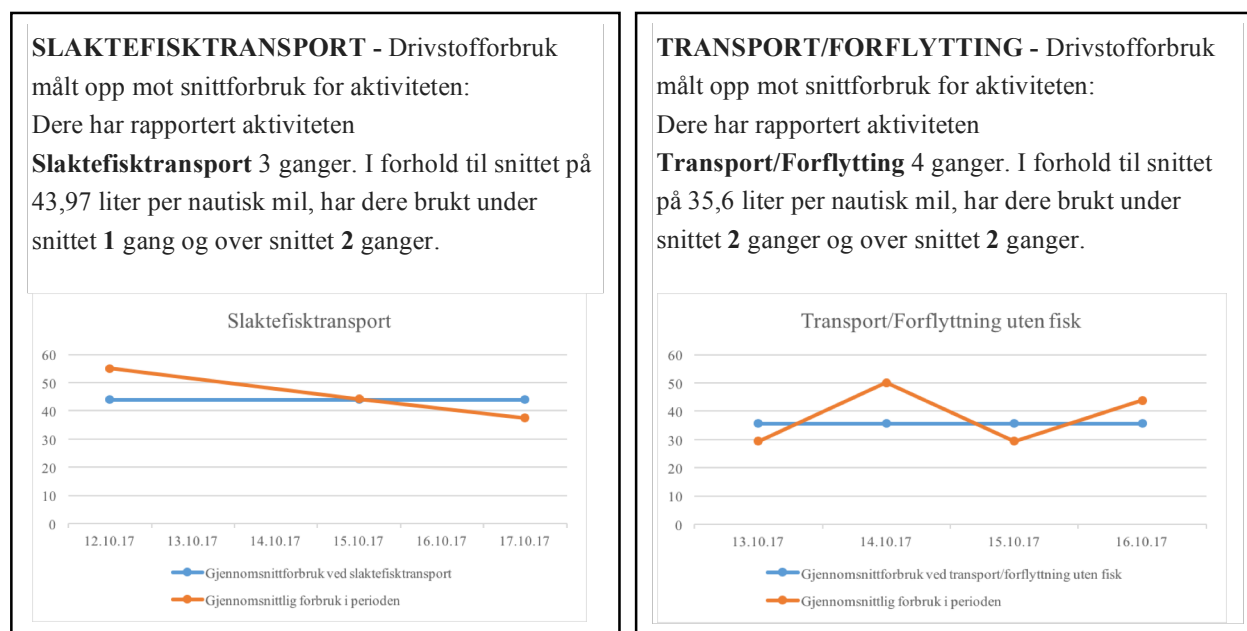
3.4.2 UTFORMING AV FEEDBACK

For at målene vi setter skal være effektive, trenger skipsoffiserene feedback som viser progresjon i henhold til målet (Locke og Latham, 2002). Dersom skipsoffiserene ikke vet hvordan de har prestert er det vanskelig, om ikke umulig, å justere nivået av innsats for å matche måloppnåelsen. Vi sender derfor ut ukentlige mail til eksperimentgruppen med oppsummering av drivstofforbruk per aktivitet, hvordan de har prestert i forhold til målsettingen, samt en påminnelse om målsettingen for den kommende uken. Hver

eksperimentgruppe mottar tilbakemelding ni ganger i løpet av eksperimentet. Hvis forrige ukemål er oppfylt vil skipsoffiserene bli gjort oppmerksom på dette og motta en oppløftende kommentar som *"bra jobbet/godt jobbet"*. Vi presenterer innholdet i feedbackrapportene i det følgende med illustrasjoner fra en tilfeldig valgt feedbackrapport som er sendt til MS Holmesjø. Innholdet og oppsettet er helt likt for MS Holmesund og MS Tauranga, men tilpasset de aktuelle aktivitetene og målsettingene. Flere eksempler på feedbackrapporter er gjengitt i appendiks 9.3 og 9.4.7.

Feedbackrapporten sendes til eksperimentgruppen ved hver ukeslutt og illustrerer prestasjonen til begge skipsoffiserene samlet. Vi illustrerer drivstofforbruk per aktivitet per nautisk mil i forhold til gjennomsnittlig forventet forbruk. Dette blir presentert i kronologisk rekkefølge med dato for gjennomførte aktiviteter. De ulike aktivitetene blir illustrert i separate grafer. Hvilke grafer som presenteres vil variere i forhold til hvilke og hvor mange ulike aktiviteter som er utført. I en typisk uke har deltakerne rapportert sju aktiviteter innenfor to aktivitetsgrupper. Dette blir illustrert i en graf for hver aktivitetsgruppe, eksempelvis én graf med Slaktefisktransport og én med Transport/Forflytting uten fisk, og er illustrert i figur 4.1.

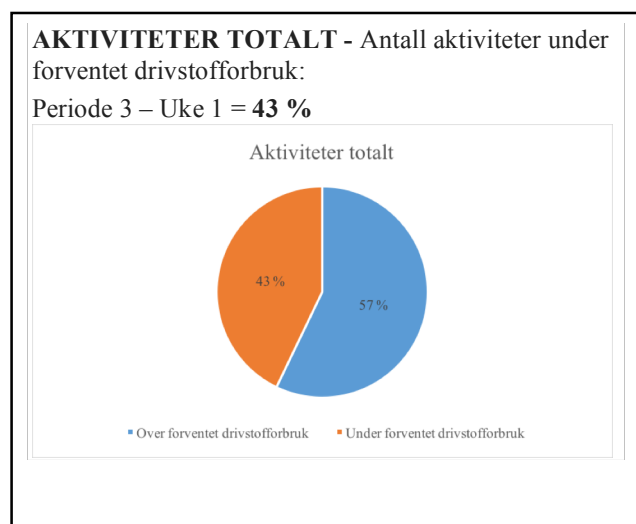
FIGUR 4.1 – EKSEMPEL FEEDBACK PÅ AKTIVITETER



NOTASJON: FEEDBACK PÅ AKTIVITETER SKAL ENKELT KOMMUNISERE HVORDAN SKIPSOFFISERENE HAR PRESTERT I DEN FOREGÅENDE UKEN.

Videre i feedbackrapporten presiserer vi hvor stor andel av aktivitetene som er gjennomført over eller under forventet gjennomsnittlig drivstofforbruk per nautisk mil. En slik tydeliggjøring gjør det enklere for skipsoffiserene å vurdere sin egen innsats. I den valgte feedbackrapporten har eksperimentgruppen bruk under forventning på tre av totalt syv aktiviteter.

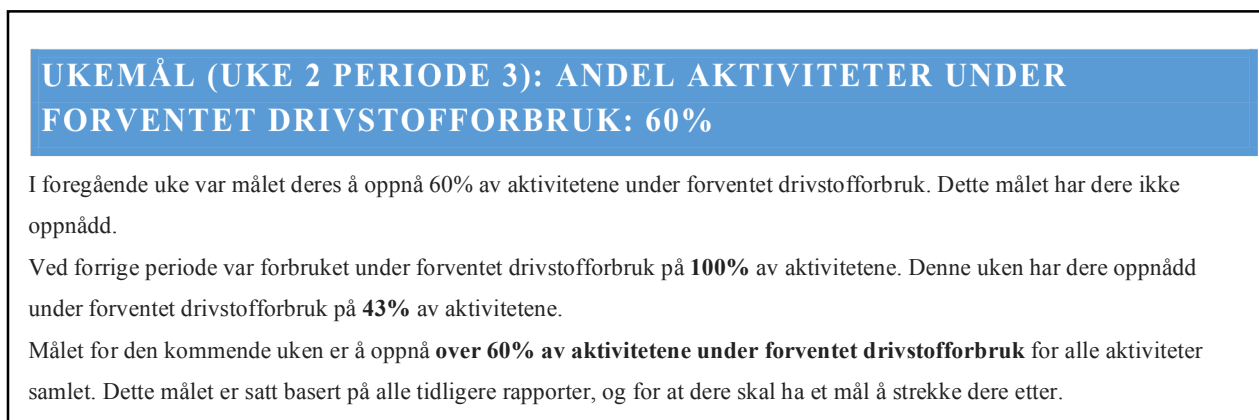
FIGUR 4.2 – MÅLOPPNÅELSE FOR UKENS AKTIVITETER



NOTASJON: PRESISERING AV MÅLOPPNÅELSE FOR ANDEL AKTIVITETER UNDER FORVENTET DRIVSTOFFORBRUK.

Som en oppsummering kommenterer vi skipsoffiserens innsats opp mot målet for den foregående uken, og presiserer ukemålet for den kommende uken. I første uke av hver feedbackperiode mottar skipsoffiserene et nytt mål.

FIGUR 4.3 – UKEMÅL OG OPPSUMMERING



NOTASJON: OPPSUMMERINGEN SKAL TYDELIGGJØRE MÅLOPPNÅELSE, SAMT MÅLSETTING FOR DEN KOMMENDE UKEN.

3.5 ANALYSE

Gjennom dataanalysen blir datamaterialet behandlet og analysert for å gi mening til dataene. Vi benytter kvantitative analyseteknikker for å gjøre sammenligninger og teste hypoteser. Gjennom å etablere statistiske relasjoner mellom variabler kan de bli brukt til kompleks statistisk modellering (Saunders et al. 2016).

3.5.1 DESKRIPTIV STATISTIKK

Vi starter analysen med deskriptiv statistikk, en grunnleggende statistisk fremgangsmåte ved bruk av kvantitativ metode. For å få oversikt over datasettet beregner vi oppsummerende størrelser som antall rapporter og gjennomsnittlig innsendte rapporter per periode. Vi visualiserer datasettet per gruppe og per gruppe per båt. Fordelen med å starte med eksplorerende dataanalyse er at vi kan finne mønster og spor i datasettet, samt visualisere funn (Cooper og Schindler, 2011).

For å vurdere forskjellen mellom kontroll- og eksperimentgruppene på tvers av ulike aktiviteter og båter sammenligner vi et forholdstall i analysen. Dette er et tall for forventet drivstofforbruk i forhold til det faktiske forbruket som er rapportert for den gitte aktiviteten og distansen. Fordi båtene har svært ulikt nivå av drivstofforbruk for de ulike aktivitetene, kan forholdstallet brukes til å sammenligne forbruket mellom kontroll- og eksperimentgruppene, uavhengig om målingen er foretatt på MS Holmesjø eller MS Tauranga. Gjennom å visualisere datasettet i ulike grafer kan vi danne en innledende forståelse av trender og variasjon.

I analysene sammenligner vi gjennomsnittlige verdier, eks. gjennomsnittlig forholdstall og gjennomsnittlig overforbruk. En ulempe med gjennomsnittlige verdier er at de blir påvirket av ekstreme verdier i eksperimentet, det vil si forholdstall som er vesentlig høyere eller lavere enn forventningen. De høye verdiene trekker gjennomsnittsverdien opp, og den gjennomsnittlige verdien vil ikke være like representativ for det aktuelle utvalget. I tilfeller hvor vi opplever at gjennomsnittsverdien er overvurdert velger vi å se på medianen. Medianen kan i tilfeller hvor datasettet inneholder ekstreme verdier være mer representativ for det aktuelle utvalget.

3.5.2 KODING OG ANALYSER

Dataene i eksperimentet er innhentet slik at det egner seg for regresjonsanalyse, som er en kvantitativ analyse av sammenhenger mellom en avhengig variabel og en eller flere uavhengige variabler (Saunders et al. 2016). Drivstofforbruk er som nevnt den avhengige variabelen, og vi bruker forholdstallet som mål for drivstofforbruk. Manipulasjonen, feedback og målsetting, er den uavhengige variabelen. Gjennom regresjonsanalysen kan vi avgjøre om målsetting og feedback påvirker drivstofforbruket. Her er det kritisk at kontrollvariablene er nøye dokumentert slik at vi systematisk kan spore påvirkning av vær og tid.

Vi vil måle statistisk signifikans i datamaterialet basert på F-test og p-verdien til koeffisientene. Videre vil vi gjennomføre en ANOVA for regresjonen for å avgjøre hvor godt forklaringsvariablene forklarer variasjonen i forholdstallet. For å gjennomføre statistiske analyser i dataprogrammet SPSS koder vi deler av datasettet om til dummyvariabler. Dette gjelder variablene båt, gruppe, aktivitet, tidspress, vær og hensyn, og er illustrert i tabell 3. På den måten kan vi analysere forholdstallet basert på ulike egenskaper ved målingen, for eksempel hvilken båt og hvilken gruppe målingen har blitt innsendt av.

TABELL 3 – OVERSIKT OVER VARIABLENE I REGRESJONSMODELLEN

<i>Dummyvariabel</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>DummyBåt</i>	MS Tauranga	MS Holmesjø
<i>DummyGruppe</i>	Ekspérimentgruppen	Kontrollgruppen
<i>DummyAktivitet</i>	Aktiviteter uten fiskelast (Gjelder aktivitetene: Transportetapper uten fiskelast og Transport/Forflytning uten fiskelast)	Aktiviteter med fiskelast (Gjelder aktivitetene: Transportetapper med fiskelast, Smolttransport og Slaktefisktransport)
<i>DummyTidspress</i>	Helt uenig, uenig, litt uenig, hverken enig eller uenig	Helt enig, enig, litt enig
<i>DummyVær</i>	Ikke betydelige værforhold nevnt.	Betydelige værforhold.
<i>DummyHensyn</i>	Ikke-betydelig hensyn nevnt.	Betydelig hensyn nevnt.

NOTASJON: SAMMENLIGNINGSGRUPPEN ER KODET MED 0, OG DE ANDRE GRUPPENE I SIN TUR ER KODET MED 1.

Gjennom tre ulike statistiske tester, T-test for uavhengige utvalg, Mann-Whitney U-test og enveis variansanalyse (ANOVA), tester vi hypotesen fra den teoretiske modellen. Fordi vi

som nevnt ikke direkte kan sammenligne effekten av manipulasjonen på tvers av båtene bruker vi et forholdstall for drivstofforbruk som analyseobjekt. Hypotesetestene vil derfor gi oss svar på om det i gjennomsnitt er forskjell på forholdstallet til kontroll- og eksperimentgruppene.

3.6 KOMPLIKASJONER OG ROBUSTHET

Vi har diskutert utfordringer med metodiske valg gjennomgående i kapittelet for å beskrive hvilke tiltak vi har gjort for å sikre et pålitelig resultat. Likevel oppstår det komplikasjoner tilknyttet forskningsprosjektets natur som er utenfor vår kontroll. Vi benytter påfølgende kapittel til å diskutere komplikasjonene som oppsto underveis, samt problemer som kan skade studiets kredibilitet. For å vurdere robustheten til eksperimentet vurderer vi både validitet og reliabilitet. Validitet refererer til studiets gyldighet og relevans, og om vi måler det vi faktisk skal måle (Cooper og Schindler, 2011). Reliabilitet omhandler studiets konsistens og mulighet for gjenskaping, altså om det er gjennomført en pålitelig innsamling og analyse av data (Saunders et al. 2016).

3.6.1 KOMPLIKASJONER

Begrenset tid og oppstartsproblemer har medført at vi har møtt utfordringer tilknyttet gjennomføring av pretest-målinger, og følgelig beregning av baseline. Fordi forskningsprosjektet foregår i en reell arbeidssituasjon må vi også forholde oss til at alt ikke går som planlagt. Mangler i utformingen av spørreskjema, samt tap av data på bakgrunn av feilrapportering begrenser datainnsamlingen. Den største komplikasjonen oppsto som et resultat av feilinformasjon ved studiets oppstart.

En begrensning ved studiet er tilgang på pretest-målinger. På grunn knapp tid til å gjennomføre eksperimentet kunne vi ikke innhente pretest-målinger lengre enn de fem innledende ukene av eksperimentet, og vi hadde dermed tilgang på få målinger for å estimere baseline. Som nevnt kan Hawthorne-effekten ha innvirkning på den adferden vi observerer, og fordi vi ønsker å dokumentere adferdsendring er dette et sentralt problem for vår analyse. Det var ikke mulig å måle drivstofforbruk per aktivitet uten å involvere skipsoffiserene, da ingen av rederiene hadde tilgjengelig data for drivstofforbruk på et aktivitetsnivå. Følgelig er

baseline basert på data hvor skipsoffiserene vet at de blir observert. Det vil si at vi analyserer manipulasjonseffekten fra et grunnlag som innebærer kontrolleffekt. Eventuelle funn vil derfor være endringer i adferd som fremkommer i tillegg til Hawthorne-effekten. Resultatene vil på denne måten vise adferdsendring som konsekvens av manipulasjonen og nærmere gi oss svaret på reell manipulasjonseffekt.

En annen begrensning er at beregning av baseline ikke ble gjennomført helt etter planen. For MS Holmesjø ble baseline beregnet etter fem uker da det var for få aktiviteter til å gi feedback i eksperimentgruppens første uke. Vi hadde foreløpig ikke utført noen manipulasjon, og det er følgelig ikke grunn til å tro at dette utgjør noen forskjell. For MS Holmesund ble det gjort feil i beregningen. Etter fire uker estimerte vi en baseline for Transport/forflytting, som inneholdt tre feilrapporteringer. Etter 12 uker valgte vi derfor å beregne ny baseline hvor vi ekskluderte disse tre målingene. Til tross for denne feilberegningen er det kun 2 aktiviteter hvor skipsoffiseren har fått beskjed om at de har brukt under forventingen, hvor de med det nye snittet har brukt over baseline.

For MS Tauranga var det tekniske problemer som medførte komplikasjoner. Datafilen vi gjorde baseline-beregningene i gikk tapt på grunn av formatfeil, og vi gjorde dermed en ny beregning av forventet snittforbruk ved andre feedback. Ved en feiltakelse inneholdt de nye beregningene også aktivitetene for uke fem i eksperimentet. Dette medførte et avvik hvor snittet økte 0,22 liter per nautisk mil for Transportetapper uten fiskelast og 0,62 liter per nautisk mil for Transportetapper med fiskelast. Til sammen ville totalt tre aktiviteter blitt vurdert som under gjennomsnittlig forbruk hvis vi hadde brukt det gamle snittet. Endring av snittet har dermed ikke medført noen stor forskjell for vurderingen av skipsoffiserenes innsats, og vi velger å beholde det nye snittet i analysen.

En tredje begrensning er at spørreskjemaene til MS Holmesjø og MS Holmesund ikke ble like spesialtilpasset og nøyaktige, da vi ikke fikk tilgang på like detaljert informasjon om aktivitetsmønster som for MS Tauranga. MS Holmesjø og MS Holmesund har et mer variert aktivitetsmønster, og dette påvirker også muligheten til å forenkle spørreskjemaet. Flere faktorer som påvirker drivstofforbruket for de ulike aktivitetene ble ikke inkludert i utgangspunktet, slik som for eksempel lastevekt ved lasting og lossing. Dette medførte at vi ikke kunne bruke rapportene for lasting og lossing. Etter at lastevekt ble inkludert som

rapporteringsfaktor fikk vi ikke nok målinger til å inkludere det som en aktivitet i eksperimentet.

En fjerde begrensning er vi opplevde flere ganger i løpet av eksperimentet at rapporteringene uteble selv om det hadde blitt utført aktiviteter. Det er vanskelig for oss å vite om manglende data er grunnet tekniske problemer, tidspress eller at rapporteringen har blitt glemt. I perioder er en av båtene uten internettilkobling, noe som forårsaket manglende rapportering. For å minimere tapet av data opprettet vi et Excel-skjema for offline-rapportering. Tidspress har også medført tap av rapportering, da skipsoffiserene selv forteller at innsending av spørreskjemaet blir nedprioritert i travle perioder. Det har også vært en utfordring å etablere rapporteringen i skipsoffiserenes arbeidsrutine, noe som har ført til at rapportering blir glemt.

Videre har det vært et problem at rapportene mangler kritisk informasjon. Fordi Qualtrics ikke tillater "tvunget svar" på utfyllingsspørsmål får vi ikke stoppet skipsoffiserene i å sende inn skjemaer som mangler tall for drivstofforbruk og/eller distanse. Dette resulterer i at enkelte rapporteringer må utelates fra analysen.

Den største komplikasjonen oppsto som et resultat av feilkommunikasjon. MS Holmesund hadde i eksperimentperioden ikke skift på tre uker slik vi ble informert om, men fire uker lange skift. Denne feilen ble oppdaget etter kommunikasjon med en skipsoffiser ombord tre uker før eksperimentets slutt. Tidligere kontakt med skipsoffiserene har ikke gitt oss noe inntrykk av denne feilen, og vi har derfor ikke hatt grunn til å kontakte mannskapskoordinatoren. Etter kontakt med henne ble vi gjort oppmerksom på at vår kontaktperson har gitt oss riktig dato for skiftstart ved oppstarten til eksperimentet, men feil informasjon om skiftlengde.

Dette medfører at vi tildeler manipulasjon til feil gruppe og basert på feil grunnlag gjentatte ganger i løpet av eksperimentet. Datasettet vi har innhentet fra MS Holmesund er derfor ikke egnet for analyse av manipulasjonseffekter, da vi ikke kan skille mellom en gruppe som har mottatt manipulasjon og en kontrollgruppe. Vi ekskluderer følgelig datasettet fra analysen, og presenterer en gjennomgang av datasettet til MS Holmesund i appendiks 9.4.

Vi vurderer tre typer validitet; intern validitet, ekstern validitet og begrepsvaliditet. Intern validitet omhandler i hvilken grad det blir etablert årsakssammenhenger mellom variablene (Saunders et al. 2016). I eksperimentet er målsetting og feedback den forespeilte årsaken, og drivstoffreduksjon den forespeilte effekten. Eksperimentet har intern validitet dersom målsetting og feedback direkte fører til endringer i drivstofforbruket. For å sikre dette må kausalvariasjonen langs variablene være sann (Ghauri og Grønhaug 2010). En utfordring for å finne kausale sammenhenger er at ytre faktorer som værforhold, fiskehelse og tidspress påvirker drivstofforbruket. Det er viktig for eksperimentet at vi tydelig klarer å skille om det er manipulasjonen eller andre faktorer som påvirker effektene på drivstofforbruket, og at eksperimentet er designet slik at vi tydelig kan skille ut effektene fra målsetting og feedback.

Skipsoffiserene leser av et instrument hver gang de gjennomfører undersøkelsen, og det kan oppstå variasjoner mellom ulike deltakers avlesning. Cooper og Schindler (2011) utpeker slike systematiske feilvariasjoner som en mulig trussel mot intern validitet. Derfor kontrollerer vi alle innsendte spørreskjema og utelukker rapporteringer dersom vi mener det foreligger vesentlige feil. Dette gjelder spesielt ved store avvik i tallinformasjon fra det vi normalt observerer. En annen trussel mot intern validitet er læringseffekten som kan oppstå dersom deltakerne gjennomfører en test gjentatte ganger (Cooper og Schindler, 2011). Den objektive rapporteringen i eksperimentet vil ikke bli påvirket av læringseffekt, da de viktigste spørsmålene om drivstofforbruk, distanse og aktivitet er situasjonsbestemte og må leses av for hvert unikt tilfelle. For de subjektive vurderingene om tidspress og tidsplan kan skipsoffiserene ved gjentatte besvarelser etterhvert svare "på vane", noe som kan påvirke kvaliteten på undersøkelsen. Vi gjør deskriptive analyser av kontrollvariablene for å kontrollere for systematiske tendenser.

Ekstern validitet avgjør om resultatene kan generaliseres på tvers av personer og tidspunkt eller overføres til andre situasjoner (Saunders et al., 2016). I vårt tilfelle gjelder det overførbarhet til andre skipsoffiserer og båter, eller andre typer fartøy og næringer. Dette er et tema som er særlig viktig når det gjelder kvantitativ tilnærming, da resultatene fra eksperimentet kun kan generaliseres dersom utvalget er representativt. Det er derfor kritisk at vi mottar så mange rapporter som mulig gjennom hele eksperimentet. For å sikre den eksterne validiteten er det viktig å først sikre den interne validiteten som gir et godt utgangspunkt for å

skape generaliserbarhet (Cooper og Schindler, 2011). Videre er det viktig at skipsoffiserene ikke blir påvirket av pre-testen til å ta andre valg enn de ellers ville gjort, og at eksperimentet utføres under virkelighetsnære forhold (Cooper og Schindler, 2011). Gjennomføring av eksperimentet under reelle arbeidsforhold og med deltakere som er erfarne i sitt felt kan redusere faren for at den eksperimentelle settingen i seg selv bidrar til skjevheter i forskningen, og at vi bedre kan sikre ekstern validitet.

Begrepsvaliditet omhandler hvorvidt det er logiske relasjoner mellom variablene. I eksperimentet er det knyttet usikkerhet til tolkningen av kontrollvariablene. Skipsoffiserene kan ha ulike tolkninger av hva som betegnes som tidspress og hvordan vær-situasjoner kategoriseres. For å få en mer konkret vurdering av tidspress benytter vi som nevnt likert-skala. Skipsoffiserenes vurderinger blir slik mer nyansert, samtidig som de er mer konkrete enn ved eventuelle personlige kommentarer. Fordi vi antar at påvirkning av værforhold i hovedsak vil jevne seg ut over tid vil skipsoffiserene ha mulighet til å kommentere værforhold på eget initiativ. På denne måten vil vi utelukke irrelevant informasjon om vær og kun inkludere de ekstreme tilfellene. Vi har slik prøvd å få tydelige tolkningsmetoder for de ulike begrepene, men er klar over at tolkningsfeil kan forekomme. Det viktigste i vårt eksperiment er målingene av den avhengige variabelen. Målingen av distanse og drivstofforbruk er basert på avlesning og ikke på skipsoffiserenes egne vurderinger av forbruket, og vi unngår derfor tolkningsproblemer for de variablene vi er mest avhengige av.

3.6.3 RELIABILITET

For å vurdere forskningsprosjektets pålitelighet er det viktig å vurdere reliabiliteten. Vi skiller mellom intern og ekstern reliabilitet. Intern reliabilitet blir også kalt indre konsistens, og viser til evnen å produsere like resultater ved å bruke et annet utvalg i samme tidsperiode (Ghauri og Grønhaug 2010). Vi bruker det samme forhåndsdefinerte spørreskjemaet for å innhente målinger gjennom hele perioden, og har et fast oppsett for manipulasjon. Fra vår side er det også viktig at vi er konsistente med hvordan vi kontakter deltakerne, samt hvordan vi formidler informasjon. Vi mener forskningsprosjektets fremgangsmåte kan overføres til andre utvalg og at det ikke oppstår systematiske målefeil som truer den indre reliabiliteten.

Eksperimentet foregår som nevnt under reelle arbeidsforhold i en bransje hvor aktiviteter og oppdragsmengde varierer i stor grad, noe som gjør det vanskelig å produsere helt like resultater i en annen tidsperiode. Det vil derfor være vanskelig å sikre ekstern reliabilitet, som omhandler hvorvidt vi får de samme resultatene hvis forsøket gjennomføres igjen (Saunders et al. 2016). Vi mener likevel at det er mulig å gjennomføre et lignende eksperiment og oppnå tilsvarende resultater, sett bort i fra de faktorer utenfor vår kontroll, slik som arbeidsmengde, tidspress og værforhold.

4 RESULTATER

I det påfølgende kapittelet gir vi en oversikt over resultatene fra felteksperimentet. Eksperimentet er som nevnt inndelt i tre perioder, som hver inneholder et skift for kontrollgruppen og et for eksperimentgruppen. Hver periode blir henholdsvis betegnet $P(X)$, hvor eksempelvis periode 1 er $P1$. For å forstå hva som forårsaker variasjon og hvordan manipulasjonen påvirker kontroll- og eksperimentgruppen gjennomgår vi datasettet i detalj. Gjennom analysen presenterer vi deskriptiv statistikk for å fremheve relevante detaljer. Vi visualiserer resultatene i ulike plott for å illustrere variasjon og få oversikt over eventuelle trender. Vi beregner et forholdstall som uttrykker variasjon i drivstofforbruk rundt forventning, som gjør det mulig å sammenligne drivstofforbruk på tvers av de ulike båtene og gruppene.

Videre bruker vi regresjonsanalyse til å analysere om det foreligger korrelasjon mellom hvilken gruppe som rapporterer og det aktuelle drivstofforbruket. Gjennom hele analysen er det særlig forskjeller mellom eksperiment- og kontrollgruppene som er av interesse, samt om vi finner tilsvarende trender og resultater for MS Holmesjø og MS Tauranga. I fremstillingen er alle grafer for MS Holmesjø blå og alle grafer for MS Tauranga grønne.

Kapittelet starter med deskriptiv statistikk. Først gir vi en oversikt over rapportene vi har hentet inn per båt per periode, samt hvilke aktiviteter de ulike båtene har rapportert for å visualisere variasjoner i rapportering og aktivitetsmønster. Deretter fremstiller vi beregningen av baseline. Baseline er gjennomsnittlig forventet drivstofforbruk per nautisk mil for hver enkelt aktivitet, og blir brukt til å gi feedback, samt beregne forventet drivstofforbruk per aktivitet. Videre utfører vi en overordnet analyse av alle observasjoner fra kontroll- og eksperimentgruppene, før vi undersøker ulike drivere og eventuelle forskjeller ved å skille ut målingene per kontroll- og eksperimentgruppe for hver båt. Dette leder til en analyse av overforbruk i liter per båt. Den statistiske analysen består av normalitetstester som vi bruker for å avdekke hvilke hypotesetester vi kan benytte på datasettet. Vi foretar tre hypotesetester før vi avslutningsvis utfører en regresjonsanalyse.³

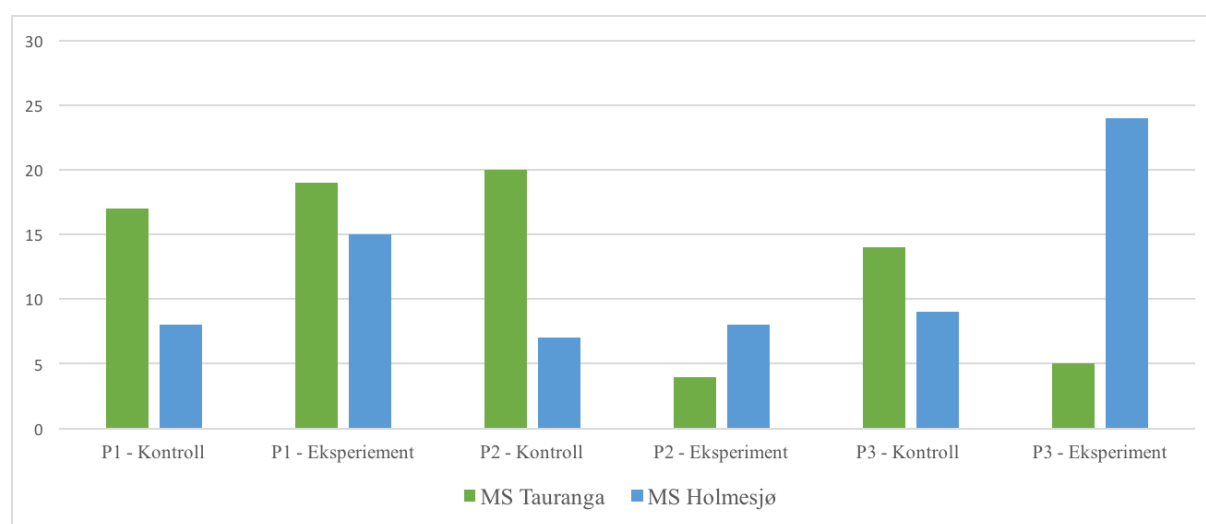
³ Tilsvarende analyser er gjennomført for MS Holmesund. Oversikt over rapportene er vedlagt 9.4.2. Baselineberegning er presentert i 9.4.3. Overforbruk blir vurdert i 9.4.4 og 9.4.5. Avslutningsvis presenterer vi måloppnåelse i eksperimentperioden.

4.1 OVERSIKT OVER DATASETTET

Fra første rapporteringsdag (28.06.2017) til siste (2.11.2017) har vi mottatt 307 rapporter fra de tre båtene. Vi ekskluderer 91 rapporter som tilhører MS Holmesund fra datasettet, og tar utgangspunkt i 216 rapporter vi har mottatt fra MS Holmesjø og MS Tauranga. Av disse faller 46 rapporter bort fordi vi ikke har nok datagrunnlag til å estimere baseline for aktivitetene. Dette gjelder aktivitetene Sortering, Behandling, Lasting og Lossing. Vi har også mottatt 20 mangelfulle rapporter, hvorav 14 blir fjernet fordi det mangler informasjon om drivstofforbruk eller distanse, samtidig som seks rapporter blir vurdert som feilrapportering. Et eksempel på en feilrapportering er en rapport med en distanse på 16 nautiske mil og et drivstofforbruk på 3645 liter. Dette tilsvarer et forbruk på over 227 liter per nautisk mil, og med en baseline på 12,11 liter per nautisk mil for denne aktiviteten fant vi det rimelig å utelukke rapporten fra analysen. Vi står igjen med et utvalg, N=150, som inkluderer rapporter fra eksperiment- og kontrollgruppene på MS Holmesjø og MS Tauranga.

Antall aktiviteter som er rapportert varierer fra periode til periode, og fra båt til båt. Figur 5.1 viser antall rapporteringer per båt fordelt per gruppe per periode.

FIGUR 5.1 - ANTALL GYLDIGE RAPPORTER PER BÅT



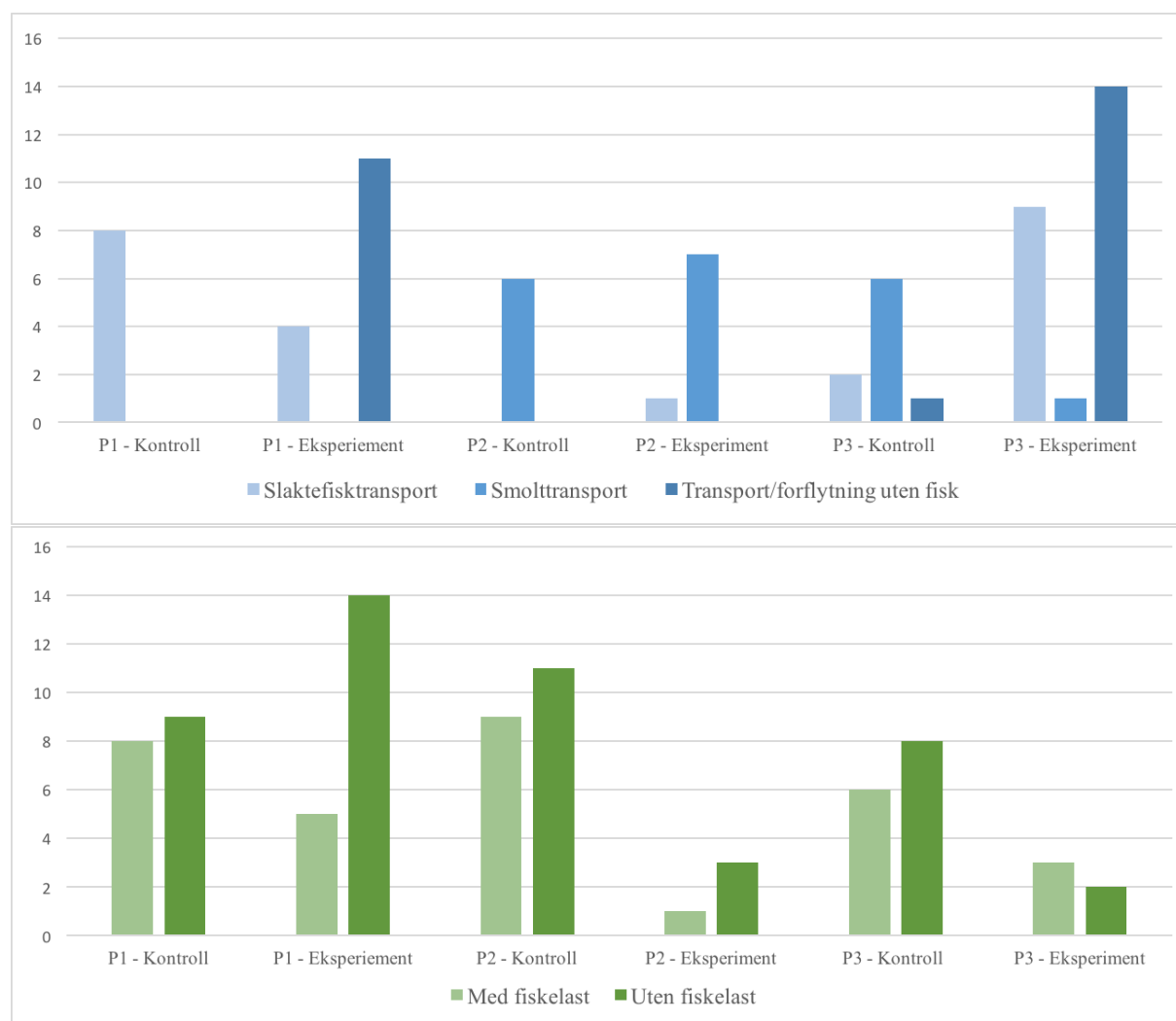
NOTASJON: ANTALL RAPPORTER VARIERER FRA PERIODE TIL PERIODE, OG VI MOTTAR FLEST RAPPORTER FRA MS HOLMESJØ I P3 OG FLEST RAPPORTER FRA MS TAURANGA I P1.

Fra figur 5.1 ser vi at innsendte rapporter fra MS Holmesjø varierer fra syv rapporter fra kontrollgruppen i P2, til 24 rapporter fra eksperimentgruppen i P3. Fra MS Tauranga mottok vi på det meste 20 rapporter fra kontrollgruppen i P2, og på det minste fire rapporter fra

eksperimentgruppen i P2. Vi mottar i gjennomsnitt 10,5 og 13 rapporter per periode fra henholdsvis MS Holmesjø og MS Tauranga. Variasjon i antall rapporteringer skyldes en kombinasjon av oppdragsmengde, ulikt aktivitetsmønster og forekomst av feilrapporteringer. Eksempelvis var P2 for eksperimentgruppen på MS Tauranga en periode uten oppdrag. Det var også få rapporter fra eksperimentgruppen til MS Holmesjø i P2 fordi fire rapporter fra denne perioden ble ekskludert.

Vi illustrerer hvilke aktiviteter som er utført i de ulike periodene for begge båtene for å få et nærmere overblikk over variasjonen i aktivitetsmønsteret. Figur 5.2 gir en oversikt over antall rapporterte aktiviteter per periode og hvilke aktiviteter som er rapportert for hver båt.

FIGUR 5.2 – OVERSIKT RAPPORTER FOR MS HOLMESJØ OG MS TAURANGA



NOTASJON: MS HOLMESJØ (ØVERST) OG MS TAURANGA (NEDERST) GJENNOMFØRER HENHOLDSVIS TRE OG TO ULIKE AKTIVITETER. AKTIVITETSMØNSTERET VARIERER MEST FOR MS HOLMESJØ.

Figur 5.2 viser et variert aktivitetsmønster på MS Holmesjø. Denne variasjonen kan forklare svingninger i antall mottatte rapporter. Både kontroll og eksperimentgruppen henter slaktefisk i P1, og eksperimentgruppen rapporterer også forflytting mellom oppdrag. Kontroll- og eksperimentgruppen i P2, samt kontrollgruppen i P3 utfører hovedsakelig smolttransport. I P3 henter eksperimentgruppen igjen mye slaktefisk og rapporterer forflytting mellom oppdrag. Som vi ser rapporterer både kontroll- og eksperimentgruppen alle tre aktivitetene i P3.

Fra figuren ser vi at MS Tauranga utfører både transportetapper med og uten fisk i alle perioder. I alle perioder er det flere etapper uten fiskelast enn med, noe som er naturlig når dette også inkluderer båtens forflytting mellom oppdrag.

4.2 UTREGNING AV BASELINE

Beregning av baseline er basert på rapporter fra de fem første ukene av eksperimentet, med unntak av Smolttransport som ikke ble utført før i P2. Vi estimerer gjennomsnittlig drivstofforbruk per nautisk mil for hver aktivitet.

I løpet av fem målingsuker ble det sendt inn 18 gyldige rapporter for MS Holmesjø, ti rapporter Slaktefisktransport, og åtte rapporter transport/forflytning uten fisk. Smolttransport ble som nevnt rapportert for første gang i P2. Vi valgte å estimere et snittforbruk for denne aktiviteten basert på seks rapporter fra kontrollgruppen og tre rapporter fra eksperimentgruppen.

Basert på de overnevnte 27 rapportene estimerte vi følgende snittforbruket for de tre aktivitetene:

TABELL 4 - BASELINEBEREGNING FOR MS HOLMESJØ

<i>Aktivitet</i>	<i>Gjennomsnittsförbruk i liter per nautisk mil</i>
<i>Slaktefisktransport</i>	43,97
<i>Transport/forflytting uten fisk</i>	35,60
<i>Smolttransport</i>	38,63

NOTASJON: GJENNOMSNIITTSFORBRUK PER NAUTISK MIL FOR ALLE AKTIVITETSGRUPPER PÅ MS HOLMESJØ.

For MS Tauranga ble det de første fem ukene registrert 30 gyldige rapporter. Disse blir brukt til å estimere snittforbruk per nautisk mil for transportetapper med og uten fiskelast. Totalt er det 18 transportetapper uten fiskelast og 12 med. Med utgangspunkt i disse rapportene estimerte vi gjennomsnittlig drivstofforbruk per nautisk mil for de to aktivitetene på MS Tauranga.

TABELL 5- BASELINEBEREGNING FOR MS TAURANGA

<i>Aktivitet</i>	<i>Gjennomsnittsförbruk i liter per nautisk mil</i>
<i>Transportetappe uten fiskelast</i>	7,91
<i>Transportetappe med fiskelast</i>	12,11

NOTASJON: GJENNOMSNIITTSFORBRUK PER NAUTISK MIL FOR ALLE AKTIVITETSGRUPPER PÅ MS TAURANGA.

Til sammen utgjør baselineberegningene grunnlaget for vurderingen av skipsoffiserenes innsats i eksperimentperioden. Gjennomsnittlig forbruk per nautisk mil blir brukt til å estimere forventet forbruk for rapporterte aktiviteter, og vurdere dette opp mot det forbruket skipsoffiserene rapporterer. Baseline blir dermed brukt til å beregne overforbruk og forholdstall.

MS Holmesjø og MS Tauranga har ulikt nivå på baseline for aktivitetene selv om alle aktivitetene omhandler transport med eller uten fisk. Det varierer fra det laveste på 7,9 l/nm på MS Tauranga til det høyeste på 43,97 l/nm på MS Holmesjø. Ulikheten i baseline kommer av at båttypene har ulik størrelse og vekt, samt ulikt drifts- og operasjonsmønster. Det er derfor urimelig å sammenligne båtenes forbruk i liter. For videre analyse benytter vi oss av et forholdstall for overforbruk for å analysere resultater mellom gruppene og på tvers av båtene.

4.3 OVERFORBRUK AV DRIVSTOFF

For å vurdere skipsoffiserenes innsats i eksperimentperioden gjennomfører vi en analyse av faktisk drivstofforbruk i forhold til forventning per aktivitet. Faktisk forbruk er drivstofforbruket skipsoffiserene rapporterer for hver aktivitet. Forventet forbruk er baseline for aktiviteten multiplisert med rapportert distanse. Vi sammenligner forholdstallet for alle aktivitetene for å vurdere graden av overforbruk. Overforbruk (Ω) definerer vi som

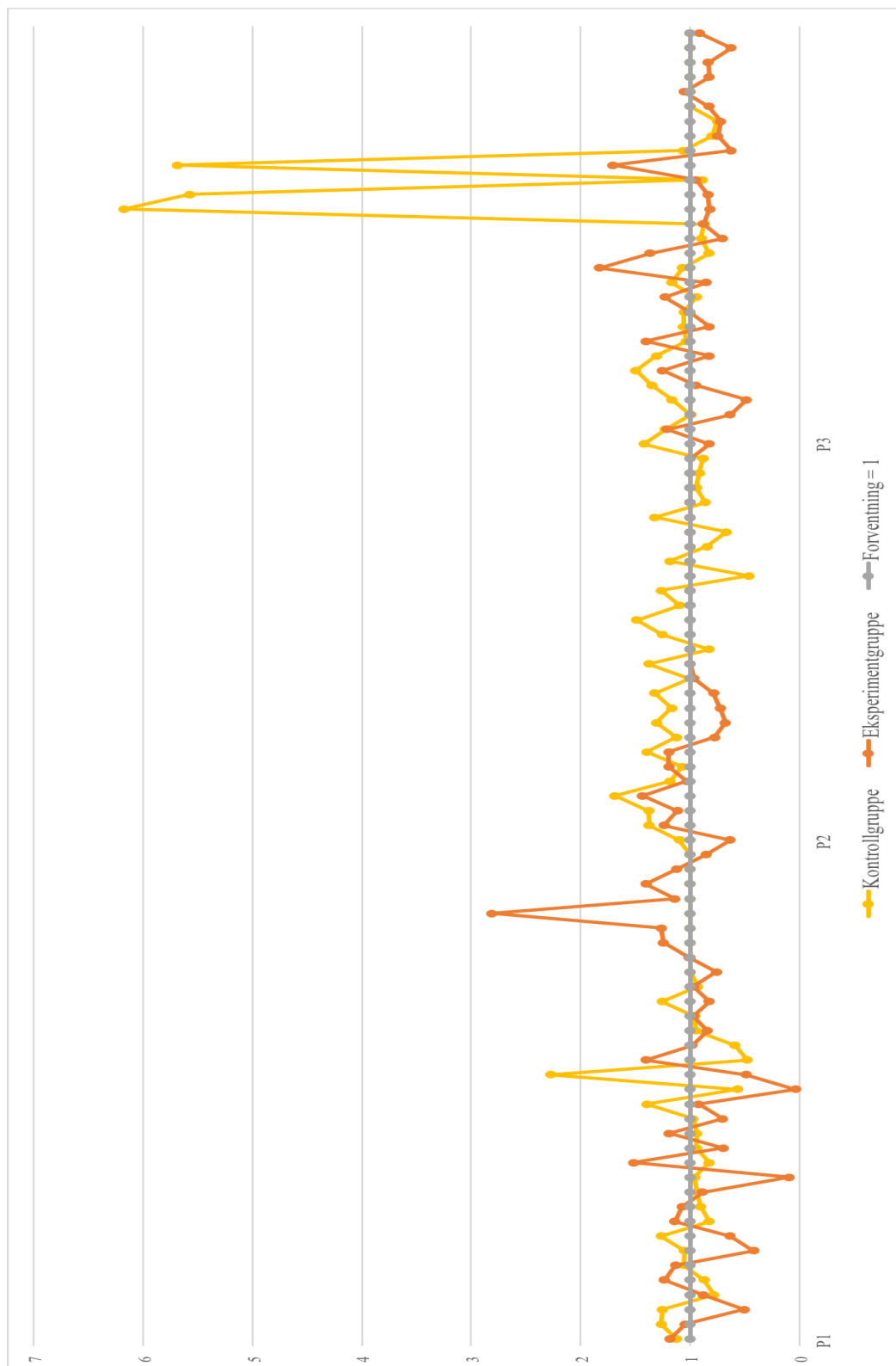
differansen fra 1, hvor forholdstallet = 1 (100%) dersom faktisk forbruk er lik forventet forbruk. Dersom det er negativt overforbruk, $\Omega < 1$, er det brukt mindre drivstoff enn forventet. Med et positivt overforbruk, $\Omega > 1$, er det brukt mer drivstoff enn forventet. Et forholdstall på 1,53 indikerer et overforbruk på 53 % i forhold til forventning, og et forholdstall på 0,76 indikerer at det er et negativt overforbruk på 24 %.

Vi starter med en overordnet analyse av forholdstall for alle aktiviteter gjennomført i eksperimentperioden. Videre skiller vi gruppene for hver båt og analyserer forholdstall separat. Vi håper å avdekke trender og forskjeller mellom gruppene som ikke kommer tydelig frem i en overordnet analyse. Til slutt analyserer vi gjennomsnittlig overforbruk i liter per periode. Antall liter reflekterer ikke innsats i tilstrekkelig grad slik som forholdstallet, men vi mener det likevel er interessant å analysere overforbruket i liter for å få oversikt over hvor mye drivstofforbruket påvirkes av innsats. Det vil også danne grunnlaget for diskusjon av kostnadmessig resultat.

4.3.1 OVERORDNET ANALYSE AV FORHOLDSTALL

Analysen starter med en sammenligning av kontroll- og eksperimentgruppene. Ved å visualisere forholdstallet for drivstofforbruk kan vi avdekke om det foreligger ulikheter mellom kontroll- og eksperimentgruppene, samt visualisere variasjonen i gruppenes prestasjoner. Både kontroll- og eksperimentgruppene har rapportert 75 aktiviteter hver i eksperimentperioden. Kontrollgruppene rapporterte på det meste 27 ganger i P2 og eksperimentgruppene rapporterte på det meste 34 ganger i P1. Figur 6 visualiserer overforbruk som en variasjon i forholdstall gjennom eksperimentperioden for kontroll- og eksperimentgruppene samlet.

FIGUR 6 – AKTIVITETER UTFØRT AV KONTROLL- OG EKSPERIMENTGRUPPENE



NOTASJON: GJENNOM FIRE MÅNEDER HAR KONTROLL- OG EKSPERIMENTGRUPPENE TOTALT RAPPORTERT 75 AKTIVITETER HVER. DE TILHØRENDE FORHOLDSTALLENE HAR EN VARIASJONSBREDDE FRA 0,03 TIL 6,17.

Figur 6 viser at kontrollgruppene har større variasjon i drivstofforbruket i forhold til forventning enn eksperimentgruppene. Nøyaktig finner vi at variansen til kontrollgruppene samlet er 0,955 og standardavviket er 0,977. Eksperimentgruppene har som forventet fra visualiseringen lavere varians, nærmere bestemt 0,146, med et tilhørende standardavvik på 0,382. Det vil si at det er større spredning i datasettet til kontrollgruppen enn eksperimentgruppen.

Av totalt 75 aktiviteter har kontrollgruppen utført 32 aktiviteter, dvs. 42,7% av aktivitetene under forventet drivstofforbruk. Samlet har kontrollgruppene gjennomsnittlig forholdstall på 1,26, noe som tilsvarer at de i gjennomsnitt har 26% overforbruk på aktivitetene de gjennomfører. Gjennomsnittet er sterkt påvirket av fire ekstreme verdier ($\Omega > 2$), og vi mener medianen gir bedre indikasjon på samlet resultat. Medianen er 1,05, og tilsvarer et positivt overforbruk på 5%. Til sammenligning har eksperimentgruppene gjennomført 44 av 75 aktiviteter under forventet drivstofforbruk. Det vil si at eksperimentgruppen utfører aktiviteter med et negativt overforbruk i 58,7% av tilfellene. Totalt har eksperimentgruppen et gjennomsnittlig forholdstall på 0,97, noe som tilsvarer et negativt overforbruk på 3,0%.

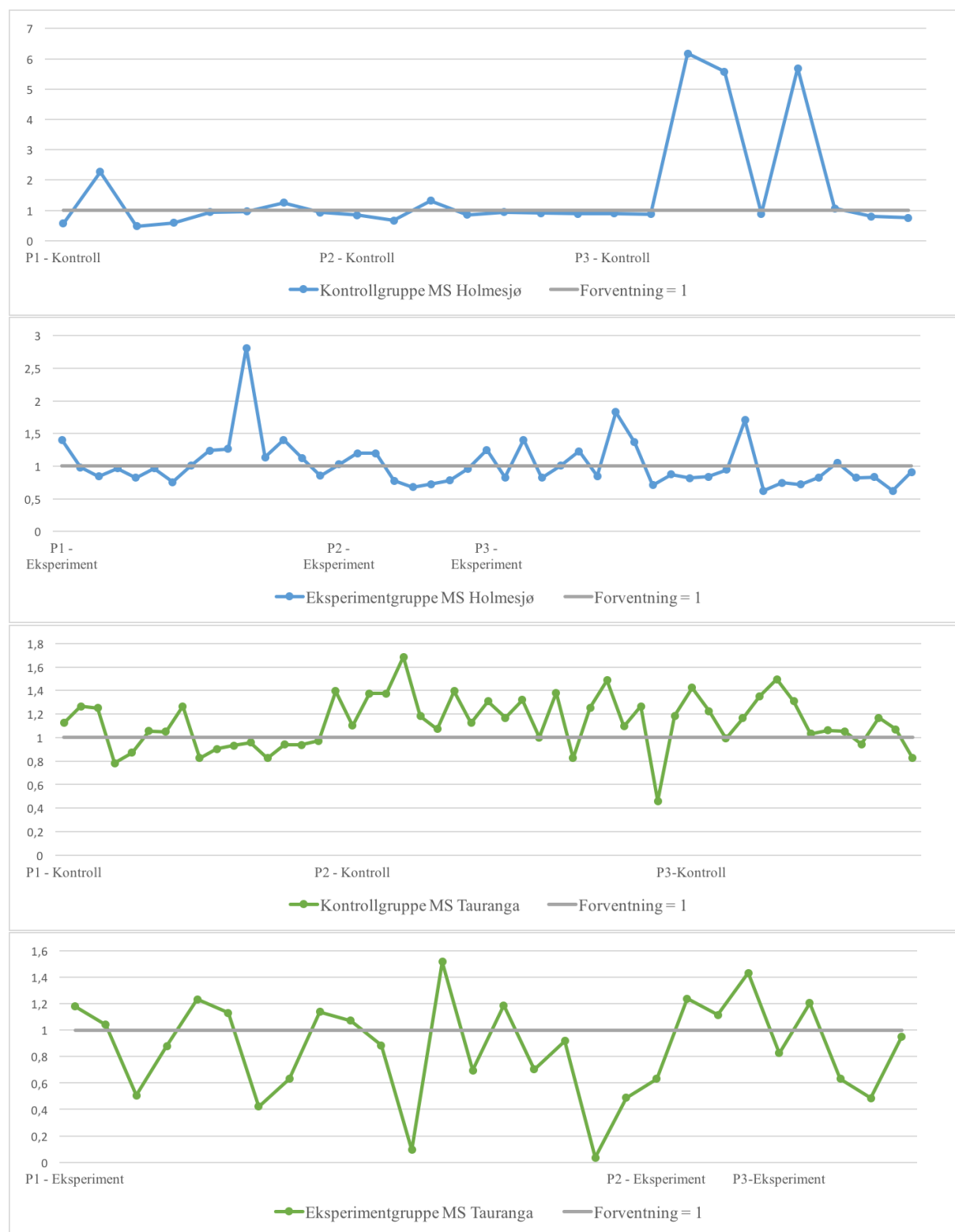
Det laveste forholdstallet er rapportert av eksperimentgruppene, og er 0,036. Dette tilsvarer et negativt overforbruk på 96,4% og ble rapportert i P1. Dette er rapportert for en transportetappe uten fiskelast med en distanse på 32 nm. Til sammenligning er laveste forholdstall rapportert av kontrollgruppene 0,461, noe som tilsvarer et negativt overforbruk på 53,9 % og ble rapportert i P2. Både kontroll- og eksperimentgruppene har oppnådd laveste forbruk på lange transportetapper, på henholdsvis 32 og 85 nautiske mil. Felles for aktivitetene med høye forholdstall ($\Omega > 2$) er at det gjelder korte transportetapper. Det høyeste forholdstallet rapportert i perioden er 6,17 og ble rapportert av kontrollgruppen på MS Holmesjø for en aktivitet på 13 nautiske mil. Dette tilsvarer et overforbruk på 517% og er rapportert i P3. Eksperimentgruppenes høyeste forholdstall, 2,8, ble rapportert for en aktivitet på fem nautiske mil, og tilsvarer et overforbruk på 180 %. Dette ble rapportert av eksperimentgruppen på MS Holmesjø i P1.

Videre er det interessant å se hva som driver forskjellene mellom kontroll- og eksperimentgruppene. Vi skiller mellom kontroll- og eksperimentgruppen per båt for å se om vi finner tilsvarende trend på MS Holmesjø og MS Tauranga.

4.3.2 TRENDANALYSE AV OVERFORBRUK

Vi gjennomfører en trendanalyse per båt for å illustrere et eventuelt mønster mellom de ulike gruppene, og for å få en forståelse av hva som driver de samlede resultatene. Videre vurderer vi gjennomsnittlige forholdstall for de ulike gruppene i perioden. Figur 7 viser forholdstall for kontroll- og eksperimentgruppen på henholdsvis MS Holmesjø og MS Tauranga. I figuren illustrerer hvert punkt på den blå eller grønne linjen forholdstallet for drivstofforbruk for en rapportert aktivitet. Den grå linjen indikerer forventning = 1, det vil si $\Omega = 0$.

FIGUR 7 – TRENDANALYSE AV FORHOLDSTALL



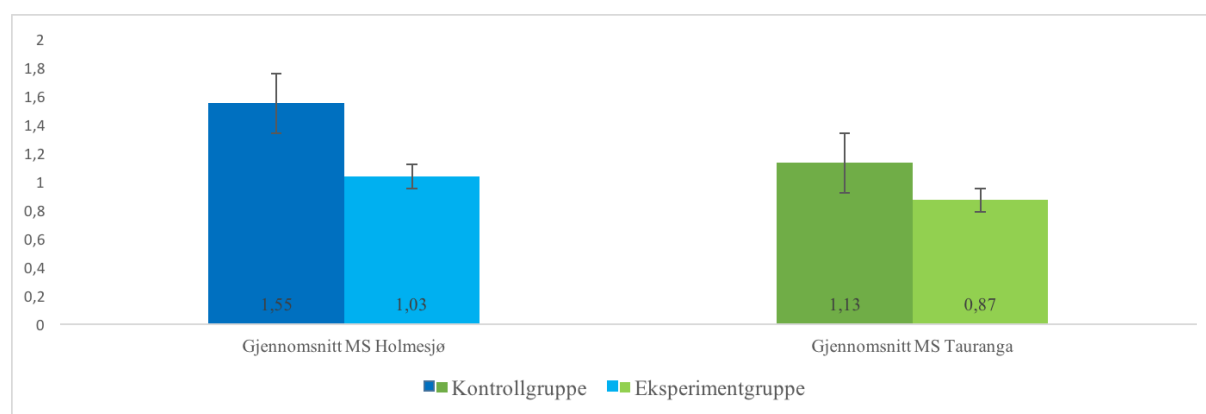
NOTASJON: ILLUSTRASJON AV FORHOLDSTALL FOR DRIVSTOFFORBRUK FOR HENHOLDSVIS KONTROLL- OG EKSPERIMENTGRUPPEN PÅ MS HOLMESJØ OG MS TAURANGA VISER AT DET ER STØRRE SPREDNING I DATASETTENE TIL KONTROLLGRUPPENE, SAMT AT DE HØYESTE FORHOLDSTALLENE ER RAPPORTERT AV KONTROLLGRUPPEN TIL MS HOLMESJØ.

Fra figur 7 ser vi at kontrollgruppen på MS Holmesjø gjennomfører flere aktiviteter med negativt overforbruk enn eksperimentgruppen. 17 av 24 rapporter fra kontrollgruppen er gjennomført under forventet forbruk, noe som tilsvarer et negativt overforbruk på 70,8% av aktivitetene. Eksperimentgruppen gjennomfører 28 av 47 aktiviteter under forventet drivstofforbruk, og har dermed et samlet negativt overforbruk på 59,6 % av aktivitetene. Som tidligere nevnt blir gjennomsnittene betydelig påvirket av fem ekstreme verdier med $\Omega > 2$.

Tilsvarende analyse for MS Tauranga viser at kontrollgruppen bruker under forventning på 15 av totalt 51 etapper, noe som tilsvarer et negativt overforbruk på 29,4% av aktivitetene. Eksperimentgruppen viser et bedre resultat, hvor 57,1% av aktivitetene er utført med et drivstofforbruk under forventning. Det er ingen ekstreme verdier ($\Omega > 2$) for hverken kontroll- eller eksperimentgruppen til MS Tauranga.

For å sammenligne kontroll- og eksperimentgruppene mot hverandre sammenligner vi gjennomsnittlige forholdstall for eksperimentperioden. Sammenligningen av gjennomsnittene separat per båt viser at kontrollgruppene har høyere gjennomsnittlig forholdstall enn eksperimentgruppene. Dette tilsier at kontrollgruppen i snitt bruker mer drivstoff i forhold til forventning enn eksperimentgruppen, og er illustrert i figur 8.

FIGUR 8 – GJENNOMSNISSLIG FORHOLDSTALL



NOTASJON: I GJENNOMSNISSLIG HAR KONTROLLGRUPPENE HØYERE GJENNOMSNISSLIG FORHOLDSTALL ENN EKSPERIMENTGRUPPENE.

Figur 8 illustrerer at kontrollgruppen på MS Holmesjø har et gjennomsnittlig forholdstall på 1,55, noe som tilsvarer et positivt overforbruk på 55 %. Eksperimentgruppen har et gjennomsnittlig forholdstall på 1,03 for perioden. Utelukker vi fem aktiviteter med $\Omega > 2$, har

kontroll- og eksperimentgruppen gjennomsnittlig forholdstall på henholdsvis 0,87 og 0,99. Dette tilsvarer negativt overforbruk for begge gruppene. Kontrollgruppen på MS Tauranga har et gjennomsnittlig forholdstall på 1,13, noe som tilsvarer et positivt overforbruk på 13 % per aktivitet. Eksperimentgruppen derimot har et gjennomsnittlig forholdstall på 0,87 noe som tilsvarer et negativt overforbruk på 13 % per aktivitet.

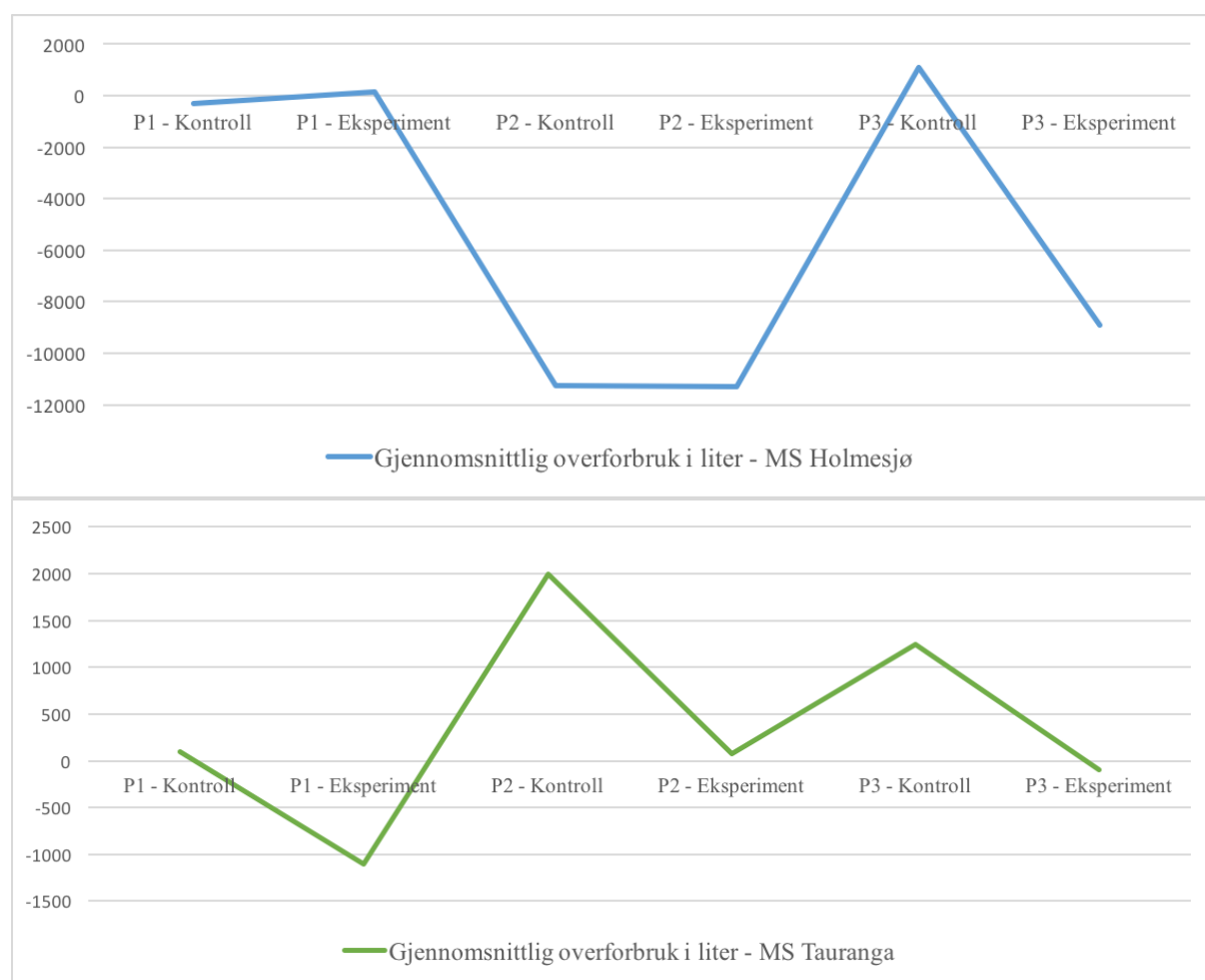
Til tross for at kontrollgruppen på MS Holmesjø har gjennomført flere aktiviteter under forventet drivstofforbruk enn eksperimentgruppen har eksperimentgruppen i gjennomsnitt lavere forholdstall. Det skyldes at eksperimentgruppen har et vesentlig lavere forholdstall på de etappene de gjennomfører under forventet forbruk. For MS Tauranga har eksperimentgruppen både flest aktiviteter under forventet forbruk og lavest gjennomsnittlig forholdstall.

4.3.3 GJENNOMSNIITTLIG OVERFORBRUK I LITER

Basert på trendanalysen og vurderingen av gjennomsnittlig forholdstall finner vi en indikasjon på at eksperimentgruppene samlet har et noe lavere drivstofforbruk enn kontrollgruppene. For å tydeliggjøre trenden i datasettet sammenstiller vi overforbruket til kontroll- og eksperimentgruppen per båt i analysen av drivstofforbruk i liter. Antall liter reflekterer ikke innsats i tilstrekkelig grad fordi det avhenger sterkt av distanse, aktivitet og båttype. Vi analyser likevel overforbruket i liter for å få oversikt over hvor mye drivstofforbruket påvirkes av innsats. Senere oppsummering av kostnadmessig resultat tar utgangspunkt i disse beregningene.

Overforbruk i liter er summen av totalt antall liter de har brukt under og over forventet drivstofforbruk. Figur 9 illustrerer overforbruket i liter periodevis for henholdsvis MS Holmesjø og MS Tauranga.

FIGUR 9 – TOTALT OVERFORBRUK I LITER FOR MS HOLMESJØ OG MS TAURANGA



NOTASJON: TOTALT OVERFORBRUK FOR HVER GRUPPE INNENFOR DE ULIKE PERIODENE. ILLUSTRERER SAMLET OVERFORBRUK ELLER NEGATIVT OVERFORBRUK I PERIODEN I LITER.

Øverst i figur 9 ser vi at eksperimentgruppen til MS Holmesjø har lavere overforbruk enn kontrollgruppen i alle periodene, med unntak av P1. Både kontroll- og eksperimentgruppen har et vesentlig negativt overforbruk i P2 på henholdsvis 11 271 liter og 11 278 liter. Eksperimentgruppens negative overforbruk i P2 var det laveste for eksperimentperioden. I P3 ser vi en vesentlig forskjell mellom kontrollgruppens overforbruk på 1 088 liter, og eksperimentgruppens negative overforbruk på 8 913 liter. Kontrollgruppens overforbruk i P3 var det høyeste for perioden.

På MS Tauranga er eksperimentgruppens overforbruk vesentlig lavere enn kontrollgruppen i alle perioder. Eksperimentgruppen har oppnådd et negativt overforbruk i P1 og P3 på henholdsvis 1 106 liter og 93 liter. Kontrollgruppen på MS Tauranga har hatt et positivt

overforbruk i alle 3 periodene av eksperimentet, det høyeste overforbruket i perioden var på 1 991 liter i P2.

Visualiseringen tydeliggjør trenden i datasettet, hvor vi ser at manipulasjonen i eksperimentet har påvirket drivstofforbruket til skipsoffiserene i eksperimentgruppen. For å videre vurdere årsakssammenhengen mellom drivstofforbruk (forholdstall) og manipulasjon (gruppe) gjennomfører vi statistiske analyser.

4.4 STATISTISKE ANALYSER

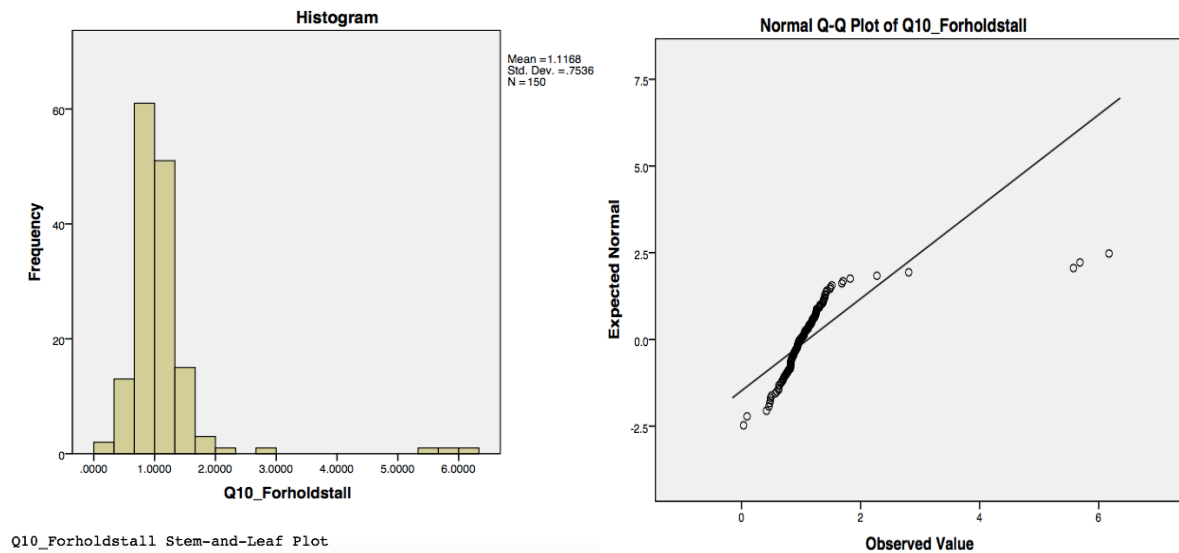
For å avdekke om manipulasjonen har hatt effekt gjennomfører vi en rekke statistiske tester på datasettet. Vi starter med normalitetstester og hypotesetesting, før vi utfører en regresjonsanalyse. Vi gjennomfører en Shapiro-Wilk- test å vurdere datasettets normalfordeling. Videre gjennomfører vi hypotesetesting ved t-test for uavhengige utvalg, Mann Whitney U-test og enveis variansanalyse (ANOVA).

4.4.1 NORMALITETSTEST

For å avgjøre hvilke tester vi kan bruke videre i analysen utfører vi en normalitetstest for å avgjøre om datasettet er normalfordelt. Dersom p-verdien ved en Shapiro-Wilk-test er under 0,05 forkaster vi nullhypotesen om at utvalget er normalfordelt, og det er grunn til å tro at datasettet ikke er normalfordelt. Testen er sensitiv til størrelsen på utvalget, og kan med $N=150$ gi et resultat hvor datasettet ikke er normalfordelt selv med kun små avvik fra normalen. Vi gjennomfører derfor testene på nytt etter å ha ekskludert fem målinger hvor forholdstallet er ± 1 , altså over 2 eller under 0.

FIGUR 10 – HISTOGRAM OG NORMALITETSPLOT AV FORHOLDSTALL

Q10_Forholdstall



NOTASJON: VED NORMALFORDELING SKAL HISTOGRAMMET HA EN KLOKKEFORM, OG NORMALITETSPLOTTET SKAL FØLGE LINJEN.

Normalitetstesten av variabelen *forholdstall* gir en p-verdi $< 0,001$. Shapiro-Wilk testen er derfor klar på at dataen ikke er normalfordelt. I utgangspunktet tilsier det at vi bør bruke en Mann-Whitney U-test i analysen av datasettet. Ved å bruke denne testen sammenligner vi medianverdiene, noe som gjør at testen er mindre sensitiv for ekstremverdier. Vi vil likevel også bruke en t-test for uavhengige utvalg, som sammenligner gjennomsnittene til gruppene, da det er grunn til å tro normalitetstesten er sensitiv for de få ekstreme verdiene på grunn av utvalgsstørrelsen. Denne påstanden støttes av normalitetstest for datasettet med $N=145$, som ekskluderer 5 ekstreme verdier ($\Omega > 2$). Her får vi en p-verdi lik 0,216, og vi kan ikke forkaste nullhypotesen om at datasettet er normalfordelt.

4.4.2 HYPOTSETESTING

For å teste hypotesen om at målsetting og feedback påvirker valg av arbeidsinnsats, målt som reduksjon i drivstofforbruk i forhold til forventning, sammenligner vi gjennomsnittsforbruket til kontroll- og eksperimentgruppen i en t-test for uavhengige utvalg. Testen har en nullhypotese om at utvalgene har samme gjennomsnittsforbruk. En p-verdi over 0,05 betyr derfor at vi beholder nullhypotesen og ikke finner signifikant forskjell mellom gruppene. Dersom p-verdien er under 0,05 forkaster vi nullhypotesen og konkluderer med at det er signifikant forskjell mellom gruppene. Vi gjennomfører samme test på medianverdiene til

gruppene i en Mann-Whitney U-test for å sammenligne resultatene. Til slutt gjennomfører vi samme hypotesetest med en enveis ANOVA-analyse, som i tillegg gir oss svar på effektstørrelsen av manipulasjonen.⁴

I vårt tilfelle betyr signifikant forskjell mellom gruppene at p-verdien må være under 0,05 for å kunne konkludere med at feedback og målsetting har innvirkning på skipsoffiserens valg av innsats for drivstoffreduserende tiltak. Vi formulerer nullhypotesen og den tilhørende alternativhypotesen som følger:

H₀: Målsetting og feedback påvirker ikke skipsoffiserens innsats for å redusere drivstofforbruk

H_A: Målsetting og feedback påvirker skipsoffiserens innsats for å redusere drivstofforbruk.

Ved å teste nullhypotesen (H₀) med en t-test for uavhengige utvalg får vi en p-verdi på 0,018. Samme hypotese testet ved Mann-Whitney U-test gir en p-verdi på 0,006. Det betyr at vi forkaster nullhypotesen og kan fra disse isolerte testene si at målsettinger og feedback påvirker skipsoffiserenes innsats for å redusere drivstofforbruket.

Vi bruker hypotesetesting med enveis variansanalyse (ANOVA) fordi vi ønsker å sammenligne forskjeller i respons på ulik behandling mellom de to gruppene. Vi bruker en f-test, hvor nullhypotesen igjen er at gruppene er like og alternativhypotesen er om forskjellen mellom eksperiment- og kontrollgruppen kan forklares av noe annet enn tilfeldig variasjon. Vi forkaster nullhypotesen hvis $F > 3,84$. Vi finner en F-verdi på 5,76 og forkaster nullhypotesen om at det er lik respons på forskjellig behandling. Det vil si at vi igjen kan konkludere med at det er signifikant forskjell mellom gruppen som mottar manipulasjon, og gruppen som ikke mottar manipulasjon. En test av "between-subjects" effekt viser at 3,7% av den totale variansen skyldes manipulasjonseffekten.

De tre testene viser en signifikant forskjell mellom kontroll- og eksperimentgruppen, noe som indikerer at manipulasjonen påvirker skipsoffiserenes innsats for å redusere drivstofforbruket.

⁴ Vi diskuterer forutsetninger for testene i appendiks 9.5.

Vi finner samtidig at manipulasjonseffekten er lav, og bare 3,7% av variasjonen mellom gruppene kan forklares av manipulasjonen.

4.5 REGRESJONSANALYSE

Ved studiets oppstart ønsket vi å teste hypotesen: "*Skipsoffiserer som mottar målsettinger og feedback øker sin innsats for å redusere drivstofforbruket.*" For å teste påstanden utfører vi en lineær regresjonsanalyse hvor vi tester samvariasjonen mellom en avhengig og flere uavhengige variabler. Vi ønsker å se på årsakssammenhenger, hvor en regresjonsanalyse viser om de mulige sammenhengene er forskjellige fra null. Regresjonsanalysen gjør det også mulig å kontrollere for andre variabler. Den avhengige variabelen vi bruker for å beskrive innsatsen til skipsoffiserene er forholdstallet for drivstofforbruk. De uavhengige variablene er forklaringsvariabler som kan forklare variasjonen i forholdstallet, og er illustrert i tabell 6. Formelen for den lineære regresjonen er som følger:

$$y = \alpha + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6$$

I formelen er y den avhengige variabelen, α et konstantledd og β regresjonskoeffisientene. I vårt tilfelle er alle forklaringsvariablene kvalitative dummyvariabler, det vil si variabler som har verdien 0 eller 1, og som indikerer om en kategorisk effekt forekommer eller ikke.

TABELL 6 – OVERSIKT OVER FORKLARINGSVARIABLENE

Dummy	$\beta_n = 0$	$\beta_n = 1$	Tolkning dersom $\beta_n > 0$
$(\beta_1) - \text{DummyBåt}$	MS Tauranga	MS Holmesjø	MS Holmesjø har et høyere overforbruk enn MS Tauranga
$(\beta_2) - \text{DummyGruppe}$	Eksperiment	Kontroll	Kontrollgruppen har et høyere overforbruk enn eksperimentgruppen
$(\beta_3) - \text{DummyAktivitet}$	Uten fisk	Med fisk	Aktiviteter med fiskelast har et høyere overforbruk enn aktiviteter uten fiskelast
$(\beta_4) - \text{DummyTidspress}$	Ubetydelig	Betydelig	Aktiviteter med tidspress har et høyere overforbruk enn aktiviteter uten tidspress
$(\beta_5) - \text{DummyVær}$	Ubetydelig	Betydelig	Aktiviteter med betydelige værforhold har et høyere overforbruk enn aktiviteter uten betydelige værforhold
$(\beta_6) - \text{DummyHensyn}$	Ubetydelig	Betydelig	Aktiviteter med andre hensyn har et høyere overforbruk enn aktiviteter uten andre hensyn

NOTASJON: BESKRIVELSE AV DE ULIKE FORKLARINGSVARIABLENE OG TILHØRENDE TOLKNING AV $\beta_n > 0$.

De overnevnte forklaringsvariablene skal bidra til å avdekke årsakssammenhenger i regresjonsanalysen vi gjennomfører.

4.5.1 MODELLENS FORKLARINGSKRAFT

Innledningsvis ønsker vi å vurdere regresjonsmodellens oppsummerende størrelser for å avdekke forklaringskraften til modellen. Av figur 11 kan vi se at regresjonsmodellens forklaringsgrad (R^2) er 8%. Dette tilsier at de forklaringsvariablene vi har inkludert kun forklarer 8% av variasjonen i forholdstallet.

FIGUR 11 – REGRESJONSMODELLENS OPPSUMMERENDE STØRRELSER

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.283 ^a	.080	.041	.7379328

a. Predictors: (Constant), DummyHensyn, DummyTidspress, DummyBåt, DummyVær, DummyAktivitet, DummyGruppe

b. Dependent Variable: Q10_Forholdstall

NOTASJON: FORKLARINGSKRAFTEN TIL REGRESJONSMODELLEN ER 8%.

Dette er i samsvar med vår forventning da det er mye som påvirker drivstofforbruket utenom de forholdene vi har mulighet til å inkludere i vår modell. Til tross for lav samlet forklaringsgrad kan de faktorene vi har inkludert være svært viktige.

For å være sikker på at resultatene fra den lineære regresjonen er gyldige tester vi om forutsetningene for regresjonsanalyse og tilhørende hypotesetesting holder. Vi finner at variablene er målt i kontinuerlige nivå og det foreligger et lineært forhold mellom variablene. Observasjonene er uavhengige og det er ingen tegn til heteroskedastisitet. Gjennom en Variance-Inflation Factor-test tester vi multikollinearitet, og finner en VIF-verdi = 1,4. Det vil si at det ikke foreligger lineær sammenheng mellom flere forklaringsvariabler i modellen. Vi har tidligere konkludert med at variablene er tilnærmet normalfordelt, og vi mener derfor at forutsetningene for å benytte regresjonsanalyse er tilstede.

4.5.2 TOLKNING AV REGRESJONSKOEFFISIENTER

For å avgjøre hvilke faktorer som påvirker gjennomsnittlig forventet forholdstall må vi vurdere signifikansen til de ulike forklaringsvariablene i regresjonsmodellen. Figur 12 viser en oversikt over regresjonskoeffisientene, samt tilhørende stigningstall og signifikansnivå.

FIGUR 12 - KOEFFISIENTER FRA REGRESJONSANALYSEN

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	.790	.120		6.568
	DummyBåt	.313	.135	.208	2.324
	DummyGruppe	.426	.141	.284	3.014
	DummyAktivitet	.021	.141	.014	.150
	DummyTidspress	-.172	.172	-.095	-1.001
	DummyVær	-.095	.391	-.020	-.243
	DummyHensyn	-.145	.339	-.035	-.427

NOTASJON: STIGNINGSTALLENE (β) TIL DE UAVHENGIGE VARIABLENE OG DET TILHØRENDE SIGNIFIKANSNIVÅET VISER AT DUMMYBÅT OG DUMMYGRUPPE ER SIGNIFIKANT PÅ 0,05-NIVÅ.

Av figur 12 ser vi at β_1 (DummyBåt) og β_2 (DummyGruppe) er signifikant på 0,05-nivå. Det vil si at hvilken båt og hvilken gruppe skipsoffiseren tilhører påvirker hvilket gjennomsnittlig forholdstall vi kan forvente. Koeffisientene til DummyBåt tilsier at en skipsoffiser på MS Holmesjø i gjennomsnitt har et forholdstall som er 31,3 % høyere enn skipsoffiserene på MS Tauranga. Dette kan forklares med at de fem ekstreme verdiene ($\Omega > 2$) er rapportert av MS Holmesjø. Koeffisienten som tilhører DummyGruppe indikerer at skipsoffiserene i kontrollgruppen i gjennomsnitt har et forholdstall som er 42,6 % høyere enn eksperimentgruppen.

Dummyene Aktivitet, Tidspress, Vær og Hensyn er ikke signifikant på hverken 0,05- eller 0,1-nivå. Alle dummyene som inkluderer hensyn (tidspress, vær og andre hensyn) er negativt korrelert med forholdstallet. Det vil si at dersom en rapporterer om særskilte hensyn har en i snitt et lavere forholdstall. Den negative β - verdien kommer av at aktivitetene med spesielle hensyn ikke har hatt et unormalt høyt overforbruk slik vi forventet, og har følgelig ikke et høyt forholdstall. Det er også mulig at vi ikke har oppnådd å fremskaffe tilstrekkelig

rapportering av tidspress og vær fra skipsoffiserene, og at målingene av disse variablene ikke gjengir hensynets påvirkning på forholdstallet på en tilstrekkelig måte.

4.5.3 MODELLENS ROBUSTHET OG RESULTAT

For å vurdere hvor godt forklaringsvariablene forklarer den avhengige variabelen kan vi se på regresjonens tilhørende ANOVA-analyse. F-testen er ikke signifikant på 0,05-nivå (p verdi = $0,061 > 0,05$). Fra figur 13 ser vi at F-verdien er 2.068, og finner at testen er signifikant på 0,1-nivå. Det vil si at forklaringsvariablene forklarer variasjonen i forholdstallet i noen grad, men ikke så godt som vi skulle ønske.

FIGUR 13 - ANOVA FOR REGRESJONSANALYSEN

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6.756	6	1.126	2.068	.061 ^b
	Residual	77.870	143	.545		
	Total	84.625	149			

a. Dependent Variable: Q10_Forholdstall

b. Predictors: (Constant), DummyHensyn, DummyTidspress, DummyBåt, DummyVær, DummyAktivitet, DummyGruppe

NOTASJON: FORKLARINGSEVNEN TIL VARIABLENE I REGRESJONSANALYSEN ER SIGNIFIKANT PÅ 0,1-NIVÅ.

Resultatene fra regresjonsmodellen samsvarer med resultatene vi ønsker å finne. Dersom en skipsoffiser ikke mottar målsettinger og feedback øker det gjennomsnittlige forholdstallet med 42,6 %. Dette viser at skipsoffiserer i eksperimentgruppen har et lavere gjennomsnittlig forholdstall enn kontrollgruppen, og vi kan konkludere med at målsetting og feedback påvirker skipsoffiserene til å redusere drivstofforbruket.

5 DISKUSJON

Resultatene viser at gruppene som mottok målsettinger og feedback i gjennomsnitt har lavere drivstofforbruk enn kontrollgruppene i eksperimentperioden. En samlet vurdering viser at skipsoffiserene reduserer drivstofforbruket, og dermed kostnader og utslipp av klimagasser i eksperimentperioden. Detaljene er illustrert i tabell 7.⁵

TABELL 7 – OVERSIKT OVER DRIVSTOFF-, UTSLIPP- OG KOSTNADSBESPARELSE I PERIODEN

<i>MS Holmesjø</i>	<i>Drivstoff</i> <i>(overforbruk i liter)</i>	<i>Prosentvis</i> <i>drivstoffreduksjon</i>	<i>CO₂-utslipp</i>	<i>Kostnad</i>
<i>Kontrollgruppe</i>	(-) 10 483,5 liter	(-) 6 %	(-) 27,7 tonn	(-) 36 902 kr
<i>Eksperimentgruppe</i>	(-) 20 053,2 liter	(-) 13 %	(-) 53 tonn	(-) 70 887 kr

<i>MS Tauranga</i>	<i>Drivstoff</i> <i>(overforbruk i liter)</i>	<i>Prosentvis</i> <i>drivstoffreduksjon</i>	<i>CO₂-utslipp</i>	<i>Kostnad</i>
<i>Kontrollgruppe</i>	(+) 3 337,9 liter	(+) 8,9 %	(+) 8,8 tonn	(+) 11 749 kr
<i>Eksperimentgruppe</i>	(-) 1 126,6 liter	(-) 15 %	(-) 3 tonn	(-) 3 966 kr

NOTASJON: EKSPERIMENTGRUPPENE HAR SPART MER DRIVSTOFF ENN SINE RESPEKTIVE KONTROLLGRUPPER PÅ BEGGE BÅTENE.

Vi vurderer her resultatoppnåelse basert på antall liter drivstofforbruk under forventning. På grunn av ulikheter i baseline og aktivitetsnivå for båtene er det viktig å analysere redusert drivstofforbruk i henhold til forventet og faktisk forbruk per gruppe i perioden. I tabell 7 er drivstoff-, utslipp- og kostnadsbesparelse reduksjon i forhold til forventet drivstofforbruk i perioden. Prosentvis drivstoffreduksjon reflekterer hvor mye drivstoffreduksjonen utgjør i forhold til totalt forbruk i perioden. Vi ser fra tabell 7 at drivstoffreduksjonen til eksperimentgruppene utgjør 13-15% av det totale drivstofforbruket til gruppene i perioden. Til sammenligning utgjør drivstoffreduksjonen til kontrollgruppene henholdsvis 6% på MS Holmesjø og overforbruk av drivstoff utgjør 8,9% på MS Tauranga av gruppenes totale drivstofforbruk.

⁵ Drivstoffkostnad som er lagt til grunn for beregningen er oppgitt av rederiene, og er beregnet uten avgifter. Beregning av utslipp er basert tall fra Ecobase (2017). Utslipp ved forbrenning av diesel tilsvarer 2642 gram CO₂ per liter.

Kontrollgruppene har et negativt overforbruk på 7 145,6 liter, og med dette spart 25 153 kr og redusert sitt CO₂-utslipp med 18,9 tonn. Til sammenligning har eksperimentgruppene spart nesten tre ganger så mye drivstoff, med et negativt overforbruk på 21 179,8 liter. Eksperimentgruppens drivstoffreduksjon utgjør 74 853 kr i kostnadsbesparelse og 56 tonn i redusert CO₂-utslipp.

Vi finner med dette at skipsoffiserers arbeidsinnsats har stor påvirkning på det totale drivstofforbruket til båtene og at målsetting og feedback på arbeidsinnsats kan redusere kostnader og utslipp forbundet med drivstofforbruket. Vi opplever at fokuset i oppdrettsbransjen er hovedsakelig på tekniske- og operasjonelle forbedringstiltak, men at flere rederier har et loggføringssystem for drivstofforbruk. Det burde derfor være mulig å gi skipsoffiserer målsettinger og tilbakemelding på forbruket de rapporterer uten store kostnader eller vanskeligheter.

Resultatene er i tråd med forskning vi har diskutert tidligere som viser at klare målsettinger motiverer ansatte til å yte mer, og at mål bør gis i sammenheng med feedback. Uten målsetting og tilbakemelding har ikke skipsoffiserene tilsvarende muligheter og motivasjon til å tilpasse sin arbeidsinnsats. Virkningen av manipulasjonen er således i tråd med vår forventning før vi gjennomførte eksperimentet. Det er likevel flere begrensninger i studien som gjør det nødvendig å vurdere om resultatene er troverdige og generaliserbare.

Adferdsendringen vi finner hos skipsoffiserene som mottar målsetting og feedback kan være forårsaket av andre momenter enn bare manipulasjonen. I dette kapitlet vil vi innledningsvis diskutere hva som kan forklare resultatene sett ut fra påstandene fra den teoretiske modellen. Deretter vil vi diskutere betydningen av omstendighetene for resultatene, samt om det foreligger alternative forklaringsmodeller. Videre adresserer vi begrensninger i studien og påpeker vesentlige momenter i tolkningen av resultatene. Avslutningsvis uttrykker vi implikasjoner av studien og argumenterer for generaliserbarheten til resultatene.

5.1 FORKLARINGER AV ADFERDSENDRING

I den teoretiske modellen fremmet vi fire påstander som kan forklare hvorfor og hvordan skipsoffiserene tilpasser sin adferd som et resultat av målsetting og feedback. Første påstand

fra modellen er at skipsoffiserene endrer adferd hvis de blir påvirket av sosialt press. Gjennom kommunikasjon med skipsoffiserene opplever vi at tett oppfølging motiverer dem til å bidra mer, og at rapportene de sender inn blir forbedret. Den økte oppfølgingen og presisjonen av måloppnåelse fører til at sosialt optimalt innsatsnivå øker fordi sub-optimal innsats lettere oppdages. Økt innsats fra skipsoffiserer som ligger under dette nivået kan derfor være en del av forklaringen på den totale adferdsendringen vi observerer. Vi har dermed grunn til å tro at det økte fokuset og sosiale presset fra eksperimentet er en av faktorene som påvirker skipsoffiserene til å yte en høyere innsats for å redusere drivstofforbruket.

Andre påstand er at informasjon om drivstofforbruk vil øke eller redusere innsatsen til skipsoffiserene. Gjennom hypotesetestene og regresjonsanalysen får vi bekreftet at dersom skipsoffiserene mottar feedback påvirker dette forholdstallet for drivstofforbruk og vi konkluderer med at økt informasjon bidrar til at skipsoffiserene endrer adferd. Skipsoffiserene som mottar tilbakemeldinger på sitt forbruk har enklere for å tilpasse sitt handlingsmønster, da de blir informert om hvordan de presterer i forhold til forventningen. Informasjon om måloppnåelse og arbeidsprestasjoner motiverer på den måten skipsoffiserene til å yte mer innsats for å redusere drivstofforbruket.

Tredje påstand fra modellen er at målsetting som er høyere enn nåværende prestasjonsnivå medfører et nytt referansepunkt for arbeidsprestasjon for skipsoffiserene. Dersom nytteøkningen er større enn kostnadsøkningen vil skipsoffiseren øke sin innsats for å nå det nye målet. Av totalt tre muligheter per periode oppnår MS Holmesjø målet en gang i P1, samt to ganger i P2 og P3. MS Tauranga oppnår målet to ganger i P1, ingen ganger i P2 og en gang i P3. Med måloppnåelse i tilsammen 8 av 18 uker mener vi at høy målsetting i liten grad kan forklare økt innsats til drivstoffreduksjon. Resultatene fra eksperimentet viser med det begrenset effekt av økte målsettinger, noe som indikerer at størrelsen på målet i seg selv ikke er den faktoren som påvirker skipsoffiserene mest. Høye mål kan oppleves som uoppnåelige og kan på den måten være demotiverende eller bli ignorert. Dette er informasjon som vil være viktige i videre arbeid med målsettinger.

Fjerde påstand er at skipsoffiserer som mottar målsettinger vil velge å øke sin innsats i høyest grad for aktiviteter hvor det er lettest å oppnå målet. Vi finner at skipsoffiserene har bedre muligheter til å tilpasse drivstofforbruket og spare mer drivstoff på lengre etapper. For

transportetapper på over 20 nautiske mil har MS Holmesjø og MS Tauranga gjennomført henholdsvis 88% og 58% av aktivitetene under forventet drivstofforbruk. Vi tror også at det vil være enklere å spare drivstoff for enkelte aktiviteter, for eksempel smolttransport som har hovedsakelig lange etapper. Økt innsats for drivstoffreduksjon må derfor vurderes opp mot både distansen og hvilken aktivitet som er gjennomført, og bedømmes basert på forbruk i forhold til forventning, ikke drivstoffbesparelse i liter.

Påstandene fra den teoretiske modellen viser seg å være gjeldende i varierende grad. Vi finner at skipsoffiserene blir påvirket av sosialt press og at informasjon om arbeidsprestasjon øker innsatsen. Vi finner derimot ikke støtte for at høye målsetting påvirker innsatsen i tilsvarende grad, noe som kan sees i sammenheng med at målene er generelle og skipsoffiserene enklest kan påvirke drivstofforbruket på lange transportetapper. Det er derfor naturlig å tro at det foreligger alternative forklaringer som vi ikke har inkludert i forskningsprosjektet.

5.2 ALTERNATIVE FORKLARINGER

Variasjon i drivstofforbruk på brønn- og prosessbåter er som nevnt et krevende analyseobjekt med mange mulige forklaringer. I regresjonsmodellen har vi ikke inkludert distanse som uavhengig variabel, selv om det påvirker drivstofforbruket. Dette kan være en av forklaringene til at regresjonsmodellen har en forklaringskraft på 8 %. Distanse blir utelukket som forklaringsvariabel fordi forholdstallet er en funksjon av forventet og faktisk drivstofforbruk, hvor forventet forbruk er en funksjon av distanse.

En annen forklaring av variasjon i drivstofforbruk kan være variasjon i lastevekt. Lastevekt er ikke inkludert i analysen fordi båtene i utgangspunktet fyller brønnene med vann dersom de ikke er fylt med fisk, og vi har for enkelhets skyld ikke hensyntatt en eventuell forskjell i analysen. Det er likevel mulig at det oppstår variasjoner som påvirker drivstofforbruket. Den lave forklaringskraften kan også sees i sammenheng med felteksperimentets begrensninger. Vi har blant annet ikke mulighet til å analysere forskjell i innsats og måloppnåelse for ulike aktiviteter eller for de ulike deltakerne i eksperimentet. Det er naturlig at enkelte aktiviteter er mer drivstoffintensive enn andre, og vi antar at å skille mellom aktivitetene på et overordnet nivå slik vi gjør i analysen (med og uten fiskelast) hemmer forklaringsevnen. Videre kan

skipsoffiserene ha ulike rutiner og evner som systematisk påvirker drivstofforbruket, som også kan forklare variasjon.

Skipsoffiserene kan også utvikle nye vaner under eksperimentperioden fordi de vet at de blir observert. Konsekvensene av Hawthorne-effekten er at vi kan observere større adferdsendringer enn det som skyldes manipulasjonen, og at resultatet av innføring av målsetting og feedback er overdrevet. Dersom økt oppmerksomhet forklarer adferdsendringen vil skipsoffiserene fortsette med gamle rutiner etter at forskningsprosjektet avsluttes. Enkelte skipsoffiserer kan eventuelt også bli mer påvirket av å bli observert enn andre.

5.3 STUDIETS BEGRENSINGER

Å gjennomføre felteksperimentet med begrenset tid og ressurser medførte behov for å gjøre noen forenklinger. Det er viktig å ta hensyn til disse begrensningene i vurderingen av våre resultater.

I eksperimentet har vi innhentet data fra tre båter, hvor vi kun kan benytte målingene fra to. Ideelt ville vi inkludert langt flere båter over en lengre periode for å innhente flere målinger. For å få et representativt datasett sammenstiller vi målingene fra MS Tauranga og MS Holmesjø i en analyse. Forenklingen i sammenstillingen innebærer at vi kun skiller aktiviteter basert på om båten er lastet med fisk eller ikke. Det er naturlig å tenke at en spesifisering av drivstofforbruk for hver aktivitet på hver båt vil avdekke eventuelle ulikheter i drivstoffeffektivitet.

En annen svakhet ved studiet er at vi beregner resultatene ut fra en baseline som er estimert fra et grunnlag med få observasjoner. Disse målingene er basert på skipsoffiserenes innsendte rapporter, og ikke fra en sensor som måler forbruket automatisk. Ideelt skulle vi fått tilsendt drivstofforbruk og aktivitetsmønster automatisk, og sammenlignet dette med en forventning fra rederiet. Eventuelt kunne vi innhentet pretest-målinger over en lengre periode dersom vi hadde mer tid til rådighet. Analysen og det tilhørende resultatet er dermed fremkommet av et grunnlag som er mindre robust enn ønskelig. Ved gjennomføring av et tilsvarende prosjekt vil det være nyttig å bruke en lengre innledende periode til å beregne en mer nøyaktig baseline.

Bedre forståelse av de ulike faktorene som påvirker drivstofforbruket på prosess- og brønnbåter ville gitt oss mulighet til å utforme mer nøyaktige spørreskjemaer. En begrensning for datainnsamlingen var dermed at spørreskjemaene ikke var nok konkretisert og tilpasset hver enkelt båt og det aktuelle driftsmønsteret. Blant annet kunne vi inkludert fraktelast (i kg) og antall kilo lasset og losset fra start, noe som kunne gitt oss mulighet til å inkludere flere aktiviteter i vårt datagrunnlag. Tettere oppfølging av tidspress og påvirkning fra værforhold, eventuelt gjennom inkludering av metrologiske data, kunne også forbedret forklaring av variasjon som følge av at skipsoffiserene må ta hensyn under aktivitetsutførelsen.

Med all annerkjennelse av begrensningene som foreligger har vi likevel grunn til å tro at resultatene er gjeldende og at feedback og målsettinger påvirker skipsoffiser til å redusere drivstofforbruket.

5.4 IMPLIKASJONER

Gjennom eksperimentet har vi fokusert på å gripe minimalt inn i arbeidshverdagen til skipsoffiserene, samt ha lave kostnader forbundet med manipulasjonen. Målet var å skape et enkelt og kostnadseffektivt design som er attraktivt for rederier i arbeidet med å redusere oppdrettsbransjens miljømessige fotavtrykk. Vi ser at adferdsendringen fremkommer på kort sikt og uten store investeringskostnader. Vi har på den måten lyktes i å avdekke en virkningsfull og kostnadseffektiv metode for å redusere drivstofforbruk for skipstrafikken i oppdrettsnæringen.

Eksperimentets empiriske kontekst gjør at vi har fremskaffet unike data fra reelle beslutningsprosesser i en travel arbeidshverdag. Det gjør det mer sannsynlig at resultatene er generaliserbare, samt at den adferden vi observerer illustrerer en underliggende struktur for valg av innsats hos personer som påvirker drivstofforbruk i sitt arbeid. For selskaper som ønsker miljøvennlig adferd betyr det at det kan lønne seg å sette mål og gi feedback på drivstofforbruk for å motivere sine ansatte til å fokusere på drivstofforbruk. Gjennom å ta i bruk rapporteringssystem for økt oppfølging av drivstofforbruk kan selskapene samtidig redusere kostnader. Implementering av forskningsprosjektets metode kan på denne måten resultere i en vinn-vinn situasjon for selskaper og miljøet.

Med innsikt i Gosnell et al. (2016) sin studie på luftfartsnæringen og vår studie på sjøfartsnæringen håper vi at selskaper innen transportnæringen blir motivert til å benytte organisasjonens menneskelige ressurser i arbeidet med å redusere drivstofforbruk. Vi tror at selskaper innen persontransport og logistikkbransjen kan oppnå tilsvarende resultater. Dette gjelder for eksempel busstransport, tog, taxi, fjordcruise og hurtigbåter, samt postlevering, lasteskip og lastebiltransport.

6 KONKLUSJON

Målet med utredningen er å besvare forskningsspørsmålet; *Påvirker målsetting og feedback skipsoffiserer til å redusere drivstofforbruket på brønn- og prossessbåter tilknyttet oppdrettsbransjen?* Gjennom arbeidet med masterutredningen ser vi at det foreligger muligheter for ansatte til å påvirke klimautslipp og kostnader. Våre funn er svært interessante og aktuelle for rederier i oppdrettsnæringen. Eksperimentet illustrer hvor stor påvirkningskraft menneskelige ressurser har på det totale drivstofforbruket, utslippet og kostnadene til rederiene. Eksperimentet illustrer også at enkle og kostnadseffektive tiltak skaper store kostnadsbesparelser og reduksjon i CO₂-utslipp. Vi mener at flere organisasjoner burde flytte fokus fra tekniske og operasjonelle forbedringer til å fokusere på mulighetene for forbedringer på medarbeidernivå.

Gjennom utredningen har vi fremmet flere spørsmål om hvordan målsetting og feedback vil kunne påvirke skipsoffiserenes innsats. For det første spurte vi hvor mye nytte skipsoffiseren kan oppnå ved å yte innsats for å redusere drivstofforbruket. Et annet spørsmål omhandler hvorvidt målsettinger og feedback gir nok insentiver til at drivstoffreduksjon blir en prioritet, uten å forårsake alvorlige vridningseffekter. Videre var et viktig spørsmål hvorvidt vi oppnår langsiktig effekt av målsettingene når vi gir ukentlig feedback på målene i eksperimentet, og følgelig om det kan forventes at en eventuell adferdsendring opprettholdes utover eksperimentperioden. Noen av spørsmålene har vi funnet svar på gjennom statistiske analyser, for andre spørsmål fremkommer svaret av samtaler og erfaringer fra bransjen som vi har tilegnet oss i løpet av eksperimentperioden.

Drivstoffreduksjon er et fokusområde for oppdrettsnæringen som helhet, og for rederiene spesielt. Drivstoffreduksjon et mål på arbeidsprestasjon for skipsoffiserene og vi mener at å redusere drivstofforbruket øker nytten fra arbeidsprestasjon for deltakerne i eksperimentet. Både hypotesetestene og regresjonsanalysen viser at målsettingene og feedbacken skipsoffiserene har mottatt er tilstrekkelig for å påvirke innsats for å redusere drivstofforbruket, samtidig som at andre viktige arbeidsoppgave ikke blir neglisjert. Det er viktig å poengtere at funn fra eksperimentet kun beskriver resultatene av målsettinger og feedback på kort sikt, og at drivstoffreduksjonen vi finner er basert på de innledende målingene. Vi kan heller ikke utelukke positive effekter av økt oppmerksomhet og fokus på skipsoffiserenes arbeidsinnsats. Det kan tenkes at en større effekt av kontinuerlige

målsettinger og feedback først vil komme til syne på lengre sikt gjennom indre motivasjon hos skipsoffiserene.

Med dette er forskningsspørsmålet besvart, og vi finner grunnlag for å konkludere med at målsetting og feedback påvirker skipsoffiserer til å redusere drivstofforbruket på brønn- og prosessbåter som er tilknyttet oppdrettsbransjen.

7 FORSLAG TIL VIDERE FORSKNING

Vi mener at forskningsdesignet med enkle og konkrete målsettinger, samt feedback på mail er interessant, og vi ser potensiale til å videreutvikle dette for å lære mer om hvordan arbeidsinnsats påvirkes av målsettinger og feedback. For å designe et optimalt målsettings- og feedbacksystem er det viktig å ha innsikt i både adferdsøkonomi og psykologiske mekanismer.

Skipsoffiserene mottar ingen gevinst utenom skriftlig oppmuntring fra oss ved måloppnåelse, noe som også kan ha begrenset påvirkning i motsetning til annerkjennelse fra ledelsen. Det er heller ingen konsekvens av å ikke oppnå målsettingen utenom tilbakemelding om at målet ikke er nådd. Det er naturlig å tenke seg at også monetære insentiver kan bidra til økt motivasjonen for å tilpasse arbeidsinnsatsen, men det kan også redusere indre motivasjon for komplekse oppgaver eller redusere innsatsen dersom målet er oppnådd eller ikke virker oppnåelig for skipsoffiseren. Eventuell inkludering av monetære insentiver bør derfor vurderes i henhold til motivasjons- og vridningseffekter.

Det ville vært spennende å se resultatet av et tilsvarende eksperiment som er gjennomført av rederiet eller oppdragsgiver. Et tilsvarende eksperiment kan gjerne utføres med flere båter, over lengre tid og eventuelt med andre typer båter som frakter maritime ressurser. Videre vil det være interessant å gjennomføre eksperimentet på andre yrkesgrupper for transport. Det vil det også være interessant å avdekke om det er mulig å oppnå tilsvarende resultater fra målsetting og feedback hos eksempelvis lastebil- og bussjåfører.

8 LITTERATURLISTE

8.1 FAGARTIKLER

Cappelen, Alexander W., og Bertil Tungodden. (2012). Adferdsøkonomi og økonomiske eksperimenter. *Magma*, 5, s. 26-30

Colbjørnsen, Tom, i samarbeid med Bragelien, Iver, Gjesdal, Frøystein, Hagen, Kåre P., Heum, P. Og Salvanes, Kjell G. (2000) Resultatavhengig belønning- en utredning skrevet for Kredittkassen. *SNF-rapport*, Nr. 25/00

Eisenhardt, Kathleen M., (1989). Agency theory: An assesment and review. *Academy of Management Review*, 14, (1)

Ellingsen, Tore og Johannesson, Magnus. (2007). Paying respect. *Journal of Economic Perspectives*, 21, (4), s. 135–149

Gosnell, Greer K., John A. List, Robert Metcalfe, (2016), A New Approach to an Age-Old Problem: Solving Externalities By Incenting Workers Directly, *Nber Working Paper Series*, 22316

Harrison, Glenn W., and John A. List (2004). Field experiments. *Journal of Economic Literature*, 42, s. 1009–1055

Heath, Chip, Richard P. Larrick, og George Wu. (1999). Goals As Reference Points. *Cognitive Psycology*. 38, s. 79-109.

Holmström, Bengt og Milgröm, Paul (1991). Multitask Principal-Agent Analyses: Incentive Contracts, Asset Ownership and Job Design. *The Journal of Law, Economics and Organization*, 7, Oxford University Press

Jensen, Michael C., og Meckling, William H. (1976) Theory of the firm: Managerial behavior agency cost and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3, s. 305-360.

Klima og Miljødepartementet (2016). Vurdering av tiltak og virkemidler for mer miljøvennlig drivstoff i skipsfartsnæringen. *Utarbeidet på bestilling hos DNVGL ved Magnus S. Eide*. No. 2015-0086, Rev. 0

Koszegi, Botond og Matthew Rabin (2006) A Model of Reference-Dependent Preferences, *The Quarterly Journal of Economics*, 121 (4), s. 1133-1165

Levitt, Steven D. og List, John A. (2011). Was there really a Hawthorne effect at the Hawthorne Plant? An analysis of the original illumination experiments. *American Economic Journal: Applied Economics* 3 (1), s. 224-238

Levitt, Steven D. og List, John A. (2009). Field experiments in economics: The past, the present, and the future. *European Economic Review*, 53, s. 1–18

List, John. A (2011) Why Economists should conduct field experiments and 14 tips for pulling one off. *Journal of Economic Perspectives* 25, (3), s 3-16

Locke, Edwin A., og Gary P. Latham. (2006). New Directions in Goal-Setting Theory. *Current Directions in Psychological Science*, 15 (5), s. 265-268

Locke, Edwin A, og Latham, Gary P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation. *American Psychologist*, 57 (9), s. 705-717

Locke, Edwin A., og Gary P. Latham. (1990). Work Motivation and Satisfaction: Light at the End of the Tunnel. *Psychological Science*, 1 (4), s. 240-246

8.2 FAGBØKER

Bragelien, Iver (2016). Kapittel 15, Insentiver. I Kjell Gunnar Hoff (Red.), *Strategisk økonomistyring 2.utg.* Oslo: Universitetsforlaget. s. 426 – 448

Cook, Thomas D., Campbell, Donald T. (1979) *Quasi-experimentation: Design & Analysis Issues for Field Settings*, Boston: Houghton Mifflin

Cooper, Donald R., Schindler, Pamela S. (2011) *Business Research Methods*, 11. Utgave. New York: The McGraw-Hill Companies

Ghauri, Pervez og Grønhaug, Kjell (2010) *Research methods in business studies: A practical guide*, 4.utgave. London: FT-Pearson

Johannessen, Asbjørn, Per Arne Tufte og Line Christoffersen. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. 5. utgave. Oslo: Abstrakt forlag.

Laffont, Jean-Jaques, og Martimort, David (2009) *The theory of incentives - the principal-agent model*. New Jersey: Princeton University Press.

Saunders M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2016), *Research methods for business students*, London: Pearson Education, Seventh edition.

Shadish, William R., Cook, Thomas D., Campbell, Donald T. (2002) *Experimental and Quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston: Houghton Mifflin Company

8.3 NETTKILDER

Ecobase (2017). How to calculate the CO2 emission from the fuel consumption? [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://ecoscore.be/en/info/ecoscore/co2> (Lest 6.12.17 kl 13.42)

Fangstbehandling (2017). Korrekt fangstbehandling ombord i fiskefartøy. Fangstbehandling.no [Internett]. Tilgjengelig fra: www.fangstbehandling.no/?p=13 (Lest 27.10.2017 kl 10.43)

Hauge, Frederic (2017). ABB, Bellona og Lerøy vil øke havbruksnæringens bærekraft. Tilgjengelig fra: www.abb.com/cawp/seitp202/7ed66984e7f116d9c125817f002bd03e.aspx (Lest 27.09.2017 kl 09.16)

Kystrederiene (2016), Brønnbåter- verdensledende i størrelse og teknologi. Kystrederiene.no [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.kystrederiene.no/bronnbater-2/> (Lest 22.09.2017 kl 09.00)

Kystverket (2017), AIS. Kystverket.no [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.kystverket.no/AIS> (Lest 09.10.2017 kl 10.15)

Laks.no (2017), Laks er viktig for Norge. Og enda viktigere skal den bli. Laks.no [Internett]. Tilgjengelig fra: http://laks.no/#!uqJeWbQ2_UM (Lest 28.11.2017 kl 08.56)

Maritimt Forum (2016), *M/S Tauranga* [Digitalisert fotografi]. Tilgjengelig fra: <http://maritimt-forum.no/haugalandet-sunnhordland/napier-the-switch-nye-medlemmer-maritimt-forum/> (Hentet 7.12.17 kl 11.23)

Det følgende appendikset er omfattende og presenterer grunnleggende informasjon og detaljer angående felteksperimentet. Vi har aktivt henvist til appendiks gjennom utredningen og valgt å presentere relevant informasjon i det følgende. I 9.1 gjengir vi informasjonsskrivene som ble sendt ut ved eksperimentets oppstart i sin helhet. 9.2 viser spørreundersøkelsene i sin helhet. I 9.3 gjengir vi eksempler på en feedbackrapport for hver periode for både MS Holmesjø og MS Tauranga. Analysen av datasettet for MS Holmesund blir presentert separat i 9.4. I kapittel 9.5 presenteres forutsetninger for bruk av hypotesetester.

9.1 INFORMASJONSSKRIV

Innledende informasjonsskriv til kontroll- og eksperimentgruppene blir illustrert i det følgende. MS Holmesjø og MS Holmesund får lik informasjon da de utfører rapportering på samme måte. MS Tauranga mottar et tilpasset informasjonsskriv.

9.1.1 INFORMASJONSSKRIV KONTROLLGRUPPER

MS HOLMESJØ OG MS HOLMESUND

Hei!

Etter avtale med deres arbeidsgiver, skal dere være med på et forskningsprosjekt fra Norges Handelshøyskole.

Etter **hver endt aktivitet** skal dere fylle ut spørreskjemaet på de utdelte nettbrettene, som **vil ta ca. ett minutt**. Det er viktig at tilbakemeldingene dere gir er så nøyaktige og presise som mulig. Nettbrettet må være tilkoblet strøm hele tiden, og ligge synlig i styrhuset. Gult ark må henge godt synlig.

Nettbrettet har også en **felles** e-post, for begge skiftene på båten (Gmail-ikonet). Denne e-posten vil bli brukt til felles informasjon, påminnelser og lignende. Fint om dere sjekker denne ved jevne mellomrom. Dersom dere har noen spørsmål, kan dere også bruke denne e-posten til å kontakte oss, eller dere kan kontakte oss via telefon.

Av hensyn til forskningsprosjektet vil vi understreke at det er svært viktig å **unnlate å diskutere deltakelsen** i forskningsprosjektet med det andre skiftet.

På neste side finner dere en detaljert fremgangsmåte for besvarelsen.

På forhånd tusen takk for deres viktige bidrag!

Om dere skulle ha noen spørsmål kan dere kontakte oss via mail eller telefon:

Mail: marte.kristiane@gmail.com
Telefon: Marte Bjelland (900 69 506)
Kristiane Oline Rotevatn (948 83 772)

Vennlig hilsen
Marte Bjelland og Kristiane Oline Rotevatn

Fremgangsmåte

Det første dere må gjøre er å koble til nettbrettet til båtens Wifi-nettverk. Deretter skal alt fungere som normalt.

1. Start Qualtrics

Trykk på ikonet: "Qualtrics" på skjermen på nettbrettet. Dette er en snarvei til spørreskjemaet.

Dersom spørsmålene ikke automatisk kommer opp, trykk på refresh (↻) i nettleseren.

2. Spørreundersøkelse

"Huk av" hvem som besvarer undersøkelsen (dere er **skift 1**)

Besvar spørsmålene så nøyaktig som mulig.

Generell informasjon

I de boksene skal dere kun skrive tall. Bruk kommategn (,) ikke punktum mellom tall eks: (11,8 nautiske mil).

3. Send spørreundersøkelsen

For å avslutte og sende inn spørreundersøkelsen trykker du på dobbelt-pilen (➡) nederst i høyre hjørne.

E-post

Felles E-post

Trykk på Gmail-ikonet på hjemskjerm

Brukernavn: msxxxx@gmail.com

Passord: Masteroppgave123

MS TAURANGA

Hei!

Etter avtale med deres arbeidsgiver, skal dere være med på et forskningsprosjekt fra Norges Handelshøyskole.

Før start, etter 3 timer, etter 6 timer og etter ankomst for hver transportetappe skal dere fylle ut et spørreskjema på de utdelte nettbrettene, som **vil ta ca. ett minutt**. Hver torsdag ber vi dere ta bilde av skipsdagboken for den foregående uken, disse bildene blir automatisk lastet opp til oss. Det er viktig at tilbakemeldingene dere gir er så nøyaktige og presise som mulig. Nettbrettet må være tilkoblet strøm hele tiden, og ligge synlig i styrhuset. Gult ark må henge godt synlig.

Nettbrettet har også en **felles** e-post, for begge skiftene på båten (Gmail ikonet). Denne e-posten vil bli brukt til felles informasjon, påminnelser og lignende. Fint om dere sjekker denne ved jevne mellomrom. Dersom dere har noen spørsmål, kan dere også bruke denne e-posten til å kontakte oss, eller dere kan kontakte oss via telefon.

Av hensyn til forskningsprosjektet vil vi understreke at det er svært viktig å **unnlate å diskutere deltakelsen** i forskningsprosjektet med det andre skiftet.

På neste side finner dere en detaljert fremgangsmåte for besvarelsen. På forhånd tusen takk for deres viktige bidrag!

Om dere skulle ha noen spørsmål kan dere kontakte oss via mail eller telefon:

Mail: marte.kristiane@gmail.com
Telefon: Marte Bjelland (900 69 506)
Kristiane Oline Rotevatn (948 83 772)

Vennlig hilsen
Marte Bjelland og Kristiane Oline Rotevatn

Fremgangsmåte

Det første dere må gjøre er å koble til nettbrettet til båtens Wifi-nettverk. Deretter skal alt fungere som normalt.

1. Start Qualtrics

Trykk på ikonet: "Qualtrics" på skjermen på nettbrettet. Dette er en snarvei til spørreskjemaet.

Dersom spørsmålene ikke automatisk kommer opp, trykk på refresh (↻) i nettleseren.

2. Spørreundersøkelse del 1

"Huk av" hvem som besvarer undersøkelsen (dere er **skift R**)

Velg hvilken del av transportetappen som du rapporterer.

Trykk på dobbelt-pilen (➡) nederst på høyre side av skjemaet for å komme til side 2.

Generell informasjon - I de boksene skal dere kun skrive tall. Bruk kommategn (,) ikke punktum mellom tall eks: (11,8 nautiske mil).

3. Spørreundersøkelse side 2

Avhengig av hvilken del av etappen du rapporterer vil det være ulike spørsmål. Besvar spørsmålene så nøyaktig som mulig.

4. Send spørreundersøkelsen

For å avslutte og sende inn spørreundersøkelsen trykker du på dobbelt-pilen (➡) nederst i høyre hjørne.

E-post

Felles E-post

Trykk på Gmail-ikonet på hjemskjerm

Brukernavn: mstauranga@gmail.com

Passord: Masteroppgave123

Skipsdagbok Hver torsdag: Ta bilde av skipsdagboken for den foregående uken med nettbrettet. Bildet skal lastes opp til deres gmail-konto automatisk.

9.1.2 INFORMASJONSSKRIV EKSPERIMENTGRUPPER

MS HOLMESJØ OG MS

HOLMESUND

Hei!

Etter avtale med deres arbeidsgiver, skal dere være med på et forskningsprosjekt fra Norges Handelshøyskole.

Etter **hver endt aktivitet** skal dere fylle ut spørreskjemaet på de utdelte nettbrettene, som **vil ta ca. ett minutt**. Det er viktig at tilbakemeldingene dere gir er så nøyaktige og presise som mulig. Nettbrettet må være tilkoblet strøm hele tiden, og ligge synlig i styrhuset. Gult ark må henge godt synlig.

Etter en uke med rapportering vil dere motta en mail med tilbakemelding på deres prestasjoner. Tilbakemeldingen vil komme på E-post-ikonet nettbrettet, ikonet ligger godt synlig på nettbrettets startside. Denne mailen tilhører **kun** deres skift, og ligger derfor i hovedmenyen. Instruks for pålogging på neste side.

Nettbrettet har også en **felles** e-post, for begge skiftene på båten (Gmail-ikonet). Denne e-posten vil bli brukt til felles informasjon, påminnelser og lignende. Fint om dere sjekker denne ved jevne mellomrom. Dersom dere har noen spørsmål, kan dere også bruke denne e-posten til å kontakte oss, eller dere kan kontakte oss via telefon.

Av hensyn til forskningsprosjektet vil vi understreke at det er svært viktig å **unnlate å diskutere deltakelsen** i forskningsprosjektet med det andre skiftet.

På neste side finner dere en detaljert fremgangsmåte for besvarelsen.

På forhånd tusen takk for deres viktige bidrag!

Om dere skulle ha noen spørsmål kan dere kontakte oss via mail eller telefon:

Mail: marte.kristiane@gmail.com
Telefon: Marte Bjelland (900 69 506)
Kristiane Oline Rotevatn (948 83 772)

Vennlig hilsen

Marte Bjelland og Kristiane Oline Rotevatn

Fremgangsmåte

Det første dere må gjøre er å koble til nettbrettet til båtens Wifi-nettverk. Deretter skal alt fungere som normalt.

1. Start Qualtrics

Trykk på ikonet: "Qualtrics" på skjermen på nettbrettet. Dette er en snarvei til spørreskjemaet. Dersom spørsmålene ikke automatisk kommer opp, trykk på refresh (↻) i nettleseren.

2. Spørreundersøkelse

Huk av hvem som besvarer undersøkelsen (dere er **skift 2**)
Besvar spørsmålene så nøyaktig som mulig.

Generell informasjon

I de boksene skal dere kun skrive tall. Bruk kommategn (,) ikke punktum mellom tall eks: (**11,8** nautiske mil).

3. Send spørreundersøkelsen

For å avslutte og sende inn spørreundersøkelsen trykker du på dobbelpilen (>>) nederst i høyre hjørne.

E-post

E-post for feedback

Trykk på hovedmenyen (sirkelen med flere små hull nederst, i midten av startsidene) og trykk på E-post-ikonet (med @)

Brukernavn: feedback.xxxx@gmail.com

Passord: Masteroppgave321

NB! Husk at dette er **skift 2** sin individuelle e-post.

Felles E-post

Trykk på Gmail-ikonet på hjemskjerm

Brukernavn: msxxxx@gmail.com

Passord: Masteroppgave123

MS TAURANGA

Hei!

Etter avtale med deres arbeidsgiver, skal dere være med på et forskningsprosjekt fra Norges Handelshøyskole.

Før start, etter 3 timer, etter 6 timer og etter ankomst for hver transportetappe skal dere fylle ut et spørreskjema på de utdelte nettbrettene, som **vil ta ca. ett minutt**. Hver torsdag ber vi dere ta bilde av skipsdagboken for den foregående uken, disse bildene blir automatisk lastet opp til oss. Det er viktig at tilbakemeldingene dere gir er så nøyaktige og presise som mulig. Nettbrettet må være tilkoblet strøm hele tiden, og ligge synlig i styrhuset. Gult ark må henge godt synlig.

Etter en uke med rapportering vil dere motta en mail med tilbakemelding på deres prestasjoner. Tilbakemeldingen vil komme på E-post-ikonet på nettbrettet, ikonet ligger godt synlig på nettbrettets startside. Denne mailen tilhører **kun** deres skift, og ligger derfor i hovedmenyen. Instruks for pålogging på neste side.

Nettbrettet har også en **felles** e-post, for begge skiftene på båten (Gmail-ikonet). Denne e-posten vil bli brukt til felles informasjon, påminnelser og lignende. Fint om dere sjekker denne ved jevne mellomrom. Dersom dere har noen spørsmål, kan dere også bruke denne e-posten til å kontakte oss, eller dere kan kontakte oss via telefon.

Av hensyn til forskningsprosjektet vil vi understreke at det er svært viktig å **unnlate å diskutere deltakelsen** i forskningsprosjektet med det andre skiftet.

På neste side finner dere en detaljert fremgangsmåte for besvarelsen. På forhånd tusen takk for deres viktige bidrag!

Om dere skulle ha noen spørsmål kan dere kontakte oss via mail eller telefon:

Mail: marte.kristiane@gmail.com
Telefon: Marte Bjelland (900 69 506)
Kristiane Oline Rotevatn (948 83 772)

Vennlig hilsen

Marte Bjelland og Kristiane Oline Rotevatn

Fremgangsmåte

Det første dere må gjøre er å koble til nettbrettet til båtens Wifi-nettverk. Deretter skal alt fungere som normalt.

1. Start Qualtrics

Trykk på ikonet: "Qualtrics" på skjermen på nettbrettet. Dette er en snarvei til spørreskjemaet. Dersom spørsmålene ikke automatisk kommer opp, trykk på refresh (↻) i nettleseren.

2. Spørreundersøkelse del 1

"Huk av" hvem som besvarer undersøkelsen (dere er **skift A**)
Velg hvilken del av transportetappen som du rapporterer. Trykk på dobbelpilen (>>) nederst på høyre side av skjemaet for å komme til side 2.

Generell informasjon

I de boksene skal dere kun skrive tall. Bruk kommategn (,) ikke punktum mellom tall eks: (**11,8** nautiske mil).

3. Spørreundersøkelse side 2

Avhengig av hvilken del av etappen du rapporterer vil det være ulike spørsmål. Besvar spørsmålene så nøyaktig som mulig.

4. Send spørreundersøkelsen

For å avslutte og sende inn spørreundersøkelsen trykker du på dobbelpilen (>>) nederst i høyre hjørne.

E-post

E-post for feedback

Trykk på hovedmenyen (sirkelen med flere små hull nederst, i midten av startsidene) trykk på E-post-ikonet (med @)

Brukernavn: feedback.tauranga@gmail.com

Passord: Masteroppgave321

NB! Husk at dette er **skift A** sin individuelle e-post.

Felles E-post

Trykk på Gmail-ikonet på hjemskjerm

Brukernavn: mstauranga@gmail.com

Passord: Masteroppgave123

Skipsdagbok Hver torsdag: Ta bilde av skipsdagboken for den foregående uken med nettbrettet. Bildet skal lastes opp til deres gmail-konto automatisk.

9.2 SPØRREUNDERSØKELSER

MS Holmesjø og MS Holmesund rapporterer i tilnærmet like spørreundersøkelser, med unntak av at MS Holmesund rapporterer drivstoff i m³ og MS Holmesjø i liter. MS Tauranga har en tilpasset spørreundersøkelse. I det følgende presenterer vi spørreundersøkelsene i sin helhet.

FIGUR 14 – SPØRREUNDERSØKELSE FOR MS HOLMESJØ OG MS HOLMESUND




Dagens dato

Båtfører

☐ Skipper skift 1

☐ Styrmann skift 1

☐ Skipper skift 2

☐ Styrmann skift 2

Aktivitet

☐ Smolttransport

☐ Behandling

☐ Flytting av fisk

☐ Sortering

☐ Slaktefisktransport

☐ Transport/Forflytting uten fisk

☐ Lasting

☐ Lossing

Distanse under denne aktiviteten (i nautiske mil)

Totalt drivstofforbruk (i liter)

Har båten vært lastet (med fisk) under denne aktiviteten

☐ Ja

☐ Nei

Ved lasting/lossing, hvor mange kg ble lastet/losset (i kg) ?

Tidspress

	Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Hverken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
Det har vært tidspress på denne aktiviteten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tidsplan

	Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Hverken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
Jeg har overholdt tidsplanen fra logistikkavdelingen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Har det vært noen spesielle hensyn dere må ha tatt mht. lasten ?

Eventuelt andre kommentarer og informasjon om aktiviteten:

>>

NOTASJON: SPØRREUNDERSØKELSEN SKIPSOFFISERENE BRUKER TIL Å RAPPORTERE ALLE AKTIVITETER DE UTFØRER OMBORD.

FIGUR 15 – SPØRREUNDERSØKELSE FOR MS TAURANGA

VED VALG 1: AVGANG

Total drivstofforbruk før avgang
 Liter

Er båten lastet med fisk?
☐ Ja
☐ Nei

Tidspres

Har du økt farten på grunn av tidspres for ankomst?

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

God tid

Har du redusert farten på grunn av god tid til ankomst?

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tidsplan

Jeg har overholdt tidsplanen fra logistikkavdelingen

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Eventuelle andre kommentarer om skiftet (eks. Uhell, motortrøbbel, endring i planer etc)

>>

VED VALG 2: 3 TIMER ETTER AVGANG

Drivstofforbruk per nautisk mil (3 timer etter avgang)
 Liter / NM

Gjennomsnittsfart (knop)
 Kn

Tidspres

Har du økt farten på grunn av tidspres for ankomst?

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

God tid

Har du redusert farten på grunn av god tid til ankomst?

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tidsplan

Jeg har overholdt tidsplanen fra logistikkavdelingen

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Eventuelle andre kommentarer om skiftet (eks. Uhell, motortrøbbel, endring i planer etc)

>>

VED VALG 3: 6 TIMER ETTER AVGANG

Drivstofforbruk per nautisk mil (6 timer etter avgang)
 Liter / NM

Gjennomsnittsfart (knop)
 Kn

Tidspres

Har du økt farten på grunn av tidspres for ankomst?

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

God tid

Har du redusert farten på grunn av god tid til ankomst?

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tidsplan

Jeg har overholdt tidsplanen fra logistikkavdelingen

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Eventuelle andre kommentarer om skiftet (eks. Uhell, motortrøbbel, endring i planer etc)

>>

VED VALG 4: ANKOMST

Total drivstofforbruk etter ankomst
 Liter

Distanse (i nautiske mil) på denne etappen
 NM

Tidspres

Har du økt farten på grunn av tidspres for ankomst?

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

God tid

Har du redusert farten på grunn av god tid til ankomst?

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tidsplan

Jeg har overholdt tidsplanen fra logistikkavdelingen

Helt uenig	Uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Enig	Helt enig
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Eventuelle andre kommentarer om skiftet (eks. Uhell, motortrøbbel, endring i planer etc)

>>

NOTASJON: SKIPSOFFISERENE RAPPORTERER ALLE TRANSPORTETAPPER, SAMT UNDERVEIS I ETAPPEN FOR LENGRE ETAPPER. AVHENGIG AV HVILKEN DEL AV ETAPPEN DE RAPPORTERER FOR FÅR DE OPP FORSKJELLIGE SKJEMAER.

9.3 FEEDBACK

Vi illustrerer en feedbackrapport for hver periode for henholdsvis MS Holmesjø og MS Tauranga. Feedbackrapportene er tilfeldig valgt ut, og illustrerer variasjon i måloppnåelse.

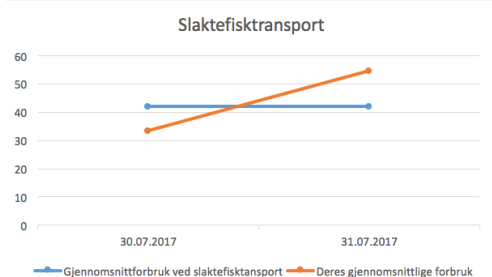
9.3.1 EKSEMPEL PÅ FEEDBACK PERIODE 1

MS HOLMESJØ

TILBAKEMELDING PERIODE 1 – UKE 2

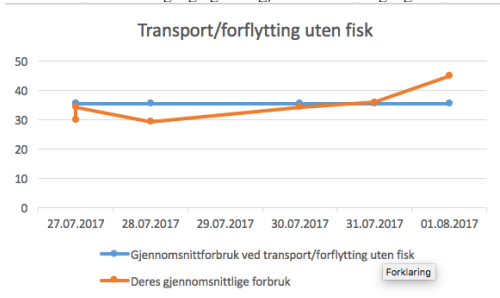
Vi er nå ved andre ukeslutt på det første skiftet. Vi vil takke for deres bidrag med god og ryddig rapportering. BRA jobbet! Forrige uke ble det rapportert 14 aktiviteter fra dere. Aktivitetene som er registrert er **Slaktefisktransport, Transport/Forflytting uten fisk, Lasting og Lossing**. I denne tilbakemeldingen vil vi fokusere på de 8 rapporterte aktivitetene for slaktefisktransport og transport/forflytting uten fisk. Lasting og lossing er også loggført, men de blir først vurdert ved neste tilbakemelding.

SLAKTEFISKTRANSPORT - Drivstofforbruk målt opp mot snittforbruk for aktiviteten
Dere har rapportert aktiviteten **Slaktefisktransport** 2 ganger. I forhold til snittet på 41,9 l per nautisk mil, har dere brukt under snittet 1 gang og godt over

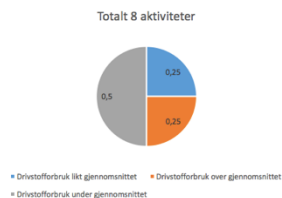


TRANSPORT/FORFLYTTING - Drivstofforbruk målt opp mot snittforbruk for aktiviteten

Dere har rapportert aktiviteten **Transport/Forflytting** 6 ganger. I forhold til snittet på 35,6 liter per nautisk mil, har dere brukt under snittet 3 ganger, tilnærmet likt snittet 1 gang og over gjennomsnittet 2 ganger.



AKTIVITETER TOTALT - Antall aktiviteter innenfor forventet drivstofforbruk



UKEMÅL (UKE 3): ØKE ANDEL AKTIVITETER UNDER FORVENTET DRIVSTOFFORBRUK

I uke 2 har dere rapportert 8 aktiviteter, utenom lasting og lossing (tilbakemelding neste uke). Målet for uke 2 er å øke andel aktiviteter som har et drivstofforbruk under forventet drivstofforbruk for aktiviteten samt å fortsette den gode rapporteringen.

Ikke nøl med å kontakte oss dersom dere har noen spørsmål.

Igen, tusen takk for deres bidrag. Ha en flott arbeidsuke!

Sommerhilsen fra
Marte Bjelland og Kristiane Rotevatn
900 69 506 / 948 83 772

MS TAURANGA

TILBAKEMELDING PERIODE 1 – UKE 3

Vi er nå ved første ukeslutt på det første skiftet. Vi vil takke for deres bidrag med god og ryddig rapportering! BRA jobba :) Forrige uke ble det rapportert 6 transportetapper. Av disse var 4 turer med fisk ombord og 2 turer uten. Grunnet manglende informasjon om drivstofforbruket på 1 etapper vil vi gi tilbakemelding på 5 transportetapper, 4 med fisk og 1 transportetapper uten fisk.

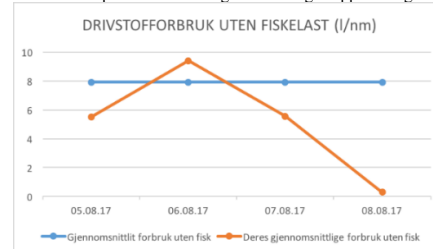
DRIVSTOFFORBRUK MED FISKELAST – Drivstofforbruk per nautisk mil målt mot gjennomsnittet

Gjennomsnittlig drivstofforbruk med fiskelast er målt til 11,495 liter/nm og illustrert med den oransje linjen på grafen. Dere har rapportert 2 turer med fiskelast, hvor turen 08.08.17 er under forventet drivstofforbruk. Den andre turen er det ikke registrert drivstofforbruk ved ankomst.

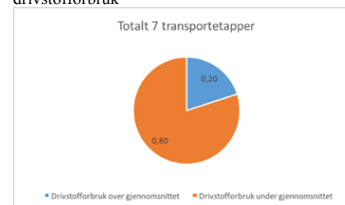


DRIVSTOFFORBRUK UTEN FISKELAST – Drivstofforbruk per nautisk mil målt mot gjennomsnittet

Gjennomsnittlig drivstofforbruk uten fiskelast er målt til 7,688 liter/nm og illustrert med den oransje linjen på grafen. Dere har rapportert 3 turer med fiskelast, hvor turen 06.08.17 er over forventet drivstofforbruk. Det er også rapportert svært lavt drivstofforbruk for etappen 08.08.17: **9 Liter for 32 nm**. Vi stiller et spørsmål om mulig feilskrivning i rapporteringen her.



Transportetapper totalt – andel transportetapper under og over forventet drivstofforbruk



UKEMÅL (UKE 1 PERIODE 2): BEHOLDE ELLER ØKE ANDEL TRANSPORTETAPPER UNDER FORVENTET DRIVSTOFFORBRUK

I uke 1 har dere rapportert 6 aktiviteter, hvorav 5 er målbare. Målet for uke 1 periode 3 er å beholde eller øke andel transportetapper som er under forventet drivstofforbruk, som i uke 3 er på 80%. Samt fortsette den gode rapporteringen.

Vi vil takke for det gode samarbeidet i denne perioden og ønsker dere en god og velfortjent friperiode! Snakkes igjen 30. August ☺

Ikke nøl med å kontakte oss dersom dere har noen spørsmål.

Igen, tusen takk for deres bidrag. Ha en flott arbeidsuke!

Sommerhilsen fra
Marte Bjelland og Kristiane Rotevatn
900 69 506 / 948 83 772

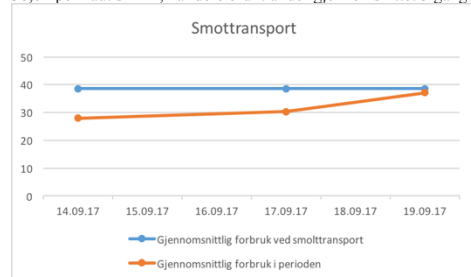
9.3.2 EKSEMPEL PÅ FEEDBACK PERIODE 2

MS HOLMESJØ

TILBAKEMELDING PERIODE 2 – UKE 2

Vi er nå ved tredje og siste ukeslutt på det andre skiftet. Forrige uke ble der rapportert 3 aktiviteter fra dere. Aktivitetene som er registrert er **Smolttransport**. I denne tilbakemeldingen vil gi feedback på 3 aktiviteter med Smolttransport.

SMOLTTRANSPORT - Drivstofforbruk målt opp mot snittforbruk for aktiviteten
Dere har rapportert aktiviteten **Smolttransport** 3 ganger. I forhold til snittet på 38,6 l per nautisk mil, har dere brukt under gjennomsnittet 3 ganger.



AKTIVITETER TOTALT - Antall aktiviteter under forventet drivstofforbruk:
Periode 2 – Uke 3 = **100%**



UKEMÅL (UKE 1 PERIODE 3): ANDEL AKTIVITETER UNDER FORVENTET DRIVSTOFFORBRUK: 60%

I foregående uke var målet deres å oppnå 40% av aktiviteter under forventet drivstofforbruk. Dette målet har dere oppnådd. Bra jobbet!

Ved forrige rapportering var forbruket under forventet drivstofforbruk på **100%** av aktivitetene. Denne uken hvor dere har oppnådd under forventet drivstofforbruk på **100%** av aktivitetene.

Målet for første uke i tredje periode er å oppnå **over 60% av aktivitetene under forventet drivstofforbruk** for alle aktiviteter samlet. Dette målet er satt basert på alle tidligere rapporter, og for at dere skal ha et mål å strekke dere etter.

Vi vil takke for det gode samarbeidet i denne perioden og ønsker dere en god og velfortjent friperiode!

Vi snakkes igjen 11. Oktober ☺

Ikke nøl med å kontakte oss dersom dere har noen spørsmål.

Hilsen fra
Marte Bjelland og Kristiane Rotevatn
[900 69 506](tel:90069506) / [948 83 772](tel:94883772)

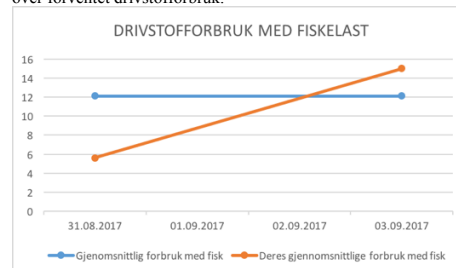
MS TAURANGA

TILBAKEMELDING PERIODE 2 – UKE 1

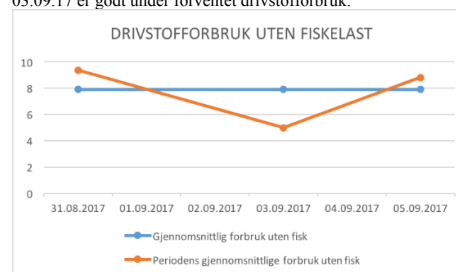
Vi er nå ved første ukeslutt på det andre skiftet. Vi vil takke for deres bidrag med god og ryddig rapportering!

Forrige uke ble det rapportert **5** transportetapper. Av disse var 2 turer med fisk ombord og 3 turer uten.

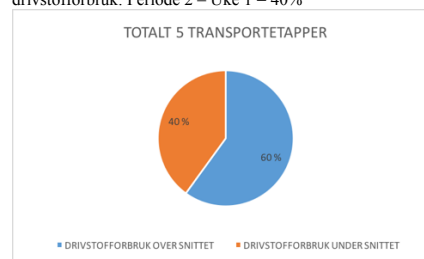
DRIVSTOFFORBRUK MED FISKELAST – Drivstofforbruk per nautisk mil målt mot gjennomsnittet
Gjennomsnittlig drivstofforbruk med fiskelast er målt til 12, 11 liter/nm og illustrert med den blå linjen på grafen. Dere har rapportert 2 turer med fiskelast, hvor turen 31.08.17 er godt under forventet drivstofforbruk og turen 03.09.17 er over forventet drivstofforbruk.



DRIVSTOFFORBRUK UTEN FISKELAST – Drivstofforbruk per nautisk mil målt mot gjennomsnittet
Gjennomsnittlig drivstofforbruk uten fiskelast er målt til 7,90 liter/nm og illustrert med den blå linjen på grafen. Dere har rapportert 3 turer med fiskelast, hvor turen 31.08.17 og 05.09.17 er over forventet drivstofforbruk. Turen 03.09.17 er godt under forventet drivstofforbruk.



Transportetapper totalt – andel transportetapper under og over forventet drivstofforbruk: Periode 2 – Uke 1 = **40%**



UKEMÅL (UKE 2 PERIODE 2): ANDEL TRANSPORTETAPPER UNDER FORVENTET DRIVSTOFFORBRUK: 70%

I foregående uke var målet deres å oppnå en høyere andel aktiviteter under forventet drivstofforbruk. Dette målet har dere ikke oppnådd. Ved forrige periode var forbruket under forventet drivstofforbruk på **80 %** av transportetappene. Denne uken har dere oppnådd under forventet drivstofforbruk på **40 %** av transportetappene.

Målet for den kommende uken er å oppnå **over 70 %** av transportetappene under forventet drivstofforbruk for alle etappene samlet. Dette målet er satt basert på alle tidligere rapporter, og for at dere skal ha noe å strekke dere etter.

Vi vil takke for det gode samarbeidet i denne perioden og ønsker dere lykke til med ukemålet for uke 2.

Ikke nøl med å kontakte oss dersom dere har noen spørsmål.

Hilsen fra
Marte Bjelland og Kristiane Rotevatn
[900 69 506](tel:90069506) / [948 83 772](tel:94883772)

9.3.3 EKSEMPEL PÅ FEEDBACK PERIODE 3

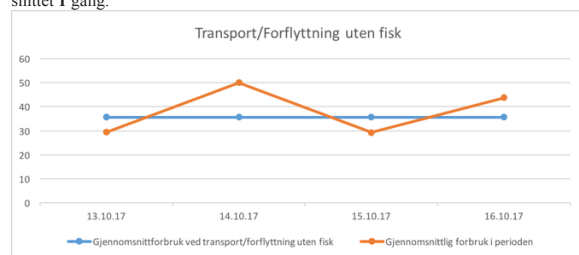
MS HOLMESJØ

TILBAKEMELDING PERIODE 3 – UKE 1

Vi er nå ved første ukeslutt i tredje og siste periode. Vi vil takke for deres bidrag med rapportering. Forrige uke ble det rapportert **13** aktiviteter fra dere. Aktivitetene som er registrert er **Transport/Forflytting, Slaktefisktransport, Behandling, Lasting og Lossing**. I denne tilbakemeldingen vil vi fokusere på 7 aktiviteter med Transport/Forflytting og Slaktefisktransport.

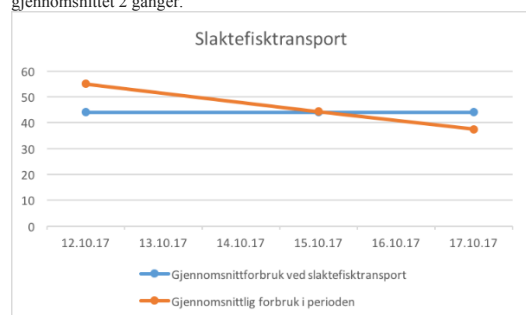
TRANSPORT/FORFLYTTING - Drivstofforbruk målt opp mot snittforbruk for aktiviteten

Dere har rapportert aktiviteten **Transport/Forflytting** 3 ganger. I forhold til snittet på 35,6 liter per nautisk mil, har dere brukt under snittet 2 ganger og over snittet 1 gang.

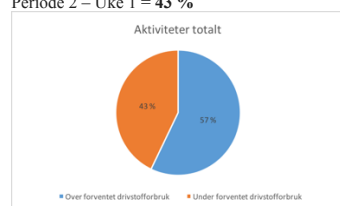


SLAKTEFISKTRANSPORT - Drivstofforbruk målt opp mot snittforbruk for aktiviteten

Dere har rapportert aktiviteten **Slaktefisktransport** 2 ganger. I forhold til snittet på 43,97 liter per nautisk mil, har dere brukt under snittet 1 gang og over gjennomsnittet 2 ganger.



AKTIVITETER TOTALT - Antall aktiviteter under forventet drivstofforbruk: Periode 2 – Uke 1 = **43 %**



UKEMÅL (UKE 2 PERIODE 3): ANDEL AKTIVITETER UNDER FORVENTET DRIVSTOFFORBRUK: 60%

I foregående uke var målet deres å oppnå 60% av aktivitetene under forventet drivstofforbruk. Dette målet har dere ikke oppnådd. Ved forrige periode var forbruket under forventet drivstofforbruk på **100%** av aktivitetene. Denne uken har dere oppnådd under forventet drivstofforbruk på **43%** av aktivitetene.

Målet for den kommende uken er å oppnå **over 60% av aktivitetene under forventet drivstofforbruk** for alle aktiviteter samlet. Dette målet er satt basert på alle tidligere rapporter, og for at dere skal ha et mål å strekke dere etter.

Vi vil takke for det gode samarbeidet i denne perioden og ønsker dere lykke til med ukemålet for uke 2.

Ikke nøl med å kontakte oss dersom dere har noen spørsmål.

Hilsen fra
Marte Bjelland og Kristiane Rotevatn
[900 69 506](tel:90069506) / [948 83 772](tel:94883772)

MS TAURANGA

TILBAKEMELDING PERIODE 3 – UKE 2

Vi er nå ved andre ukeslutt på det tredje og siste skiftet. Takk for god rapportering i den foregående uken! Forrige uke ble det rapportert **8** transportetapper. For **4** av disse etappene mangler det rapport ved ankomst og de må derfor utelukes fra tilbakemeldingen. Vi minner dere på at det er viktig å rapportere ved ankomst. I denne tilbakemeldingen gir vi derfor tilbakemelding på **4** transportetapper, 2 etapper med fiskelast og en uten.

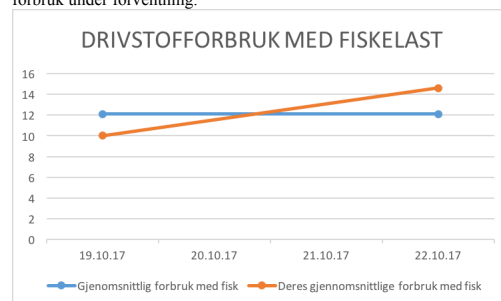
DRIVSTOFFORBRUK UTEN FISKELAST – Drivstofforbruk per nautisk mil målt mot gjennomsnittet

Gjennomsnittlig drivstofforbruk uten fiskelast er målt til 7,90 liter/nm og illustrert med den blå linjen på grafen. Dere har rapportert 2 turer uten fiskelast, hvor begge turene var under forventet drivstofforbruk.

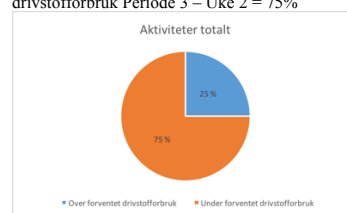


DRIVSTOFFORBRUK MED FISKELAST – Drivstofforbruk per nautisk mil målt mot gjennomsnittet

Gjennomsnittlig drivstofforbruk med fiskelast er målt til 12,11 liter/nm og illustrert med den blå linjen på grafen. Dere har rapportert 2 turer med fiskelast, hvor turen 19.10.17 er under forventet drivstofforbruk. Turen 22.10.17 har et forbruk under forventning.



Transportetapper totalt – andel transportetapper under og over forventet drivstofforbruk Periode 3 – Uke 2 = **75%**



UKEMÅL (UKE 3 PERIODE 3): ANDEL TRANSPORTETAPPER UNDER FORVENTET DRIVSTOFFORBRUK: 90%

I foregående uke var målet deres å oppnå 90 % av transportetappene under forventet drivstofforbruk. Dette målet har dere ikke oppnådd. Ved forrige periode var det ingen rapporter å gi tilbakemelding på. Denne uken har dere oppnådd under forventet drivstofforbruk på **75 %** av transportetappene.

Målet for den kommende uken er å oppnå **over 90 %** av transportetappene under forventet drivstofforbruk for alle etappene samlet. Dette målet er satt basert på alle tidligere rapporter, og for at dere skal ha noe å strekke dere etter.

Vi vil be dere om å rapportere flere transportetapper i uken som kommer og ønsker dere lykke til med ukemålet for uke 3, siste uken i forskningsprosjektet!

Ikke nøl med å kontakte oss dersom dere har noen spørsmål.

Hilsen fra
Marte Bjelland og Kristiane Rotevatn
[900 69 506](tel:90069506) / [948 83 772](tel:94883772)

9.4 GJENNOMGANG AV DATASETTET FRA MS HOLMESUND

Feilinformasjonen vedrørende skiftordningen til MS Holmesund ble oppdaget i uke 15 i eksperimentperioden. Dette gjør at vi gjennom hele eksperimentperioden har gitt feil og blandet informasjon til skipsoffiserene, samt gitt feedback til begge gruppene. Skipsoffiserene mottok feedback i P1 og P2, men ikke i P3. Vi har derfor valgt å presentere analysen til MS Holmesund separat.

I det følgende gir vi først en oversikt over hvordan eksperiment- og kontrollgruppene har forskjøvet seg på grunn av fireukers skiftordning. Basert på den opprinnelige inndelingen illustrerer og kommenterer vi datasettet før vi viser beregning av baseline. Videre analyserer vi overforbruket representert med et forholdstall og i kubikkmeter (m³). Avslutningsvis viser vi oversikt over måloppnåelse i eksperimentperioden og eksempler på feedback.

9.4.1 OVERSIKT OVER SKIFTORDNINGER OG FORSKYVNING

Hovedutfordringen med at vi har mottatt feilinformasjon angående skiftordning er at vi har gitt feedbacken til feil gruppe. Et eksempel på dette kan være feedback gitt 8 september. Vi forventer at vi gir feedback til eksperimentgruppen i P2, men i realiteten var det den tiltenkte kontrollgruppen ombord, som dermed mottok feedback. Forskyvningene har medført at begge gruppene har mottatt feedback, og er illustrert i tabell 8.

TABELL 8 - SKIFTORDNING MS HOLMESUND

<i>Skiftordninger basert på innledende informasjon</i>		<i>Reelle skiftordninger</i>	
<i>P1 - Kontroll</i>	29.06.2017 - 20.07.2017	<i>Skift 1 (tiltenkt kontrollgruppe)</i>	29.06.2017 - 27.07.2017
<i>P1 - Eksperiment</i>	20.07.2017 - 10.08.2017	<i>Skift 2 (tiltenkt eksperimentgruppe)</i>	27.07.2017 - 24.08.2017
<i>P2 - Kontroll</i>	10.08.2017 - 31.08.2017	<i>Skift 1</i>	24.08.2017 - 21.09.2017
<i>P2 - Eksperiment</i>	31.08.2017 - 21.09.2017	<i>Skift 2</i>	21.09.2017 - 19.10.2017
<i>P3 - Kontroll</i>	21.09.2017 - 12.10.2017	<i>Skift 1</i>	19.10.2017 - 16.11.2017
<i>P3 - Eksperiment</i>	12.10.2017 - 02.11.2017		

NOTASJON: FEILINFORMASJON OM SKIFTVARIGHET HAR MEDFØRT AT DET VAR FÆRRE SKIFT ENN PLANLAGT I EKSPERIMENTPERIODEN.

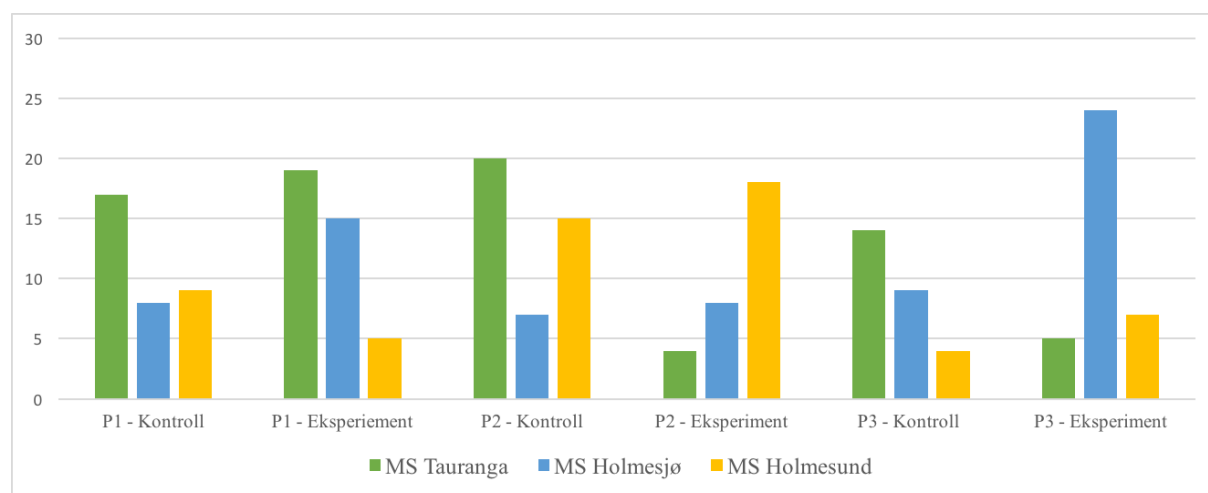
Fra tabell 8 ser vi at eksperimentperioden består av fem skift, ikke seks som vi forventet. Forskyvningen gjør det umulig å skille mellom kontroll- og eksperimentgruppen og vi vil kun gjøre totale vurderinger for de opprinnelig inndelte periodene. Ved å bruke den opprinnelige periodeinndelingen kan vi enklere sammenligne MS Holmesund med de andre båtene i eksperimentet. For overordnede analyser for MS Holmesund skiller vi ikke mellom kontroll- og eksperimentgruppen.

9.4.2 OVERSIKT OVER DATASETTET

Av totalt 91 innsendte rapporter fra MS Holmesund fjerner vi syv som manglet drivstofforbruk (m^3) og distanse. 26 rapporter fjernes fordi de aktuelle aktivitetene ble rapportert så sjeldent at vi ikke kan estimere en baseline for gjennomsnittlig drivstofforbruk for aktiviteten. Dette inkluderer aktiviteter som flytting av fisk og landligge. Samlet består utvalget av 58 rapporter, $N=58$. Totalt 16 rapporter med behandling og 42 med Transport/Forflytning.

Figur 16.1 illustrer antall innsendte rapporter for alle båtene i eksperimentet. Felles for de tre båtene i eksperimentet er at antall innsendte rapporter varierer betydelig i eksperimentperioden. Vi mottok på det meste 18 rapporter fra MS Holmesund i P2 for eksperimentgruppen, og på det minste 4 rapporter i P3 for kontrollgruppen.

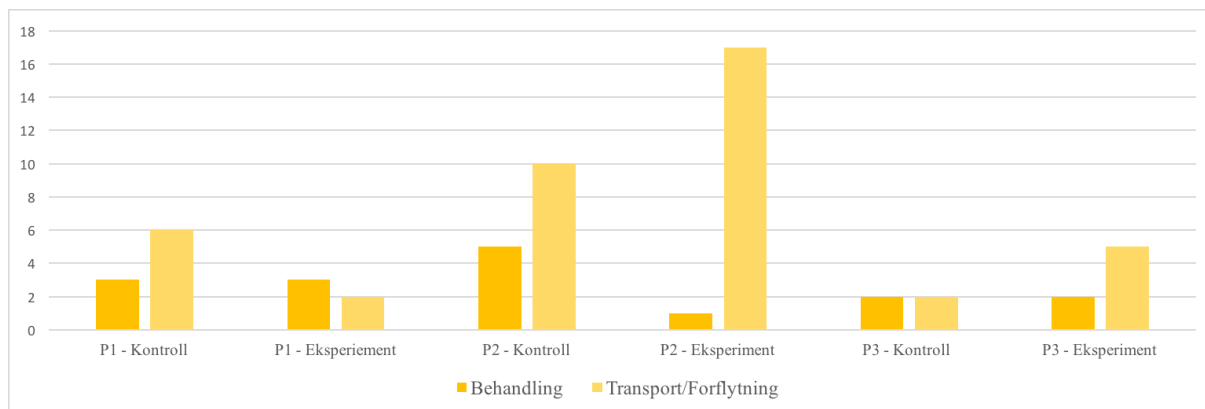
FIGUR 16.1 – ANTALL RAPPORTER PER BÅT INKL. MS HOLMESUND



NOTASJON: OVERSIKT OVER ANTALL RAPPORTER FOR MS HOLMESJØ, MS HOLMESUND OG MS TAURANGA I HVER PERIODE.

Aktivitetsmønsteret til MS Holmesund er ikke like periodepreget som eksempelvis MS Holmesjø, og de gjennomfører begge aktiviteter i alle perioder. De gjennomfører totalt 42 transport/forflytninger og 16 behandlinger i eksperimentperioden.

FIGUR 16.2 – OVERSIKT RAPPORTER FRA MS HOLMESUND



NOTASJON: OVERSIKT OVER ANTALL RAPPORTER PÅ MS HOLMESUND FORDELT PER AKTIVITETSGRUPPE.

I P2 er det rapportert både det høyeste og det laveste antall rapporter per aktivitet i en periode, henholdsvis 17 transport/forflytninger og en behandling.

9.4.3 UTREGNING AV BASELINE

Gjennomsnittlig drivstofforbruk per nautisk mil beregnes basert på rapportene vi innhentet de fem første ukene. Transport/forflytning ble beregnet basert på ni rapporter. Gjennomsnittlig forbruk per behandling ble estimert basert på seks rapporter. Middelerverdiene for de to aktivitetene presenteres under i tabell 9.

TABELL 9 – GJENNOMSNIITTLIG DRIVSTOFFORBRUK I M³ FOR MS HOLMESUND

Aktivitet	Gjennomsnittlig drivstofforbruk i m ³
Transport /forflytning per NM	0,075
Behandling (per utførte aktivitet)	9,50

NOTASJON: GJENNOMSNIITTSFORBRUK PER NAUTISK MIL FOR ALLE AKTIVITETER PÅ MS HOLMESUND

Det er ingen distanse tilknyttet behandling da båten i hovedsak ligger stille ved merden og behandler fisken. Vi kan derfor ikke estimere gjennomsnittlig drivstofforbruk per nautisk mil,

9.4.4 OVERFORBRUK AV DRIVSTOFF

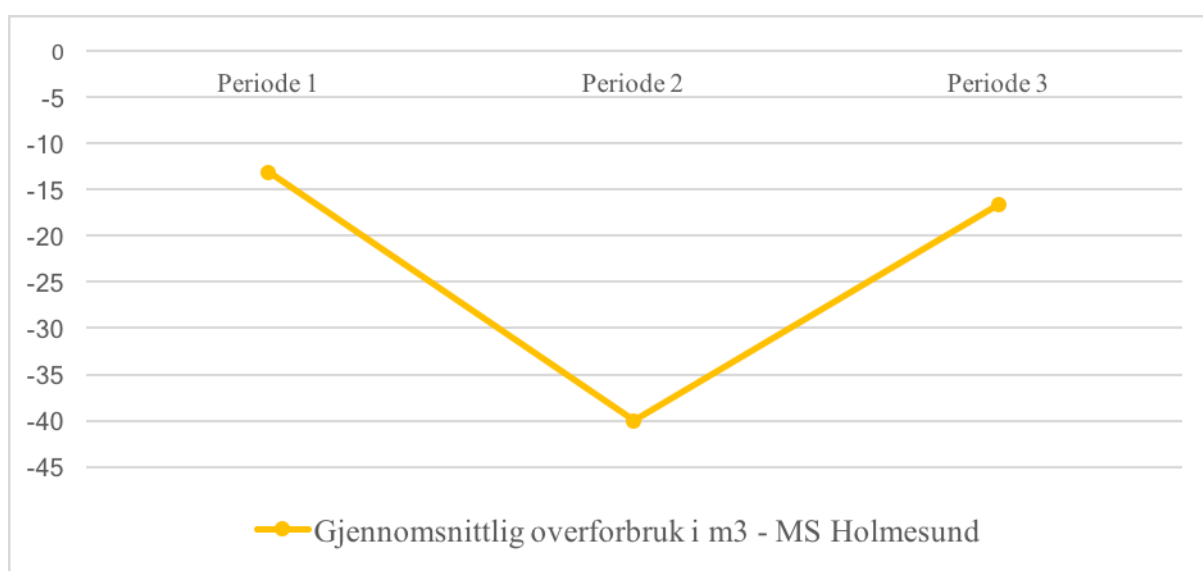
FIGUR 17 – FORHOLDSTALL FOR MS HOLMESUND

Samlet i eksperimentperioden er det gjennomsnittlige forholdstallet for alle aktiviteter utført på MS Holmesund lik 1,21. Gjennomsnittet øker vesentlig på grunn av fem ekstreme verdier. Medianen for forholdstallene i perioden er 0,664. Totalt er det i gjennomsnitt brukt mer drivstoff enn forventet per aktivitet, men det skyldes ekstremt overforbruk i fem tilfeller.

9.4.5 GJENNOMSNIITTLIG OVERFORBRUK AV DRIVSTOFF

For å få et bilde av overforbruket kan vi vurdere overforbruket i kubikkmeter (m^3). De 14 rapportene med et forholdstall over 1 representerer et overforbruk på $45,93 \text{ m}^3$. De 44 rapportene med et forholdstall under 1 har et samlet negativt overforbruk på $132,19 \text{ m}^3$. Samlet for hele eksperimentperioden utgjør dette et samlet negativt overforbruk på $86,51 \text{ m}^3$. I figur 18.1 illustreres det totale overforbruket i kubikkmeter periodevis for eksperimentperioden.

FIGUR 18 – TOTALT OVERFORBRUK I m^3 FOR MS HOLMESUND



NOTASJON: SAMLET BLIR DET BRUKT UNDER FORVENTNING I TO AV TRE PERIODER PÅ MS HOLMESUND.

Fra figur 3.1 kan vi se at i P1 og P2 er det et samlet negativt overforbruk, det er samlet brukt henholdsvis $21,34 \text{ m}^3$ og $66,16 \text{ m}^3$ mindre enn forventet. I tredje periode er det et samlet overforbruk på $1,49 \text{ m}^3$. En besparelse på $86,51$ kubikkmeter (m^3) tilsvarer drivstofforbruket MS Holmesund bruker på Transport/Forflytting på en distanse på $1\,149$ nautiske mil, som i luftlinje tilsvarer distansen Bergen – Barcelona. Dersom vi multipliserer drivstoffbesparelsen med literprisen for drivstoff vi får oppgitt fra Sølvrans AS utgjør dette en reduksjon i drivstoffkostnader på $304\,537,38$ kr. Vi antar at dette tallet er urimelig høyt, og ikke representativt for innsatsøkningen på bakgrunn av målsetting og feedback. En forklaring er at de fleste aktiviteter er utført under forventet drivstofforbruk, og vi antar at dette skyldes at

baseline er for høy. Med 35 av 42 (83%) transportetapper utført med et drivstofforbruk under forventning er det grunn til å tro at forventningen er for lav.

9.4.6 OVERSIKT OVER INNSATS I EKSPERIMENTPERIODEN

Rapporteringsinnsatsen til MS Holmesund har vært varierende og i fire av ni uker skipsoffiserene skulle motta feedback, mottok vi ingen eller en gyldig rapport. Vi har grunn til å tro at MS Holmesund gjennomfører mer enn en aktivitet per uke, og at dette er et resultat av manglende rapporteringsinnsats fra skipsoffiserene. Et datagrunnlag med så få rapporteringer påvirker både kvaliteten av våre tilbakemeldinger og den endelige måloppnåelsen til skipsoffiserene. Samlet i eksperimentperioden har MS Holmesund nådd tre av ni ukemål, se tabell 10.

TABELL 10 - SKIPSOFFISERENES MÅLOPPNÅELSE I EKSPERIMENTPERIODEN

	<i>Andel under</i>	<i>Andel lik</i>	<i>Andel over</i>	<i>Antall rapporteringer</i>	<i>Mål</i>
<i>P1-U1</i>	50 %	-	50 %	6	Øke andel rapporter under forventet drivstofforbruk
<i>P1-U2</i>	-	-	100 %	1	
<i>P1-U3</i>	Ingen gyldige rapporteringer			0	
<i>P2-U1</i>	100 %	-	-	8	70 %
<i>P2-U2</i>	100 %	-	-	3	
<i>P2-U3</i>	71,4 %	14,3 %	14,3 %	7	
<i>P3-U1</i>	Ingen gyldige rapporteringer			0	90 %
<i>P3-U2</i>	83,33 %	-	16,67 %	6	
<i>P3-U3</i>	0 %	-	100 %	1	

NOTASJON: SKIPSOFFISERENE PÅ MS HOLMESJØ NÅR MÅLET I TRE AV NI UKER.

Den unormalt høye andelen under forventet drivstofforbruk må sees i sammenheng med få gyldige rapporter, samt utfordringer ved å estimere baseline.

De manglende og upålitelige resultatene til MS Holmesund er et resultat av feilinformasjon og et til tider mangelfullt samarbeid fra skipsoffiserene. Vi har mottatt få rapporteringer, som gjør det vanskelig å estimere en representativ baseline, samt å vurdere skipsoffiserenes reelle arbeidsinnsats. Dette fører til at vurderingen av måloppnåelse ikke er representativ, og at totalt negativt overforbruk ikke kan vurderes som reelt. Feilinformasjonen om skiftlengde gjorde at begge skiftene mottok feedback og vi kan følgelig ikke vurdere om målsetting og feedback har påvirket innsatsen for å redusere drivstofforbruket. Feedback utsendt i P1 og P2 illustreres i det følgende.

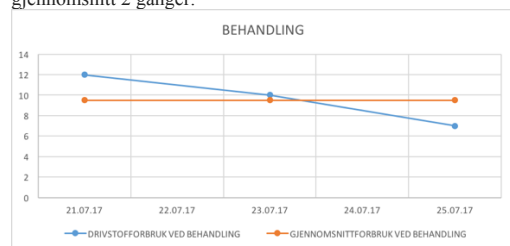
9.4.7 EKSEMPEL PÅ FEEDBACK PERIODE 1 OG 2

TILBAKEMELDING PERIODE 1 – UKE 1

Vi er nå ved første ukesslutt på det første skiftet. Vi vil takke dere for deres bidrag med god og ryddig rapportering! Forrige uke ble det rapportert **6** aktiviteter fra dere. Aktivitetene som er registrert er **Behandling** og **Transport/Forflytting**.

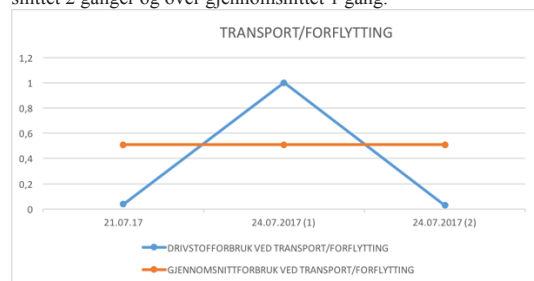
BEHANDLING – Drivstofforbruk målt opp mot snittforbruket for aktiviteten

Dere har rapportert aktiviteten **Behandling** 3 ganger. I forhold til snittet på 9,5 m³ har dere brukt godt under snittet 1 gang og over gjennomsnitt 2 ganger.

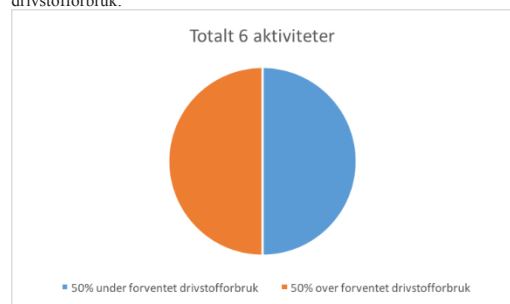


TRANSPORT/FORFLYTTING – Drivstofforbruk målt opp mot snittforbruket for aktiviteten

Dere har rapportert aktiviteten **Transport/Forflytting** 3 ganger. I forhold til snittet på 0,508 m³ per nautisk mil, har dere brukt under snittet 2 ganger og over gjennomsnittet 1 gang.



AKTIVITETER TOTALT – Antall aktiviteter innenfor forventet drivstofforbruk:



UKEMÅL (UKE 2 PERIODE 1): ØKE ANDEL AKTIVITETER UNDER FORVENTET DRIVSTOFFORBRUK

I uke 1 har dere rapportert 6 aktiviteter. Målet for uke 2 er å øke andel aktiviteter som er under forventet drivstofforbruk for aktiviteten.

Ikke nøl med å kontakte oss dersom dere har noen spørsmål. Igjen, tusen takk for deres bidrag. Ha en flott arbeidsuke!

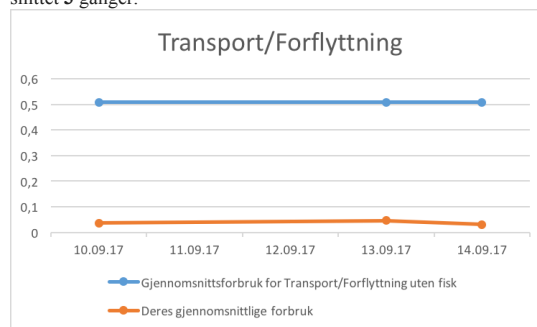
Sommerhilsen fra
Marte Bjelland og Kristiane Rotevatn
[900 69 506](tel:90069506) / [948 83 772](tel:94883772)

TILBAKEMELDING PERIODE 2 – UKE 2

Vi er nå ved andre ukesslutt på det andre skiftet. Vi vil takke for deres bidrag med rapportering offline. Forrige uke ble det rapportert **6** aktiviteter fra dere. Aktivitetene som er registrert er **Transport/Forflytting**, **Lasting** og **Lossing**. I denne tilbakemeldingen vil vi fokusere på **3** aktiviteter med Transport/Forflytting.

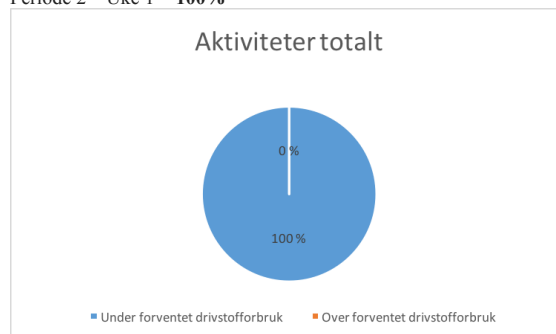
TRANSPORT/FORFLYTTING – Drivstofforbruk målt opp mot snittforbruk for aktiviteten

Dere har rapportert aktiviteten **Transport/Forflytting** 3 ganger. I forhold til snittet på 0,508 m³ per nautisk mil har dere brukt under snittet **3** ganger.



AKTIVITETER TOTALT – Antall aktiviteter innenfor forventet drivstofforbruk:

Periode 2 – Uke 1 = **100%**



UKEMÅL (UKE 3 PERIODE 3): ANDEL AKTIVITETER UNDER FORVENTET DRIVSTOFFORBRUK: 70%

I foregående uke var målet deres å oppnå 70% av aktivitetene under forventet drivstofforbruk. Dette målet har dere oppnådd, godt jobbet!

Ved forrige periode var forbruket under forventet drivstofforbruk på **100%** av aktivitetene. Denne uken har dere oppnådd under forventet drivstofforbruk på **100%** av aktivitetene.

Målet for den kommende uken er å oppnå **over 70% av aktivitetene under forventet drivstofforbruk** for alle aktiviteter samlet. Dette målet er satt basert på alle tidligere rapporter, og for at dere skal ha et mål å strekke dere etter.

Vi vil takke for det gode samarbeidet i denne perioden og ønsker dere lykke til med ukemålet for uke 3.

Ikke nøl med å kontakte oss dersom dere har noen spørsmål.

Hilsen fra
Marte Bjelland og Kristiane Rotevatn
[900 69 506](tel:90069506) / [945 83 772](tel:94583772)

9.5 FORUTSETNINGER FOR BRUK AV HYPOTSETESTER

Både t-test for uavhengige utvalg og ANOVA-analysen har forutsetning om at det er lik varians i datasettet. Dette kan vi teste ved hjelp av en Levene's test for varians. Nullhypotesen er at variansen er lik, og alternativhypotesen er at det foreligger ulik varians.

FIGUR 19 – "LEVENE'S TEST" FOR VARIANS

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Q10_Forholdstall

F	df1	df2	Sig.
2.771	1	148	.098

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.^a

a. Design: Intercept + DummyGruppe

NOTASJON: FRA LEVENES TEST KAN VI KONKLUDERE MED AT DET FORELIGGER LIK VARIANS I DATASETTET.

Vi finner at p-verdien er 0,098, og vi kan ikke forkaste nullhypotesen på 0,05-nivå. Vi antar derfor at det er lik varians i de to gruppene.

Videre forutsetter både t-test og ANOVA at datasettet er normalfordelt. Det er som vist i kapittel 4.4 ikke tilfellet for vårt datasett. Likevel mener vi at vi kan bruke disse statistiske teste da datasettet ikke er langt fra normalfordelt. Vi finner ingen påfallende skjevfordelinger.

For å teste forutsetningen for å bruke Mann-Whitney U-testen vil vi teste samme hypotese, men her er p-verdien basert på median med justert frihetsgrad. Dette er en test av homogenitet i varians, og vi finner en p-verdi lik 0,244. Igjen kan vi ikke forkaste nullhypotesen, og konkluderer med at det er lik varians.