



Høgskulen på Vestlandet

BAMM4000 - Bacheloroppgave

BAMM4000-O-2023-VÅR-FLOWassign

Predefinert informasjon

Startdato:	18-05-2023 00:00 CEST	Termin:	2023 VÅR
Sluttdato:	01-06-2023 14:00 CEST	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Bacheloroppgave		
Flowkode:	203 BAMM4000 1 O 2023 VÅR		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Navn:	Nicolay Lie Sanduen
Kandidatnr.:	220
HVL-id:	588670@hvl.no

Informasjon fra deltaker

Antall ord *:	14711
----------------------	-------

Egenerklæring *: Ja
Jeg bekrefter at jeg har Ja
registrert
oppgavetittelen på
norsk og engelsk i
StudentWeb og vet at
denne vil stå på
vitnemålet mitt *:

Gruppe

Gruppenavn:	BAMM4000. Bacheloroppgave. Vegard, Nicolay og Sander.
Gruppenummer:	1
Andre medlemmer i gruppen:	Sander Kleiubbakk, Vegard Skoglund

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min *

Ja

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

Nei

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

Nei



BACHELOROPPGAVE

Utdanningsløpet for maskinoffiserer på ledelsesnivå.

The training course for engineering officers at management level.

Vegard Skoglund	223
Nicolay Lie Sandven	220
Sander Kleivbakk	214

Bachelor i Maritime Management

Høgskulen på Vestlandet, HVL (Haugesund)

Arne Sundsdal

31.05.2023

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

Tittel på Bachelor oppgave: Utdanningsløpet for maskinoffiserer på ledelsesnivå.

Oppgave tekst: Er det skipstekniske kompetansebehovet i samsvar med studieplaner for maskinoffiserer på høyere yrkesfaglig utdanningsnivå (fagskole).

Vegard Skoglund

Kandidatnr: 223

(Sign)

Nicolay Lie Sandven

Kandidatnr: 220

(Sign)

Sander Kleivbakk

Kandidatnr: 214

(Sign)

Veileder: Arne Sundsdal

Forord

Denne bacheloroppgaven er vår avsluttende oppgave etter fire år som deltidsstudenter på studiet, Bachelor i Maritime Management ved Høgskulen på Vestlandet, campus Haugesund. Oppgaven er skrevet over et semester, og utgjør 15 studiepoeng.

Motivasjon og ideen til oppgaven kommer av faglige diskusjoner internt i studiegruppen vår, etter besøk på Bergen Maritime Fagskole samt etter diskusjoner med tidligere og nåværende kollegaer. Under arbeidet med denne oppgaven har vi fått erfare at utdanningen av, og fremtiden til maskinoffiserer er et tema som engasjerer mange. Vi er alle selv utdannet maskinoffiserer, hatt forskjellige tjenesteerfaringer fra stålskrog til plastskrog, krigsskip til redningsskøyte og fra maskinkadett til lektor i fagene vi nå skal drøfte.

Det blir for mange og takke av, om alle de som har engasjert seg skulle nevnes ved navn. Vi vil likevel trekke frem å takke tidligere og nåværende kollegaer, samt vår veileder under oppgaveskrivingen, Arne Sundsdal.

Sammendrag

Denne oppgaven tar for seg utdanningsløpet for maskinoffiserer på ledelsesnivå. Vi ser nærmere på hva som ligger i den skipstekniske kompetansen og hvordan den teknologiske utviklingen innenfor den skipstekniske maritime næringen har utviklet seg, hvordan den kommer til å utvikle seg med fremtiden, og om utdanningen av maskinoffiseren følger denne utviklingen.

Vi har sett på hvordan studieplanene ser ut i dag og hvordan de samsvarer med utviklingen, og hvilke rammer som ligger til grunn for studieplanene til maskinoffiseren. Vi har også sett på hvilke mål regjeringen har for den norske maritime næringen i form av utvikling, og i hvilken retning den skipstekniske utviklingen går.

Vi har brukt en blanding av kvalitativ metode i form av litteratur studie og kvantitativ metode i form av en spørreundersøkelse for å skaffe resultater til å besvare vår problemstilling «*Er det skipstekniske kompetansebehovet i samsvar med studieplaner for maskinoffiserer på høyere yrkesfaglig utdanningsnivå (fagskole)*». Det vi har kommet frem til er at studieplaner for maskinoffiserer ikke er helt i samsvar med den skipstekniske utviklingen og kompetansebehovet vi har i dag. Og at det ser ut til at det nasjonalt er en større teknologisk utvikling og et større behov for nyere kompetanse, enn det er internasjonalt.

Abstract

This thesis focuses on the educational path for engineering officers at the management level, examining the maritime technical expertise and how technological advancements within the maritime industry have evolved and will continue to evolve in the future. It also explores whether the education of engineering officers aligns with this development.

We have examined the current curriculum and how it corresponds to the progress, as well as the framework underlying the study plans for engineering officers. Additionally, we have looked at the government's goals for the Norwegian maritime industry in terms of development and the direction of maritime technical advancements.

To answer our research question, "*Is the demand for maritime technical competence consistent with the study plans for engineering officers at a higher vocational education level*" we have employed a combination of qualitative methods, such as literature review, and quantitative methods, including a survey. Through these approaches, we have obtained results

indicating that the curriculum for engineering officers is not entirely aligned with the current maritime technical advancements and competence required. Moreover, there seem to be a greater technological shift and therefor a higher demand for updated competence at national level, compared to the international maritime industry.

Innholdsfortegnelse

FORORD	II
SAMMENDRAG	III
ABSTRACT	III
1. INNLEDNING	1
1.1. BAKGRUNN FOR VALG AV OPPGAVEN?.....	1
1.2. PROBLEMSTILLING OG FORSKNINGSSPØRSMÅL	1
1.3. BEGRENSNINGER	2
1.4. OPPGAVENS STRUKTUR	2
2. LITTERATUR	3
2.1. SKIPSTEKNISK KOMPETANSE	3
2.1.1. Begrepet skipsteknisk.....	3
2.1.2. Kompetanse og overordnet læringsutbytte.....	3
2.1.3. Studieplan	3
2.1.4. Emneplan	4
2.1.5. Spesielt for maritim utdanning.....	4
2.2. TEKNOLOGISK UTVIKLING.....	5
2.2.1. Hva mener vi med teknologisk utvikling.....	5
2.2.2. Maritim21 – strategi.....	5
2.2.3. Endringer i kompetansebehovet.....	6
2.2.4. Nye markeder	7
2.2.5. Digitalisering og teknologiske endringer	7
2.2.6. Nye energibærere og fremdriftssystemer	8
2.2.7. Bruken av alternative drivstoff og energibærere.....	9
2.2.8. Fartøy i bestilling.....	13
2.3. UTVIKLING AV NORSK MARITIM PROFESJONSUTDANNING.....	14
2.3.1. MARKOM2020.....	14
2.3.2. MARKOM II.....	14
3. METODE	15
3.1. BEGRUNNELSE FOR METODEVALG	15
3.2. KVANTITATIV METODE	16
3.2.1. Spørreundersøkelse.....	16
3.2.2. Validitet	17
3.2.3. Reliabilitet.....	17
3.3. KVALITATIV METODE.....	18
3.3.1. Litteraturstudie.....	18
3.3.2. Validitet og reliabilitet	18
3.4. ETIKK.....	18
4. RESULTATER	18
4.1. FORSKNINGSSPØRSMÅL 1.....	19
4.1.1. Studieplaner	19
4.1.2. Overordnet læringsutbytte.....	19
4.1.3. Emneplan	20
4.1.4. Ny teknologi utover STCW.....	21
4.1.5. Sammenheng mellom overordnet læringsutbytte og emne maskineri.....	21
4.2. FORSKNINGSSPØRSMÅL 2.....	22
4.3. FORSKNINGSSPØRSMÅL 3.....	23
4.3.1. Spørreundersøkelse.....	23

4.3.2.	<i>Resultat av spørreundersøkelsen del 1</i>	24
4.3.3.	<i>Resultat av spørreundersøkelsen del 2</i>	24
4.3.4.	<i>Resultat av spørreundersøkelsen del 3</i>	27
4.3.5.	<i>Oppsummering av spørreundersøkelsen</i>	28
5.	DISKUSJON	28
5.1.	FORSKNINGSSPØRSMÅL 1	28
5.2.	FORSKNINGSSPØRSMÅL 2.....	31
5.3.	FORSKNINGSSPØRSMÅL 3.....	33
5.4.	PROBLEMSTILLING.....	35
5.5.	STYRKER OG SVAKHETER VED FORSKNINGEN.....	36
6.	KONKLUSJON	37
6.1.	SVAR PÅ PROBLEMSTILLING	37
6.2.	ANBEFALING TIL VEIEN VIDERE	38
7.	REFERANSER	39
8.	VEDLEGGSLISTE	41

Figurliste

Figur 2-1. Modell, kompetansegap. Maritim21 – Vedlegg 3: Kompetanse i maritim næring. ..	7
Figur 2-2. 2022. Diagram som viser utsagn om digital kompetanse i maritim næring. Menon Economics, 2022, s. 28.....	8
Figur 2-3. Bilfergen Ampere. Foto: Arild Fimreite.	9
Figur 2-4. 2023. Bilfergen Hydra. Foto: Norled.	10
Figur 2-5. Prosessen for å fremstille biobrennstoff. (https://synhelion.com/news/synthetic-fuels-explained).....	11
Figur 2-6. Fordelingen av antall skip som benytter alternative brennstoff. DNV. 2023.	12
Figur 2-7. Prosessen for å fremstille syntetisk brennstoff. (https://synhelion.com/news/synthetic-fuels-explained).....	13
Figur 2-8. Prosentdeling av flåten, fordelt mellom alternative og konvensjonelle brennstoff. DNV. 2023.....	13
Figur 4-1. Prosent deling av batteridrevne skip, fordelt etter nasjon og verdensdel. (2023) DNV.....	22
Figur 4-2 Spørsmål 3 spørreundersøkelse. Hvilken type drivstoff har du jobbet mest med? ..	24
Figur 4-3 Spørsmål 4 spørreundersøkelse. Hvilken type varmekraftmaskiner har du jobbet mest med? ..	24
Figur 4-4 Spørsmål 5 spørreundersøkelse. I hvilken grad opplever du at fagskole utdannelsen for maskinoffiserer gir den tilstrekkelige kompetansen for å jobbe som maskinoffiser i dag? 25	
Figur 4-5 Spørsmål 6 spørreundersøkelse. I hvilken grad opplever du at utvikling og modernisering av fartøy krever ny kompetanse? ..	25
Figur 4-6 Spørsmål 7 spørreundersøkelse. I hvilken grad opplever du at kompetanse behovet til en maskinoffiser endrer seg med den teknologiske utviklingen? ..	26
Figur 4-7 Spørsmål 8 spørreundersøkelse. Studiet «maskinoffiser på ledelsesnivå» er på totalt 120 studiepoeng. I studieåret 22-24 er det av disse satt av 3 studiepoeng til temaet «ny teknologi». I hvilken grad føler du dette er tilstrekkelig? ..	26

Terminologi

DNV	Det Norske Veritas
E-FUEL	Electrofuels
EFQ	Europeisk kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring
FOR	Forskrift
FS	Fagskolesektoren
HK-dir.	Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse
HVL	Høgskulen på Vestlandet

IMO	International Maritime Organisation
KI	Kunstig Intelligens
LNG	Liquid Natural Gas
LPG	Liquid Petroleum Gas
MARKOM	Maritim kompetanse
MDO	Marine diesellolje
MGO	Marine gassolje
M/V	Motor Vessel
MSR	Molten Salt Reactor
NKR	Nasjonalt Kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring
NOKUT	Nasjonalt Organ for Kvalitet i Utdanningen
NSD	Norsk senter for forskningsdata
NUMF	Nasjonalt utvalg for maritime fagskoleutdanning
NyMK	Ny maritim kompetanse
OLUB	Overordnet læringsutbyttebeskrivelse
SDIR	Sjøfartsdirektoratet
Sp	Studiepoeng
STCW	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
UH	Universiteter og høyskoler

1. Innledning

1.1. Bakgrunn for valg av oppgaven?

Forfatterne av denne oppgaven fullførte sin utdanning som maskinoffiserer på ledelsesnivå ved Bergen maritime fagskole i 2014. Med flere år som seilende maskinoffiserer mellom oss, har vi merket et økende behov for ny skipsteknisk kompetanse, for å holde tritt med den teknologiske utviklingen som har funnet sted. Selv da vi gjennomførte utdannelsen bemerket vi oss at mye av fagstoffet virket utdatert og lite relevant den gang. Så da vi skulle bestemme oss for valg av tema for oppgaven, kom vi alltid tilbake til det samme. Hvor vi ønsker å se nærmere på utdanningsløpet til maskinoffiserer på ledelsesnivå.

1.2. Problemstilling og forskningsspørsmål

Oppgavens problemstilling:

«Er det skipstekniske kompetansebehovet i samsvar med studieplaner for maskinoffiserer på høyere yrkesfaglig utdanningsnivå (fagskole)».

Norge har som ambisjon å være et foregangsland når det kommer til utviklingen og integrering av morgendagens teknologi i den maritime næring. Vi ser en stadig utvikling av ny teknologi, et voksende fokus på det grønne skifte og økende digitalisering. Dette fører med seg betydelige endringer i måten vi drifter og vedlikeholder skip på. Vi ønsker derfor å undersøke om utdanningen av maskinoffiserer på ledelsesnivå er i tråd med den raske teknologiutviklingen som skjer innen den maritime næringen.

I et ledd for å konkretisere eller belyse problemstillingen vår, har vi utarbeidet et sett med forskningsspørsmål. Resultatene av forskningsspørsmålene danner igjen grunnlaget i diskusjoner og konklusjoner relatert til problemstillingen vår. Forskningsspørsmålene er som følger:

1. *«I hvor stor grad vektlegges kompetanse innen ny teknologi for utdanningsløpet for maskinoffiserer på ledelsesnivå?»*
2. *«Hva vil tiden fremover kreve av ny skipsteknisk kompetanse?»*
3. *«Hvilken erfaringer har maskinoffiser selv når det kommer til det skipstekniske kompetansebehovet?»*

1.3. Begrensninger

Utdanningen av sertifikatpliktige sjøfolk er et omfattende fagfelt. For å kunne gå i dybden på en begrenset tid har vi som gruppe satt oss noen begrensninger, og hatt enkelte antakelser i utførelsen av denne oppgaven. De er som følger:

1. Studieplaner: Av alle emnet i studiet, har vi kun tatt for oss emnet maskineri som en del av studieplanene innhold. Dette av hensyn til studies omfang. Vi har heller ikke sett på driftsplanene som i detalj beskriver hvordan de ulike temaene til emnet oppnås.
2. Spørreundersøkelse: Omfanget og målgruppen kan gi variasjon i resultatene etter spørreundersøkelsen. Da undersøkelsen er anonym, har vi ingen måte for å bekrefte at kompetansen respondentene oppgir er korrekt, og må anta at deltakerne svarer troverdig.
3. Teknologi: Innhentet informasjon over hva som foreligger i tiden fremover når det kommer til ny teknologi varier, og det ligger en stor usikkerhet i hva som faktisk vil komme og deretter hva som kreves i tiden fremover. Gruppen har valgt å legge seg på samme linje som den Norske maritime strategi, når det kommer til hva vi tolker som «ny teknologi». Dette vil variere noe ettersom hvilke kilder en benytter seg av.
4. Noe ekstra informasjon med spesiell relevans for tolkning av oppgaven kan man finne som vedlegg. Annen terminologi relatert til den maritime næring, antar vi at er kjent for leseren

1.4. Oppgavens struktur

I denne oppgaven tar vi først for oss aktuell litteratur som omhandler utdanningen av maskinoffiseren, hvordan det skipstekniske kompetansebehovet er i dag, hvordan utviklingen ser ut fremover og hva som har blitt, og blir gjort for å imøtekomme dagens og fremtidens kompetansebehov. Etter dette er det gjort rede for hvilke metoder som er benyttet og hvordan disse er brukt i oppgaven. Resultatene av litteratur studie, samt spørreundersøkelsen blir så presentert, før disse igjen blir diskutert opp mot våre forskningsspørsmål og problemstilling. Avslutningsvis har vi konklusjon forsøkt å svare på problemstillingen vår, for så å presentere forslag til veien videre.

2. Litteratur

I dette kapittelet vil vi presentere, og redegjøre for litteratur og teori som er viktig for oppgaven. I tillegg vil det være ytterligere informasjon tilgjengelig i oppgavens vedlegg 2-4. Vi skal ta en nærmere titt på hva som er styrende for den skipstekniske kompetansen, hvordan den teknologiske utviklingen har vært og er, samt hvordan utviklingen av den norske maritime utdanningen har vært opp gjennom den siste tiden for å imøtekomme nåtidens, og fremtidens utvikling.

2.1. Skipsteknisk kompetanse

2.1.1. Begrepet skipsteknisk

Når vi videre i oppgaven skal se nærmere på den skipstekniske kompetansen, er det viktig å få frem hva vi ligger i begrepet skipsteknisk. Vi kan enkelt forklare det med den kompetansen en utdannet maskinoffiser må besitte, for å ha ansvaret for drift og vedlikehold av maskiner og andre tekniske systemer om bord på skip. For nærmere beskrivelse av yrket maskinoffiser, hva yrket innebærer og utdannelsesløpet, se til vedlegg 2, punkt 1, beskrivelse av felt. Hva som inngår i den skipstekniske kompetansen, spesielt knyttet opp mot ny teknologi og ikke minst hva kompetanse i seg selv innebærer, er viktige momenter vi skal videre belyse.

2.1.2. Kompetanse og overordnet læringsutbytte

Det finnes flere ulike definisjoner av kompetanse, ut fra ulike fagdisipliner, miljøer, kontekst mv. I den offentlige utredningen om fremtidig kompetansebehov i Norge (NOU, 2018:2) brukes kompetanse som et samlebegrep for *kunnskap, forståelse, ferdigheter, egenskaper, holdninger og verdier*. Hvis vi ser til forskrift om Nasjonal kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring mv., kommer det frem at *NKR er inndelt i nivåer. Nivåene er definert med overordnede beskrivelser av læringsutbytte for kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse*. (Forskrift om NKR og EQF 2017, §4-1). Overordnet læringsutbyttebeskrivelse (OLUB) som det også kalles, har med andre ord til hensikt å vise til det faktiske utbytte av utdannelsen, altså en måte å kommunisere til studentene om hva en skal kunne etter fullført utdanning (NOKUT, 2023). Kvalifikasjoner i form av overordnet læringsutbytte ser vi kan gi en god beskrivelse av den skipstekniske kompetansen som en skal kunne etter fullført utdanning.

2.1.3. Studieplan

I forskrift om NKR og EQF, kommer det frem at *faglige planer for kvalifikasjoner (læreplaner, utdanningsplaner, fagplaner og studieplaner, mv.) skal utformes med læringsutbyttebeskrivelser i tråd med de overordnede læringsutbyttebeskrivelsene for aktuelt*

nivå i NKR. (Forskrift om NKR og EQF 2017, §4-2). Det er med andre ord i studieplanene vi kan se nærmere på de overordnede læringsutbyttebeskrivelsene. Selve kravet om studieplaner finner vi igjen i fagskoletilsynsforskriften, her kommer det frem at *utdanningen skal ha en studieplan som informerer om utdanningens opptakskrav, faginnhold, struktur og undervisnings-, lærings- og vurderingsform, inkludert praksis* (Fagskoletilsynsforskriften 2020, § 2-1-5). En godkjent studieplan er et av premissene for at utdannelsen i seg selv skal bli akkreditert. (Se vedlegg 2, punk 2.4, Om akkreditering) og det er i henhold til fagskoleloven, Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen som står for dette. Hvor det i loven kommer frem at *Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen (NOKUT) fører tilsyn med kvalitet i høyere yrkesfaglig utdanning og akkreditering av fagskoleutdanninger, jf. lov 1. april 2005 nr. 15 om universiteter og høyskoler kapittel 2*. (fagskoleloven 2018, § 5, 1. ledd.).

2.1.4. Emneplan

Som nevnt i oppgaven punk 2.1.3, skal studiets faglige innhold også komme frem i studieplaner. Det faglige innholdet er essensielt i oppnåelsen av det overordnede læringsutbytte, jf. punk 2.1.2, noe vi tydelig ser av fagskoletilsynsforskriften. Her kommer det frem at *utdanningen skal ha et faglig innhold og en struktur som er egnet til at studentene kan oppnå læringsutbytte*. (Fagskoletilsynsforskriften 2020, § 2-1, 3. ledd, punk b.). Det faglige innholdet og strukturen kommer gjerne frem som ulike emner i studie, dette med egne emneplaner som en integrert del av studieplanene. Et emne i seg selv representerer *de minste resultatbærende enheter, i form av studiepoenguttelling, som inngår i institusjons regulære utdanning, dvs. utdanningen som gir formell kompetanse* (HK-dir-, 2023).

Fagskoleutdannelsen, maskinoffiser på ledelsesnivå, har for eksempel en sammensetning av ulike emner som totalt utgjør 120 studiepoeng, og strekker seg over to år.

2.1.5. Spesielt for maritim utdanning

Utdanning av maskinoffiserer skiller seg på mange måter andre utdanninger, spesielt med at det er en internasjonal sertifikatgivende utdanning, hvor et sett med minimumsnormer eller krav satt av STCW (vedlegg 2, punk 3, Om STCW) må oppfylles igjennom studie (vedlegg 2, punkt 1.2, Om utdanning av maskinoffiser). STCW er ratifisert av Norge og minstenormene finner vi igjen i nasjonalt regelverk, nærmere bestemt Forskrift om kvalifikasjoner og sertifikater for Sjøfolk. Vi har tidligere vært inne på at NOKUT er den som står for akkrediteringen av fagskoleutdannelse, jf. punk 2.1.3. Men visst vi ser nærmere på forskriften ser vi at også Sjøfarsdirektoratet spiller en viktig rolle her. I forskriften kommer det blant annet frem at *Utdanningsinstitusjoner og opplæringsinstitusjoner skal ha et*

kvalitetssystem godkjent av Sjøfartsdirektoratet og sertifisert etter anerkjent standard.

(Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk 2011, § 14, 1. ledd). Sjøfartsdirektoratet er med andre ord også et kontrollorgan for utdanninger som skal være i henhold til krav satt av STCW, noe som også gjenspeiles av direktoratets hovedoppgaver, hvor en av oppgavene er å *føre tilsyn med norske utdanningsinstitusjoner* (Sjøfartsdirektoratet, 2023).

Sjøfartsdirektoratet spiller altså en viktig rolle i godkjennelsen av maritime studietilbud, likt som ved søknad om akkreditering til NOKUT, må utdanningsinstitusjonene søke om godkjennelse av maritime utdannelse til direktoratet. Vi kan se fra direktoratets egne sider at en søknad om dette skal blant annet inneholde dokumentasjon på NOKUT-godkjenning. Det stilles også krav til at emneplaner godkjent av sjøfartsdirektoratet skal brukes der dette finnes eller at eventuell samsvarmatrise som viser at krav i relevante STCW tabeller overholdes (Sjøfartsdirektoratet, 2023). Godkjennelse av maritime studietilbud belager seg med andre ord på et samarbeid mellom både NOKUT og Sjøfartsdirektoratet, som er videre stadfestet i en egen avtale. Mens man hos NOKUT finner oversikt over akkrediterte fagskoletilbud, finner man en egen oversikt hos Sjøfartsdirektoratet, over godkjente maritime utdanningstilbud i Norge.

2.2. Teknologisk utvikling

2.2.1. Hva mener vi med teknologisk utvikling.

Det er vanskelig å finne en enhetlig vitenskapelig definisjon på teknologisk utvikling, eller ny teknologi som vi snakker mye om i denne oppgaven. Vi vil derfor bruke noen få setninger på og definere hva vi legger i begrepet, og hvordan vi tolker «ny teknologi». Ny teknologi innen den maritime næring referer til innovasjoner for å forbedre sikkerhet, effektivitet og minske miljøavtrykket. Dette inkluderer autonomi, automatisering, kunstig intelligens, alternative brennstoff, nullutslippsteknologi, digitalisering, videreutvikling av dagens teknologi og avanserte navigasjonssystemer. Hensikten og ønsket med slike innovasjoner er å redusere kostnader, redusere miljøutslipp, forbedre sikkerheten og øke effektiviteten. Dette kan oppnås ved økonomisk lønnsomhet, og etter politiske ønsker.

2.2.2. Maritim21 – strategi

På veiene av, og med mandat fra nærings og fiskeri departementet har forskningsrådet utarbeidet en rapport Maritim21 – Strategi. Dette er den norske regjering sin strategi for forskning, utvikling og innovasjon i den maritime næring. Målet med strategien er å stimulere og motivere til verdiskapning, konkuranseevne, innovasjon og bærekraftig vekst.

Det presiseres også at potensialet i utviklingen av det grønne skiftet og digitale løsninger er et mål for strategien. Rapporten er utviklet av en strategigruppe bestående av representanter fra den maritime næring, direktoratene, akademia og arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner.

«Norge skal være en verdensledende maritim nasjon i 2030 gjennom å ta en ledende posisjon i det grønne skiftet». (Maritim21-strategi, 2022, s 4).

For at et en slik ambisiøs målsetning og strategi skal kunne lykkes er man avhengig av at flere sektorer i næringen jobber mot felles mål, og etter felles målsetninger. Dette krever et samarbeid på tvers av de forskjellige aktører som utgjør den maritime næring. Maritim21 – Strategi gjør en god jobb med å se viktigheten av de ulike aktørene, og belyser mål, prioriteringer og forutsetninger.

Uavhengig av hvilken aktør i den maritime næring hvert kapittel handler om, skal vi her trekke frem og belyse de mål, forutsetninger og anbefalinger som om befatter kompetanseutvikling, opplæring og utdanning av sjøfolk.

«For å nå IMO's klimamål fram mot 2030 og 2050 er næringen avhengig av en storstilt omstilling. Dette innebærer en omstilling til nye markeder, nye energibærere og fremdriftssystem og kontinuerlig teknologisk utvikling. Dette fører til en endring i kompetansebehov, og det stiller nye kompetansekrav til de ansatte i næringen». (Maritim21-strategi, 2022, s 63).

2.2.3. Endringer i kompetansebehovet

I stortingsmelding. 10 (2020–2021) Grønnere og smartere – morgendagens maritime næring, heter det seg at tilgang til riktig og tilstrekkelig kompetanse – både på kort og lang sikt – er en forutsetning for konkurranseevnen til norsk maritim næring. *«Ny teknologi og markedsendringer har tradisjonelt hatt en stor innvirkning på kompetansebehovet i næringen. I årene fremover vil omstilling av næringen til økt bruk av digitale teknologier, lavutslippsteknologi og nye markeder kreve oppdatert og spesialisert kompetanse».* (Meld. St. 10 (2020-2021) del 3, kap. 9).

Både i Maritim21 – strategi, samt i rapportens vedlegg 3 - Kompetanse i maritim næring, kommer det frem at en av de kritiske suksessfaktorene for å sikre videre relevant kompetanse til hele den maritime næring er å videreutvikle maritim utdanning på alle nivåer. Spesielt gjelder dette de maritime profesjonsutdanningene, fra videregående skole, fagskole og bachelor, master- og ph.d. programmer på fagskoler, høyskoler og universiteter.

Endringer i kompetansebehovet kommer av et kompetansegap. Vi kan si at kompetansegapet er likt fremtidig kompetansebehov minus dagens kompetanse. Det er vanskelig å fastslå nøyaktig hva fremtidens kompetansebehov vil bli, men det er derfor viktig med samhandling mellom næringen og academia. Dette er viktig for at næringen skal kunne vite hva utdanningsinstitusjonene kan tilby, men vel så viktig at academia vet hva den maritime næringens behov for kompetanse er.



Figur 2-1. Modell, kompetansegap. Maritim21 – Vedlegg 3: Kompetanse i maritim næring.

Forskningsrådet trekker frem tre overordnede trender, hentet fra målsetningene i Parisavtalen som skaper endringer i kompetansebehovet til den maritime næring. Nye markeder, digitalisering og teknologiske endringer samt nye energibærere og fremdriftssystemer.

2.2.4. Nye markeder

Her snakker vi primært om kompetanse, arbeid og utdannings- behov som enda ikke er etablert, eller under utvikling. Dette er vekstmarkeder innen det maritime domenet som for eksempel havvindparker, mineralutvinning fra havbunnen eller havbruk. Som verdens femte største maritime nasjon målt i flåte verdi, en av verdens større olje og- offshore nasjoner og med en lang maritim historie besitter vi kompetente arbeidstakere samt erfarne rederier og bedrifter som tør å innovere og ta sjanser. Teknologien vi besitter, og erfaringen vi har opparbeidet oss er et godt utgangspunkt for utvikling av nye industrier og vekstmarkeder. Ikke alt dette vil nødvendigvis være relevant for en maskinoffiser på lederskap nivå, men det vil bli behov for teknisk kompetanse innenfor maskin og elektro også her.

2.2.5. Digitalisering og teknologiske endringer

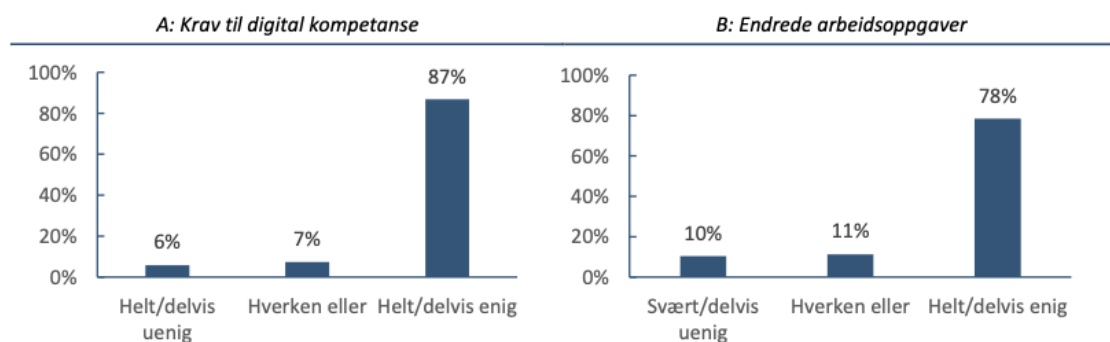
Digitalisering og teknologiske endringer fører til nye måter å gjøre nåværende arbeidsoppgaver på, samt skaper helt nye arbeidsoppgaver. Større grad av fjernstyring, overvåking, internettbaserte systemer, autonom ferdsel, osv. er alle deler av digitaliseringen og den teknologiske utviklingen vi ser og kan forvente mer av i den maritime næringen. Som regjeringens strategi sier, representerer digitalisering og teknologiutvikling store muligheter.

Tilbake til stortingsmelding. 10 (2020–2021) Grønnere og smartere – morgendagens maritime næring sies det både at «*tilstrekkelig kompetanse er en forutsetning for at næringslivet skal kunne utnytte og utvikle digitale og muliggjørende teknologier. Både studenter i hav-relaterte utdanninger og arbeidstakere i havnæringene må derfor tilegne seg digital kompetanse for å møte denne utviklingen. Samt at om bord på fartøyer vil det i stadig høyere grad være behov for yrkestilpasset digital kompetanse*». (Meld. St. 10 (2020-2021) del 3, kap. 9.2).

Vi ser at både fra stortingsmeldinger, og regjeringens maritim21 – strategi at det er en økende forventning om at arbeidstakere til sjøs skal inneha, og innhente kunnskap om digitalisering og den teknologiske utviklingen.

Menon Economics undersøkte i 2022 sjøfolks holdning til akkurat dette, og vi ser ut ifra deres undersøkelse at nettopp 87% av alle sjøarbeidstakere spurt forventet at det vil stilles høyere krav til digital kompetanse som en konsekvens av at nyere teknologi tas i bruk. Hele 78% av de spurte forteller også at de mener arbeidsoppgavene om bord vil forandre seg ved innføringen av ny teknologi.

«*Utsagn A: Det vil stilles høyere krav til digital kompetanse hos de ansatte ombord som følge av at nye teknologier tas i bruk. Utsagn B: Arbeidsoppgaver ombord vil endre seg som følge av at nye teknologier tas i bruk*». (Menon Economics, 2022, s. 28).



Figur 2-2. 2022. Diagram som viser utsagn om digital kompetanse i maritim næring. Menon Economics, 2022, s. 28.

2.2.6. Nye energibærere og fremdriftssystemer

For å nå utslippsmål, vedtatt både nasjonalt og internasjonalt i den maritime næring er det behov for omstilling mot null¹- og lavutslippsfartøyer². Eksempler på dette er hel-elektriske fartøyer, hybrid skip eller bruken av alternative brennstoff. IMO har som intensjon om å halvere

¹ Nullutslipp forstås som mer enn 95 % reduksjon av utslipp sammenlignet med konvensjonell teknologi.

² Lavutslipp forstås som mer en 40 % reduksjon av utslipp sammenlignet med konvensjonell teknologi.

klimagass utslipp fra internasjonal sjøfart med 50 prosent innen 2050, dette var forhandlinger ledet av Norge. Norge har selv mål om å halvere sine utslipp så tidlig som i 2030. I sin egen handlingsplan fra 2019 slår regjeringen også fast at for å nå denne intensjonen kreves det forsterket satsning på grønn teknologi i skipsfarten. Dette er kun mulig ved hjelp av nye energibærere³ og fremdriftssystemer. Selv om andelen fartøy med konvensjonell fremdrift og energibrukere fortsatt er mye høyere enn null- og lavutslipp alternativer går denne utviklingen raskt. Summen av disse tiltak og initiativer kalles ofte det grønne skiftet, eller ny grønn teknologi.

Siden dette er selve kjernen til maskinoffiser yrket, ønsker vi å redegjøre litt for de nye teknologier som er pekt ut i strategien som satsningsområder.

2.2.7. Bruken av alternative drivstoff og energibærere

Elektrifisering. Batteri og

teknologiutviklingen har kommet godt i gang, og har utviklet seg raskt. Ser man til fergenæringen i Norge, sjøsatte man her til lands i 2015 verdens første hel elektriske bilferge Ampere. Allerede i 2022 var antallet hel-elektriske ferger oppe i rundt 70 fartøy. Mindre skip, med



Figur 2-3. Bilfergen Ampere. Foto: Arild Fimreite.

relativt korte seilingsdistanser og gode lademuligheter kan gå på batteridrift alene, dette er innenriksfergene i Norge et godt eksempel på. Større fartøyer, som går over lengre distanser, eller med mindre forutsigbare ruter kan bruke hybride fremdriftssystemer. Da er batteriene en del av fartøyets fremdriftssystem, men står ikke alene for drift eller fremdrift. At en form for hybrid drift vill bli mere utbredt er forventet, da energi reserver i form av batteri øker fartøyets kraft redundans, reduserer belastning på maskinparken og kan bistå med å overholde strenge utslippskrav i enkelte soner eller havner. På denne måten kan batteri drift være både null og- eller lavutslipp.

³ I begrepet energibærer snakker vi om en substans som kan benyttes til å frakte energi. En energibærer produserer i seg selv ikke energi, men fungerer som en energikilde, eksempler på dette kan være olje og gass, batterier eller vind og strøm.

Hydrogen. Når man snakker om hydrogen som brennstoff skilles det mellom hva en kaller, grått, blått eller grønt hydrogen. Grått og blått hydrogen er helt eller delvis fremstilt ved hjelp av fossile brennstoff, for at hydrogenet skal regnes som blått må utslippene produksjonen står for, renses eller lagres. Grønt hydrogen får man når produksjonen er utslippsfri, i dag er ca. 4% av all hydrogenproduksjon grønn. Blått og grønt hydrogen anses som en viktig teknologi og satsingsområde for å bidra til nullutslipps ambisjonene i skipsfarten. Hydrogen er en energibærer med meget høy energitetthet, men krever en del mere plass en tradisjonelle brennstoff som diesel eller tungolje. Størrelsen på hydrogentanker gjør det vanskelig å lagre og frakte. For å motvirke plassbehovet kan hydrogen trykksettes, eller kjøles ned til den er flytende. Begge disse alternativene krever mye ekstra utstyr, energi, opplæring og spesial kunnskap. *«Hydrogen drift er en av teknologiene vi satser på og skal utvikle i den norske maritime næring. I regjeringens hydrogenstrategi fra 2020, På vei mot lavutslippssamfunnet, ble det varslet at regjeringen vil kartlegge alle fergesamband, hurtigbåtsamband og annen maritim rutetrafikk for å synliggjøre hvilke nullutslippsteknologier som kan egne seg».* (Meld. St. 10 (2020-2021) del 3, kap. 7.3.6). En direkte konsekvens av dette er at Norled nylig satt i drift verdens første hydrogen ferge MF Hydra på Hjelmelandssambandet i Rogaland. I 2025 skal også fergesambandet mellom Bodø og Lofoten driftes av Torghattens nye hydrogen ferger. *De nye fergene vil redusere CO₂-utslippet i Vestfjordsambandet med 26.500 tonn per år, noe som tilsvarer utslippet fra 13.000 dieselmotorer. Dette blir et klimaprojekt i verdensklasse, sier Torghatten Nord.*



Figur 2-4. 2023. Bilfergen Hydra. Foto: Norled.

(Hildonen, 2023).

Ammoniakk er en mindre utprøvd og testet teknologi en batterier og hydrogen. Likevel er interessen for ammoniakk stor, da det løser mange av utfordringene hydrogendrift skaper. Ammoniakk gass har større energi tetthet enn hydrogen, og krever dermed mindre lagringsplass. I tillegg blir gassen flytende med minus 33 grader celsius, sammenlignet med hydrogens 235 minusgrader, dette gjør gassen markant lettere å frakte og produsere. Dermed kan ammoniakk brukes på fartøy i langfart, mens hydrogen er relativt begrenset til fartøy med kortere seilings distanser. En av de største utfordringene er at ammoniakk gass er giftig, og eventuelle lekkasjer vi være dramatiske. På lik linje med hydrogen foregår det

pilotprosjekter med ammoniakk brennecelle fremdrift, Eivind Offshore sitt PSV-fartøy Viking Energy skal bygges om til, og driftes på ammoniakk fra og med 2024.

Biodrivstoff er det vi kaller et karbon nøytralt drivstoff, heller enn et nullutslipps drivstoff. Med dette mener man at de utslippene biodrivstoffet står for, er en del av den naturlige CO₂ syklusen, utslippene er lik den mengden CO₂ som fanges opp, under veksten av plantene drivstoffet produseres av. Biodrivstoff er en fellesbetegnelse for flere ulike typer brennstoff, som produseres av biomasse, altså planter eller biologisk avfall. Ifølge DNV er de vanligste biodrivstoff typene man finner i dag, avansert flytende biodrivstoff (HVO), flytende biogass, (LBG) og fettsyremetylester (FAME). Sammenligner man HVO, som er den vanligste typen biodrivstoff har denne ca50% lavere utslipp sammenlignet med marin gassoil (MGO).

Fordelen til biodrivstoff, selv om de ikke er et nullutslipps alternativ er hvor anvendelig det er. Biodrivstoff kan blandes med normale fossile brennstoff, eller brukes som en erstatning. Det krever lite ombygging og da ingen større kostnader for å redusere utslippene noe, denne type drivstoff kan stort sett brukes på eksisterende forbrenningsmotor anlegg. Det er imidlertid ikke en godt utbredt infrastruktur når det kommer til bunkring av rene biodrivstoff enda, men det er anslått at den internasjonale maritime flåten vill drifte på om lag 4% biodrivstoff innen 2050.



Figur 2-5. Prosessen for å fremstille biobrennstoff. (<https://synhelion.com/news/synthetic-fuels-explained>).

LNG (flytende naturgass), eller **LPG** (flytende petroleumsgass) er per definisjon fossile brennstoff, men er å foretrekke over andre konvensjonelle fossile brennstoff da de har et betydelig lavere utslipp. Det finnes allerede en del fartøy med gass drift, ikke minst finnes det mange land, samt olje og gass installasjoner som driftes på gass. For en enda større miljøeffekt kan LNG blandes med LBG. Av de de miljøvennlige brennstoffene vi har, er LNG den klart mest utbredte per i dag.

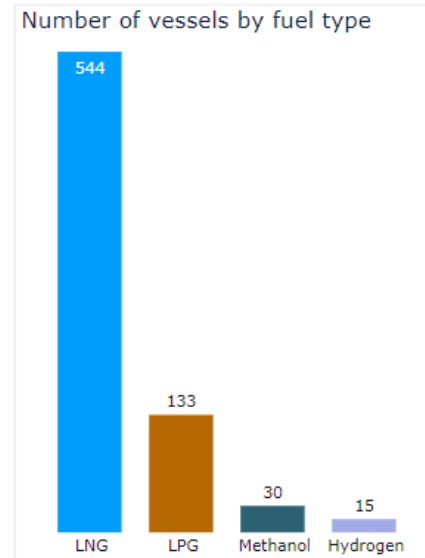
Det vi ser i vår egen undersøkelse er at 3% av de spurte jobber på skip med LNG drift, mens på verdensbasis er tallet 0,41%. Ifølge DNV sin alternative fuel insight database gikk i 2019 58 av verdens 157 LNG skip i Norske farvann og for Norske rederier. I dag er tallet 68 skip, noe som utgjør ca. 8% av verdensflåten. En sterk indikator på veksten av LNG skip ser vi på figur 5, der man i per mai i 2023 har 544 LNG skip i drift, da man for fire år siden kun hadde 157.

En videreutvikling av gass drift konseptet er hybriddrift med LNG/LPG, i 2021 sjøsatte United European Carriers (UECC) et delvis Norsk eid selskap verdens

første dual-fuel LNG batteri hybrid fartøy, «M/V Auto Advance». Dette betyr at fartøyet kan driftes på flytende naturgass, flytende biogass og tungolje, samt delvis på batteri. Dette gjør at skipet har redusert sitt miljøavtrykk med over 40%, sammenlignet med tilsvarende fartøy, selskapet UECC har siden 2021 sjø satt ytterligere to fartøy med samme fremdriftssystem.

Kjernekraft. I dag finner vi reaktordrevne fartøy kun i militære eller statlige skip. Ubåter, hangarskip og større isbrytere er de vanligste fartøystypene man kan finne nukleære reaktorer i, på land er kjernekraftverk som strømproduksjon mer utbredt, og et mye omdiskutert tema når det kommer til miljøvennlig strømproduksjon. Kraftproduksjon med nukleære reaktorer er definert som nullutslipp, men det er store utfordringer med behandlingen av det radioaktive avfallet. Det er ikke anslått at handelsflåten kommer til å benytte seg av kjernekraft i nær fremtid, men diskusjonen om kjernekraftverk på land har fått mye oppmerksomhet innenriks de siste år. Maritim21 - strategi anbefaler uansett å etablerer forskning på kjernekraft som fremdrift. Norge opererer ingen reaktordrevne fartøy, men ute i verden finnes det omkring 160skip med reaktorer om bord. Kjernekraftanlegg bruker energien i radioaktivt materiale til å overopphete damp, dampen brukes til å drifte dampturbiner påkoblet generatorer. Så selv om konvensjonell dampdrift anses som et avleggs fagfelt til sjøs, har det ha en fremtid i kjernekraft.

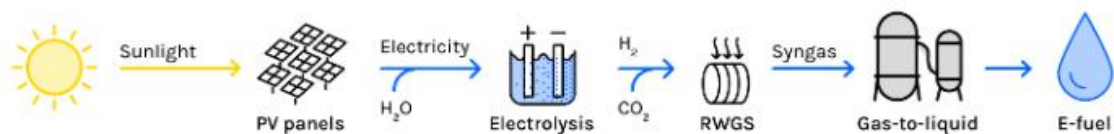
Syntetiske drivstoff er et satsningsområde som fortsatt er lite utbredt. Selv om utbredelsen og bruken av syntetiske drivstoff (også kalt e-fuel) er veldig begrenset, anses det som et viktig og potent alternativ for å redusere utslipp i den maritime næring. E-fuel har som fordel at det kan benytte eksisterende infrastruktur, og krever ingen tilpasning. E-fuel er dermed på samme



Figur 2-6. Fordelingen av antall skip som benytter alternative brennstoff. DNV. 2023.

måte som biodrivstoff lett å ta i bruk, om tilbudet blir godt nok. Utfordringen med syntetiske drivstoff er blant annet at de krever store mengder strøm og produsere, som da også må komme fra fornybare kilder. Syntetisk drivstoff fremstilles av CO og vann, dermed er utslippene fra brennstoffet tilsvarende det som ble brukt i produksjonen, og kalles derfor for karbonnøytralt. En fordel syntetisk drivstoff har over biodrivstoff er at det ikke forbruker biologisk masse, kun det samme som slippes ut.

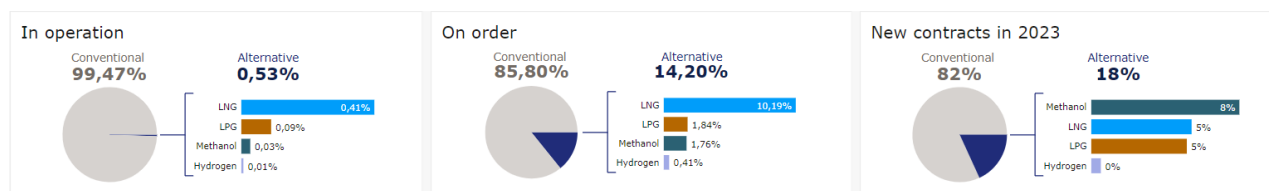
I 2023 finnes det flere produsenter av mindre skala, som benytter enten solkraft eller geotermisk kraft til å produsere karbon nøytral e-fuel. Men flere globale selskaper bygger per i dag ut og øker sin kapasitet.



Figur 2-7. Prosessen for å fremstille syntetisk brennstoff. (<https://synhelion.com/news/synthetic-fuels-explained>).

2.2.8. Fartøy i bestilling

Et annet verktøy vi kan benytte oss av, for å få en indikator på næringens utvikling er å se på hva som bestilles av fartøy. Ved å søke i DNV sine databaser kan man sammenligne dagens flåte, med hva som er bestilt av fartøy frem mot 2028, samt hva som er bestilt av fartøy så langt i år. Denne databasen tar bare hensyn til alternative brennstoff, nullutslipps energibærere kommer ikke med, så tallet på konvensjonelle energibærere vil nok være enda noe lavere en DNV sine tall.



Figur 2-8. Prosentdeling av flåten, fordelt mellom alternative og konvensjonelle brennstoff. DNV. 2023.

Ved hjelp av DNV sin alternative fuel insight database ser man at i 2023 er det kun 0,53% av verdens flåte som benytter seg av alternative brennstoff. Ved å se på antall fartøy som ligger inne i bestilling vil antallet om fem år, i 2028 være rundt 14%. Av nye kontrakter inngått i 2023 er hele 18% bestilt med fremdriftssystemer basert på alternative brennstoff.

2.3. Utvikling av norsk maritim profesjonsutdanning

2.3.1. MARKOM2020

Som vi tidligere har vært inne på er *tilgangen til riktig og tilstrekkelig kompetanse, både på kort og lang sikt, en forutsetning for konkuranseevnen til norsk maritim næring* jf. oppgavens punk 2.2.3. I et forsøk på å imøtekomme dette har det opp igjennom blitt satt i verk ulike tiltak, hvor et av disse var prosjektet MARKOM2020. Maritim Kompetanse mot 2020 er et prosjekt som ble etablert av Kunnskapsdepartementet i samarbeid med Nærings- og handelsdepartementet i 2011. Målet med prosjektet var å heve og utvikle kvaliteten i norsk maritim profesjonsutdanning til verdensstoppen (MARKOM2020, 2023). Det ble satt en endelig strek for prosjektet den 30.06.21 etter dets oppstart den 01.01.2011. Nærmere om prosjektets oppnådde resultater finner vi igjen i prosjektets evalueringsrapport. (Rapport 10:2021, 2023). Her kommer det blant annet frem at de maritime fagskolene ble i 2012 tatt med inn i samarbeidet, og ble med dette, det femte og siste delprosjektet (MARFAG2020). En omorganisering ble gjennomført for prosjektets andre fase, fra fem delprosjekter til ett hovedprosjekt med to seksjoner; MARKOM UH (universiteter og høyskoler) og MARKOM FS (fagskolesektoren).

De overordnede målsetningene med MARKOM 2020 var:

1. *Øke kvaliteten i maritime utdanninger.*
2. *Øke relevansen i maritime utdanninger, slik at de også møter nye kompetansebehov i maritim næring.*
3. *Øke tilgangen på godt kvalifisert og internasjonalt konkurransedyktige kandidater, herunder spisskompetanse.*

Et av tiltakene som ble jobbet frem for å nå disse målsetningene var blant annet utviklingen av nye emneplaner for fagskolene. Disse planene ble revidert i samråd med Sjøfartsdirektoratet for å finne plass til ny teknologi og det grønne skifte. Et av resultatene av de nye emneplanene var at både dekks- og maskinoffiserutdanningene i fagskolene fikk et nytt del-emne (tema) kalt Ny teknologi utover STCW. Men det ble også jobbet med utvikling av nye digitale læringsmidler, som f.eks. enkelt skal kunne oppdateres og følge utviklingen til næringen, med å for eksempel inkludere det nyeste av teknologi.

2.3.2. MARKOM II

Etterkommeren til MARKOM2020 er MARKOM II. Denne satsingen er organisert som et program med deltagelse fra 12 institusjoner i form av et konsortium med eget styret.

Programmet har til hensikt å jobbe med å utvikle kvalitet og relevans ved både fagskoler, universiteter og høyskoler (MARKOM II, 2023). Stortinget bevilger midler som en del av program for maritim kompetanse. Disse midlerne er øremerket institusjoner som tilbyr sertifikatgivende utdanning og tilhørende gradsutdanninger, som f.eks. fagskoler.

Bevilgningene forvaltes av HK-dir og har til hensikt å utvikle kvalitet og relevans innen maritim kompetanse. I programmets varighet fra 2022 til 2027 kan det årlig søkes om tilskudd til ulike prosjekter eller tiltak, og det er styret i MARKOM II som på vegne av konsortiet, som søker om dette. I 2022 godkjente og søkte styret i MARKOM II om totalt 20 prosjekter, som til sammen fikk tildelt et beløp på 37 millioner kroner (HK-dir, 2023).

Et av disse som fikk tildelt midler var prosjektet, Ny maritim kompetanse (NyMK). I beskrivelsen av prosjektet legger de frem en påstand om at *næringen etterspør mer oppdatert kompetanse i ny teknolog hos studentene, noe skolene har utfordringer med å følge opp*. Det dras blant annet frem at *tradisjonell utdanning, hvor STCW legger føringen blir mer og mer utdatert*. Videre legger de også frem at *de har sett et behov for å skaffe opplæringsmaterieell for de nye båtene, systemene, drivstoffene og teknologiene som er under stadig utvikling*, og at de i dette prosjektet har som mål å samle, bygge og produsere ny maritim kompetanse. (NyMK, 2023).

3. Metode

I dette kapittelet skal vi gjøre rede for hvilke metoder som er benyttet og hvorfor vi har valgt disse metodene for å besvare problemstillingen vår.

For å kunne besvare vår problemstilling «*Er det skipstekniske kompetansebehovet i samsvar med studieplaner for maskinoffiserer på høyere yrkesfaglig utdanningsnivå (fagskole)*», har vi valgt å benytte oss av både kvantitativ og kvalitativ metode.

3.1. Begrunnelse for metodevalg

Vi har benyttet oss av en kvantitativ metode i form av en spørreundersøkelse for å undersøke om dette er en problemstilling andre maskinoffiserer kan kjenne seg igjen i. Vi ønsker også å finne ut om det er noe de selv føler mangler med utdannelsen, eller om det er noe de opplever som unødvendig. Ved å bruke en kvantitativ metode kan vi nå ut til mange respondenter i målgruppen vår, og det vil gi oss innblikk i den generelle oppfatningen av utdannelsen i dag og den teknologiske utviklingen på skip hos andre maskinoffiserer. Å benytte seg av en

kvantitativ metode for å skaffe data til vår problemstilling mener vi er en bedre løsning, enn å bruke en kvalitativ metode i form av forsknings- eller dypde intervju. Ved å bruke spørreundersøkelse vil vi nå ut til flere personer og vi får flere synspunkter på spørsmålene vi stiller. Vi mener at hvilken bakgrunn og erfaring man har, kan ha en stor betydning for hvordan man vil svare på spørsmålene. Ved å bruke en kvantitativ metode vil treffe flere personer med ulike bakgrunner, og dermed få mer nøyaktig data på hvordan den generelle oppfatning er av våre spørsmål og påstander.

Vi har også valgt å benytte en kvalitativ metode i form av litteraturstudie for å finne nødvendig data og informasjon om hvordan den skipstekniske utviklingen i dag er, hvordan ser studieplaner ut og hvilke mål har man for utdannelsen til maskinoffiserer. Vi mener at den beste måte å skaffe denne informasjonen på er å oppsøke litteratur som allerede finnes på dette temaet, da vi trenger å oppsøke informasjonen og finne ut hva dette betyr i forhold til vår problemstilling.

3.2. Kvantitativ metode

3.2.1. Spørreundersøkelse

Til å lage spørreundersøkelsen vår har vi benyttet oss av SurveyXact. Når vi skulle lage spørreundersøkelsen bestemte vi oss først for hvilken målgruppe vi ønsket å benytte oss av. Siden oppgaven handler om maskinoffiserer, ble det naturlig å begrense målgruppen til å gjelde utdannede maskinoffiserer eller de som er under utdanning til å bli maskinoffiser. Vi ønsket å skaffe litt informasjon om deltagerne av undersøkelsen, som hvilken arbeids situasjon de har for øyeblikket, hvor lenge det var siden de fullførte utdannelsen og hvilken type maskineri de har jobbet mest med. Grunnen til at vi ønsket å få denne informasjonen om deltagerne var for å kunne se om det var sammenheng med hvilken erfaring de hadde og hva de svarte på resten av oppgaven, og om det var en tydelig forskjell på hvordan de besvarte resten av spørsmålene i undersøkelsen avhengig av deres bakgrunn.

For å skaffe data som kan hjelpe oss med å besvare problemstillingen vår, lagde vi fire spørsmål hvor deltagerne skal svare på en skala om hvilken grad de opplever den påstanden eller spørsmålet vi kommer med. Deretter har vi laget to spørsmål hvor deltagerne må svare i fritekst. Selv om vi har fritekst spørsmål, anser vi ikke dette som kvalitativ data, siden vi ikke intervjuer respondentene og de har ikke utdypet svarene sine. Det vi ønsker å oppnå med disse spørsmålene er å få data på om vår påstand om at ny teknologi og utvikling krever ny kompetanse for maskinoffiserer. Vi vil og skaffe data som bygger opp under vår

problemstilling og som gir oss et bilde på om de som er utdannet maskinoffiserer er fornøyde med hvordan utdannelsen er.

Vi forventer at undersøkelsen vil støtte opp under vår antagelse om at den teknologiske utviklingen vi har i dag innen det skipstekniske om bord på skip, har gjort at maskinoffiserer trenger ny kompetanse. Samt at det generelle kompetansebehovet til en maskinoffiser endrer seg med denne teknologien.

3.2.2. Validitet

For at spørreundersøkelsen skal ha høyest mulig validitet har vi forsøkt å utforme spørsmålene så enkle og direkte som mulig, som gir konkrete svar og ikke skaper rom for misforståelser. Vi har også prøvd å begrense antall spørsmål slik at undersøkelsen ikke blir for lang. Vi sendte spørreundersøkelsen ut til personer vi kjenner via Messenger, og delte den i «gruppe chats» for maskinister i kystvakten og marinen hvor vi har jobbet.

Spørreundersøkelsen ble også lagt ut på en gruppe for maskinister på Facebook. Når man deler ut en spørreundersøkelse i større grupper, uten at man følger opp de som velger å delta, kan man forvente at noen ikke tar undersøkelsen seriøst og de bare fullfører undersøkelsen uten å bry seg om hvilke svar de gir. Det var også en del som startet på undersøkelsen som ikke fullførte hele undersøkelsen.

3.2.3. Reliabilitet

Vi hadde som mål å nå over 100 svar på undersøkelsen. Det var 187 personer som startet på undersøkelsen og 139 personer som fullførte hele undersøkelsen. Vi mener at siden undersøkelsen har så mange svar og vi har delt den ut til personer med ulike bakgrunn og erfaring, har vi en god reliabilitet på undersøkelsen vår. Det vi kunne gjort bedre var å skaffe flere svar fra de forskjellige kategoriene av arbeids situasjon deltagerne hadde. Vi hadde en stor andel av personer som jobbet som, eller har jobbet som maskinoffiser, men ganske få personer som jobbet med å undervise maskinoffiserer eller personer under utdanning til å bli maskinoffiser.

Det var en stor del av deltagerne av undersøkelsen som havnet under samme kategori personell, og hadde relativ lik erfaring. Dette gjorde at vi ikke har nok data til å skille svarene mellom de ulike kategoriene av personell eller erfaring, og har derfor valgt å ikke påpeke noen forskjeller rundt svarene til de ulike kategoriene.

3.3. Kvalitativ metode

3.3.1. Litteraturstudie

Litteraturstudiet bygger på å oppsøke data og litteratur som er skrevet av andre i bøker eller andre skriftlige kilder. For å finne den informasjonen og dataen som er nødvendig for hjelpe oss med å besvare vår problemstilling, krever det systematisk søking og gransking av informasjonen som er tilgjengelig. Det er lett å få tak i informasjon i dag, og det er mye som er tilgjengelig på internett. For å sikre at informasjonen og dataen man trenger har den kvaliteten som kreves, er det viktig å være bevist på kildekritikk.

3.3.2. Validitet og reliabilitet

Problemstillingen vår frembringer en del spørsmål som må besvares som er harde fakta og som er bestemt av myndighetene. For å besvare disse spørsmålene i oppgaven og finne den rette informasjonen som er pålitelig og sann, har vi benyttet oss av kilder som vi anser som er sikre, og informasjonen vi har hentet fram er publisert av regjeringen eller andre offentlige myndigheter.

3.4. Etikk

Spørreundersøkelsen vår hadde til hensikt å skaffe informasjon om personers meninger rundt våre spørsmål. I undersøkelsen ble det informert at undersøkelsen er anonym og den var frivillig å delta på. De som deltok i undersøkelsen, måtte ikke registrere noen form for persondata. I SurveyXact som vi har brukt til spørreundersøkelsen, kan vi ikke spore hvem som har deltatt eller hva de deltatte har respondert med i undersøkelsen. Spørreundersøkelsen og data fra undersøkelsen vil bli slettet fra SurveyXact når oppgaven er ferdigstilt og levert. Undersøkelsen er ikke meldepliktig til NSD, da det er et anonymt datamateriale som ikke på noe vis kan identifisere enkelt personer, hverken direkte eller indirekte.

De etiske retningslinjene rundt litteraturstudiet er fulgt ved at vi erkjenner at vi ikke har fabrikkert data, har begått plagiat eller forvrenget informasjon fra opphavsgiver.

4. Resultater

I oppgavens litteratur del, jf. punkt 2, har vi presentert den nødvendige litteraturen og de teorier som vi ser på som nødvendig for å svare på oppgavens overordnede problemstilling med påfølgende forskningsspørsmål. Vi har sett på hva som er styrende for den skipstekniske kompetansen, hvordan den teknologiske utviklingen har vært og er, samt hvordan utviklingen

av den norske maritime profesjonsutdanningen har vært opp gjennom den siste tiden for å i møte komme utviklingen. I denne delen skal vi presentere resultatene av det vi har lagt frem av litteratur, samt resultatene av vår kvantitative spørreundersøkelse. Resultatene blir presentert som svar på våre tre forskningsspørsmål.

4.1. Forskningsspørsmål 1

«I hvor stor grad vektlegges kompetanse innen ny teknologi for utdanningsløpet for maskinoffiserer på ledelsesnivå?»

4.1.1. Studieplaner

Som vi tidligere har vært inne på jf. oppgavens punk 2.1.4, er det i studieplanene vi blant annet finner igjen det faglige innholdet til utdanningsløpene og det er gjerne i det faglige innholdet vi kan se hvilken kompetanse innen ny teknologi som tilbys. Vi ser det derfor som essensielt i besvarelsen av forskningsspørsmålet, å se nærmere på studieplanene for utdanningsløpet. Dette har vi gjort med å innhente studieplaner fra fem forskjellige tilbydere av utdanningen og sammenligne relevant innhold. Studieplanen vi har valgt å ta for oss gjelder alle for fagskoleutdanning på nivå 5.2 over 2 år, med et omfang på 120 studiepoeng og tilfredsstillende både STCW A-III/1 (og B-III/1) og STCW A-III/2 (og B-III/2), og vil sammen med fartstid gi grunnlag for kompetansesertifikat for maskinoffiser klasse 4,3,2 og 1. Samtlige av fagskolene er både akkreditert av NOKUT og godkjent av Sjøfartsdirektoratet for aktuell utdanning og studieplanene anvendt gjelder for studieårene 2022-2024. Dette med unntak av Fagskolen i Troms, hvor kun studieplan for årene 2020-2022 var gjort tilgjengelig.

Utdanningsinstitusjoner valg:

- Fagskolen i Agder avd. Grimstad.
- Fagskolen i Troms, avd. for Maritime og marine fag.
- Fagskolen Møre og Romsdal, Studiested Kristiansund.
- Fagskolen Rogaland, Studiested Haugesund.
- Fagskolen Vestland, Studiested Nygård.

4.1.2. Overordnet læringsutbytte

Overordnet læringsutbyttebeskrivelse spiller altså en viktig rolle i det å vise til det faktiske utbytte av utdanning, jf. oppgavens punk 2.1.2 og skal igjen være som en del av innholdet i studieplanene, jf. oppgavens punk 2.1.3. Etter sammenligning av de overordnede læringsutbyttene for hver av de fem utdanningsinstitusjonene, ser vi at disse gjenspeiler hverandre og er faktisk helt identiske. De overordnede læringsutbyttene kan i sin helhet ses i

vedlegg 3, overordnet læringsutbyttebeskrivelser. Men ved spørsmål om hvilken kompetanse innen ny teknologi som tilbys ved utdanningen, kan vi dra frem et par punkter som er med å sette lys på dette.

Kunnskap:

- Studenten/kandidaten skal kunne oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om miljø, sikkerhet og skipsteknisk drift.

Ferdigheter:

- Studenten/kandidaten skal kunne finne og vise til informasjon og fagstoff, regelverk, avtaleverk, prosedyrer og forskrifter for å vurdere relevansen for yrkesfaglige problemstillinger som oppstår ved den skipstekniske driften.

Generell kompetanse:

- Studenten/kandidaten skal kunne bidra til organisasjonsutvikling ved å holde seg oppdatert på skipsfartens rolle i samfunnet og ny teknologi som kan føre til nyskaping og innovasjon.

4.1.3. Emneplan

Videre som en del av studieplanene har vi emneplanene, disse viser til det faglige innholdet og er blant annet essensielle i oppnåelsen av de overordne læringsutbyttene for utdannelsen, jf. oppgavens punkt 2.1.4. Ved sammenligning av emneplanene for de aktuelle utdanningsinstitusjonene ser vi at disse også er identiske, hvor alle baserer seg på et sett med felles emneplaner, utarbeidet av maritime fagskoler og godkjent av NUMF og SDIR. I disse felles emneplanene kommer det frem at «*Emneplanen(ene) er et felles dokument(er) for alle fagskoler i Norge som gir utdanning som teoretisk bakgrunn for å løse maskinoffisersertifikat I*» (Fagskole.info, 2023). Planene omfatter de krav som stilles i henhold til gjeldene STCW konvensjons kapittel A-III/1, A-III/2 og B-III/1 og B-III/1 og er gjeldende fra 01.08.2020.

Utdanningen består i sin helhet av totalt 9 ulike emner med underliggende temaer. Hvor maskineri er det største emne med hele 34 studiepoeng. For å best mulig besvare problemstillingen vår om skipsteknisk kompetansebehov, ved å samtidig avgrense oppgavens omfang, har vi her kun valgt å ta for oss emne maskineri. Emneplanen kan i sin helhet sees i vedlegg 4, emneplan maskineri.

Emne maskineri består igjen av totalt 7 underliggende temaer (del-emner). Dette er:

- Teoretisk kunnskap, (8 Sp).
- Oppbygging og virkemåte, (10 Sp).
- Klargjøring, start og drift av maskineri (5 Sp).
- Operasjon og drift, (4 Sp).
- Lense-, bunkers- og ballastoperasjoner (2 Sp).
- Maskinvakt (ERM), (2 Sp).
- Ny teknologi utover STCW, (3 Sp).

4.1.4. Ny teknologi utover STCW

Temaet «Ny teknologi utover STCW» består av totalt 3 av emnets totale 34 studiepoeng, og dekker følgende punkter innen teoretisk kunnskap.

- Drift og operasjon av batteri og hybride framdriftsanlegg.
- Drift og operasjon av hydrogen brenselcelle fremdrift.
- Driftsoptimalisering av batterianlegg.
- HMS og særskilte regelverk ved operasjon av batteri, hybrid og hydrogenanlegg.
- Arbeid og vedlikehold på hydrogenanlegg, tank, rør og koplinger.

Videre vises det til en forankring av de overnevnte punkter innen teoretisk kunnskap i de internasjonale krav satt av STCW, nærmere bestemt, STCW tabell A-III/1 og A-III/2 med følgende punkter:

- Operere hoved- og hjelpemaskineri og tilhørende kontrollsystemer.
- Drift av fremdrifts maskineri.
- Betjene, overvåke og bedømme anleggets funksjon og kapasitet.
- Opprettholde sikkerheten ved maskinutstyr og tilknyttede systemer og tjenester.

4.1.5. Sammenheng mellom overordnet læringsutbytte og emne maskineri

Emne med dets faglige innhold er som tidligere nevnt essensiell i oppnåelse av det overordnede læringsutbytte, jf. oppgavens punk 2.1.4. Derfor finner vi også igjen i studieplanene en oversikt, hvor de viser en forankring eller en sammenheng mellom emnene og de overordnede læringsutbyttebeskrivelsene. Det vi ser, er at det også her vises til en unison utforming av disse for de fem studieplanene vi valgt å sammenligne. En oversikt over sammenhengen mellom de overordnede læringsutbyttebeskrivelsene og emnet maskineri, kan sees i vedlegg 3, punk 2.

Til hjelp for å sette lys på hvilken skipsteknisk kompetanse som tilbys, viste vi tidligere til noen utdrag av de overordnede læringsutbyttebeskrivelsene, jf. oppgavens punk 4.1.2. Av de tre beskrivelsene vi valgte å dra frem, var det kun to av dem som har noen referanse til emne maskineri. Punktet under generell kompetanse, som handler om at «*studenten/kandidaten skal kunne bidra til organisasjonsutvikling ved å holde seg oppdatert på skipsfartens rolle i samfunnet og ny teknologi som kan føre til nyskaping og innovasjon*» har altså ingen referanser til emne maskineri. Det vil med andre ord si, at det eneste punktet som nevner *ny teknologi* direkte og det å holde seg oppdatert på dette, ikke har noen forankring til det største emnet i utdanningen.

4.2. Forskningsspørsmål 2

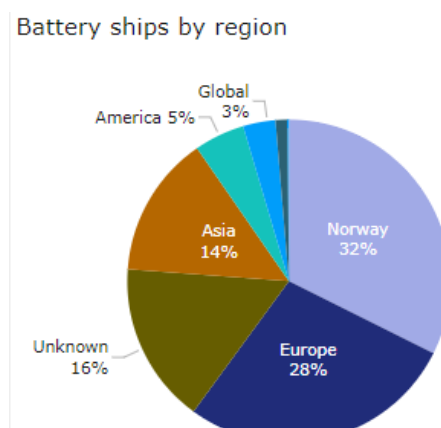
«*Hva vil tiden fremover kreve av ny skipsteknisk kompetanse?*».

Hva betyr Maritim21 – strategi, og Meld. St. 10 (20-21). Norge har som vi ser store ambisjoner for den maritime næring. Vekst, digitalisering, være et foregangsland i bruken av ny teknologi og egne selvpålagte klima mål som overgår både Parisavtalen og EUs målsetninger. Dette stiller strenge krav til innovasjon, kunnskap og kompetanse. Man kan si at nye teknologier anvendes for å skape resultater, teknologien fører til nye kompetansebehov, som stiller krav til utdanningsaktørene. Samspillet mellom næringslivet og academia er en kritisk suksessfaktor for å lykkes.

Regjeringen sier selv, i innledningen til stortingsmelding 10 (2020-2021): «*For å legge til rette for omstilling og innovasjon i norsk maritim næring vil regjeringen føre en maritim politikk som gir gode generelle rammevilkår for maritim virksomhet, med særlig vekt på å fremme utvikling av klima- og miljøvennlig skipsfart, digitalisering av maritim sektor og norsk maritim kompetanse*».

Som vi har belyst i oppgavens teori del, ser vi allerede tydelige effekter av denne politikken. Norge har som nasjon verdens største flåte av både LNG og batteri skip. Er en foregangs nasjon når det kommer til satsingen på hydrogen, med verdens første hydrogenferge allerede i drift.

Selv om vi enda ikke vet hvor utviklingen vil ende, kan man allerede nå se tydelige trender. At kompetansebehovet til den norske maskinoffiser er i



Figur 4-1. Prosent deling av batteridrevne skip, fordelt etter nasjon og verdensdel. (2023) DNV.

endring, og vil fortsette å endre seg de neste årene er det liten tvil om. Både fra regjeringens perspektiv og strategi, samt når man ser på tallene fra den maritime næring. Behovet for kompetanse på batterifartøy og alternative brennstoff er allerede til stede, om vil raskt øke i omfang.

Det man også ser er at utviklingen går raskere i Norge enn i resten av verden. Behovet for endring i kompetansebehovet til den norske maskinoffiser skjer fortere enn det man ser i andre regioner. Dette stiller særegne krav til den norske maskinoffiserers kompetanse, og kan hjelpe oss å svare på problemstillingen vi ønsker og belyse i denne oppgaven. Nemlig: *«Er det skipstekniske kompetansebehovet i samsvar med studieplaner for maskinoffiserer på høyere yrkesfaglig utdanningsnivå (fagskole)».*

4.3. Forskningsspørsmål 3

«Hvilken erfaringer har maskinoffiser selv når det kommer til det skipstekniske kompetansebehovet?»

4.3.1. Spørreundersøkelse

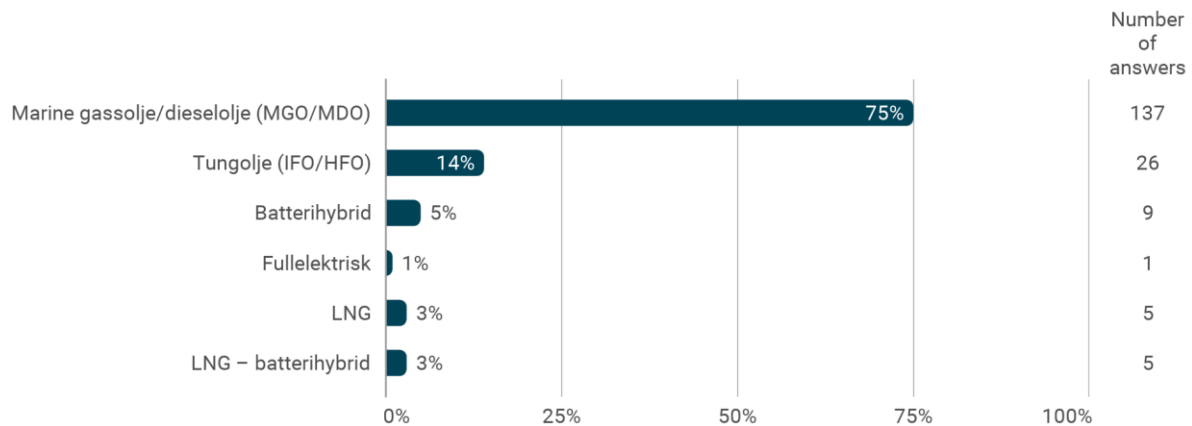
Her presenteres resultatene fra spørreundersøkelsen. Spørreundersøkelsen har til hensikt å samle informasjon som bidrar til å styrke oppgaven og belyse problemstillingen i oppgaven. Målgruppen for spørreundersøkelsen var personer som jobber eller tidligere jobbet som maskinoffiser på fartøy, jobber på en utdanningsinstitusjon for maskinoffiserer og personer under utdanning for å bli maskinoffiser. For å nå ut til målgruppen ble spørreundersøkelsen delt ut til maskinoffiserer som vi kjenner gjennom jobb og utdanning selv, og den ble delt i ulike grupper og forum for maskinoffiserer.

Spørreundersøkelsen er delt inn i tre deler. Den første delen er spørsmål som forteller litt om bakgrunnen til deltagerne av undersøkelsen. Del to av undersøkelsen blir deltagerne stilt spørsmål som er relevant for oppgaven, hvor de svarer ved å velge i hvilken grad de kjenner seg igjen i spørsmålet. Siste delen av oppgaven er to spørsmål hvor deltagerne svarer i fri tekst.

Det var 187 personer som deltok på spørreundersøkelsen og 139 personer som fullførte hele undersøkelsen.

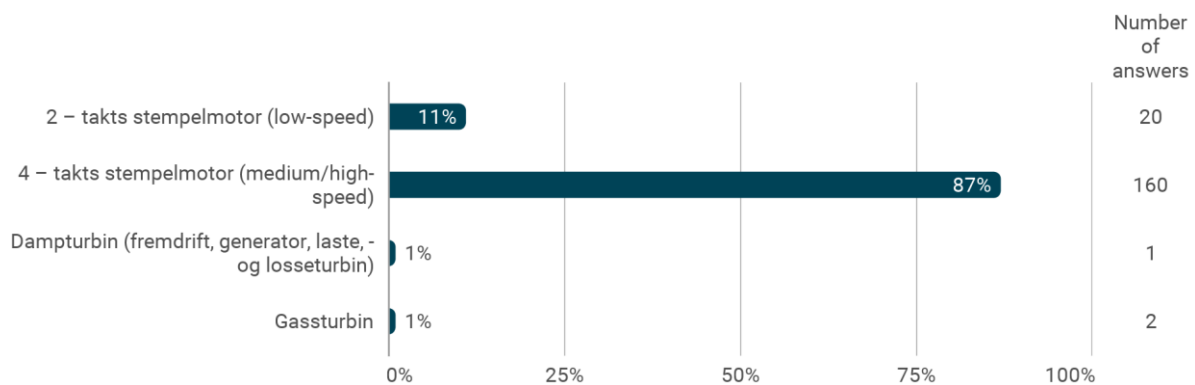
4.3.2. Resultat av spørreundersøkelsen del 1

Hensikten med del 1 av spørreundersøkelsen var å kartlegge hvilken bakgrunn og hvilken erfaring respondentene i undersøkelsen har. Det vi har trukket frem som var av relevant informasjon rundt dette er at en stor andel av respondentene i undersøkelsen har mest erfaring fra 4-takts stempelmotorer og med motorer som benytter seg av MGO/MDO. Som vist i figur



Figur 4-2 Spørsmål 3 spørreundersøkelse. Hvilken type drivstoff har du jobbet mest med?

4-2 ser vi at 75% av respondentene har mest erfaringer fra MGO/MDO og fra figur 4-3 ser vi at 87% av respondentene har mest erfaring fra 4-takts stempelmotorer. Dette er som forventet for respondenter som seiler i norsk skipsfart. Fartøyer som offshore, fiskeri, ferger og kystnæring benytter seg stort sett av denne typen maskineri.



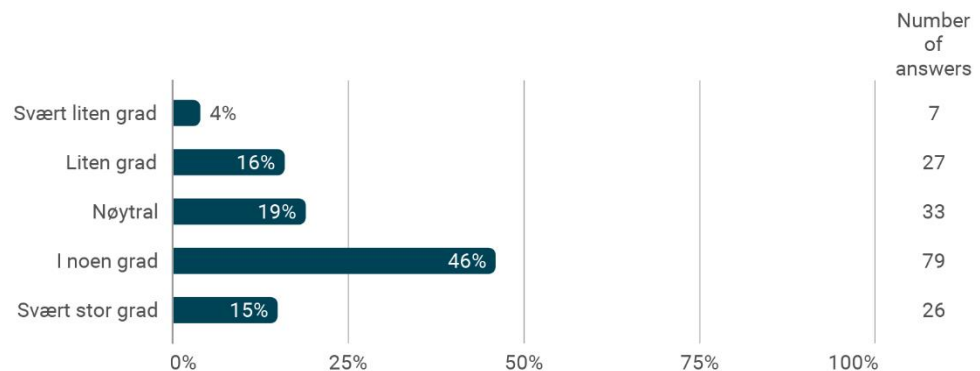
Figur 4-3 Spørsmål 4 spørreundersøkelse. Hvilken type varmekraftmaskiner har du jobbet mest med?

4.3.3. Resultat av spørreundersøkelsen del 2

Del to i spørreundersøkelsen er delt opp i fire spørsmål.

Spørsmål 1 i del to av spørreundersøkelsen er «I hvilken grad opplever du at fagskole utdannelsen for maskinoffiserer gir den tilstrekkelige kompetansen for å jobbe som maskinoffiser i dag.»

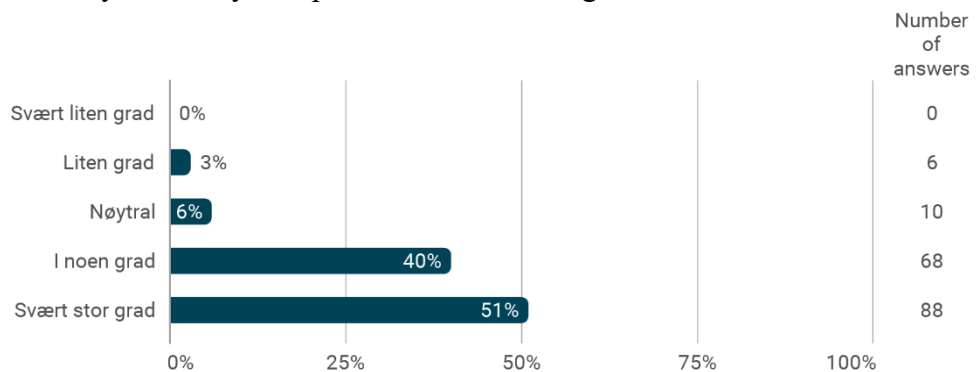
Hensikten med spørsmålet er å skape et bilde på om deltagerne er generelt fornøyde med utdanningen i dag. Som vi ser i figur 4-4 har 46% svart i noen grad. 15% har svart i svært stor grad. 16% har svart i liten grad og 4% i svært liten grad.



Figur 4-4 Spørsmål 5 spørreundersøkelse. I hvilken grad opplever du at fagskole utdannelsen for maskinoffiserer gir den tilstrekkelige kompetansen for å jobbe som maskinoffiser i dag?

Spørsmål 2 i del to av spørreundersøkelsen er «I hvilken grad opplever du at utvikling og modernisering av fartøy krever ny kompetanse.»

Hensikten med spørsmålet er å skaffe data som støtter opp under vår påstand om at utvikling og modernisering av fartøy krever ny kompetanse. Som vist i figur 4-5 ser vi at 51% har svart

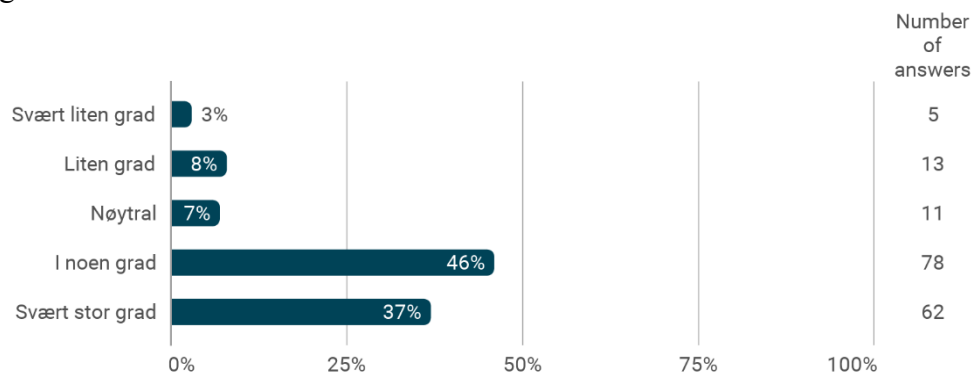


Figur 4-5 Spørsmål 6 spørreundersøkelse. I hvilken grad opplever du at utvikling og modernisering av fartøy krever ny kompetanse?

i svært stor grad og 40% har svart i noen grad. Dette forteller oss at respondentene i undersøkelsen har opplevd at det er en utvikling og modernisering om bord på skip i dag, og at dette krever ny kompetanse som de ikke har fra tidligere.

Spørsmål 3 i del 2 av spørreundersøkelsen er «I hvilken grad opplever du at kompetanse behovet til en maskinoffiser endrer seg med den teknologiske utviklingen.

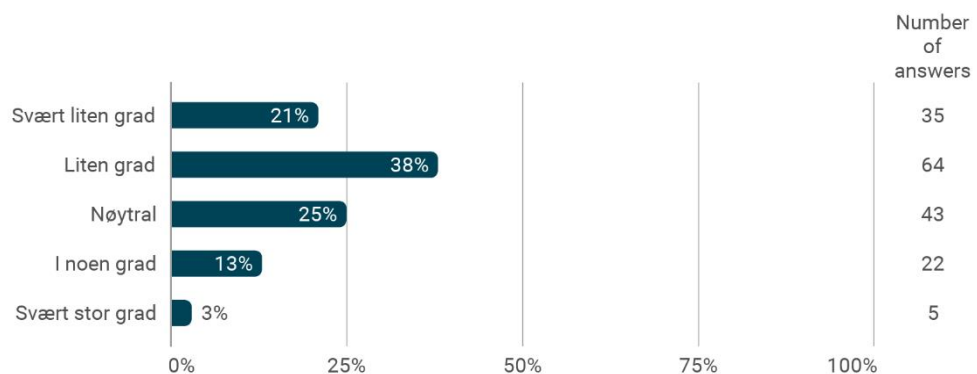
Hensikten med spørsmålet er å skaffe data som støtter opp under vår påstand om at kompetanse behovet til en maskinoffiser endrer seg med den teknologiske utviklingen. Som vist i figur 4-6 ser vi at 46% av deltagerne har svart i noen grad og 37% har svart i svært stor grad. Dette spørsmålet henger i stor grad sammen med spørsmål nr. 2. Ved at respondentene er enige i at kompetanse behovet til en maskinoffiser endrer seg med den teknologiske utviklingen, kan dette også bety at utdannelsen må endre seg med denne utviklingen, slik at de som bli utdannet i dag har den nødvendige kompetansen som kreves om bord på nyere moderne skip i dag.



Figur 4-6 Spørsmål 7 spørreundersøkelse. I hvilken grad opplever du at kompetanse behovet til en maskinoffiser endrer seg med den teknologiske utviklingen?

Spørsmål 4 i del to av spørreundersøkelsen er «Maskinoffiser på ledelsesnivå er på totalt 120 studiepoeng. I studieåret 22-24 er det av disse satt av 3 studiepoeng til temaet ny teknologi. I hvilken grad føler du dette er tilstrekkelig».

Hensikten med spørsmålet er å skape et bilde på om det er satt av nok studiepoeng i studieplanen til «ny teknologi». Vi ser her i figur 4-7 at 21% har svart i svært liten grad, 38% har svart i liten grad. 25% er nøytrale og 13% har svart i noen grad. Dette forteller oss at respondentene i undersøkelsen mener det er for lite fokus på ny teknologi i dagens studieplaner.



Figur 4-7 Spørsmål 8 spørreundersøkelse. Studiet «maskinoffiser på ledelsesnivå» er på totalt 120 studiepoeng. I studieåret 22-24 er det av disse satt av 3 studiepoeng til temaet «ny teknologi». I hvilken grad føler du dette er tilstrekkelig?

4.3.4. Resultat av spørreundersøkelsen del 3

Del 3 av spørreundersøkelsen består av to fri tekst spørsmål. Vi tar bare med noen av svarene som gikk igjen flest ganger i denne oppgaven.

Spørsmål 1 i del tre av spørreundersøkelsen. «Er det noen emner eller tema du mener burde vært vektlagt mer, eller tilført studieplanen.»

51 personer ga et svar som var relatert til elektro, automasjon, batteri/hybrid drift.

18 personer ga et svar som var relatert til ny teknologi.

10 personer ga et svar som var relatert til kjøøl og frys/kuldeteknikk

Det er en stor del av respondentene som mener det bør være vektlagt mer elektro og automasjon. Det var også flere som svarte at de ønsket mer praktisk elektro, og elektro som var mer rettet til bruk om bord. Det er med på å fortelle oss at utviklingen og ny teknologi innenfor det skipstekniske om bord på skip har ført med seg at mer utstyr har gått fra manuell og analog styring til elektrisk og digital styring. Og det kreves mer kompetanse innenfor dette feltet i dag, enn det kanskje har gjort tidligere.

Spørsmål 2 i del tre av spørreundersøkelsen. «Er det noen emner eller tema du mener burde vært vektlagt mindre, eller tatt ut av studieplanen?»

52 personer ga et svar som var relatert til damp maskineri og damp regning.

18 personer ga et svar som var relatert til allmennfag, der norsk faget var svart flest ganger.

Andre svar som gikk igjen flere ganger, var teori og regning med 2-takts motorer og tungolje.

Som vi så fra del 1 av spørreundersøkelsen var det en stor andel av respondentene som svarte at de hadde mest erfaring med MDO/MGO og 4-takts stempelmotorer, og i dette spørsmålet har størst andel av respondentene svart at damp er noe de mener burde vært vektlagt mindre eller fjernet fra studieplanene. Som nevnt tidligere består stort sett den norske skipsflåten av skip med MDO/MGO og 4-takts stempelmotorer, når det da blir satt av en stor del av studieplanene til damp 2-takts motorer og tungolje, vil dette virke som utdatert og unødvendig for våre respondenter.

Det var en del respondenter som mener at allmennfag bør bli vektlagt mindre eller tatt ut av studieplanene. Der var det også flere som mener at fag som norsk og engelsk burde være mer «teknisk» og være mer relevant for de som skal jobbe om bord på skip.

4.3.5. Oppsummering av spørreundersøkelsen

Av de som deltok på spørreundersøkelsen ser vi at en stor del jobber med MDO/MGO og 4-takts stempelmotorer. Dette er som forventet for de som jobber i norsk skipsfart, som offshore fartøy, ferger, fiskebåter og annen kystnæring.

Vi ser ut fra spørreundersøkelsen at en stor del av deltagerne mener fagskoleutdannelsen gir tilstrekkelig med kompetanse for å jobbe som maskinoffiser. Det kommer også frem i undersøkelsen at utviklingen og moderniseringen av fartøyer krever ny kompetanse, og dermed endrer kompetansebehovet til maskinoffiseren seg i tråd med den nye teknologien og utviklingen.

I spørreundersøkelsen ser vi at 3 studiepoeng til temaet «ny teknologi» virker å være for lite, og at ny teknologi bør vektlegges mer i utdanningen av nye maskinoffiserer. Dette er et resultat av at utviklingen og teknologien krever ny kompetanse og at kompetansebehovet har endret seg med denne utviklingen. Det kommer også frem i fritekst spørsmålene, hvor flere mener at ny teknologi bør være vektlagt mer. Denne nye teknologiske utviklingen av skip fører ofte med seg at mer utstyr blir automatisert, det blir mer data styring og mer elektronikk. Som vi ser fra svarene til det første fritekst spørsmålet er det en sammenheng med at det er blitt mer elektro, elektronikk, automasjon og datastyring på skipene i dag. Det kommer og frem at fokuset på damp maskineri og damp regning, 2-takts motorer og tungolje er noe folk mener burde vært vektlagt mindre, det skyldes også at man finner lite av den type maskineri i norsk skipsfart, og dette var mer vanlig for flere ti-år siden, enn det er i dag.

5. Diskusjon

I dette kapittelet skal vi ta for oss resultatene vi kom frem til i punk 4 i oppgaven, og diskutere funnene opp imot hverandre. Vi ser på sammenheng og forskjeller mellom litteraturen og spørreundersøkelsen. På denne måten skal vi besvare de tre forskningsspørsmålene og problemstillingen vi har stilt oss selv, før vi gjør opp en konklusjon rundt problemstillingen vår.

5.1. Forskningsspørsmål 1

«I hvor stor grad vektlegges kompetanse innen ny teknologi for utdanningsløpet for maskinoffiser på ledelsesnivå?»

Som seilende maskinister har vi selv bemerket oss den teknologiske utviklingen som har funnet sted og følt på oss at kompetansen som kreves, ikke alltid har stått i stil med det som blir tilegnet under utdanningen. En av påstandene som kommer av prosjektet «Ny maritime kompetanse», er at *næringen etterspør mer oppdatert kompetanse i ny teknologi hos studentene, noe skolene har utfordringer med å følge opp*, jf. oppgavens punk 2.3.2. Vi kan med bakgrunn i denne påstanden stille oss følgende spørsmål. Følger skolene oppunder behovet for det økte kompetansebehovet innen ny teknologi hos studentene?

Et av tiltakene i forsøk på imøtekomme behovet for den økte kompetansen, er blant annet prosjektet MARKOM2020. Dette ble opprettet i 2011, med mål om å heve og utvikle kvalitet i norsk maritim profesjonsutdanning, jf. oppgavens punk 2.3.1. Et av resultatene var utviklingen av nye felles emneplaner for fagskolene, hvor blant annet maskinoffiserutdanningen fikk et nytt tema kalt «Ny teknologi utover STCW. De nye studieplanene ble utarbeidet av de maritime fagskolene, og videre godkjent av både NUMF og SDIR. Emneplanene ble gjort gjeldene fra 01.08.2020. Det nye teamet ble lagt inn under emnet maskineri, og utgjør 3 av emnets totale 34 studiepoeng. Vi ser med andre ord at skolene har ved hjelp av prosjektet gått sammen i et forsøk på å imøtekomme næringens behov, dette ved å inkorporere ny teknologi som en del av utdanningsløpet.

Men selv om utdanningen har fått ny teknologi innbakt som et eget tema i utdanningen, utgjør dette kun 3 av studiets totale 120 studiepoeng. Det vil med andre ord kun si 2,5 % av studiets totale omfang. Visst vi ser til vår egen kvantitative undersøkelse, jf. oppgavens punk 4.3.3, spørsmål 8. Ble spurt om de tre tildelte studiepoeng som går til temaet «ny teknologi» var tilstrekkelig. Av dette svarte 59 % at dette er i liten, eller svært liten grad tilstrekkelig. Ut ifra dette, kan det vise til at selv om skolene har gjort tiltak for å følge opp behovet for økt kompetanse innen ny teknologi hos studentene, peker vår undersøkelse i retningen av at dette ikke er fulgt opp i stort nok grad.

Som nevnt ble det i 2020 som et av tiltakene i MARKOM2020 prosjektet, inkorporert et eget tema med navn «Ny teknologi utover STCW», jf. oppgavens punk 2.3.1. Noe vi også har belyst er det spesielle med utdannelsen av maskinoffiserer, hvor det er en internasjonal sertifikatgivende utdanning, hvor et sett med minimumsnormer eller krav satt av STCW må oppfylles, jf. oppgavens punk 2.1.5. Når vi ser at det nye teamet som ble inkorporert som en del utdanningen har i tittelen sin «utover STCW», ser vi det som viktig videre i diskusjonen å stille seg følgende spørsmål. Er det slik at STCW begrenser fagskolene i å utarbeide studieplaner som er fremtidsrettet og tilrettelagt norsk maritim næring?

Fra prosjektet «Ny maritim Kompetanse», jf. oppgavens punk 2.3.2, så vi at det blant annet ble lagt frem en påstand om at *tradisjonell utdanning, hvor STCW legger føringen blir mer og mer utdatert*. STCW bygger altså på internasjonal skipsfart som på mange måter skiller seg fra norsk maritim næring. Hvis vi for eksempel ser til resultat av vår spørreundersøkelse, jf. oppgavens punk 4.3.2, spørsmål 3, ser vi at en stor andel respondentene som svarte at de hadde mest erfaring fra MDO/MGO og 4-takts stempelmotor. Dette mens det erfaringsmessig blir lagt større vekt på damp, 2-taksmotorer og tungolje under utdanningen, som gjerne representerer den internasjonale skipsfarten i større grad.

De internasjonale minimumskravene må altså oppfylles, jf. oppgavens punk 2.1.5, og da kravene er satt på et internasjonalt nivå, fremstår det som utfordrende å avvike fra disse, for å tilpasse seg en mer nasjonal praksis. Med andre ord ser vi at internasjonale føringer kan sette en hindring for tilførsel av kompetanse utover krav satt av STCW, uten at det for eksempel skal gå utover studiets varighet. Sjøfartsdirektoratet som en av kontrollorganene for maritime utdanninger, har blant annet i ansvar å godkjenne disse, jf. oppgavens punk 2.1.5. En slik godkjenning innbefatter blant annet det å kontrollere samsvaret mellom emneplanene og minimumskravene satt av STCW.

Men selv om minimumskravene satt av STCW legger føringen for utdannelsen, ser vi at den ikke begrenser endringer helt. Et at resultatene av prosjektet MARKOM2020, ref. oppgavens punk 2.3.1, var som nevnt tilførselen av et nytt tema med navn «*Ny teknologi utover STCW*». Her ble studieplanene revidert i samråd med Sjøfartsdirektoratet for å finne plass til ny teknologi og det grønne skifte, og dette uten at det gikk ut over studiets lengde. Ordlyden «utover STCW» viser oss også utfordringene, da det her er snakk om nasjonale tillegg i utdannelsen utover de minimumskrav som stilles internasjonalt. I tillegg til nytt faglig innhold, ble det også jobbet med utvikling av nye digitale læringsmidler, som f.eks. enkelt skal kunne oppdateres til blant annet å inkludere ny teknologi i tiden som kommer. Så selv om det er utfordringer å endre på utdannelsen for å i større grad tilpasse seg utviklingen til næringen, er det ikke til totalt hinder for det.

En annen påstandene som kom fra vår undersøkelse var at, *det er vel slik at utdannelsen ligger noen år etter at ny teknologi kommer på markedet*. Så selv om utdanningen i 2020 fikk et nytt tema inkorporert i emnet maskineri, med navn «*Ny teknologi utover STCW*», undrer vi på følgende. Er det slik at det som skolene anser som ny teknologi og som inngår i temaet, allerede er utdatert?

Hvis vi ser tilbake på temaet «Ny teknologi utover STCW», jf. oppgavens punk 4.1.4, ser vi at hovedvekten av teoretisk kunnskap dekt av temaet omhandler batteri, hybrid og hydrogenanlegg. Tidligere i oppgavens punk 2.2.7, som omhandler redegjørelse for nye teknologier pekt ut i strategien som satsningsområder, jf. oppgavens punk 2.2.6, ser vi at hel-elektriske fartøy med batteri, hybride skip og bruken av alternativ drivstoff som for eksempel hydrogen, er tiltak nevnt som nye enerbærere og fremdriftssystemer som kan være med på å nå IMO sitt krav om å halvere klima utslipp fra internasjonal sjøfart med 50 % innen 2050, og nasjonalt så tidlig som 2030, jf. oppgavens punk 2.2.6. Med disse funnene viser det oss at den teoretiske kunnskap som inngår i det nye temaet ikke virker utdatert, men heller aktuell nå og i tiden som kommer.

Men i oppgavens punk 2.2.7, vises det også spesielt til andre alternative drivstoff og energibærere som for eksempel ammoniakk, biodrivstoff, kjernekraft og syntetisk drivstoff, som ikke gjenspeiles i temaet «Ny teknologi utover STCW». Og visst vi da sammenligner med resultat av vår egen spørreundersøkelse, jf. oppgavens punk 4.3.4 spørsmål 1, ser vi at hele 51 personer ga et svar som var relatert til at elektro, automasjon og batteri/hybrid drift burde vært et emne eller tema vektlagt mer, eller tilført studieplanen. 18 personer gav også et svar relatert til ny teknologi burde det samme. Så selv om innholdet i temaet «Ny teknologi utover STCW» virker å treffe godt på næringens behov og utvikling fremover, virker det også til at det har sine begrensninger, da det kun dekker inn en mindre andel av det som legges frem som tiltak, jf. oppgavens punk 2.2.6 og at det inneholder som allerede er det, ikke blir vektlagt i stor nok grad.

5.2. Forskningsspørsmål 2

«Hva vil tiden fremover kreve av ny skipsteknisk kompetanse?»

Digitalisering og ny teknologi.

Norge er godt i gang med sin strategi om å ta en ledende rolle i det grønne skiftet i maritim næring. Ny teknologi og økende digitalisering forårsaker kompetanse gap, og kompetansekravene til den norske maskinoffiser er i endring. Vi stiller spørsmål om det er behov for mer opplæring i digitalisering, automasjon og ny teknologi på fagskole nivå.

Digitaliseringen av fartøy stiller nye krav til kunnskaper. Jf. oppgavens punkt 2.2.3 er det referert til stortingsmelding 10 (2020–2021) Grønnere og smartere – morgendagens maritime næring. Denne sier blant annet at tilstrekkelig kompetanse er en forutsetning for at næringen

skal kunne utnytte nye og digitale teknologier. Videre sier samme stortingsmelding at studenter og arbeidere i den maritime næringen må tilegne seg digital kompetanse.

Menon Economics undersøkelse, jf. punkt 2.2.3 i oppgaven forteller oss at 87% av alle spurte er helt eller delvis enig i at det stilles høyere krav til digital kompetanse om bord. Som en konsekvens av at ny teknologi blir innført. I samme undersøkelse kommer det også frem at 78% av de spurte forventer at arbeidsoppgavene om bord vil endre seg ved innføringen av ny teknologi.

I vår egen kvantitative undersøkelse svarer 91% av de spurte at de i noen eller svært stor grad opplever at utvikling og modernisering krever ny kompetanse, jf. oppgavens punkt 4.3.3, spørsmål 2. På spørsmål om de tre tildelte studiepengene som går til temaet «ny teknologi» er tilstrekkelig i fagskolen, svarte 59% at dette er i liten, eller svært liten grad er tilstrekkelig, jf. Oppgavens punkt 4.3.3, spørsmål 4.

I samme spørreundersøkelse stilte vi fritekst spørsmålet; «*Er det noen emner eller tema du mener burde vært vektlagt mer, eller tilført studieplanen?*». Ref. punkt 4,3,4, svarer 69 av de spurte på en måte som etterlyser mer vektlegging på digitalisering og ny teknologi i fagskole opplæringen for maskinoffiserer.

Selv om det er overveldende enighet i begge undersøkelser om at utvikling og modernisering av fartøy krever ny kompetanse. Svarer 25% at de er nøytrale, og 16% at de er i noen eller svært stor grad tilfreds med vektleggingen av temaet «ny teknologi» på fagskolen for maskinoffiserer. Jf. Oppgavens punkt 4.3.3, spørsmål 4.

Bruken av alternative drivstoff og energibærere.

Spesielt nasjonalt, men også globalt ser vi en økning i antall skip som benytter seg av alternative drivstoff og energibærere. Jf. Oppgavens punkt 2.2.6 og 4.2. Spekteret av ulike fremdriftssystemer øker i takt med interessen for på det grønne skiftet på havet. Derfor mener vi det er naturlig å spørre spørsmålet: Hvilke energibærere skal fremtidens fartøy driftes på, og hva krever dette av ny skipsteknisk kompetanse.

Norges regjering har en klar strategi som gjelder satsingsområdene for den maritime næring. I forskningsrådets Maritim21 – strategi er det et eget kapittel som omhandler fremtidens energibærere og fremdriftssystemer. Jf. Oppgavens punkt 2.2.5. Som vi drøftet i oppgavens punkt 3.3.1. skaper ny teknologi endringer i maskinoffiserens kompetanse behov, som resulterer i et kompetansegap. I rapporten til forskningsrådet trekkes spesifikt elektrifisering,

hydrogen, ammoniakk, biodrivstoff, LNG, kjernekraft og syntetiske drivstoff frem som satsningsområder.

I vår egen kvantitative undersøkelse finner vi flere uttalelser som støtter opp under dette. På fritekst spørsmålet; «*Er det noen emner eller tema du mener burde vært vektlagt mer, eller tilført studieplanen?*» Svarer 26 stk. at de ønsker mer vektlegging på batteridrift. 17 stk. at de ønsker mer vektlegging på LNG og gassdrift. 19 stk. at den ønsker mer vektlegging på hybride fremdriftssystemer. 7 stk. at de ønsker mer vektlegging på alternative brennstoff, uten å spesifisere type. Mens 4stk nevner hydrogen og 3 stk. nevner ammoniakk spesifikt. I tillegg er det 3 stk. som ønsker kjernekraft inn på timeplanen, da dette kan være noe kontroversielt begrunner et vedkommende sitt svar med kommentaren:

«Selv om vi i dag sier damp er gammeldags og utdatert, så er det jo nesten like stor mulighet for at akkurat dette temaet er like relevant som ammoniakk/hydrogen/brenselceller og batteri. MSR reaktorer begynner jo å bli et «het»-tema for verdens shipping giganter som Knutsen OAS og Maersk».

Vi har nå tatt en titt på trendene i den norske maritime næring, samt summert opp funnene i vår spørreundersøkelse. Selv om begge disse understreker et behov for økt kunnskap om alternative brennstoff og energibærere i Norsk sektor, er det internasjonalt fortsatt dominerende med konvensjonelle drivstoff og fremdriftssystemer. Jf. Oppgavens punkt 2.2.8. figur 2-8.

5.3. Forskningsspørsmål 3

«Hva erfaringer har maskinoffiser selv når det kommer til det skipstekniske kompetansebehovet?»

Når vi gikk utdannelsen til å bli maskinoffiser i 2012-2014, syntes vi selv at store deler av fagstoffet vi gikk igjennom var utdatert og ikke hang med på hvordan det skipstekniske utstyret hadde utviklet seg frem til den tiden. Er det slik i dag at det man lærer på fagskolen ikke er oppdatert og at vi ikke får den nødvendige kompetansen som kreves av en maskinoffiser i dag?

I spørreundersøkelsen vi holdt, stilte vi spørsmål om i hvilken grad de opplever at fagskolen gir den tilstrekkelige kompetansen for å jobbe som maskinoffiser i dag. Der svarte størst andel at de i noen grad mener fagskolen gir tilstrekkelig kompetanse for å jobbe som maskinoffiser i dag. Jf. Oppgavens punkt 4.3.3 figur 4-4. Når vi også stiller spørsmål om ny teknologi og utvikling krever ny kompetanse for å jobbe som maskinoffiser i dag og om

kompetansebehovet til maskinoffiseren endrer med denne utviklingen kommer det klart frem i spørreundersøkelsen at det krever ny kompetanse man ikke har fra før. Jf. Oppgavens punkt 4.3.3 figur 4-5 og 4-6.

I enkelte studieplaner i dag er det satt av 3 studiepoeng til ny teknologi. Jf. Oppgavens punkt 4.1.4. Vi har stilt spørsmål til om dette er tilstrekkelig med studiepoeng satt av til dette i vår spørreundersøkelse. Her svarte 59% at de mener det er i svært liten grad og liten grad nok studiepoeng satt av til temaet ny teknologi. 25% svarte at de var nøytrale til spørsmålet. Jf. Figur 4-7.

Det vi ser er at selv om flesteparten av respondentene i undersøkelsen mener utdannelsen i dag er tilstrekkelig, opplever de allikevel at utviklingen og moderniseringen krever ny kompetanse og at fagskolen i dag har satt av for lite plass i studiet til temaet ny teknologi.

Er det mulig å tilføre studiet den kompetansen denne nye utviklingen krever av maskinoffiserer i dag og likevel dekke de grunnleggende kunnskapene man skal ha og trenger som maskinoffiser med en utdanning som kun er over to år? I spørreundersøkelsen vår under fritekst spørsmål 1, er det en som kommenterer:

«Personlig mener jeg fagskoleutdannelsen for maskinoffiserer bør forlenges til 3 år. Det er ikke tid nok i undervisningssammenheng til å gå gjennom alle temaer som er relevante på en tilstrekkelig måte.»

Dette er jo et interessant spørsmål å stille. Utvikling og modernisering gjør som nevnt at vi trenger ny kunnskap og kompetanse, men det betyr ikke at vi ikke har behov for den grunnleggende kunnskapen og kompetansen som ligger til bunn i utdannelsen i dag. Er det da mulig å tilpasse emnene i studieplanen i dag og tilføre ny kunnskap og kompetanse innenfor de rammene som er gitt av STCW uten å måtte forlenge studiet og tilføre mer studiepoeng?

På fagskolen har det vært satt av mye undervisning om damp maskineri, og regning på damp. Når vi stilte spørsmål i spørreundersøkelsen på hvilken type maskineri respondentene har mest erfaring fra. Var det 1 person som svarte damp. Jf. 4.3.3 figur 4-3. Og når vi stilte spørsmål om hvilke tema de mener burde vektlegges mindre på fagskolen i dag, har 52 personer svart damp. Jf. Punkt 4.3.4. Dette viser oss at den gamle typen damp maskineri ikke er relevant i dag, og det er heller noe vi behøver mye kompetanse på. Spesielt innenfor norsk skipsfart. Som nevnt over Jf. Punkt 5.2 blir det sagt at damp kan bli aktuelt igjen, igjennom andre former for drivstoff.

I spørreundersøkelsen er det en person som kommenterer følgende i fritekst spørsmålet om hvilke emner som burde vært vektlagt mindre:

«Det er nok mange som vil kommentere at damp/2-takt etc. bør fjernes fra emneplanen - men dette er byggesteiner for en bedre forståelse av prosesser i maskinrommet. Forstår du en dampturbin forstår du en eksosturbin, forstår du prinsippene til en saktefarts 2-takter og dets systemer er en mediumspeed motor lett å forstå.»

Det er nok mange som mener at damp er unødvendig, og at det er satt av for mye plass i studiet til det faget, men som det nevnes i kommentaren over, så er det kanskje helt nødvendig for å forstå grunn prinsippene av prosesser i maskinrommet. Det som her kan være et interessant spørsmål er om man da kunne modernisert hvordan man underviser i damp, slik at det ble mer relevant for skipsfarten i dag. I stedet for å undervise i damp i form av gamle typen damp maskineri, burde man heller sett på det i form av nyere former for brennstoff og systemer som kan benytte seg av damp prinsippet.

5.4. Problemstilling

«Er det skipstekniske kompetansebehovet i samsvar med studieplaner for maskinoffiserer på høyere yrkesfaglig utdanningsnivå (fagskole).»

Innledningsvis i denne oppgaven påstår vi som gruppe at utdanningen av maskinoffiserer ikke holder tritt med den raske teknologiske utviklingen av maritim næring. Ved å se på diskusjonene av oppgavens forskningsspørsmål, i avsnitt 5.1, 5.2 og 5.3 kan gruppen prøve å besvare oppgavens problemstilling. Vi stiller da på nytt spørsmål om den yrkesfaglige utdannelsen av maskinoffiserer er i tråd med den raske teknologiutviklingen som skjer innen den maritime næringen?

Forskningsspørsmål en, drøftet i avsnitt 5.1 konkluderer med at fagskole utdanningen til en viss grad blir hemmet av at den må følge STCW sine retningslinjer. Dette legger restriksjoner på handlingsrommet når det kommer til revidering av studieplanene. Når endringer i kompetansebehovet til næringen nasjonalt, endrer seg forttere enn i den internasjonale næringen, oppstår det et kompetansegap. Både MARKOM2020, og MARKOM II adresserer dette problemet, men per i dag er ikke næringens etterspørsel for oppdatert kompetanse tilstrekkelig ivaretatt.

Ved drøfting av forskningsspørsmål to, i avsnitt 5.2, kommer det tydelig frem at det vil bli, og allerede er behov for ny kompetanse for maskinoffiserer. Som vi så på i maritim21 – strategi,

har forskningsrådet påpekt at det er en kritisk suksess faktor at akademia og næringen samarbeider, for å nå målene i strategien. Fra drøftingen i punkt 5.2 kommer det tydelig frem at digitalisering, ny teknologi, alternative brennstoff og nye energibærere er temaer som er kommet for å bli, og som den norske maritime næring allerede har omfavnet.

I oppgavens punkt 5.3 drøftet vi vår egenkomponerte spørreundersøkelse. Denne ble laget for å få en indikator på om andre maskinoffiserer i den norske maritime næring deler vårt synspunkt på utdanningens status. Det vi kan ta ut ifra undersøkelsen er at de deltakende respondentene støtter oss i vår påstand om at det undervises for lite om ny teknologi. Samt at flere av de fag en fortsatt underviser i føles utdatert. Men det skal sies at den største andelen respondenter likevel mener at fagskolen i noen grad gir korrekt kompetanse for å jobbe som maskinoffiser. I dette tolker vi at med justeringer, ut med enkelte emner, og inn med noen nye. Kunne utdannelsen vært forbedret vesentlig.

5.5. Styrker og svakheter ved forskningen

Etter å ha drøftet forskningsspørsmålene, samt problemstillingen vår er det passende og ta et kritisk blick på oppgaven før vi gjør opp konklusjonen. Med arbeidet rundt denne oppgaven har vi avdekket noen styrker og svakheter ved forskningen.

Styrker:

- Vi har brukt et bredt spekter av informasjon for å kunne drøfte og konkludere. Kildene våre har vært respektable aktører med høy kredibilitet i den maritime næring.
- Resultatene av spørreundersøkelsen har i stor grad samsvart med gruppens antakelser og problemstilling.
- Resultatene av litteraturstudie har i stor grad samsvart med gruppens antakelser og problemstilling.

Svakheter:

- I forsøk på å svare på problemstilling om skipsteknisk kompetanse, ble oppgaven begrenset kun til å se nærmere på emnet maskineri, og dets innhold av ny teknologi. Utfordringer som ligger i dette, er at ny teknologi, og øvrige innhold som kan være relevant for den skipstekniske kompetansen også kan og mest vil utgjøre en samlet vurdering av innholdet av alle emner i utdanningen, spesielt STCW relaterte emner.
- Vi har tatt Maritim21 – strategi seriøst. Vi har ikke sett kritisk på om strategien er realistisk gjennomførbar. Funnene i strategien samsvarer i stor grad med hva

resultatene fra undersøkelsen vår, men det vil være en viss risiko for at vi nå kommer med råd for utdannelsen av fremtidens maskinoffiserer på et ikke gjennomførbart grunnlag.

- Det ble i spørreundersøkelsen ikke tatt hensyn til når respondentene gjennomførte sin utdanning. Dette vil i noen grad kunne påvirke svarene, da en som fullførte utdanningen sin for 15 år siden, sitter på et annet inntrykk av studieplanen enn en nyutdannet maskinoffiser. I svarene ser vi dette i liten grad, men vi kan ikke utelukke en viss forskjell her.

Når det kommer til valget av metode er vi som gruppe fornøyd med fremgangsmåten. Kombinasjonen av litteraturstudie og en kvantitativ spørreundersøkelse har gitt oss et godt grunnlag for å svare på oppgavens problemstilling.

6. Konklusjon

6.1. Svar på problemstilling

Når vi til nå i oppgaven, jf. oppgavens punkt 5 har diskutert resultatene våre opp mot forskningsspørsmålene, problemstillingen vår og styrker og svakheter ved forskningen. Skal vi nå forsøke å gi et svar på problemstillingen vår.

«Er det skipstekniske kompetansebehovet i samsvar med studieplaner for maskinoffiserer på høyere yrkesfaglig utdanningsnivå (fagskole)»

Mye tyder på i denne forskningen at det skipstekniske kompetansebehovet ikke er helt i samsvar med studieplaner for maskinoffiserer på høyere yrkesfaglig utdanningsnivå (fagskole). Forskningen vår viser til utfordringer med å implementere nyere teknologi i større grad, grunnet føringen satt av STCW i form av minimumskrav. Samtidig viser forskningen også til at Norge har betraktelige mer ambisiøse målsetninger når det kommer til halvering av utslipp av klimagasser for skipsfarten, hvor det internasjonalt legges opp til en halvering innen 2050, mens det nasjonalt legges opp til en halvering frem mot 2030.

Dette vil med andre ord si at det samtidig tvinges frem et behov for nye energibærere og fremdriftssystemet i et raskere tempo for å møte målsetningene nasjonalt, en det det gjør internasjonalt og med dette vil også behovet for ny kompetanse for den nye teknologien tvinge seg frem raskere nasjonalt en internasjonalt. Av vår spørreundersøkelse har vi også sett at det foreligger et klart skille mellom hva det nasjonalt ønsket av kompetanse opp mot hva

det legges opp til av de internasjonale føringene. En større andel ønsker mer fokus på blant annet elektro/automasjon, batteri/hybrid drift og ny teknologi, mens de samtidig ønsker en reduksjon av lære om 2-taktsmotor, tungolje og damp, noe som igjen representere mer den internasjonale skipsfarten.

6.2. Anbefaling til veien videre

Våre anbefalinger til veien videre vil i første omgang være å se nærmere på utdanningen som helhet. Vi har i denne oppgaven kun tatt for oss emnet maskineri og sett på dets innhold av ny teknologi. Men vi anser det som avgjørende for veien videre å se på utdanningen som en helhet og hva som legges opp til av ny teknologi utover de resterende emnene.

Videre anbefaler vi ytterligere redegjøring av behovet til næringen, om hva som trengs nå av ny kompetanse og hva fremtiden vil måtte kreve. En god avklaring rundt dette mener vi vil være avgjørende for hvordan utdanningen bør legges opp for å imøtekomme næringens utvikling.

Når utdannings innhold av ny teknolog er tilstrekkelig avdekt og behovet redegjort for, anbefaler vi å se på hvordan man kan tilpasse den internasjonale utdanningen til en mer nasjonal næring. Dette enten ved å finne ytterligere rom til ny teknologi utover de tre studiepoengene som er der i dag, eller ved for eksempel å forlenge studiet lengde, eller tilførselen av tilleggsmoduler etter behov.

7. Referanser

Alternative Fuels Insight. (2023). DNV. (<https://www.dnv.com/services/alternative-fuels-insight-128171>).

Fagskolen.info. (2023, 27.mai). Emneplaner for maritime fag. Fagskolen.info. (<https://fagskolen.info/index.php?pageID=135&page=Maritime+fag>).

Fagskoleloven. (2018). Lov om høyere yrkesfaglig utdanning. (LOV-2018-06-08-28). Lovdata. (<https://lovdata.no/pro/lov/2018-06-08-28>).

Fagskoletilsynsforskriften. (2020). Forskrift om akkreditering av og tilsyn med høyere yrkesfaglig utdanning (FOR-2020-04-23-853). Lovdata. (<https://lovdata.no/pro/forskrift/2020-04-23-853>).

Forskningsrådet. (2022). Maritim21- strategi. Nærings- og fiskeridepartementet. (https://www.regjeringen.no/contentassets/44ebce4dc2b54990ac56b3a0dd541c6e/maritim21_v02-5.pdf).

Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk. (2011). Forskrift om kvalifikasjoner og sertifikater for sjøfolk (FOR-2011-12-22-1523). Lovdata. (<https://lovdata.no/pro/forskrift/2011-12-22-1523>).

Forskrift om NKR og EFQ. (2017). Forskrift om Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring og om henvisningen til Det europeiske kvalifikasjonsrammeverket for livslang læring (FOR-2017-11-08-1846). Lovdata. (<https://lovdata.no/pro/forskrift/2017-11-08-1846>).

Figur 2-5. (2023). Prosessen for å fremstille biobrennstoff. (<https://synhelion.com/news/synthetic-fuels-explained>).

Figur 2-7. (2023). Prosessen for å fremstille syntetisk brennstoff. (<https://synhelion.com/news/synthetic-fuels-explained>).

Hildonen, T. (2023, 4. april). Verdens første hydrogenferje. Bil24. (<https://bil24.no/verdens-forste-hydrogenferje/>).

HK-dir- (2023, 27. mai). Program for maritim kompetanse. Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse. (<https://hkdir.no/program-og-tilskot/program-for-maritim-kompetanse#content-section-0>).

HK-dir. (2023, 27. mai). Emner. Direktoratet for høyere utdanning om kompetanse. (<https://dbh.hkdir.no/datainnhold/tabell-dokumentasjon/208>).

MARKOM2020. (2023, 27. mai). Om prosjektet. Maritim kompetanse mot 2020. (<https://markom2020.no/testside3/>).

MARKOM II. (2023. 27. mai). Om MORKOM II. Program for maritim kompetanse (MARKOM II). (<https://www.markomii.no/om-markom-ii/>).

Meld. St. 10 (2020–2021). Grønnere og smartere – morgendagens maritime næring. Nærings- og fiskeridepartementet. (<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-10-20202021/id2788786/>).

M.N.Basso, S.Aslesen og E.Jakobsen. (2022). Kompetansebehov og kompetansestrategier som følge av teknologiutvikling i maritim næring. (Publikasjon nr.:66/2022). Menon Economics. (<https://www.menon.no/wp-content/uploads/2022-66-Kompetansebehov-i-maritim-som-folge-av-teknologiutvikling-1.pdf>).

M.S.Eide, H.Hustad og T.Sverud. (2019). Barometer for grønn omstilling av skipsfarten. (Rapportnr.:80/2019). DNV-GL. (http://www.regjeringen.no/contentassets/00f527e95d0c4dfd88db637f96ffe8b8/dnv-gl-underlagsrapport_endelig-versjon.pdf).

NOKUT (2023, 27. mai). Kva er læringsutbyte og læringsutbyteskildringar? NOKUT. (<https://www.nokut.no/norsk-utdanning/nasjonalt-kvalifikasjonsrammeverk-for-livslang-laring/kva-er-laringsutbyte-og-laringsutbyteskildringar/>).

NyMK. (2023, 27.mai). Hvem er vi, og hva gjør vi. Ny maritim kompetanse. (<https://www.nymaritimkompetanse.no/#about>).

Rapport 10:2021. (2023, 27. mai). Evaluering av MARKOM2020. Et løft for maritim profesjonsutdanning. (https://www.ideas2evidence.com/sites/default/files/Evaluering%20av%20MARKOM2020.pdf?fbclid=IwAR2hu84_zStJ42zqG5p_fVfpnSEfTIIW5uAPpTtMdnsnGfTqtsoRx0OBOAY).

Sjøfartsdirektoratet. (2023, 27. mai). Om Sjøfartsdirektoratet. Sjøfartsdirektoratet. (<https://www.sdir.no/om-direktoratet/>).

Sjøfartsdirektoratet. (2023, 27. mai). Søknad om godkjenning som utdanningsinstitusjoner.
Sjøfartsdirektoratet. (<https://www.sdir.no/sjofart/sjofolk/utdanning-for-sjofolk/sok-om-godkjenning-som-utdanningsinstitusjon-eller-kurscenter/>).

8. Vedleggsliste

Vedlegg 1 - Spørreundersøkelse.

Vedlegg 2 - Bakgrunnsinformasjon.

Vedlegg 3 - Overordnet læringsutbyttebeskrivelser (Maskinoffiser på ledelsesnivå).

Vedlegg 4 - Emneplan maskineri.