

Ann Iren Holm Rise

Hva er driverne og hva skaper utfordringer i omstillingen til grønn energi i norsk maritim næring?

Masteroppgave i Master i Organisasjon og ledelse

Veileder: Arild Aspelund

Januar 2022



Ann Iren Holm Rise

Hva er driverne og hva skaper utfordringer i omstillingen til grønn energi i norsk maritim næring?

Masteroppgave i Master i Organisasjon og ledelse
Veileder: Arild Aspelund
Januar 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for økonomi
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Norge har forpliktet seg til mål og tiltak som bidrar til et klimanøytralt Europa i 2050. For å oppnå målet er storsamfunnet nå en driver for at fossil energi fases ut og erstattes med utslippsfrie energiløsninger i den norske maritime flåten. Omstillingen bringer med seg utfordringer ved at de nye energiformene har lavere energitetthet og er dyrere, samt at teknologiløsningene foreløpig er ikke standardiserte og fremstår umodne.

Energiinfrastrukturen er kostbar og avhengig av en felles retning for å tilrettelegge for nye energikilder. For at innovasjonen skal resultere i ønsket omstilling, må markedsutviklingen veie opp for merkostnaden til utslippsfri energi. Det offentlige må som pådrivere avhjelpe med omstillingskostnader og avlaste for risiko ved å gi langsiktige rammebetingelser. FoU-miljøenes innovasjon sammen med offentlig sektor, havner og rederier kan sammen drive kostnadene ned ved å utvikle teknologiløsninger som er mer energieffektive enn fossile energikilder. Bedre koordinering gjennom tverrfaglige FoU-samarbeid kan bidra til at valg av energi og teknologiske løsninger reduserer risiko og raskere gir stordriftsfordeler for alle aktørene. Energieffektivisering og mer effektivt operasjonsmønster av flåten er også tydelige suksessfaktorer.

Abstract

Norway has committed to goals and measures that contribute to a climate-neutral Europe in 2050. To achieve this goal, society at large is now a driver for fossil energy to be phased out and replaced with emission-free energy solutions in the Norwegian maritime fleet. The transition brings challenges in that the new forms of energy have lower energy density and are more expensive, while the technological solutions are still scattered and immature. The energy infrastructure is expensive and dependent on a common direction to facilitate new energy sources. For the innovation to result in the desired transformation, market development must compensate for the additional cost of emission-free energy. The public sector must remedy this with adjustment costs and relieve risk by providing long-term framework conditions. The R&D environment's innovation, together with the public sector, ports, and shipping companies, can drive costs down through technological solutions that are more energy efficient than fossil energy sources. Better coordination throughout interdisciplinary forums, can better the directions for technology and energy choices. It can also help to reduce risk and more quickly achieve large-scale benefits from which all players will profit. Energy efficiency and a more efficient operating patterns of the fleet are also apparent factors for a future success.

Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på masterløpet på NTNU Videre og spesialiseringen Innovasjon og Forretningsutvikling på Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse på NTNU Gløshaugen.

Perioden med masterstudiene har foregått parallelt med full jobb, verv og familieliv. Der man kan tro det har vært krevende, noe det også har vært til tider, erfarer jeg at dette løpet har gitt meg langt mer gjennom ny kunnskap og ikke minst nye bekjentskap på kurssamlinger.

Oppgavens overordnede tema er grønn omstilling i maritim sektor, dette er et tema jeg brenner for og har hatt stor glede av å følge tett både før og gjennom forskningsarbeidet. Jeg er stolt over at Norge har tatt en dedikert rolle sammen med resten av EU for at Europa skal bli klimanøytralt innen 2050. Vi har alle forutsetninger for å lykkes med de riktige grepene.

Det leder meg over til en stor takk til intervjuobjektene som har bidratt med viktig innsikt og kunnskap som har løftet min forståelse for driverne og utfordringene som maritim sektors grønne omstilling nå står ovenfor.

Jeg vil også uttrykke en stor takk til min veileder professor Arild Aspelund ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse. Du har vært en god samtalepartner som har gitt meg retning og som jeg opplever deler engasjementet for omstillingen i maritim sektor.

Til slutt vil jeg takke min familie for at dere har støttet meg og vært stolt av jobben som er gjort, det har gitt ekstra energi når kveldene med oppgaven har blitt ekstra lange.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	1
Abstract	1
Forord	3
1.Introduksjon	6
1.1 Problemstilling.....	7
1.2 Forskningsspørsmål	7
2.Teori.....	8
2.1 Innovasjon.....	8
2.2 Redefinere innovasjon.....	9
2.3 Markedsmekanismer	13
2.4 Innovasjoners eksternaliteter	15
3. Forskningsdesign	16
4. Metode.....	16
4.1 Forforståelse av temaet i masteroppgaven.....	16
4.2 Kvalitativ metode.....	17
4.2.1 Alternativ metode	18
4.2.2 Avgrensning av oppgave.....	18
4.3 Utarbeiding av intervjuguide.....	18
4.3.1 Intervjuobjekter	19
4.3.2 Gjennomføring av intervju	19
4.3.3 Analyseverktøy	19
5.Empiri.....	20
5.1 Styrende dokumenter	20
5.1.1 European Green Deal	20
5.1.2 Fit for 55.....	21
5.1.3 Sustainable and Smart Mobility Strategy	22
5.1.4 Klimaplan 2021-2030.....	23
5.1.5 Maritime Forecast DNV 2050.....	24
6. Analyse	26
6.1 Dokumentanalyse.....	26
6.2 Intervjuanalyse.....	27
6.2.1 Førstenivå analyse.....	28
6.2.2 Andre nivå analyse	29

6.2.3 Aggregert dimensjon.....	31
7.Intervjudata.....	32
7.1 Offentlig lovverk og støtteordninger.....	32
7.2 Teknologiutvikling.....	35
7.2.1 Energikrise i Europa.....	37
7.3 Markedsmekanismer.....	38
8.Diskusjon.....	40
8.1 Praktiske utfordringer.....	40
9.Resultat.....	48
9.1 Teoretiske implikasjoner.....	48
10.Begrensninger og videre forskning.....	54
11.Konklusjon.....	55
Referanser.....	57
Vedlegg 1	60
Vedlegg 2	61

1. Introduksjon

Denne oppgaven tar utgangspunkt i behovet for grønn omstilling i maritim næring som et virkemiddel for å nå klimamålene som Norge, sammen med resten av EU har forpliktet seg til. Oppgaven vil ta for seg driverne og de utfordringer dette bringer med seg.

Omstilling til nullutslipp er en ønsket endring fra storsamfunnet. Endringen krever en fundamental omstilling for maritim industri som i dag primært driftes på fossil energi. Globalt står skipsfart for omtrent tre prosent av verdens klimagassutslipp. I Norge utgjør utslippene fra sjøfart og fiske cirka seks prosent av de samlede klimagassutslippene. Regjeringen har som mål å redusere CO₂-utslippene fra innenriks sjøfart og fiske med 50 prosent innen 2030 (Regjeringen, 2021).

Omstilling i maritim sektor krever fornyelse av flåten, men noen av utfordringene er at rederiene i dag ikke vet hvilken teknologi som vil vinne frem, hvilken rolle teknologien skal ha og hvilke energibærere skip skal driftes på. Havnene og energiinfrastrukturen på landsiden er på sin side avhengige av rederienes valg. Ved lav omstillingstakt og uten omforente valg av energikilder, kan det bli krevende å berettige investeringer og tilrettelegging for energiinfrastruktur i havnene.

For å nå klimamålene Norge har satt seg, må omstillingstakten i maritim sektor vesentlig opp. Offentlige myndigheter er avhengige av næringens innovative evne til å finne teknologi som gjør omstillingen økonomisk bærekraftig. Norges evne til å tilrettelegge for nye grønne teknologier blir avgjørende i paradigmeskiftet maritim næring nå står ovenfor. Politiske målsetninger og påfølgende programmer er viktige drivere for omstilling, og myndighetenes krav om miljørapportering legger til rette for at markedsmekanismene kan skape etterspørselen etter grønne løsninger. Praksisen viser derimot at laveste pris for transporttjenester fremdeles trumfer grønne løsninger.

1.1 Problemstilling

For at Norge skal nå sine mål om å bli et klimanøytralt samfunn innen 2030, er det nødvendig å se på utfordringer næringen kan møte. Drivere må også kunne defineres så det kan legges bedre til rette for en grønn omstilling. Det gir følgende problemstilling:

«Hva er driverne og hva skaper utfordringer i omstillingen til grønn energi i norsk maritim næring?»

1.2 Forskningsspørsmål

Denne oppgaven vil ta for seg driverne og utfordringene norsk maritim næring står ovenfor i skiftet til utslippsfri energi.

Arbeidet vil synliggjøre hvilken rolle innovasjon kan ha for både offentlige myndigheter, rederier og havner, og hvordan de på en bedre måte kan møte omstillingen med lavest mulig risiko og med ønsket fremdrift. For at omstillingen skal være realistisk innenfor tidsmålet, må det samtidig være økonomisk bærekraftig for samtlige parter i den maritime verdikjeden. Omstillingen må kunne aktivere et marked som er villig til å betale for alternative løsninger. Det krever at offentlige myndigheter øker oppsiden ved grønn omstilling og sikrer at manglende omstilling ikke lønner seg. Offentlig lovverk og regulerings evne til å følge omstillingstakten er derfor en avgjørende faktor for å nå målet om å fase ut fossile energikilder.

2. Teori

I denne delen av oppgaven presenteres det teoretiske rammeverket for arbeidet. Her vil teori knyttet til innovasjon og innovasjonssystemer presenteres. Teori tilknyttet hva som utløser innovasjon vil bli presentert. Deretter følger en beskrivelse av det politiske rammeverket og myndighetenes påvirkning på innovasjon, og markedsmekanismenes rolle i innovasjon og etterfølgende omstilling.

2.1 Innovasjon

Den konvensjonelle forståelsen av innovasjon skiller hovedsakelig mellom prosess, produkt og organisatorisk innovasjon:

Prosessinnovasjoner oppstår når en gitt mengde produksjon av varer og tjenester kan produseres med mindre kostnad eller innsats. *Produktinnovasjoner* krever forbedringer til eksisterende varer (eller tjenester) eller utviklingen av nye varer. Produktinnovasjoner innen maskineri i ett firma fører ofte prosessinnovasjoner i et annet firma.

Organisatoriske innovasjoner inkluderer nye former for ledelse, f.eks. kvalitetsstyring. Innovasjon er forskjellig fra oppfinnelser, som er en idé eller en modell for et nytt forbedret produkt eller prosess. I økonomisk forstand blir en oppfinnelse en innovasjon når det forbedrede produktet eller prosessen blir introdusert til markedet. Den tredje fase er diffusjonsfasen, når innovasjonen har kommet i bruk og det over tid (Rennings, 1999).

Ifølge Fagerberg (2005) er innovasjon drevet frem av nye ideer, utvikling eller produkter man ønsker å få ut i et marked. Den østeriske økonomen Joseph Alois Schumpeter definerte de ulike innovasjonsmetodene på følgende måte:

- Introduksjon av et nytt produkt eller tjeneste.
- En ny produksjonsmetode.
- Inntreden på et nytt marked (produktet i seg selv er ikke nytt).
- Benytte ny råvare eller halvfabrikat.
- En ny organisering av produksjon eller produkt.

Innovasjon har tidligere vært særlig knyttet til nye produkter eller tjenester. Schumpeter hevdet at innovatører alltid vil søke å ta bruk nye teknologiløsninger for å få et strategisk og økonomisk fortrinn. En aktør kan i en periode få markedet alene, men andre vil snart komme etter å kopiere ideen i en såkalt svermingsprosess dersom den viser seg å få god respons i markedet (Fagerberg et al. 2005).

Ifølge Schumpeter (1939) utløses innovasjoner av konjunkturer og opplevd mulighet hos entreprenører til å profitere, samt mulighet til å få finansiering. Han la også til grunn at følgende momenter måtte være på plass for at entreprenøren skulle lykkes med innovasjonen:

1. Salgsprisen på det nye produktet skulle ikke bli lavere som et resultat av det nye tilbudet.
2. Kostnaden for den nye teknologien (prisen for råvarer og arbeid) må ikke være høyere enn det tilsvarende sammenlignbare produkt.
3. For konkurranseaspektet legges det til grunn at når produksjonen med den nye produksjonsteknologien øker i omfang, øker også etterspørselen etter råvarer og arbeid.

Det legges også til grunn at produsenten med den nye teknologien kan skaffe seg tilgang på nok råvarer og arbeid ved å tilby en høyere pris enn produsentene som produserer med gammel og mindre effektiv teknologi. Entreprenøren skal da sitte igjen med en fortjeneste fordi hen har en totalt lavere kostnad per enhet enn konkurrentene.

I Schumpeters teori utøves innovasjon kun ut fra en egeninteresse hos entreprenøren, med basis i at all økonomisk handling skjer ut ifra tilfredsstillelse av et behov hos en betalende part.

Innovasjon som imøtekommer et behov utløser innovasjonsprosjekter fra andre aktører i den omtalte svermingsprosessen, der andre ser mulighetene i innovasjonen og forsøker å dra nytte av denne ved å kopiere, skalere eller tilføre ny innovasjon. Prisen på produktene til eksisterende aktører vil da stige en kort stund, før entreprenørene har kommet på banen med sine innovasjoner. Når prosjektene er ferdige, vil de utkonkurrere de tidligere aktørene (Schumpeter, 1939).

Schumpeter (1939) mente at etter entreprenøren har tjent sin entreprenørprofitt, vil han mest sannsynlig gå over i en mer tradisjonell lederrolle av sin bedrift. Det vil da være liten sjans for at hen vil drive frem nye innovasjonsprosjekter, for heller å leve på sin opptjente formue som leder (Schumpeter, 1939).

2.2 Redefinere innovasjon

I motsetning til den Schumpeterske retningen har øko-økonomer nå sett behovet for å redefinere innovasjon for å imøtekomme utfordringene med bærekraftig omstilling. Fram til nå har ikke økologisk økonomisk teori fulgt opp med forslag til hvordan man skal

redefinere innovasjonsbegrepet i klimasammenheng, selv om innovasjon spiller en viktig økonomisk rolle i internasjonale og politiske klimastrategier (Rennings, 1999).

Druker (1985) vektla entreprenørens rolle i innovasjon, og nykommernes mulighet til å komme inn å ta et vekstpotensial der det er mer krevende for etablerte aktører til å ha tilsvarende innovasjonstakt. Han mente også at innovasjon ikke behøver å være en fysisk oppfinnelse eller ny teknologi, men at man snarere tilfører ny verdi ved ny kunnskap som endrer ressursenes verdikapitaliseringspotensial (Druker, 1985).

Innovasjon kommer med muligheter, men også usikkerhet og risiko. Det er ved nye innovasjoner vanskelig å fastslå hvilken risiko man løper og hvordan markedet vil respondere på produktet. Dette gjelder særlig ved miljøinnovasjoner der det ikke er profitt som driver innovasjonene frem. Det er derfor viktig at innovasjonen i seg selv må sees på som en kontinuerlig læringsprosess der utviklingen ikke må stoppe opp (Fagerberg, 2007). Økonomisk vekst og ønsket utvikling sees ofte i sammenheng, der innovasjon skjer i et gitt system (Tidd, 2006).

Porter (1991) uttalte imidlertid at omstilling til ny teknologi og nye energiformer skaper bekymring for aktørene i maritim sektor på kort sikt. Investering i miljøteknologi er kostnadsdrivende, og etterspørselen er ikke stor nok til å skape lønnsomhet. Porter mente til tross for dette var risikoen langt større ved å ikke følge den grønne utviklingen, og ende opp med å ikke bli valgt der miljøprofil var blitt et kvalifikasjonskrav (Porter, 1991).

Porter (1995) mente at klimareguleringer kunne styrke virksomheters konkurranseevne ved å bli mer attraktive i markedet, og at utslipp i prinsippet er sløsing og bør unngås. Tiltak som klimaregulering er nødvendig for å beholde markedsandeler hos aktører som er underlagt klimabesparende tiltak. Et eksempel på dette er CO₂-avgiften der de som ikke omstiller seg ender opp med en dyr avgift. Dette gjør at det ikke vil være lønnsomt å fortsette med de fossile energikildene som slipper ut CO₂, og motiverer dermed en omstilling til fossilfri energi. Med utgangspunkt i denne logikken, utfordret Porter tidlig på 1990-tallet politikere og byråkratiet som kun anså grønn omstilling som en økonomisk byrde som satte konkurransekraften tilbake (Porter, 1995).

I mange industrier har teknologisk innovasjon blitt den viktigste faktoren for å bevare konkurransekraft. Innovasjon kan sies å motiveres av to hovedårsaker; endring i etterspørsel, teknologinyvinning eller en kombinasjon av de to (Fagerberg et al., 2005). Det vises ved at industrier i en rekke sektorer baserer 1/3 av sine inntekter på salg av innovasjoner som er gjort innen siste femårsperiode. Viktigheten av innovasjon henger sammen med den økende globaliseringen av markedene og økte krav til aktørene som eksempelvis miljøprofil (Schilling, 2020).

Det finnes en rekke ulike metoder for hvordan en innovasjonsprosess gjennomføres. Ifølge Bessant (2007), kan driveren være at man har identifisert et problem som skaper muligheter og nye føringer fra et marked. Dette kan komme som følge av endringer i politiske krav og reguleringer som gir grunnlag for grønne innovasjoner.

Virksomheten må gjøre en utvalgsprosess da man vanligvis ikke kan gå videre med flere innovasjoner parallelt. Da må man velge hvilke innovasjoner man tror på og vil å gå videre med, og hvilke man legger til side. Når man ser behovet for å innovere innenfor en virksomhet eller bransje bør man se på muligheten til å benytte seg av FoU-miljøer for å videreutvikle en løsning, samt se på om man kan søke på innovasjonsmidler i samarbeid med kunnskapsmiljøene.

Når man har tatt de ulike stegene i innovasjonsprosessen fra idé til konsept og produkt må det lanseres i markedet. Etter markedsintroduksjon er det viktig å gjøre en evaluering: Hva fungerte godt og hva fungerte dårlig. Dette gir grunnlag for viktig læring når man går videre med nye innovasjonsprosjekter, både innad i virksomheten og i samarbeid med andre institusjoner (Bessant et al, 2007).

Det nasjonale innovasjonssystemet, også kjent som NIS, består av bedrifter tilhørende i ulike sektorer som tilhører en felles nasjonal kunnskapsinfrastruktur. Hensikten med de nasjonale innovasjonssystemene er å stimulere virksomheter til å ta i bruk ny teknologi. Myndighetenes rolle er å stimulere markedet, legge til rette for at det blir investert i nødvendig infrastruktur og at utdanningsinstitusjonene har tilbud som sørger for at man får tilført riktig fagkompetanse. Myndighetene har også en sentrale rolle ved å kunne gi incentiver til virksomheter for å fremme en ønsket innovasjon (Johnson, 2001).

De nasjonale innovasjonssystemer kan sees på som komplekse åpne system som omfatter forhold i strukturer som igjen bestemmer retningen for innovasjonen. Som et utspring iverksettes kompetansebygging innenfor de ulike feltene. Prosessen formaliseres deretter ved vitenskapelig læring (Chaminade et al., 2018).

Nasjonale innovasjonssystemer (NIS) drives fremover av teknologisk dynamikk og viser til spesifikke drivere som kunnskap, etterspørsel, ferdigheter, økonomi og organisatorisk innretning. Vel så viktig som utvikling av ny teknologi, er evnen til å tilegne seg ny kunnskap og ta i bruk ny teknologi for å nå mål som eksempelvis samfunnsutvikling, økonomisk vekst eller grønn omstilling (Chaminade et al., 2018).

Det er ulike dimensjoner som kan tolkes innenfor NIS. Den første er relativt smal og tar for seg *Science, Technology and Innovation* kjent som STI. Her er det fokus på radikale innovasjoner og ny teknologi samt å knytte forskningsinstitusjoner sammen med offentlige og private aktører for å jobbe med forskning og innovasjon. Innenfor denne dimensjonen vektlegges også støtteordninger og incentiver som fremmer samarbeidet

mellom de riktige aktører. Den bredere tilnærmingen til NIS er *Doing, Using and Interacting* kjent som DUI. Kunnskap og spredning av nye innovasjoner er her i fokus, med vekt på interaktiv læring som grobunn for nye ideer. Den bredere tilnærmingen har som mål å skape tverrsektorielt samarbeid mellom ulike kunnskapsmiljø og virksomheter for å få frem taus kunnskap og bringe erfaringsbasert læring inn i innovasjonen. Man ser at industrien, opplæringsinstitusjonene og kompetansebyggingen retter seg mot DUI og dette reflekteres også i innovasjonspolitikken (Chaminade et al., 2018).

For å ta gode beslutninger må politikere ha tilstrekkelig kunnskap innenfor de områdene de skal håndtere og vise en tydelig sammenheng mellom politiske mål og hvordan de utøver sin politikk. Den norske innovasjonspolitikken har utviklet seg i takt med industriutviklingen og den politiske utviklingen i landet (Fagerberg et al., 2017).

Når politikken endres, endres også innovasjonssystemene og spillereglene for virksomhetene som driver med innovasjon. For å gi forutsigbarhet og tillit for virksomhetene til et politisk apparat som jobber med å fremme innovasjon, kreves det en aktiv koordinering mellom politisk apparat og næringsliv slik at man ikke får utilsiktet negativ utvikling. Tverrpolitisk koordinering er også en viktig faktor for at ulike politiske vedtak ikke undergraver hverandre og gjør det krevende for virksomheter å jobbe med innovasjon (Fagerberg, 2009).

Innovasjon handler ikke bare om å finne på nye ideer, men like mye om å kunne benytte kunnskapen og produktene samt å få de ut i et marked som responderer basert på et behov. Det er minst to ting som taler for at Norge har forutsetninger for å være gode på dette. Vi er et land med høyt utdanningsnivå og har en av verdens høyeste produktivitet- og lønnsnivå. Samtidig har vi paradoksalt nok lav investering i FoU målt mot BNP, sett mot andre sammenlignbare industrielle land (Fagerberg et al., 2017).

Ifølge Fagerberg (2020) er det særlig tre faktorer som forklarer dette. Det første er norske bedrifters evne til å se og agere på mulighetene. Deretter å mobilisere ressurser og kompetanse tilpasset behovet. Det er også lagt et grunnlag for utviklingen av egnede organisasjoner og politikk for å underbygge dette. Den andre faktoren er ressursbasert innovasjon som er særlig knyttet til Norges naturgitte ressurser som olje, gass og oppdrettsnæring.

Innovasjoner tilknyttet andre næringer har ikke gitt tilsvarende suksess som i disse sektorene Norge har et naturlig fortrinn innenfor. Grunnen til dette kan være at man ønsker å realisere et uforløst potensial innenfor de de unike ressursene Norge har, spesielt innenfor olje, gass og vannkraft.. Norsk politikk har hatt en innretning som har hatt som mål å underbygge de næringene som har gjort det godt i Norge og ikke hatt tilsvarende fokus på andre områder der Norge kunne tatt en posisjon. Det norske

virkemiddelapparatet har derfor så langt reflektert denne politikken, og har vært mest gunstig for våre største eksisterende næringer (Fagerberg et al., 2020).

Hvorfor ønsker man så å styre innovasjonen politisk? Det startet med et ønske om å dra økonomisk nytte av den innovasjon som skjer i landet. I dag ser man derimot at de politiske innovasjonssystemene i større grad ser på innovasjon som en viktig ressurs for å løse utfordringer man har eller mål man har satt seg eksempelvis innenfor klimafeltet. Den største motivasjonen med innovasjonspolitikken i dag er ikke innovasjonen i seg selv, men det den er med å løse. Områdene kan være økonomisk vekst, større samfunnsutfordringer og møte forpliktelser innenfor klima – og miljøområdet (Borrás & Edquist, 2013).

2.3 Markedsmekanismer

Det frie markedet bidrar til å regulere hvilke produkter og tjenester som det er behov for. Det gir produkter mulighet til å utvikle seg og ha en varighet over tid. Tilsvarende kan markedet svikte enkeltprodukter. Dette kan være ved at pris eller egenskaper på produkter ikke svarer til betalingsvilje. Ved grønn teknologi som gir større samfunnsnytte kan markedet svikte disse produktene om de får tilsvarende produkt til en lavere pris, til tross for at denne har en dårligere miljøprofil. Frem til nå har produkter kunnet ha en negativ påvirkning på samfunn og omgivelser uten at det påvirker deres kostnader og dermed heller ikke prismekanismen. Eksempel på negative konsekvenser som motkompenseres er Co2-avgiften. Her avgiftsbelegges det for å kompensere for utslippet man ikke har lyktes med å nyttiggjøre og som resulterer i utslipp i atmosfæren. Avgiften benyttes til å gjøre tiltak som hindrer den negative effekten som er forurensningen (Bækkeskov, 2019).

Myndighetene benytter ulike politiske virkemidler for å utøve sin makt, stimulere forandring og utvikle samfunnet i en gitt retning. I innovasjonssammenheng blir virkemidlene verktøy for å oppnå endring i innovasjonssystemene på bedriftsnivå. Når det utvikles politiske virkemidler er det særlig viktig at man klarer å tenke bredt nok og koordinerer over flere sektorer slik at virkemidlene ikke møter hindringer i en annen politikk utøvd i en annen sektor (Fagerberg & Hutschenreiter, 2020). Man skiller i hovedsak de politiske virkemidlene inn i tre kategorier; regulerende virkemidler, økonomiske virkemidler og såkalte myke virkemidler.

1. Innenfor regulerende virkemidler brukes regulering for å styre aktører innenfor gitte rammer og retningslinjer. Eksempler på regulerende virkemidler er lover, regler, retningslinjer. Disse er gjort gjeldene for de aktørene som ønsker å operere innenfor gitt marked eller område. Disse er formelle og forpliktende reguleringer som er gitt ved det formelle i det institusjonelle innovasjonssystemet. Om man ikke forholder seg til reguleringen har myndighetene sanksjonsmulighet som kan være bøter eller annen straff.
2. Finansielle eller økonomiske virkemidler kan benyttes både som pisk og gulrot. Positive virkemidler benyttes for å fremme en ønsket utvikling eller handling som eksempelvis kan være å gi bompengereduksjon for elbiler. I motsatt tilfelle er det å avgiftsbelegge aktører som bidrar til utslipp for å motivere omstilling, samtidig som avgiften går til å avbøte den negative konsekvensen av aktiviteten gir samfunnet. Økonomiske virkemidler har et bredt virkeområde og kan benyttes til mye. De positive økonomiske virkemidlene er avgjørende for at FoU-miljøene kan drive med forskning og utvikling.
3. Myke virkemidler er eksempelvis å legge til rette for samarbeid mellom private og offentlige aktører i innovasjon og forskning. Det kan være å legge til rette for kunnskapsdeling og mulighet for å jobbe med standarder i fellesskap. De myke virkemidlene kan sies å være underbyggende for de regulerende og økonomiske virkemidlene (Edler & Fagerberg, 2017).

Politisk regulering har blitt sett på som en hindring for innovasjon ved at det har vært kostnadsdrivende for aktørene å forholde seg til et strengt regulert regelverk. Det viser seg derimot gjennom økonomiske analyser at regulering også kan ha en positiv effekt og stimulere markedet, noe blant annet Porters teori underbygger (Porter, 1991).

Av de nevnte virkemidlene over er det økonomiske virkemidler som er klart mest benyttet i forbindelse med fremming av innovasjon (Borrás & Edquist, 2013).

Skattelette har også blitt benyttet som virkemidler for å støtte FoU-miljøer og støtte til overføring til ny teknologi. Tiltakene som tidligere har vært tilført har i hovedsak stimulert innovasjon og utvikling, men hatt mindre fokus på realismen i prosjektene og om de har hatt etterspørsel. De senere år har politiske virkemidler fått stadig mer fokus på etterspørselssiden og hvordan de kan være med å påvirke denne da det er en avgjørende faktor innenfor innovasjonspolitikken. Dersom de politiske beslutningene om å fremme en innovasjon ikke reflekteres i et responderende marked, kan myndighetene bidra til å skape etterspørsel etter innovasjonen. Dette kan gjøres ved at offentlige anskaffelser setter krav til en viss miljøteknologi eller utslippsteknologi som driver frem en omstilling raskere enn om det hadde blitt overlatt til de frie markedene der eksisterende løsninger enda har en vesentlig lavere kostnad. Ved dette grepet bidrar det

offentlige til en modning som gjør at ønskede miljøstandarder kan få et marked raskere (Borrás & Edquist, 2013).

2.4 Innovasjoners eksternaliteter

Det særegne ved øko-innovasjoner er at de produserer positive ringvirkninger i både innovasjons- og diffusjonsfasen. Positive ringvirkninger i diffusjonsfasen vises på grunn av en mindre mengde av eksterne kostnader sammenlignet med eksisterende konkurrerende varer og tjenester på markedet. Dette fenomenet ved øko-innovasjoner vil bli kalt dobbelt eksternalitetsproblem. Et dobbelt eksternalitetsproblem reduserer incentivene for bedrifter å investere i øko-innovasjoner. Derfor bør miljøpolitikk og innovasjonspolitikken samordnes i større grad. Innovasjonspolitikken kan bidra til å kutte kostnadene ved teknologisk, institusjonell og sosial innovasjon, spesielt i oppfinnelsesfasen og ved markedsintroduksjon; Dette kan gjøres ved økonomisk støtte til forskning og pilotprosjekter (oppfinnelsesfasen). I diffusjonsfasen kan en slik samordning mellom innovasjons- og miljøpolitikk bidra til å forbedre ytelsen kjennetegnet ved øko-innovasjoner, eksempelvis med driftsstøtte til løsningene er oppskalert og selvberende i et marked (Rennings,1999).

I diffusjonsfasen er det også nødvendig å pålegge konkurrentene en merkostnad, eksempelvis ved avgifter for klimautslipp. I all den tid de offentlige myndigheter og kundene ikke straffer produsentene av miljøskadelige produktene de kjøper, blir konkurranse mellom miljømessig og ikke-miljømessige produkter uheldig for øko-innovasjon. Fordi begge eksternaliteter resulterer i en dyrere overgang til øko-innovasjoner får vi et dobbelt eksternalitetsproblem. Dette synliggjør viktigheten av at regelverket må være en driver for øko-innovativ atferd i bedrifter (Rennings,1999).

For å forbedre innovasjonspolitikken og innovasjonssystemene er det avgjørende at politikerne vet hvor «skoen trykker» for å aktivt benytte innovasjon til å oppnå overordnede mål. Både teoretikere og utøvende politikere har tradisjonelt sett hatt for lavt fokus på markedsutfordringene som møter øko-innovasjon. Her må man se sammenhengen mellom hvor man har rettet fokuset og hvilke konkrete tiltak man kan iverksette for at dette bedrer seg. Dialog mellom politikerne, FoU-miljøet og næringslivet er avgjørende for å forstå hvordan virkemidlene kan innrettes slik at de treffer bedre. Der innovasjonspolitikken lykkes best har man fått til å kombinere ulike virkemidler slik at de ikke undergraver, men faktisk underbygger hverandre (Borrás & Edquist, 2013).

3. Forskningsdesign

I dette arbeidet har jeg valgt å benytte casestudie som forskningsdesign. Casestudier gir mulighet til å gjøre et dypdykk i hendelser eller fenomener som ellers ikke ville kommet til overflaten. Det er valgt enkel casesdesign med flere innebygde analyseenheter i såkalt «på langs»-analyse for å kunne undersøke fenomenet fra flere sider hos de ulike aktørene (Johannessen et al., 2021). Casestudiet har til hensikt å gi dypere forståelse og i dette tilfelle gi et øyeblikksbilde av grønn omstilling i norsk maritim næring, der endringene skjer i et raskt tempo. Med casestudiet ønsker jeg å undersøke hvordan sentrale aktører innen rederi, havner og samferdselsmyndigheter i Norge opplever tilrettelegging for den pålagte omstillingen fra fossile energikilder, og hvilken rolle innovasjon har i overgangen til mer miljøvennlig teknologi. Hvilke implikasjoner har tidligfase teknologiutvikling samt påvirkning av valg og standarder som igjen kan gi større grad av forutsigbarhet og redusere investeringsrisiko.

Valgene som tas er blant annet energiform og teknologi på skip som gir direkte følger for hvilken energiinfrastruktur som må være til stede ved kai i havnene, og avhengighetene mellom disse. Ved å tilnærme meg dette som en casestudie, ser jeg konkret på dagens status hos aktører i den maritime verdikjeden, samt hvilke hemmere og fremmere som de identifiserer for deres grønne omstilling.

4. Metode

4.1 Forforståelse av temaet i masteroppgaven

Som ansatt i en av Norges største regionale havner, ligger det til grunn mye løpende kontakt med rederier, offentlige samferdselsmyndigheter og forskning- og kompetansemiljøer innenfor både varetransport og persontrafikk. I tillegg er jeg daglig leder i havnesamarbeidet Kysthavnalliansen som jobber tett med offentlige samferdselsmyndigheter, industri med transportbehov og rederiene som er utøvende på sjøtransporten.

I dialog med næringen kommer det tydelig frem at sjøveis godstransport er en marginbransje. Dette fører til at en flåtefornyelse vil bety en stor investering for å nå klimamålene som er satt som krav for bransjen. Risikoen for å velge feil teknologi og energiform ønskes derfor å være lavest mulig. Nettverket mitt gjennom de siste årene gjør at jeg antar å ha tilgang på valid informasjon både ved intervjuobjekt og utvalgte styringsdokumenter som er representativ og av reliabel kvalitet.

Det er uttrykt en bekymring fra rederi og havnevirksomhetene om hvilken teknologi og energiformer de skal satse på for å treffe riktig for fremtiden. Eksempelvis anses ikke batteri som et alternativ til lengre seilingstrekk. Derfor er det også usikkert hvilken teknologi og energiform man våger å satse på for å unngå risikoen med en feilinvestering. Rederiene og deres organisasjoner uttrykker skepsis til å omstille til en energiform som ikke er sikret infrastruktur, verken langs norskekysten eller øvrige internasjonale anløpshavner. Økte kostnader ved nye energikilder sett opp mot fossile energikilder skaper også bekymring.

Energitilgang for omstillingen sett i lys av et spådd kraftunderskudd allerede i år 2026-2027, er ett bakteppe som det er naivt å ikke ta inn i realismen tilknyttet ønsket omstillingstakt. Å identifisere hvilke virkemiddel myndighetene planlegger for å støtte omstillingen er nødvendig for å sikre samordnede tiltak. Det vil redusere investeringsrisikoen for både rederi og havn, og sikre en felles kurs mot målet om å kutte CO₂- utslipp fra maritim næring med 50 % innen 2050. (Regjeringen, 2021).

4.2 Kvalitativ metode

For å belyse problemstillingen nevnt i kapittel «Problemstilling», har jeg valgt en kvalitativ metode. Det gir rom til å gå i dybden for å forstå informantenes perspektiv. Kvalitativ metode kan benyttes når man ønsker å få mer detaljert innsikt og kunnskap om fenomenet vi studerer (Johannessen et al., 2021).

Det er benyttet kvalitativ metode ved å innhente empiri i form av dokument og følgende dokumentanalyse og såkalte ekspertintervju og etterfølgende analyser. Først har jeg tatt for meg de sentrale styrende dokumentene fra EU der jeg har fokusert på direktivene som omhandler grønn omstilling i transportsektoren. Deretter har jeg gjennomført semistrukturerte dybdeintervju med en definert intervjuguide. Intervjuobjektene er eksperter som representerer verdikjeden tilknyttet maritim næring. Kvalitativ metode er valgt for å få økt forståelse for hvorfor situasjonen ser ut slik den gjør i dag (Johannessen et al., 2021).

Med empirien ønsker jeg å belyse hvordan det legges til rette for nødvendig innovasjon for å lykkes med det grønne skiftet. Dette må gjøres økonomisk bærekraftig for at aktørene i den maritime verdikjeden skal lykkes med dette skiftet. Overstående legges til grunn for kunne besvare problemstillingen:

«Hva er driverne og hva skaper utfordringer i omstillingen til grønn energi i norsk maritim næring?».

4.2.1 Alternativ metode

En alternativ måte å tilnærme seg problemstillingen på, kunne vært å kartlegge statistikk på antall nye og planlagte skip med miljøvennlig teknologi. Dette ville gitt et godt bilde på omstillingstakten og teknologivalg på et overordnet nivå. Kvantitativ metode ville imidlertid ikke gitt innsikt i hvorfor man har valgt en type teknologi fremfor en annen, og heller ikke avdekket hvorfor andre rederier velger å ikke bygge nytt, og om det for eksempel har sammenheng med mindre risikovilje og behov for andre type virkemiddel og støtteordninger som bidrar til omstilling. I dette forskningsarbeidet er det ønsket å få økt forståelse for holdninger, antakelser og opplevd forståelse av krav og antatt kommende reguleringer. Offentlige støtteordninger og incentiver har til hensikt å fremme, samt risikoavlaste omstillingen. Kvalitativ forskning vil derfor være egnet, og kan også gi funn som resulterer i forslag til forbedringer av eksisterende støtteordninger og rammebetingelser som vil fremme målet.

4.2.2 Avgrensning av oppgave

Oppgaven vil ta for seg norske myndigheter, interesseorganisasjoner, rederi og havner som opererer innenfor eller har særlig innsikt i godsbefraktning i nærskipfarten i Norge. Forskningen vil fokusere på et øyeblikksbilde i form av en casestudie hos sentrale aktører innenfor havner, rederi, forskning og kompetansemiljø som kan gi innsikt i hvordan utviklingen nå fortøner seg. Informasjonen vil kombineres med dokumentanalyse av styrende dokumenter for Norges forpliktelser til grønn omstilling i maritim sektor.

4.3 Utarbeiding av intervjuguide

Intervjuguide er utarbeidet for å kunne benyttes i eksperintervju med sentrale aktører fra offentlige myndigheter, virkemiddelapparat, rederi, havn og samferdsel i Norge. Ifølge Kvale og Brikmann (2015) er det kvalitative intervjuet den dominerende formen for datainnsamling i kvalitativ forskning. Kvalitative intervju karakteriseres ved å være gjennomført som en samtale med en struktur og et formål. Formen egner seg godt når vi ønsker å studere meninger, holdninger og erfaringer (Johannessen et al., 2021). Intervjuene er gjennomført både digitalt og i fysiske møter. Intervjuene ble transkribert og systematisert for skriftlig innspill og godkjenning av intervjuobjektet, og deretter analysert. Opptakene ble slettet når intervjuene ble godkjent av intervjuobjektet, etter avtale med intervjuobjekter og sensor.

4.3.1 Intervjuobjekter

Intervjuobjektene er valgt ut basert på sin ekspertise innenfor organisasjonen de representerer. Respondentene er fra offentlige myndigheter, samt private aktører som representerer den kommersielle siden av maritim næring. Intervjuobjektene som er valgt ut har bred og inngående innsikt og kompetanse på temaet for oppgaven. Det er valgt å gjennomføre fem dybdeintervju som har gitt omfattende mengde relevant empiri. I sum har dette gitt grunnlag for ett helhetlig øyeblikksbilde på omstillingen i maritim sektor i dag.

4.3.2 Gjennomføring av intervju

Intervjuene har blitt gjennomført ved å avtale ønsket tidspunkt, digitalt eller fysisk. Deretter ble intervjuguide oversendt en uke før gjennomføring av intervju. Selve intervjuet ble gjennomført som en samtale ved å følge intervjuguiden semistrukturert der det samtidig ble gitt rom for at intervjuobjekt fritt kunne gi innspill og innsikt innenfor temaet.

Det ble stilt oppfølgende spørsmål fra intervjuer for å sikre at man oppfattet intervjuobjekt riktig. Dataene har blitt strukturert ved å kode datamaterialet i fire ulike tema som er utledet fra intervjuguiden.

4.3.3 Analyseverktøy

For å analysere funnene i intervjuene har jeg tatt i bruk «Gioia-metoden» som analyseverktøy for kvalitative data (Gioia et al., 2013). Metoden er en faktoranalyse og er valgt da det er et verktøy som oppleves å egne seg godt for eksplorative studier der det ikke er en klar ramme. En oppsummering av empirien har resultert i en teoretisk dimensjon som hjelper til å forstå hva denne informasjonen egentlig sier oss. Fra den teoretiske dimensjonen har det endt i tre aggregerte hovedkategorier (Gioia et al., 2013).

Første kolonne er satt opp basert på åpen koding der empirien har blitt sortert og kodet tematisk på første nivå. Nivå en er slik respondentene selv har uttalt seg om temaet i intervjuene. På nivå to er uttalelsene knyttet opp til en akademisk dimensjon med teoretisk forankring. Til sist, under tredjenivå, kommer aggregert dimensjon. Her har funnene ledet ut til tre ulike hovedgrupperinger som legger grunnlaget for systematiseringen i presentasjonen av empirien fra intervjuene.

5. Empiri

Denne delen av oppgaven vil først ta for seg utvalgte premissgivende styringsdokumenter. Her er det gjort ekstrakt av det som er relevant for problemstillingen og deretter foretatt en analyse av funnene. Etterfølgende presenteres empiri fra intervjuene og analyser. Samlet blir funnene drøftet i diskusjonsdel.

5.1 Styrende dokumenter

EU-kommisjonen satte gjennom European Green Deal i 2019 en handlingsplan for at Europa skal bli det første klimanøytrale kontinentet i verden. Dette anses som et sentralt, altoverveiende dokument for underliggende handlingsplaner utarbeidet av Europakommisjonen, og påvirker direkte hva som blir bestemt på nasjonalt nivå. Norges forpliktelser til Europas handlingsplaner gjennom EØS-avtalen, er bakgrunnen for de norske strategiene innenfor blant annet maritim næring og skipsfart.

Den 9. desember 2020 presenterte Europakommisjonen sin nye mobilitetsstrategi: «*Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future*». EU's nye mobilitetsstrategi ses på som det viktigste transportpolitiske dokument de neste årene. I tillegg til langsiktige milepæler, presenterte Europakommisjonen også en fireårig handlingsplan (European Commission, 2022).

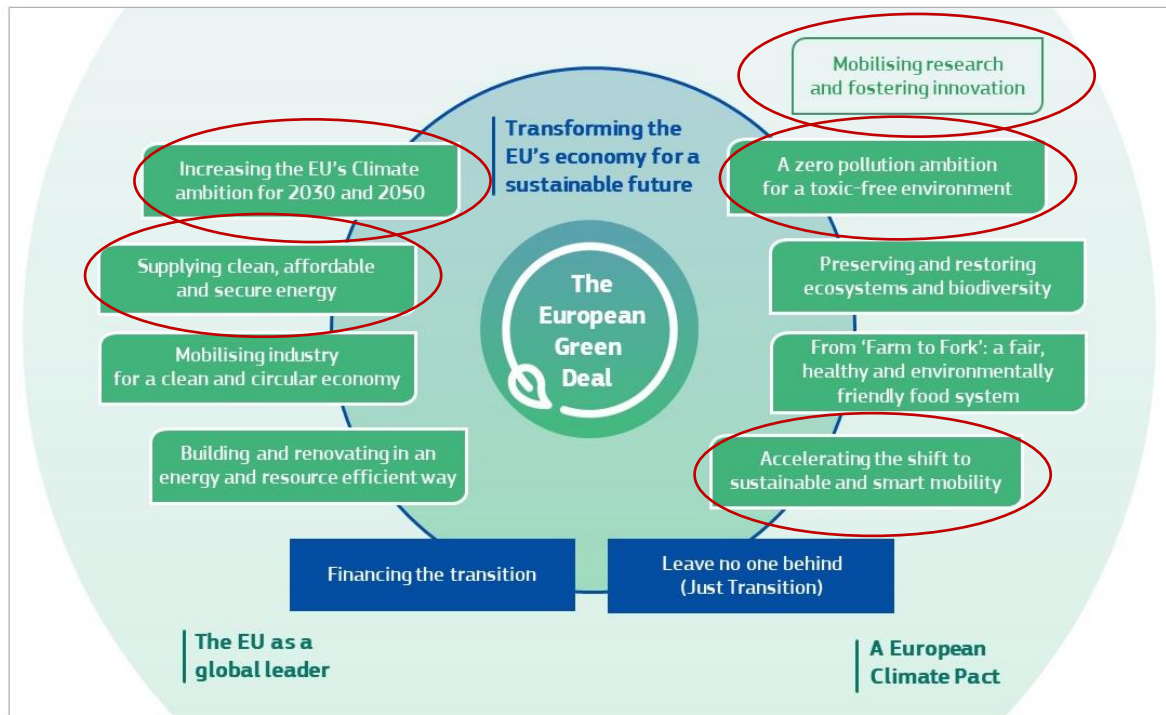
I Norge lanserte regjeringen egne handlingsplaner for å nå våre forpliktelser om klimatiltak innen 2030 gjennom stortingsmelding 13, *Klimaplan 2021-2030* (Regjeringen, 2021). Maritime Forecast 2050 av DNV er også analysert for å synliggjøre omstillingstakten og hvilke veivalg som gjøres innen maritim næring per 2022.

5.1.1 European Green Deal

Transport står for en fjerdedel av EUs klimagassutslipp, og utslippene vokser i takt med gods- og befolkningsvekst. For å oppnå klimanøytralitet er det nødvendig med 90 % reduksjon i transportutslipp innen 2050. Vei, jernbane, luftfart og sjøtransport må alle bidra for å oppnå denne reduksjonen. Å oppnå bærekraftig transport betyr å sette brukerne først og gi dem rimeligere, tilgjengelige, sunnere og renere alternativer til deres nåværende mobilitetsvaner.

Kommisjonen vedtok en strategi for bærekraftig og smart mobilitet i 2020 som skal bidra til å møte denne utfordringen og håndtere alle utslippskilder.

En rekke av fokusområdene har direkte påvirkning på grønn omstilling i maritim sektor, ringet inn i illustrasjonen under (The European Commission, 2019).



Figur 1 The European Green Deal. Kilde: Europakommisjonen 2019. Markert i rødt er aktuelle områder for maritim omstilling.

5.1.2 Fit for 55

Dette omtales som «Fit for 55 pakken» og er et verktøy som utleder fra European Green Deal for effektivt å redusere klimagassutslippene med 55% innen 2030, derav navnet «Fit for 55». Den Europeiske klimalovgivningingen forplikter landene som omfattes av avtalen, til å iverksette tiltak som gjør at man oppnår utslippsmålet. For å nå dette målet har man sett på tiltak i alle sektorer. For maritim sektor er det vektlagt en omstilling fra marin diesel og tungolje til mer miljøvennlige energiformer. Dette innebærer å støtte og underbygge utbygging av infrastruktur for fornybare energikilder og øke avgiftene for fossile energikilder for å motivere et grønt skifte. Det Europeiske handelssystemet kjent som The European Trading System (ETS) inkluderer ikke i dag maritim sektor, men Europakommisjonen har nå foreslått at sektoren skal inkluderes.

Dette betyr at maritim sektor etter all sannsynlighet vil bli underlagt ETS. Sektorer som underlegges ETS får et absolutt tak for hvor mye klimagass de tillates å slippe ut årlig. Forslaget er å innlemme alle skip over 5000 bruttotonn uavhengig av flaggstat, og som opererer innenfor EU`s farvann. Slik forslaget nå foreligger, skal skip som ankommer fra en havn utenfor EU til en havn i EU pålegges 50% klimareduksjon. Tilsvarende er det om

et skip går fra en havn i EU til en havn utenfor EU pålegges rederiet 50% reduksjon i henhold til kravet. For skip som opererer mellom havner i et EU-land blir det pålagt 100% utslippsreduksjon. I forslaget er det lagt til grunn en stegvis overgangsordning der maritim sektor vil bli innlemmet gradvis fra 2023 og fullt inn i 2025.

Den ansvarlige for å etterleve kravene blir skipets eier, eller rederiet som opererer skipet etter avtale med skipets eier. Skipseier vil da i samarbeid med nasjonale og lokale myndigheter se til at man rapporterer inn utslipp og betaler avgift i henhold til generert utslipp. Om rederiet ikke evner å etterleve ETS-kravene etter to år kan bøter og bortfall av mottakspunkt hos havner hos medlemslandene i EU falle bort. Dette vil i praksis bety at skip bli nektet anløp ved havner og dermed får kraftig begrenset området der de kan operere.

Utlede av dette har FuelEU Maritime Initiative blitt foreslått. Initiativet legger vekt på energieffektivisering og har som mål å stimulere bruk av mer bærekraftige energiformer og investere i nullutslippsteknologi. I tillegg er containerskip og passasjerskip pålagt å benytte landstrøm når de ligger til kai, med mindre de kan dokumentere annen bruk av nullutslippsfri teknologi som kompenserer for dette.

De foreslåtte lavkarbon energiformene er flytende bioenergi, e-bio, de-karbonisert gass (inkluderer blant annet LNG og e-gass, de-karbonisert hydrogen og andre hydrogenbaserte energikilder som ammoniakk og metanol), samt lade- og landstrøm (The European Commission, 2021).

5.1.3 Sustainable and Smart Mobility Strategy

I tråd med European Green Deal har Europakommisjonen laget en egen strategi som skal sikre en renere, grønnere og smartere mobilitet frem mot 2050. Strategien fremhever klima og bærekraft som de viktigste utfordringene fremover, og at EUs grønne giv vil avhenge av om man lykkes med å redusere klimagassutslippene på transportområdet (European Green Deal). Den nye strategien erstatter Hvitboken fra 2011, og blir det førende policydokumentet fra EU på transportområdet i årene fremover. Den har som målsetning å skape et fremtidsrettet, sikkert og grønt transportsystem (European Commission, 2022).

Strategien har som målsetning å redusere klimagassutslippene fra transport og mobilitetssektoren med 90% innen 2050 sammenlignet med 1990-tall. Strategien inneholder fire hovedmål som er å bedre samspill mellom transportformene, et større skifte av gods og passasjertrafikk over til jernbane og innlands vannveier. Det innebærer også utbygging av ladeinfrastruktur på grønne energiløsninger som strøm og hydrogen.

Ved å ha et særlig fokus på urban mobilitet for å motarbeide stadig økende kapasitetutfordringer på veinettet blir alternative løsninger som bane og eksempelvis vannbuss tiltak som ønskes styrket.

Det er et mål å øke kapasiteten på sjøtransport (særlig nærskipsfart og innlands vannveier) med 35% innen 2050. For å stimulere til den grønne omstillingen i alle sektorer er det sagt at kostnadene omstillingen medfører skal dekkes av transportkjøper i sin helhet, og ikke pålegges storsamfunnet å dekke. Transportsektoren var en av de som ble rammet hardest av covid-19 pandemien. Med dette som bakteppe ligger det nå en unik mulighet til å bygge et mobilitetssystem som er bærekraftig, smart og robust for kommende generasjoner. Innen 2030 skal man ha et fullt operasjonelt trans-europeisk multimodalt nettverk med smart teknologi og rask konnektivitet.

Autonome løsninger skal opp i stor skala som et viktig sikkerhetstiltak både for vei- og sjøtransport. Det eksisterende Energy Taxation Directive (ETD) legger også opp til å oppdatere særlig to områder innenfor energiomstilling i maritim sektor; energiomstilling og effektiv bruk av energi skal resultere i skattebelegg ned mot null prosent som et positivt incentiv. Deretter skal flere områder innenfor maritim sektor innlemmes i skatteregimet og kan skattlegges strengere dersom de ikke møter målsetningene som er satt i strategien (European Commission, 2020).

5.1.4 Klimaplan 2021-2030

I Norge har man som følge av forpliktelsene til bærekraftssatsningen i EU og førende strategidokument omtalt over, utarbeidet Klimaplan 2021 – 2030. I planen tas det sikte på å stille krav om lav- og nullutslipp for nye ferjeambud der det ligger til rette for det i 2023, og noe senere for alle nye hurtigbåtanbud. Fra 2024. vil imidlertid følgende tiltak gjelde for transportsektoren og spesifikt for maritim sektor:

- Trinnvis innføre krav til lav- eller nullutslipp for servicefartøy i havbruksnæringen.
- Enova skal målrettes mer som virkemiddel for å nå Norges klimaforpliktelser for ikke-kvotepliktige utslipp og medvirke til omstillingen til lavutslippssamfunnet. Mer bærekraftig biodrivstoff skal erstatte fossilt drivstoff i transportsektoren.

Det tas sikte på å innføre omsetningskrav for biodrivstoff i anleggsdiesel og skipsfart fra 2023. Framtidig økning i omsetningskravet for biodrivstoff skal i hovedsak gjøres med avansert biodrivstoff. Det skal vurderes mulighet for å opprette nullutslippssoner mtp. klima i noen utvalgte byer. Det skal videre legges fram en handlingsplan for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren. Nasjonal transportplan 2022 – 2033 skal også bidra

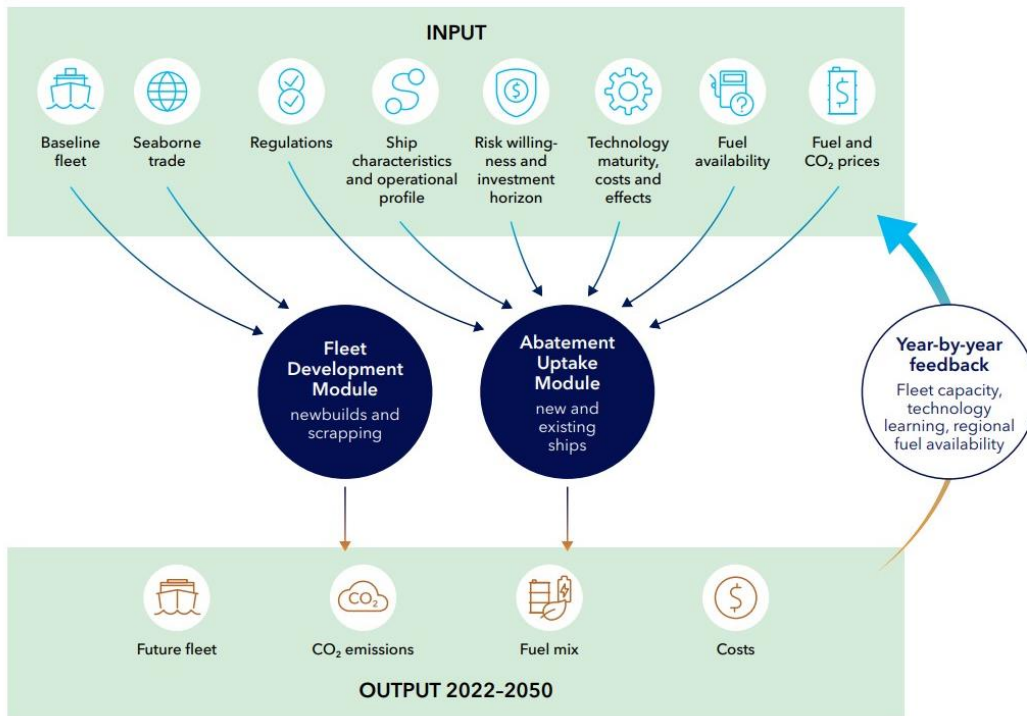
til å bygge opp under ambisjonen om å halvere utslippene i transportsektoren (Regjeringen, 2021).

5.1.5 Maritime Forecast DNV 2050

Man ser at utviklingen går fremover, men den går for sakte i henhold til omstillingsmålet. Maritim næring står ovenfor et skifte som vil skje relativt raskt både innenfor teknologiutvikling og energiomstilling. Omstillingen vil ha en betydelig påvirkning ved økte kostnader, behov for egenkapital og marginer i det som allerede er en lavmarginbransje. Rederi presses på grønn omstilling og de tydelige driverne her er politiske virkemidler og reguleringer, tilgang på kapital og investorer samt økende krav fra kundene i markedet og deres sluttkunders forventninger.

Det er ventet en økende regulering og en ny prismekanisme fra International Maritime Organization (IMO) som tar sikte på dekarbonisering og sporbarhet i hele livsløpet til energiformene. Trenden med at de større skipene fremdeles bygges for fossilt drivstoff fortsetter derimot, og det er den fossile naturgassen LNG dominerer. Deretter følger dual fuel- løsninger, også omtalt som «ready»-løsninger, der man kan bytte over til nye fossilfrie energiløsninger i fremtiden. Av de nye energiformene er det hydrogen, metanol, ammoniakk og flytende petroleumsgass LPG er drivstoff man ser det bygges for. Spesifikt for nærskipfarten er det hydrogen og ammoniakk som ser ut til å dominere i statistikken.

GHG Pathway Model



Figur 2 Omstillingsfaktorer og samspillet mellom disse. Maritime Forecast 2050 (2022) DNV

Modellen over viser hvilke elementer som påvirker flåtefornyelsen. Reguleringer, skipenes ulike operasjonsmønstre, karakteristika på godstype og risikovillighet hos investorer er viktige faktorer. Deretter følger teknologimodning, tilgang på de fossile energikildene og prisingen av omstilling og fossilfri energi i driftsfase.

Faktorene påvirker direkte hvor raskt utviklingen innen skroting av den utdaterte flåten går og i hvilken takt det bestilles nybygg av skip, samt avvikling av fossile energikilder hos nye og eksisterende flåte går.

Disse sammenhengene leder frem til fremtidens maritime flåte, deres bidrag til CO₂-reduksjoner, hvilke energimix som vil være nødvendig og hva kostnaden for dette blir. En kontinuerlig evaluering og læring er avgjørende for å justere tiltakene for ønsket måloppnåelse.

6. Analyse

6.1 Dokumentanalyse

Her ser vi at de førende dokumentene innenfor transport og mobilitetsområdet er tydelige på målene som er satt for maritim næring av myndighetene. Det er vektlagt en omstilling fra fossile energikilder, som marin diesel og tungolje, over til mer miljøvennlige energiformer. For å lykkes med dette innebærer det å støtte og underbygge utbygging av infrastruktur for fornybar energi og øke avgiftene for fossile energikilder for å motivere et grønt skifte.

Vi ser at maritim sektor etter all sannsynlighet vil bli underlagt ETS og her legges det til grunn at for de sektorer som her er underlagt systemet er det et absolutt tak for hvor mye klimagass de kan slippe ut årlig. Her blir det derfor ikke anledning til å bygge nye skip og drifte disse i Europa uten å bli påvirket av kvotesystemet i EU som vil gjøre at bunkring av fossile drivstoff i EU gradvis vil bli mye dyrere enn i dag.

Gjennom målene om å øke kapasitet på sjøtransport, særlig nærskipfart og innlands vannveier, med 35 prosent innen 2050, ser vi at godsoverføring fra vei til sjø er et viktig klimatiltak. Det innebærer også utbygging av ladeinfrastruktur for grønne energiløsninger som strøm og hydrogen. Ved å ha et særlig fokus på urban mobilitet for å stadig økende kapasitetutfordringer på veinettet blir alternative løsninger som bane og eksempelvis vannbuss tiltak som ønskes styrket. Det innebærer også utbygging av ladeinfrastruktur på grønne energiløsninger som strøm og hydrogen.

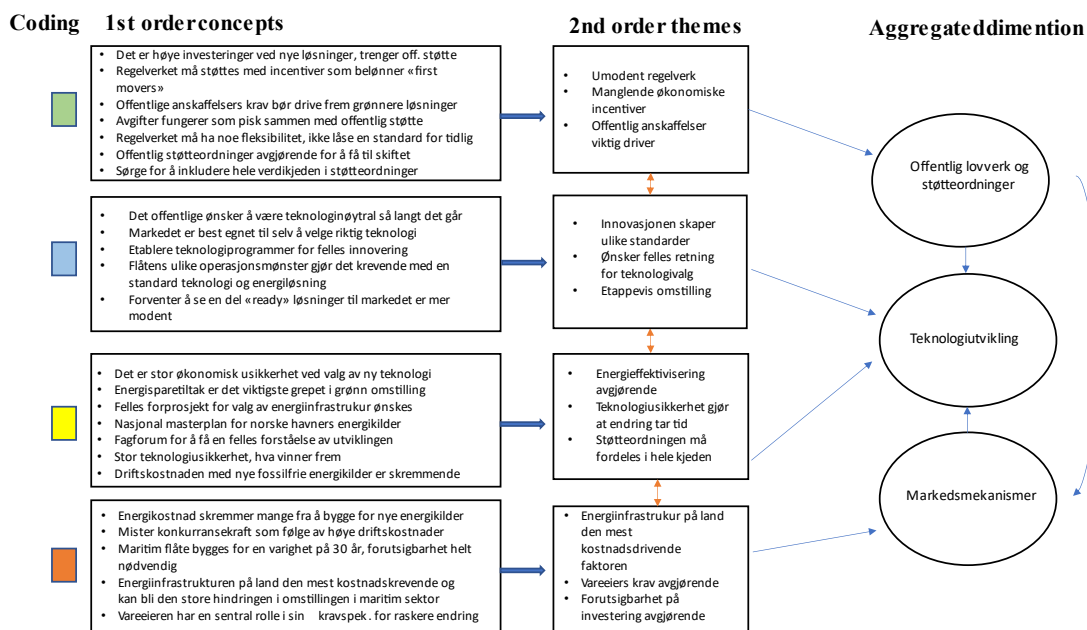
For å stimulere til den grønne omstillingen i alle sektorer er det sagt at kostnadene omstillingen medfører skal dekkes av transportkjøper i sin helhet, og ikke pålegges storsamfunnet. Dette kan sees på som en meget krevende målsetning å etterleve.

Dokumentene viser også tydelig at innovasjon og autonome løsninger skal skaleres opp og vil være sentrale ledd i utviklingen av et fremtidsrettet multimodalt nettverk med smart teknologi og rask konnektivitet. Virkemidlene som skal styrke grønn omstilling og effektivisere energiforbruket er eksempelvis redusert beskatning ned mot null prosent. Dette skal bidra til en positiv motivasjon til raskere omstilling. Vi ser også at offentlig sektor fremmes som en viktig bidragsyter ved offentlige anbud på eksempelvis fergesamband og Enova sin rolle som verktøy for å fremme grønn omstilling ved tildeling av midler til ombygging, nybygg og energiinfrastruktur til de fossilfrie energiløsningene vektlegges for å nå målene. For å få til omstillingen må oppsiden gjøres større for grønn omstilling, og kostnaden ved å ikke omstille bli såpass høy at det blir ulønnsomt å ikke foreta skiftet.

6.2 Intervjuanalyse

For å analysere empirien fra intervjuene har jeg brukt koding av intervjudata inn i fire ulike hovedgrupper systematisert ut fra svarene fra objektene, med utgangspunkt i intervjuguiden. Deretter er datagrunnlaget analysert med en analysemetode for kvalitativ forskning omtalt i metodekapittelet som «Gioia-metoden». Analysen har etter å ha brukt fargegruppering for å systematisere dataene blitt gjengitt på første nivå (1st order concepts) som er en gjengivelse av intervjuobjektene formuleringer. Deretter er dette knyttet opp til teori (2nd order themes).

Man vil se at nivåene ikke er fristilt hverandre, men i stor grad påvirkes av hverandre. Til slutt leder det ut til tre aggregerte dimensjoner som her er *regelverk og rammebetingelser*, *teknologiutvikling* og *markedsmekanismer* vist i figuren under. De tre ulike dimensjonene presenteres hver for seg etterfølgende.



Figur 3 Gioia metoden analysemodell (Corley & Gioia, 2004, Gioia et al. 2013).

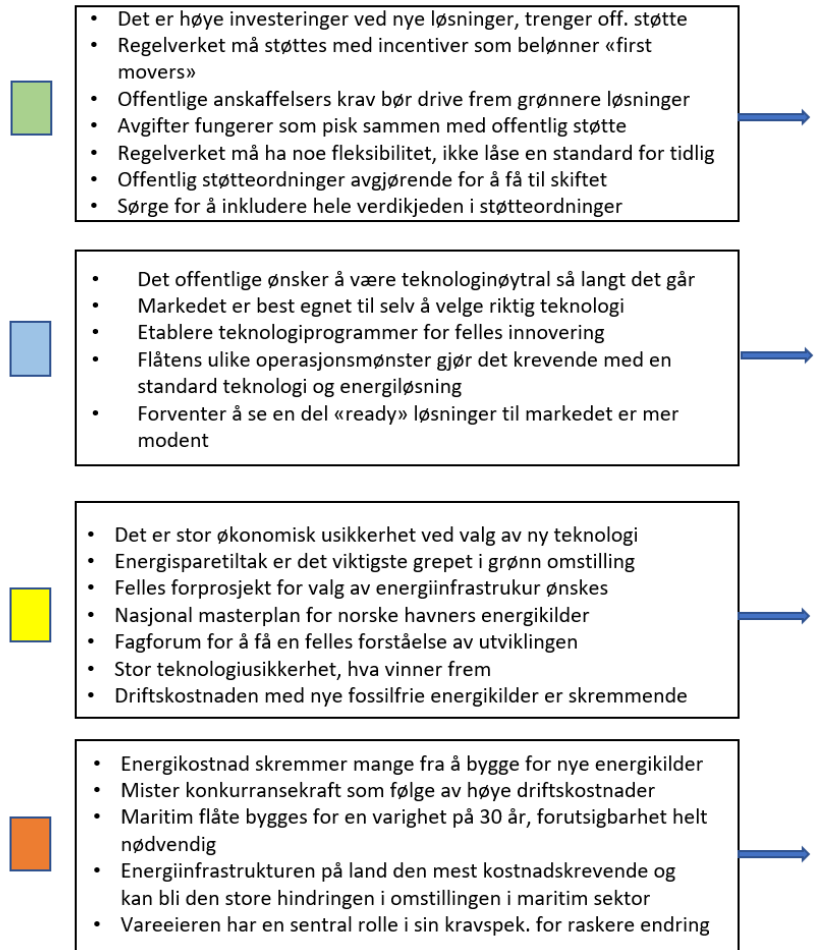
6.2.1 Førstenivå analyse

Det første nivået i analysemodellen viser etter fargekodingen og første systematisering av intervjudataene i 1st order concepts, intervjuobjektens egen formulering av hvordan de opplever drivere og de praktiske problemene rundt grønn omstilling, reguleringene og mulighetene. Her ble det relevante innholdet fra intervjuobjektens svar systematisert og delt inn i tema-grupper.

Fargekoding er valgt for å hjelpe til med struktureringen fra datamaterialet fra intervjuene. Her har jeg valgt grønn fargekode for alt som vedrører offentlig støtte, incentiver, avgiftsbelegg, regelverk og offentlige bestemmelser.

For å identifisere svarene som gikk på teknologiutvikling og innovasjonsarbeidet som knyttet til det grønne skiftet i maritim næring, er blå kode valgt. Deretter følger gul fargekode som benyttes for å identifisere hvilken kunnskap og forutsetninger aktørene har for å ta valg innenfor energiomstillingen og teknologiutviklingen. Den siste fargekoden oransje går på økonomisk usikkerhet og forventet merkostnad som økte omstillingskostnader (både i form av ombygging fra fossile energiformer og nybygg), samt konvertering fra tungolje til mer miljøvennlige energiformer og investering i energiinfrastruktur.

Coding 1st order concepts



Figur 4 Førstenivå konsepter empiri

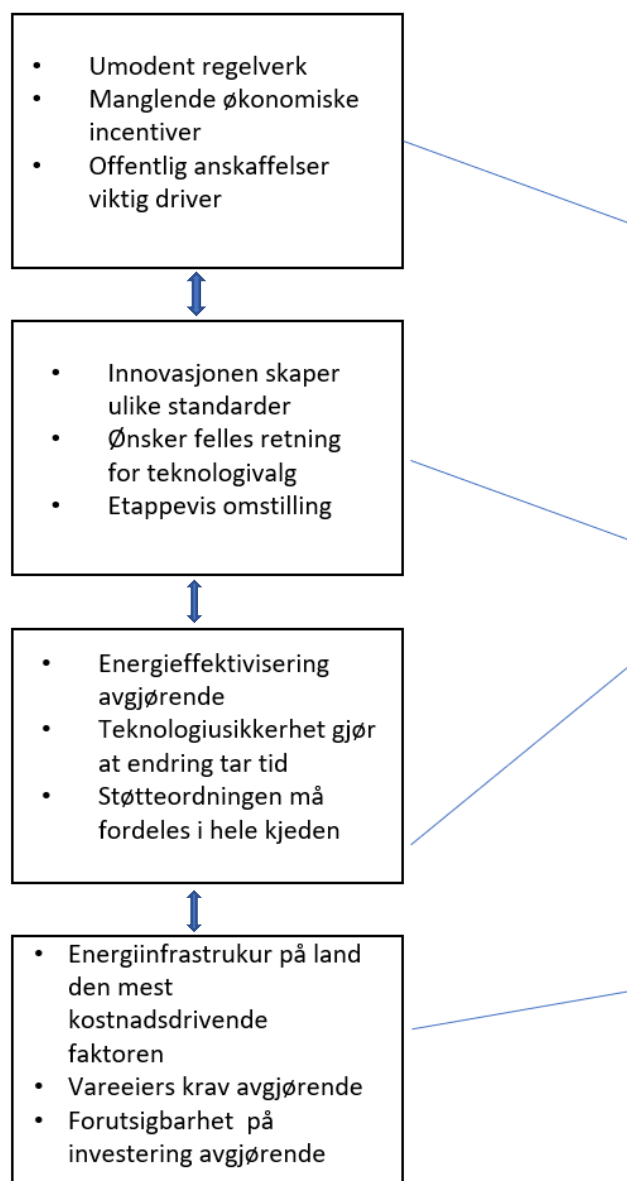
6.2.2 Andre nivå analyse

I det andre nivået befinner vi oss i det teoretiske landskapet. I denne delen av analysen er det benyttet teori for å begynne å beskrive hva vi har observert og hvilke fenomener som er identifisert. Man ser at de ulike grupperingene også påvirkes av hverandre; offentlige reguleringer påvirker hvordan utviklingen og fokuset i innovasjoner dreier, og til tross for at øko-innovasjoner koster mer i tidlig fase, kan reguleringer modne markedet raskere.

Her ser man at klimamålene er viktige drivere for øko-innovasjon og nye teknologiløsninger i maritim næring, men at dette ikke reflekteres i gjeldende rammebetingelser og regelverk. De økonomiske incentivene motiverer ombygging eller nybygg, men evner ikke å møte økte driftskostnader for rederier. I intervjuene blir det fremmet hvordan det offentlige kan bruke sin makt som innkjøper for å drive frem grønn teknologiutvikling, eksempelvis slik fylkeskommunen nå gjør i forbindelse med anbudsutlysninger på fergesamband.. Det som også kommer frem, er at innovasjon kan skape en spredning i løsninger både på teknologi og energisiden.

Flere av respondentenes organisasjoner etterlyser en felles retning for valg av løsninger, eksempelvis formulert i masterplaner for havneutvikling. Dette gjør at havnene vet hvilken infrastruktur de skal velge å legge til rette for både på kai og energisiden. Usikkerhet og store investeringskostnader gjør at uten en felles, overordnet plan vil endringen ta. Det kommer også frem at nye energiløsninger er kostnadsdrivende i drift sammenlignet med de fossile

2nd order themes



Figur 5 Andre nivå teoretisk ramme

løsningene. Dette gjør at energieffektivisering blir en av de viktigste grepene i tiden som kommer. Støtteordningene har tidligere blitt tildelt reder basert på kvalitet på søknad innenfor gitte rammer for eksempelvis ombygging eller nybygg til LNG/naturgass som energiform. Vi ser nå en dreining der det offentlige går lengre ved å lyse ut støtteordninger for gitte energiformer både for energiinfrastruktur på land og for skip.

Dette gjør at det offentlige går langt i å påvirke retningen for hvilke energiformer som vinner frem. Bakgrunnen for at det offentlige går så langt i å påvirke markedet er for å aktivere tilbud og etterspørsel samtidig. Det vil ikke være mulig å realisere utslippsfrie skip uten tilgang på fossilfri ladeinfrastruktur. Tilsvarende er det alt for dyrt å ha ny energiinfrastruktur stående på landsiden uten å bli benyttet, målet må være at denne skal være i bruk fra dag en. Det kommer også frem at teknologien oppfattes som umoden og uten samordning. Man ser også at markedene ikke er klare for å ta den i bruk på lik linje som eksisterende teknologi. Innovasjonen drives dermed frem av det offentlige, ikke av de frie markeds mekanismer basert på et behov for nye løsninger.

Man ser også at forutsigbarhet er ønskelig for de store investeringene som må til på landside og i flåten. Lovgivning og offentlige støtteordninger bør fristilles politiske ambisjoner, slik at de i større grad kan stole på at ordningene og tiltakene forholder seg til de overordnede målene som er satt.

6.2.3 Aggregert dimensjon

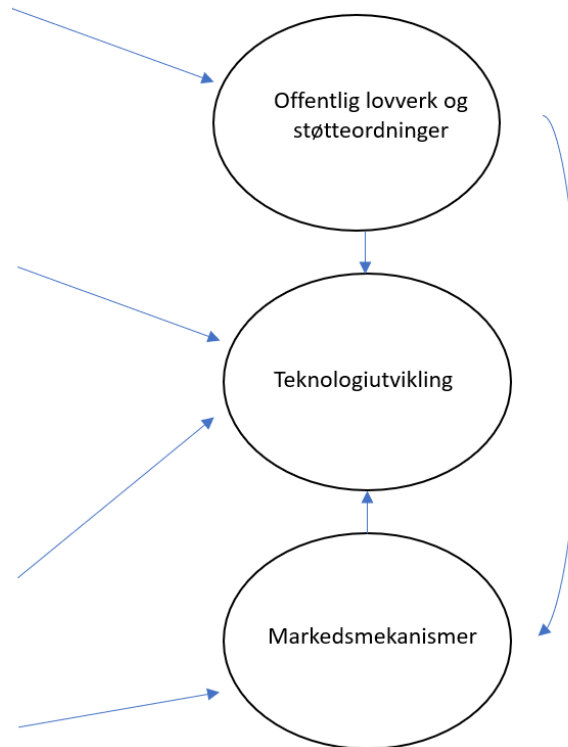
Her har de to første nivåene blitt destillert inn til tre aggregerte hoveddimensjoner som viser en overordnet struktur for empirien.

Det har resultert i tre hovedgrupperinger; *Offentlig lovverk og støtteordninger*, *Teknologiutvikling* og *Markedsmekanismer*. Omstilling fra fossile energikilder er drevet frem av en ønsket samfunnsendring som Norge i likhet med store deler av Europa har stilt seg bak og forpliktet seg til i form av European Green Deal og påfølgende styringsdokument som omtalt i kapittelet Dokumentanalyse.

Det er samtidig tydelig at offentlige myndigheter er sterke drivere for omstillingen som skjer både innen teknologiutviklingen og markedsmekanismene.

Lovgivning og støtteordninger som fremmer omstilling og avgifter som straffer manglende omstilling er faktorer som både påvirker teknologiinnovasjonen og markedets etterspørsel etter grønne løsninger. For rederiene sitt kost – nytte perspektiv hadde de fortsatt med skip som har benyttet MDO/marin diesel olje som er et vesentlig billigere og effektivere drivstoff, om det ikke hadde vært for at det drives frem en ønsket klimaendring fra storsamfunnet. Dette gjør at krav til miljørapportering i markedene hos vareeiere påvirker hvordan de setter opp sin kravspesifikasjon når de går ut og kjøper sjøtransporttjenester. Det oppgis at myndighetene er uklare og upresise i påvirkningen av teknologiinnovasjon og markedsmekanismene.

Aggregated dimension



Figur 6 Aggregert dimensjon av analyse

7. Intervjudata

Her følger dataene fra intervjuene presentert i samme struktur som hovedfunnene i kapittel intervjuanalyse på aggregert nivå; offentlig lovverk og støtteordninger, teknologiutvikling og markedsmekanismer. I tillegg er det viet et kapittel til energikrisen i Europa, som er ventet å ha en direkte påvirkning på omstillingstakten fra fossile til ikke-fossile energikilder i maritim sektor.

7.1 Offentlig lovverk og støtteordninger

Det er en stor kostnad forbundet med den omstillingen vi er på vei inn i, og det er i den sammenheng behov for økonomisk støtte og risikoavlastning. Ladeinfrastrukturen er plassert der markedsgrunnlaget er størst. Det å støtte flere steder i verdikjeden er også et virkemiddel for økonomisk støtte. Det ser ut til at støtten til infrastruktur blant annet på landstrøm har fungert etter hensikten og kan betegnes som en suksesshistorie.

Derimot er ny teknologi som fortsatt er under utvikling for kostbart å ta i bruk for rederiene; Det omfatter store kostnader til nybygg eller ombygging av den eksisterende flåten og merkostnader til nye drivstoff. Men det er først og fremst driftsfasen som er kostnadskreven; og økonomiske incentiver fra myndighetene er helt nødvendig og samfunnsøkonomisk rasjonelt; Det vil gi et "first mover"-fortrinn som kan redusere risikoen ved å være tidlig ute.

«NOX-fondet var bedre enn det som nå er iverksatt av Enova. Det var mindre byråkratisk og enklere å søke på»

Sitat, intervjuobjekt 3.

En mer spesifikk støtte for energiinfrastruktur vil trolig bli viktig fremover. Myndighetene må være mer fleksible, noe de opplever også at Enova har vært slik at man ikke låser en standard for tidlig, men at det er mulig å optimalisere eller ta andre veivalg etter hvert.

De ulike offentlige aktørene innenfor maritim næring kan bidra med kompetanse og kunnskap til de ulike aktørene i denne omstillingen.

«Vi prøver så langt det er mulig å være teknologinøytrale, da vi tror markedet selv er best egnet til å finne ut hvilke løsninger som er de riktige, det er en krevende balanse hvor langt man skal gå i å påvirke hvilken løsninger som vinner frem»

Sitat, informant 2.

Inntrykket er at norsk flåte har ulike operasjonsmønstre og utnyttelsesgrad i levetiden med re-salg og ombygging av skip som en utbredt praksis. I sum utgjør viktige kostnutfaktorer som gjør standardisering av teknologiske løsninger krevende.

Derfor vil man nok også se løsninger som er "ready" for å konvertere fra dagens løsninger når man opplever at teknologien i hele kjeden er mer moden og kostnadene på energisiden er forsvarlige. Det første skipet som er utslippsfritt for godstransport vil komme i slutten av 2024. Myndighetenes klimamål forutsetter at fossile energikilder vil være utkonkurrert av fornybare energikilder i 2030.

Den store risikoen man løper i dag vil reduseres med tiden og implementeringen av nye energikilder og ny infrastruktur. Men kostnadene forbundet til den grønne omstillingen sammenliknet med kostnadene ved å 2 bruke fossilt drivstoff er ikke opplagt. Utviklingen av nytt regelverk og treffsikre incentivordninger, særlig knyttet til hydrogen, er krevende og tar tid. Både for rederi og virkemiddelapparat er dette en tung og omfattende prosess.

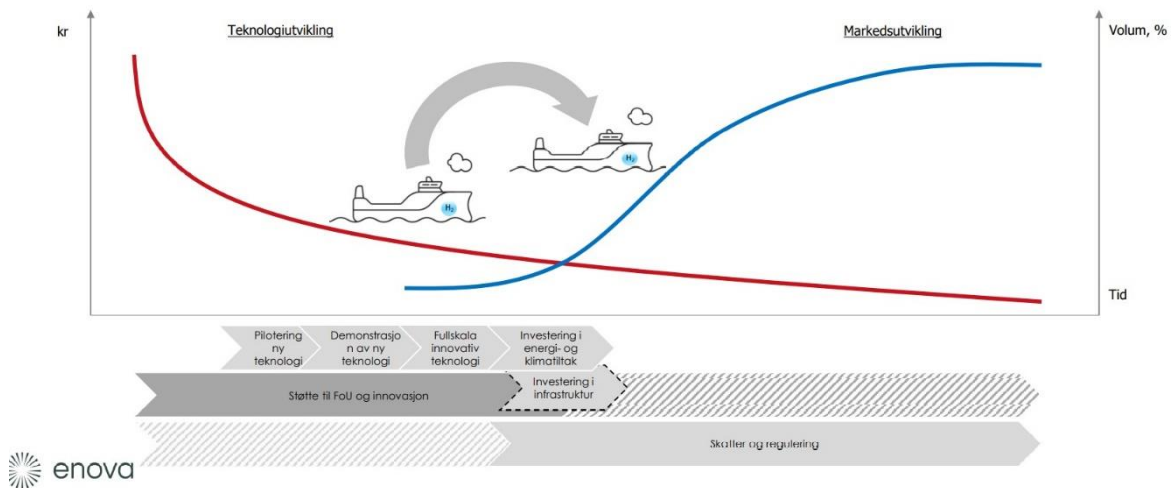
«Infrastrukturen på landsiden blir langt dyrere enn flåtefornyelsen, i langt større grad enn vi tidligere har trodd»

Sitat informant 4.

Man håper på et CO₂-fond tilsvarende NOX-fondet og tror at dette helt klart vil ha størst effekt på farten i omstillingen. Det er mange som ikke våger seg over fra MGO, og man tror det er mange som vil fortsette å bygge diesel og diesel-elektrisk. Faglige forum kan komme når man har kommet litt lengre frem i utviklingen, og når løsningene i større grad er satt enn det de er i dag. Standardisering blir også viktig, men kan samtidig ikke settes for tidlig. Derfor oppleves det som viktig at offentlige myndigheter er med å avlaste risiko for rederiene som skal omstille å gi forutsigbare rammebetingelser ved energiformene man skal omstille til, samt støtteordninger til å ta investering ved ombygging og nybygg av skip.

«I perioder kan vi prioritere opp enkelte støtteordninger der vi ser det er behov, som eksempelvis landstrøm eller hydrogenproduksjon. Vi er bevisste på at vi tar en stor rolle i å stimulere energiinfrastruktur på land og grønne skip som skal benytte energien. Målet er at markedet modnes slik at støtteordningene kan avvikles».

Sitat, informant 4.



Figur 7 Kilde: Enova 2022 – hvordan de ønsker å fremme mekanismer for incentiver til det er drevet frem til et modent marked.

I figuren over viser det hvordan det offentlige verktøy for støtte til grønn omstilling i maritim sektor Enova har som målsetning når de går inn og støtter grønne omstillingsprosjekt. Støttesummen er i starten av en utlysning høy, for å motivere aktørene til å søke, deretter blir summen lavere med tiden og antall omsøkte byggeprosjekt er gjennomført. Da er målet at markedsutviklingen aktiveres, og at støtte fra det offentlige skal avsluttes.

7.2 Teknologeutvikling

Energibesparingstiltak blir viktig, de må jobbe enda mer med energieffektivisering. Å arbeide med forretningsmodeller og samarbeid i verdikjeden blir også viktig fremover. Co2-avgiften er et tiltak som fungerer som pisk og skal oppjusteres, men dette gjør at alt blir mye dyrere, de nye løsningene bør komme raskere slik at man ikke bare sitter igjen med en høyere pris. Krav og reguleringer blir også nødvendig for å få opp omstillingstakten, i tillegg til at vareeiere stiller krav til transportørene om å ha grønne løsninger.

«Maritime klynger og teknologimiljøer vi nå ser kan være viktig for kompetanseoverføring, inspirasjon og læring»

Sitat informant 2.

Det er knyttet stor usikkerhet til teknologistatus og hvilke teknologier som vinner frem. Tilgjengelighet på nye drivstoff er en barriere. Infrastruktur til nye løsninger, og oppdatert, tilpasset regelverk må også på plass. "Informantene mener at merkostnader som følger av omstillingen i større grad bør fordeles på flere ledd i verdikjeden, og foreslår differansekontrakter som løsning for å avlaste risiko fra reder.

«Omstillingen fra MDO til eksempelvis hydrogen er meget kostnadsdrivende. Det er i dag vanskelig å ha en full oversikt, og derfor kan man anta at det å bygge teknologiløsninger som har «ready» funksjon blir valget for mange, når ny teknologi og energi er mer tilgjengelig kan man slå over til den nye løsningen»

Sitat, informant 1.

Det er ikke så mange som seiler på den norske avgiftsbelagte dieselen. Det er heller ikke mye kunnskap om hvem som gjør det. Mange skip seiler på drivstoff som er bunkret i utenriksfart, slik at den ikke inngår på noens utslippsregnskap; såkalte IMO-utslipp.

De fleste av utenlandsfergene som opererer i Norge bunkrer antakeligvis i utlandet fordi det er billigere. Dette gjør at CO2-avgiften har klare svakheter. Det nærmeste man kommer er at skipsfarten kommer inn i kvotesystemet i EU, men dette ligger an til å kun gjelde for skip over 5000 BT. Det vil gjøre at man kan gi kostnad direkte på utslipp. I dag

er dette CO₂, men det er også forslag fra EU-parlamentet om også å innlemme metan og lystgass. Per i dag er det kun utslipp fra gods- og passasjertrafikk som er innlemmet. Alle utslipp knyttet til transport til og fra offshoreinstallasjoner er eksempelvis ikke med. Om EU får med dette og skip under 5000 BT, kan kvoteplikt for skipsfarten bli enda mer treffsikkert.

«Vi har tiltro til at det som nå kommer fra EU, at dette kan være med å dytte dette raskere i rett og grønn retning. Både at det blir dyrere å bruke fossilt drivstoff og at det kommer krav til å bruke energi som har mindre fossilt innhold samt at man må ligge på landstrøm til kai er eksempler på det som ligger inne i 'Fit for 55'»

Sitat, Informant 4.

Taksonomien kan spille en rolle i finanseringen av fremtidige grønne investeringer og det høres positivt ut. Det er vanskelig å finne en løsning som passer for alle, både på fartøy og landsiden. Nøkkelen er kostnader, gjennom å gjøre det dyrere å kjøpe utslippskvoter eller diesel. Det ideelle vil da være å få dette til å gjelde også utenfor EU, slik at det faktisk får en effekt og unngå at bunkringen skjer utenfor EU.

«Vi tror at fremtiden vil inneholde ulike løsninger; ulike drivstoff og teknologier i ulike segmenter. Prognoser peker nå på at infrastrukturinvesteringene sannsynligvis vil være større enn investeringene i skip og i transportkjeden. Dette vil derfor kunne være mer premissgivende enn vi har tenkt så langt. Dette vil påvirke tilgjengelighet og dermed hvilke drivstoff og teknologier som vinner»

Sitat, Informant 2.

Det er varierende størrelse på havnene, slik at det er vanskelig å ha god kompetanse på tekniske, juridiske og strategiske spørsmål tilknyttet nye energikilder. Det er også mange ulike energiformer som er aktuelle nå, denne miksen er krevende for havnene å navigere i og forholde seg til.

«Opplever havnene som tilpasningsdyktige, men pr i dag stor grad av usikkerhet på hva man skal velge fra rederisiden. Det gjøre dette krevende for havnene å forholde seg til utviklingen»

Sitat, informant 5.

Flere av de nye energiformene trenger også større arealer med sikkerhetssoner. Det gjør at havnene må få aksept fra sine eierkommuner og nok areal til å bygge ut denne type infrastruktur. At havnene får ha en robust egenøkonomi blir også viktig for å møte kravene stilt til omstilling.

7.2.1 Energikrise i Europa

Sett i lys av den pågående energikrisen i Europa, er et sannsynlig scenario å måtte håndtere eventuell strømrasjonering og manglende tilførsel fra strømmettet til eksempelvis landstrømsanlegg og hydrogenladepunkt.

"Det er ikke nok strøm til å forsyne de nye energiformene. Får man støtte til fuel er man langt på vei mot mål, men da må man ha stabilitet og trygghet på at man får tilgang på denne energiformen i havnene»

Sitat, informant 4.

De frykter at nettet blir sprenget, og man ikke får produsere mer hydrogen eksempelvis som følge av kraftmangel og at annen energibruk må prioriteres over energi til sjøfart.

Vindseil blir en viktig del av grønne løsningen for flere båter, spesielt fôrbåtene. Det blir mer krevende å få dette til på stykkgodsbåtene i alle fall på kort sikt. Man ser her på eksempelvis dieselaggregat på fartøy som kan slå inn når man ikke har nok vind til å seile. Skipene kan da gå på hjelpemotorer som er drevet på diesel. Muligheten for å bruke flere energikilder ombord skaper også mer fleksibilitet og rekkevidde dersom man seiler på hydrogen, men risikerer utfordringer med drivstofftilgang underveis.

«Rederinæringen jobber med å redusere risiko og usikkerhet ved å bygge enda mer energieffektive skip og tror det er en av de viktigste tiltakene for årene som kommer. Med blant annet vindseilteknologi ser vi at vi kan redusere energibruken på om lag 50% bare med det ene tiltaket»

Sitat, informant 1.

Man opplever at havnene er tilpasningsdyktige, men per i dag stor grad av usikkerhet på hva man skal velge av teknologi- og energiløsninger fra rederisiden. Usikkerheten og mangfoldet av løsninger gjøre det krevende for havnene å forholde seg til utviklingen.

«Det er ikke noe regelverk på plass, det er en kronglete vei som blir til mens vi går. Ved å være så tidlig ute som vi er med ny miljøteknologi på skipene, er vi også med å skape standardene for de som kommer etter»

Sitat, informant 1.

7.2 Markedsmekanismer

Det er som nevnt mye usikkerhet å ta stilling til når en skal bygge et skip mtp. teknologi og valg av energibærer. Et skip har tradisjonelt blitt bygd for å ha en levetid på om lag 30 år. Levetiden er med å forsvare investeringen som kreves. Skal man ha en slik levetid med ny og umoden teknologi må man bygge for fleksibilitet da markedene er skiftende. Man ser at valget av energiløsninger kommer på bakgrunn av føringer fra «European Green Deal» og taksonomien. Endringen vi nå ser drives samtidig frem av vareeieres behov for å rapportere på utslipp fra innsatsvare til ferdig produkt. Markedet er ikke i seg selv modent enda, men drives frem av avgifter og reguleringer. For å få til en varig markedsendring må det storskalafordeler til slik at prisen går ned for de grønne løsningene.

«Kostnader er nøkkelen til raskere omstilling, ved å gjøre det dyrere ved å måtte kjøpe utslippskvoter eller gjøre dieselen dyrere»

Sitat, informant 3.

Det kommer frem av intervjuene at avgiftsregimet på sjø versus veitransport er også en mulighet til å justere på. Havnene er fullstendig selvfinansiert, i motsetning lufthavner, veitransport og jernbane som har statlig eierskap og finansering. Alt på sjøen inkludert havnene er fullt finansiert av brukerne. Det bør lanseres veipricing for å rette opp i balansen i prisbildet mellom transportformene vei og sjø som er i direkte konkurranse. Det blir viktig med havner i de store byene også i fremtida. Biltransport er en stor konkurrent og har vært for billig i mange år.

«Når vi får den nye miljøteknologien til å bli lønnsom, vil markedet drive frem de nye grønne energiløsningene selv»

Sitat, informant 1.

Vi ser en «høna eller egget» problematikk der havnene er avventende på å bygge ut ny energiinfrastruktur til man anser markedet er modent og av størrelse til å forsvare utbyggingskostnaden. Rederiene er avventende på hvilken infrastruktur det vil være tilgjengelig mtp. ladning langs kysten samt hvilken pris de kan forvente å betale for de nye fossilfrie energiformene når de er i drift.

«Det er ønskelig med en felles overordnet masterplan utarbeidet av aktørene i maritim næring, sammen med FOU-miljøene og offentlige myndigheter. Dette vil kunne forene retning for aktørene i næringa på den grønne omstillingen både på teknologivalg og energiformer»

Sitat, informant 5.

Informantene mener at merkostnader som følger av omstillingen i større grad bør fordeles på flere ledd i verdikjeden, og foreslår differansekontrakter som løsning. Myndighetene må også holde seg oppdatert og følge med på oppdatering av regelverket. Differansekontrakter er kontrakter som inngås mellom staten og rederiene, hvor staten deler prisrisikoen og bidrar til å finansiere mellomlegget mellom fossile og grønne løsninger.

8. Diskusjon

8.1 Praktiske utfordringer

Maritim sektor står ovenfor en omstilling som blir drevet frem av storsamfunnet sitt behov for klimabedrende tiltak og sjøtransportens bidrag er omstilling til fossilfri energi. De universelle løsningene for fremtidens skipsflåte er fortsatt ikke på plass, så FOU-miljøene blir aktivert i søken etter grønn teknologi. For havnene, som skal tilrettelegge for energiinfrastruktur, er det i dag krevende å navigere i valg av ny teknologi og ulike fossilfrie energiformer. Det er frem til i dag iverksatt energiomstilling som i stor grad er spredt mellom landstrøm, batteri, vindseilteknologi, LNG, hydrogen og flytende ammoniakk. Men på tross av at nye energiformer kommer til, har så langt ikke noen av de fossile drivstoffene falt fra. Dette gjør at man sitter igjen med en relativt omfattende energimiks hos ulike skip som har en stor spredning i operasjonsmønster og behov som skal dekkes.

Det kommer tydelig frem at EU-lovgivning setter direkte føringer for norsk lovgivning som følge av vårt EØS-medlemskap. Det er per i dag behovene hos storsamfunnet om klimanøytralitet som driver utviklingen til fossilfri energikilder frem, ikke markedsmekanismer i seg selv som har oppstått og åpner for innovasjoner og grønne produkter. Hvordan oppleves dette fra aktørene som pålegges omstillingene?

Funnene i empirien viser at ny teknologi og fossilfrie energiløsninger i dag er både mindre effektive på kort sikt ved at de har lavere energitetthet, og dyrere enn løsningene som allerede eksisterer. Dette gjør at fossile drivstoff fremdeles dominerer i dag og er forventet å dominere også i noe tid fremover. Klimamål og behov hos storsamfunnet har gjort at det offentlige driver den grønne omstillingen i maritim sektor frem og bruker virkemidler både på reguleringer og avgifter, men også positive incitamenter som søkbare støtteordninger for innovatørene som går foran i utviklingen.

Skip som bunkrer på fossile drivstoff i Norge skal merke opptrappingen av CO₂-avgifter, og intensjonen er at dette skal motivere til konvertering fra MGO til fossilfrie energikilder. Det stilles samtidig økende krav til næringslivet om miljørapportering, og miljø og bærekraft har blitt en stadig viktigere faktor også for industribedriftenes omdømme. Vi ser derimot av funnene at de fleste rederier ikke bunkrer i Norge, men benytter seg av bunkring i ikke-kvotepiktig sektor. For å oppnå reell effekt av CO₂-avgiften må derfor EU

innlemme avgiften i deres ETS-system omtalt i dokumentanalysen av European Green Deal.

Rederiene er avhengig av etterspørsel av de grønne løsningene, og oppgir at fremdeles er lavest mulig pris den avgjørende faktoren for valg av transportløsning. Her uttaler EU i sitt overordnede strategidokument at storsamfunnet ikke skal pålegges omstillingskostnadene, det er det transportkjøperne som skal bære kostnadene av i sin helhet. Med innsikten intervjuobjektene gir oss, ser vi at private aktører ikke er villige til å ta den ekstra regningen som fossilfri teknologi innebærer, selv om det bidrar til økt omstillingstakt. Her bør offentlig sektor som innkjøper ta en enda større rolle for å skape et marked for tidligfase omstilling gjennom offentlige anbud, og følge fylkeskommunens eksempel knyttet til utlysninger på hurtigbåtsambandet.

Funnene i intervjuene viser oss at norsk maritim flåte har høy snittalder som i all hovedsak går på fossile energikilder. Kunnskapsmiljø og FOU-aktører har en viktig rolle for det offentlige virkemiddelapparatet for at næringen skal kunne møte kravene samtidig som man skal drive kostnadseffektiv. FoU-miljøene vil kunne være med å finne de nye teknologiløsningene som må til for å drifte skipene effektivt på de nye fossilfri energikildene. FOU-miljøene må derfor motiveres ved støtteordninger og søkbare forskningsmidler som vil kunne være med å bedre maritim næring sin omstilling.

Noe av utfordringen som empirien viser er at kostnaden ved de nye løsningene, også på driftssiden, gjør at man ender opp med dyrere grønne løsninger til sluttbruker enn ved fossile energikilder. Hvordan skal man motivere en maritim sektor til å endre til mindre effektive energityper med en høyere kostnad?

Her ser vi at offentlige støtteordninger fra Enova er med å ta deler av investeringskostnaden både for ombygging og nybygg av skip, samt energiinfrastruktur på landsiden tilknyttet havnene. Tilbakemeldingen fra informantene viser at disse støtteordningene fungerer etter hensikten, men at de fremdeles er heftet med noen svakheter. Svakheter som poengteres er at det per i dag ikke finnes støtteordninger for tidlig driftsfase på de dyrere fossilfri energikildene.

Aktørene som våger å være «first movers» og er iverksettere av grønne teknoinnovasjoner i linjefart, må i dag i tillegg til å bære kostnadene for energiinfrastrukturen som så langt har for få kunder til å forsvare investeringskostnadene. Her viser funnene tydelig at det er behov for støtte også i tidlig driftsfase for å gjøre at flere vil våge å bygge mer miljøvennlige skip. En slik driftsstøtte

bidrar til å motivere de som er tidlig ute og tar ansvar for nybrottsarbeid, slik at andre kan følge etter å omstille og skape ønsket skalerings-effekt på miljøteknologien.

Funnene viser også at innovatørene ender opp med å måtte drive de offentlige myndigheter og regelverk fremover. Offentlige myndigheter bør sørge for å ta en mer proaktiv rolle i å bli kjent med miljøene slik at de ikke blir den faktoren som tar ned tempoet og forhindrer den grønne omstillingen.

For å motivere det grønne skifte må det skapes et mulighetsrom gjennom innovasjonspolitikken, omtalt som myke virkemidler hos Fagerberg (2005). Her ser vi at blant annet Enova og Forskningsrådets ulike utlysninger som kan gi finansiell støtte til grønne maritime omstillingsprosjekt.

Funnene viser at de miljøene som beveger seg raskest og evner å se mulighetene, blir også de som er med å skape standardene for de neste årene. Noen av forutsetningene for støtteordningene er at aktørene selv er best egnet til å definere teknologien de har behov for. Dette er en god grunninnstilling hos det offentlige, men en effekt av dette kan være at man får sprikende løsninger som gjør det krevende spesielt på landsiden, som skal betjene en omfattende mengde ladeløsninger og energikilder på skipene. Her er det tydelig at offentlige myndigheter må evne å se hvor utfordringene er og benytte seg av tverrsektorielle samarbeid for å samordne utviklingen. Funnene i intervjuene viser at aktørene etterspør felles fora for å diskutere utfordringer, felles muligheter og ellers og få tilgang på relevant informasjon. Her bør interesseorganisasjoner engasjere de ulike aktørene i verdikjeden til maritim næring for å sikre at felles planverk representerer løsningene aktørene tror på. Slike fora kan gi en felles innsikt i hvilke planer rederinæringen har for ombygging og nybygg i årene som kommer, og som vil stille nye krav til havneinfrastruktur og tilbudt energi.

Funnene peker tydelig på behovet for større grad av samhandling mellom det offentlige og aktørene i maritim sektor enn vi ser i dag. Felles fora kan eksempelvis lede ut til et felles masterplanarbeid som vil bidra til å gi en felles forståelse og retning for alle aktørene i maritim sektor innenfor energivalg og miljøteknologi. Funnene viser at standardisering skaper forutsigbarhet og det oppleves tryggere å konvertere til ny teknologi når man er moden for det.

Samtidig viser funnene at for tidlig standardisering kan bli en hemmer for gode innovasjoner. Her blir det derfor nødvendig å ha en viss fleksibilitet slik at man ikke låser

seg til standarder som burde bli erstattet av mer energieffektive løsninger i årene som kommer.

Funnene viser at offentlige må også bevege seg raskere på lovverkssiden og tilegne seg kunnskap om den nye klimateknologien, slik at de henger med på utviklingen og ikke blir en hemmer for innovasjoner som bidrar til å nå målsetningene om klimanøytralitet i Norge. Empirien viser at man på en side er pådriver for å nå de overordnede målene om grønn omstilling, men samtidig strammer for mye til på lovgivning (som blant annet store sikkerhetssoner) som gjør at det ikke blir realiserbart hverken om bord på skipene eller på land i havnene.

Til tross for at aktørene tilknyttet maritim sektor i dag opplever stor usikkerhet mtp hvilke energikilder og teknologier som vinner frem, er de tydelige på at omstillingen vil komme. De som velger å avvente sin omstilling til mer klimavennlige energiformer hevder de vil bli utkonkurrert, ved at de ikke vil kunne kvalifisere på transportanbud med en klar miljøprofil både hos det offentlige og private aktører.

Det er også et tydelig funn at det offentlige spiller en nøkkelrolle i seg selv ved å skape et marked for de grønne løsningene. Innkjøpsmakten hos stat, fylkeskommuner og kommuner er enorm når de går ut på offentlige anbud. Her har de mulighet til å sette opp en kravspesifikasjon som fremmer innovasjon og nye energikilder, etablerer et marked som skaper tillit og økonomisk forutsigbarhet for en grønn omstilling hos aktører som tildeles anbudet. Her må også offentlig sektor vise vilje til å betale mer for de nye teknologiløsningene enn ved de tidligere fossildrevne skip. Overgangsordninger i tidlig driftsfase frem til løsningene er såpass utbredte at de får skala-fordel. Innovatørene er avhengig av at de får følge av øvrige aktører i omstillingen.

Både infrastruktur og skip bygges for en lang levetid, da må offentlige myndigheter vise gjennom incentiver og tilrettelegging at de støtter aktørene over tid i løsningene som fremmes med forutsigbare rammebetingelser. Det er også synliggjort at norske avgifter, som Co2-avgiften, i seg selv ikke vil stimulere til omstilling. Dette begrunnes med at de fleste skip og ferger operer i utenlandsfart og benytter seg av å bunkre i ikke-kvotepliktig sektor og unngår avgifter på bruk av fossile energikilder. Dette igjen resulterer i at utslippene fra denne bunkringen ikke registreres på noen av landenes utslippsregnskap og fører til store mørketall. Det er et nødvendig grep at EU innfører avgifter på skip også under 5000 BT for at kostnadssiden skal bidra som en motivasjon for omstilling.

Norge har forpliktet seg til det overordnede målet om at vi skal bli et nullutslippsfritt land innen 2050, i henhold til det styrende strategien fremlagt i dokumentet European Green Deal. Skal man oppnå målet må tempoet vesentlig opp i den grønne omstillingen, slik man ser funnene fra DNV (2022) sin Maritime Forecast.

Dette viser at de offentlige myke virkemidlene ikke vil være nok i seg selv. Her må det skapes muligheter i markedet som gjør at attraktiviteten i omstilling overskrider tryggheten i å forbli med gårdsdagens løsninger med utslippstunge skip.

Myndighetene påvirker teknologisk utvikling og innovasjon og må være denne rollen bevisst. Når de ønsker å skape grunnlaget for grønn omstilling i maritim transportsektor må de også evne å se hvilke implikasjoner dette skaper i alle ledd i maritim sektor. Myndighetene må evne å se helheten og hvordan de skal tilpasse støtteordninger så vel som avgifter slik at man hverken strammer til for hardt, eller subsidierer for sterkt i omstillingen. Dette er en krevende balansegang for det offentlige. Avgiftsregimet for fossile løsninger må følge utviklingstakten til den grønne energiteknologien slik at det er løsninger klare til å konvertere over til.

Funnene i empirien viser oss at omstillingen i maritim næring ikke er drevet frem av et effektivisering- eller besparingsbehov, men fra et behov hos storsamfunnet til å redusere utslipp som er den sterke drivkraften. Krav, reguleringer og avgifter er det som driver virksomhetene over i Norge over til grønne løsninger og vil stimulere markedsmekanismene og etterspørsel over tid.

Krav og reguleringer gjør sitt for å stimulere markedsmekanismene hos kjøpere av transporttjenestene. Når man får pålegg om utslippsrapportering eller dokumentasjon på fossilfrie transportløsninger, blir man også mer kreativ til å finne løsninger som tar ned risiko og omstillingskostnadene. Vi ser at funnene at energieffektivisering ved blant annet vindseilteknologi er fremmet som det viktigste tiltaket for å kunne forsvare dekarboniseringens merkostnader.

Empirien viser at stadig flere aktører i privat og offentlig sektor blir pålagt å føre og dokumentere et miljøregnskap og fotavtrykk helt tilbake til råvare-nivå frem til ferdig produkt er fremme hos sluttkunde. Miljøprofil hos markedet drevet frem av avgifter og reguleringer hos det offentlige er dermed med å drive innovasjonen frem i maritim næring. Omdømme har også blitt en vesentlig del av omstillingsmotivasjonen, der man ser at å ha en tydelig miljøprofil skaper positiv omtale.

Det er tidligere nevnt fem prosesser som påvirker teknologisk dynamikk: Kunnskap, ferdigheter, etterspørsel, økonomi og institusjoner. Så hvilke av de fem prosessene nevnte informantene at de opplevde utfordringer med når det kom til grønn omstilling? Hovedsakelig så er det økonomien de nevner som den største utfordringen i tillegg til teknologisk usikkerhet. Empirien viser at aktørene er positive til løsninger som vil bidra til grønn omstilling, men økonomien gjorde det vanskelig å våge og ta en endelig investeringsbeslutning om man ikke oppfatter at løsningene vil bli varig.

Empirien viser at rederi som tilbyr fossilfrie skip tilbyr også fortsatt tilbyr tradisjonelle løsninger med fossile energikilder som MGO fordi markedet fremdeles etterspør de billigste eksisterende løsningene.

De økonomiske utfordringene kan knyttes til markedsmekanismen etterspørsel som er en indikasjon på hvor attraktivt ditt produkt er i markedet. Etterspørsel og tilbudskurven er fremvist i empiri-delen fra Enova (se figur 6); Når prisen er høyere for grønne transportløsninger vil etterspørselen for disse løsningene bli lavere til tross for at man rapporterer på miljøregnskap i flere og flere virksomheter i dag. Målsetningen er at løsningene blir varige og attraktive nok til at man får skala-fordel og en etablert markedsposisjon.

Empirien viser at aktørene ønsker å ha en grønn profil og vil der det er mulig velge klimavennlige løsninger, men til syvende og sist er det kostnadene som styrer endelig valg. For kjøper av transporttjenester i en bedrift kan det være vanskelig å rettferdiggjøre et dyrere grønt alternativ.

Sjøtransport forholder seg ikke til Norge som et lukket marked: Aktører kan og vil handle i utlandet om man ikke har en felles enighet i hele EU. Resten av Europa må derfor være med på løsningene og å få maritim næring inn i kvotepliktig sektor blir et viktig virkemiddel.

Empirien viser at det oppleves som et «høna eller egget»-paradoks, at omstillingen på sjøsiden var avhengig av en modning på landsiden av ladeinfrastruktur. Tilsvarende var havnene avhengig av at skipene skaper nok etterspørsel etter de nye energiløsningene for å berettige store investeringer i ladeinfrastruktur. Her blir en enhetlig retning viktig fra offentlige myndigheter viktig. Vi ser at hydrogen pekes på av Europakommisjonen som en av energibærerne det bør satses på for å oppnå klimamålene. Enova sin relativt inngripende støtte både på markedssiden (rederi) og land- og havnesiden (ladeinfrastruktur) er et tiltak som både sikrer tempo og retning for aktørene.

Spillereglene for de nye løsningene er fremdeles ikke helt klare og defineres parallelt med innovasjonene, men empirien viser at tiltak som skaper større grad av samordning, utarbeiding av felles masterplaner for privat-offentlig aktører, balansert avgift og incentiv-regime er viktige faktorer som kan bidra til at løsningene kommer raskere på plass.

En annen refleksjon empirien gir grunnlag for er at merkostnad både bedrifter og vi som privatpersoner må bidra med er en del av vårt samfunnsansvar. Transport har kanskje vært for billig tidligere? Vi må akseptere å betale mer for å ivareta vår del av ansvaret for å levere kloden videre i bedre tilstand enn den var i da vi overtok den fra forrige generasjon.

Politikerne har vedtatt lovgivning og underbygget den med regulering og virkemidler som skal styre samfunnsutviklingen. Hensikten er å hjelpe aktørene i maritim sektor med noen av utfordringene de står ovenfor for å nå det overordnede klimamålet.

Empirien viser at virkemidlene og støtteordningene for å oppnå grønn omstilling i maritim Er sektor isolert sett er gode, men etterlyser mer samordning og fordeling av incentiver i hele verdikjeden. Empirien viser også at om man ser til de utalte målene innenfor tidsrammen så er ikke tiltakene vi har i dag nok.

Empirien viser at regulerende tiltak bør fungere likt for alle, og at nye lover og reguleringer ikke må komme plutselig eller brått på næringen, men må være formidler og kommunisert i god tid før iverksettelse, slik at aktørene i næringen kan forberede seg og gjøre tilpasninger. Av regulerende virkemidler var det største problemet knyttet til at teknologien ofte lå litt foran myndighetene sin evne til å oppdatere regelverk løftet frem.

Empirien formidler en fremtidstro på at vi skal komme i mål med grønn omstilling i maritim næring, men at dette vil ta lengre tid enn man ønsker. Målsetningene satt av EU og påfølgende nasjonalt om klimanøytralitet innen 2050, er det med dagens fart ikke er mulig å nå målene innen den tiden vi har satt oss som mål, ifølge informantene og myndighetene selv.

Empirien viser at blant de sentrale utfordringer med grønn omstilling, er det forutsigbarhet, finansiering og lønnsomheten gjennom et betalingsvillig markedsgrunnlag som myndighetene må påvirke. Her må kostnadene ned for de grønne løsningene, dersom omstillingstakten skal gå opp. Avgiftsregimet for fossil energi må også

balanseres. Det må være en moden teknologi og grønne løsninger klar til å benyttes før man skrur til hardt på avgiftssiden.

Politikerne har også som pådrivere gjennom virkemiddel som innovasjonssystemet en gylden mulighet til å påvirke bedriftenes innovasjonsprosesser og teknologisk utvikling. Forskningsrådet, Skattefunn og Enova er verktøy i det offentlige verktøykasse som bør styres bevisst og med langsiktighet mot målet. Ved å gi forutsigbarhet får man produktive innovasjonsprosesser som er med på å øke omstillingsgraden til bedriftene. Myndighetene stimulerer til økt teknologisk utvikling ved å utføre en bredere innovasjonspolitik enn de naturgitte næringene de frem til nå har hatt et særlig fokus på. Innovasjon er et av verktøyene som skal lede oss over i et nullutslippssamfunn og dette må bevisstgjøres og benyttes aktivt i innovasjonspolitikken.

Fra empirien ser vi at forutsigbarhet og stabilitet var viktig for aktørene, og at brå endringer kan påvirke konkurranseevnen i negativ retning. Politikk er å lede og styre samfunnsutviklingen og det finnes eksempler på at politikk kommer med brå endringer for enkelte næringer. Stabilitet og langsiktighet i rammebetingelsene er avgjørende for at rederi og havner skal tørre å investere. I en overgangsperiode blir det derfor naturlig å se såkalte «ready» og dual-fuel løsninger som et skritt nærmere full omstilling, og som skrur av så fort fossilfri energi er tilgjengelig og har et kostnadsnivå som kan aksepteres.

9. Resultat

9.1 Teoretiske implikasjoner

Vi ser at maritim næring ikke er driverne til sin egen omstilling over til nullutslippsløsninger og ønsket om innovasjon har ikke kommet fra næringen selv. Det er et større samfunnsmessig behov som er pådriveren for endringene sektoren nå skal inn i. Her legges det dermed andre forhold til grunn enn forretningsmessig økonomisk motivasjon.

Situasjonen i dag preges av umoden teknologi uten standarder og fossilfri energiløsninger som ikke har evne til å konkurrere med eksisterende fossile løsninger i det frie markedet. De eksisterende fossile energiformene er både mer energitette og billigere enn de nye fossilfrie løsningene. Den grønne teknologien innebærer i tillegg en stor investering i ombygging eller nybygg av skip og ladeinfrastruktur på landside, i tillegg kommer merkostnaden ved å seile på de nye energikildene. De eksisterende fossile energikildene har på sin side et veletablert energinettverk i havnene som sikrer god forsyningssikkerhet for rederiene.

I Schumpeters teori utøves kun innovasjon motivert av entreprenørens egeninteresse med basis i at all økonomisk handling skjer ut i fra behov i et marked (Schumpeter, 1939). Han legger også til grunn at produsenten med den nye teknologien kan tilbys til en høyere pris enn det produktet som tilbys med gammel teknologi. Entreprenøren skal da sitte igjen med en fortjeneste fordi hen har en totalt lavere kostnad per enhet enn konkurrentene og kan ta en høyere pris.

Vi ser at Schumpeters teori har klare svakheter når vi ser til innovasjon og omstilling som nå drives frem i maritim sektor. Her kommer det av empirien tydelig fram at næringen på kort sikt vil få langt dårligere marginer som følge av at betalingsvilje for nye fossilfrie løsninger per i dag ikke er tilstede. Innovasjon motivert av monopolisme slik Schumpeters teori hevder er målet, gjør seg heller ikke gjeldene i paradigmeskiftet i maritim næring. For å lykkes må det en omfattende spredning og tilgjengeliggjøring av miljøteknologi nødvendig. De offentlige myndigheter i samspill med FOU-miljøene er avgjørende for å bidra til spredning og tilgjengeliggjøring av de nye teknologiløsningene som skal brukes i det grønne skiftet.

Dette motiverer styrkingen av offentlige myke virkemidler som fremmer forsknings- og pilotprosjekter som hjelper sektoren med innovasjonsarbeidet. Deretter er storskalafordeler helt nødvendig for å få ned kostnadene for aktørene rederiene som skal

benytte de nye energiløsningene. Innovasjonen er ikke drevet frem av en kortsiktig målsetning om profitt, men her er den klare driveren et samfunnsmessig behov om klimaomstilling i maritim sektor.

Porter (1995) hevdet at hvis klimareguleringene blir gjort på riktig måte så ville man styrke bedriftenes innovasjonsprosesser slik at de ville bli mer innovative. Reguleringer og tiltak skal oppmuntre bedrifter og aktører til innovasjon. Han mente da at myndighetene må være fleksible for å få dette til. Reguleringer må komme så sent i verdikjeden som mulig, slik at bedriftene selv kan finne ut hvor i verdikjeden det er lettest å innovere for å holde seg innenfor reguleringen. Dette kan man også gjøre med avgifter. For eksempel hvis klimaavgiftene øker litt og litt over tid er det alltid et nytt mål man skal nå, dette gir bedrifter tid til å tilpasse seg, og det gir dem insentiver til å være innovative.

Porter (1991) identifiserte at omstilling til ny teknologi og energiformer skaper bekymring for aktørene i maritim sektor, og investeringene skaper frykt for at de taper konkurransekraft. Han hevdet derimot her at strenge politiske miljøreguleringer ikke skal hindre konkurransekraften, men øke den. I dette la han at klimareguleringer kunne styrke virksomheters konkurranseevne, han uttalte av utslipp er sløsing og at klimaregulering ble nødvendig for å beholde markedsandeler hos aktører som var underlagt klimabesparende tiltak. Han utfordret politikere og lovgivere som mente at grønn omstilling skulle sette aktører tilbake, ved å synliggjøre at her lå det et betydelig potensiale.

Porter tok imidlertid ikke innover seg det empirien tydelig viser at miljø og grønne løsninger er noe alle er positive til, men det er til syvende og sist prisen som avgjør hvilke produkter som blir valgt enda i dag, ikke miljøprofilen.

Innovasjon sies å drives frem av to hovedårsaker; endring i etterspørsel eller teknologinyvinning, eller en kombinasjon av de to. Vi ser imidlertid at i tilfellet med grønn maritim omstilling er det globale klimautfordringer som driver innovasjonsbehovet frem (Fagerberg et al. 2005), der retningen på innovasjonen og energikilder er uklare.

De nasjonale innovasjonssystemene (NIS) sin rolle skal være med å stimulere virksomheter til å innovere. Myndighetene har som pådriver en avgjørende og sentral rolle i å stimulere markedet for maritim sektor i skiftet de nå skal gjennom. Det offentlige bør legge til rette for at det blir investert i nødvendig infrastruktur og at utdanningsinstitusjonene har tilbud som sørger for at man får tilført riktig fagkompetanse (Jonsson, 2001).

Myndighetene har også en sentrale rolle ved å kunne gi incentiver til virksomheter for å fremme en ønsket innovasjon. Vi ser her at myndighetene balanserer mellom å la de frie markedskreftene innenfor innovasjonen lede frem til løsningene selv, samtidig som de skal bidra til en standardisering som gir grunnlag for en raskere grønn omstilling. Enova sin rolle som offentlig aktør er eksempel på en som griper inn og støtter grønne tiltak i flere deler av verdikjeden til maritim sektor for å motivere en retning og på sikt standardisering. Det offentlige må ha en sterk og sentral rolle her, da det er de overordnede samfunnsmessige behovene som driver utviklingen fremover, ikke aktørene eller markedene i seg selv (Chaminade et al., 2018).

Nasjonale innovasjonssystemer (NIS) drives fremover av teknologisk dynamikk sier Fagerberg (2007). Når målsetningen er eksempelvis økonomisk vekst, samfunnsutvikling eller grønn omstilling er det vel så viktig å kunne utvikle ny teknologi som det er å kunne tilegne seg ny kunnskap og teknologi for å ta den i bruk for å oppnå målsetningene (Chaminade et al., 2018).

I NIS science, Technology and Innovation kjent som STI. Her er det fokus på radikale innovasjoner og ny teknologi samt knytte forskningsinstitusjoner sammen med offentlige og private aktører for å jobbe med forskning og innovasjon. Her er støtteordninger og incentiver som fremmer samarbeidet mellom riktig aktører vektlagt. Ved å samles i felles prosjekter mellom det offentlige, forskningsinstitusjonene og næringsaktørene får man drevet frem løsninger som realistiske og som aktørene kan samles om.

Den bredere tilnærmingen til NIS er Doing, Using and Interacting kjent som DUI. Her er kunnskap og spredning av nye innovasjoner i fokus på interaktiv læring som skaper grobunn for nye ideer. Den bredere tilnærmingen har som mål å skape tverrsektorielt samarbeid mellom ulike kunnskapsmiljø og virksomheter. Få frem taus kunnskap og erfaringsbasert læring inn i innovasjonen. Man ser at industrien, opplæringsinstitusjonene og kompetansebyggingen retter seg mot DUI og dette reflekteres også i innovasjonspolitikken (Chaminade et al., 2018).

Vi ser at den maritime omstillingen har det Rennings (1999) omtaler som et dobbelt eksternalitetsproblem der kostnadene og både drift og investeringer reduserer incentivene for bedrifter å investere i øko-innovasjoner. Derfor bør miljøpolitikk og innovasjonspolitikken samordnes i større grad. Innovasjonspolitikken kan bidra til å kutte kostnadene ved teknologiske, institusjonell og sosial innovasjon, spesielt i faser av oppfinnelse og markedsintroduksjon.

Virkemidler som bør styrkes er økonomisk støtte til forskning og pilotprosjekter, og i diffusjonsfasen kan det bidra til å forbedre ytelsen ved å gi driftsstøtte til løsningene frem

til de kan oppnå økonomisk bærekraftig oppskalering og blir selv bærende i et marked (Rennings, 1999).

For å ta gode beslutninger må politikere ha tilstrekkelig kunnskap innenfor de områdene de skal håndtere. Den norske innovasjonspolitikken har utgangspunkt i historien og har utviklet seg i takt med industriutviklingen og den politiske utviklingen i landet. Politikerne har tradisjonelt innrettet innovasjonspolitikken mot de ordningene som har vært gunstige i dag for norsk økonomi, eksempler på dette er olje, gass og oppdrettsnæring (Edler & Fagerberg, 2017).

Når politikken endres, endres også innovasjonssystemene og spillereglene for virksomhetene som driver med innovasjon. For å gi forutsigbarhet for virksomhetene og et politisk apparat som jobber for å fremme innovasjon kreves det en aktiv koordinering mellom politisk apparat og næringslivet slik at man ikke får utilsiktet negativ utvikling (Fagerberg, 2017).

Politisk vilje er viktig samt tverrpolitisk samhandling er avgjørende faktor for at ulike politiske vedtak ikke undergraver hverandre og gjør det enda mer krevende for aktørene å jobbe med innovasjon.

Innovasjon handler ikke bare om å finne på nye ideer, men like mye om å kunne benytte kunnskapen og produktene samt å få de ut i et marked som responderer basert på et behov. Det er minst to ting som taler for at Norge har forutsetninger for å være gode på dette. Vi har et land med høyt utdanningsnivå og sterke offentlige kunnskapsmiljø samt at vi har en av verdens høyeste produktivitet- og lønnsnivå. Samtidig har vi et proporsjonalt lavt FoU målt mot BNP, sett mot andre sammenlignbare industrielle land. Her er det åpenbart at midlene til FoU for å jobbe mer målrettet med grønn omstilling vil styrke Norge sin evne til å lykkes med klimamålene (Elder & Fagerberg, 2017).

Man ser at motivasjonen i innovasjonspolitikken i dag ikke er innovasjon i seg selv, men sentrert rundt de største vekstnæringene i Norge som bidrar til økonomisk vekst i sterkere grad enn innovasjon som oppnår miljø- klimaforpliktelser Norge har gjort seg.

Det at politiske virkemidler i størst grad er rettet mot det som er definert som vekstnæring for Norge kan være noe av grunnen til at man ikke har fått suksess i andre sektorer. En endring vil kreve at politikere får et økende søkelys på andre sektorer som Norge vil ha behov for å styrke nå og i fremtiden (Fagerberg et al., 2005).

Det frie markedet er med å regulere hvilke produkter og tjenester som det er behov for og muligheter til å utvikle til dette markedet. Tilsvarende kan markedet svikte for produkter som drives frem av en ønsket samfunnsendring som det grønne omstilling i

maritim sektor per i dag er. Uten en offentlig drevet endring, hadde maritim næring fortsatt med fossile energiformer da dette fra et driftsøkonomisk perspektiv per i dag er langt mer lønnsomt og risikofritt en ny teknologi og energiformer (Bækkeskov, 2019).

Til tross for økt press på bedrifter på miljørapportering ser man at det ikke er tilstrekkelig betalingsvilje for de nye grønne løsningene som finnes i dag. Tilsvarende kan fremdeles produkter ha negativ påvirkning på samfunn og omgivelser uten at det påvirker prismekanismen, men snarere er billigere å tilby og kjøpe enn de grønne løsningene. Regulering og avgiftspålegg på fossil energiteknologi sees derfor på som et avgjørende virkemiddel for å utvikle markedet og etterspørselen.

Finansielle eller økonomiske virkemidler må derfor benyttes både som pisk og gulrot. Positive virkemidler bør benyttes for å fremme den ønskede utviklingen som eksempelvis kan være sikkerhet for energitilgang der vi nå ser usikkerhet på krafttilgangen i årene som kommer. Ved å gi støtte til større deler av verdikjeden i maritim sektor også i driftsfasen, til man har oppnådd et modent marked som med tilstrekkelig etterspørsel sikrer omstillingstakten (Edler & Fagerberg, 2017).

Samtidig bør man avgiftsbelegge aktører som bidrar til utslipp for å motivere deres omstilling, og avgiften bør gå til å avbøte den negative konsekvensen av aktiviteten til aktøren.

Økonomiske virkemidler har et bredt virkeområde og kan benyttes i langt større grad enn det gjøres i dag. Politisk regulering har blitt sett på som en hindring for innovasjon ved at det har vært kostnadsdrivende for aktørene å forholde seg til et strengt regulert regelverk.

Det positive økonomiske virkemidlene er avgjørende for FoU-miljøene for å drive med forskning og utvikling og bør styrkes. Myke virkemidler er eksempelvis å legge til rette for samarbeid mellom private og offentlige aktører i innovasjon og forskning der Forskningsrådet blant annet har en sentral rolle. Det offentlige kan være en enda større pådriver ved å støtte seg til FoU-miljøene slik at man gjennom de får fri og åpen tilgang på grønne innovasjoner, som kan bidra til at Norge når omstillingsmålet i sektoren langt raskere enn i dag (Borras & Edquist, 2013).

Om en innovasjon er med å møte et overordnet mål for samfunnet satt av politikken, men ikke får ønsket respons i markedet må det offentlige bidra til å skape en etterspørsel. Dette kan de gjøre ved å benytte offentlige anskaffelser der det settes krav til en viss miljøteknologi eller utslippsfri teknologi som driver frem en ønsket utvikling. Det bidrar til at miljøteknologien får markedsinnang raskere, der det møtes med eksisterende løsninger som enda har en vesentlig lavere kostnad og effektivitet. Ved

dette grepet bidrar det offentlige til en modning som gjør at ønskede miljøstandarder kan få et marked raskere (Borras & Edquist, 2013).

Det offentlige må sikre at de ikke har for stor avstand til FoU-miljøet og aktørene i maritim sektor, men skape arenaer som rundbordskonferanser og benytte interesseorganisasjonene til næringen aktivt for å sørge for at de både vet hvor hovedutfordringene ligger og legger til rette for mer samordning. Ved at slike fora etableres sikrer man at dialogen kan foregå løpende og samtidig i større grad at innovasjonspolitikken faktisk treffer for å nå klimamålene for maritim næring.

10. Begrensninger og videre forskning

Dette arbeidet har foregått innenfor en begrenset tidsperiode med et utvalgt styrende dokumenter og uttalelser fra eksperter i intervju som har dannet et empirisk grunnlag for forskningen. Forskningen tar for seg et fagfelt som er spredt, komplekst og med et relativt stort omfang. Teorien favner relativt bredt innenfor innovasjon og de endringer som er drevet frem av en ønsket samfunnsmessig endring. Som følge av at endringene i maritim næring skjer nå, er det relativt lite eksakt teori på fagfeltet.

Empirien i forskningsarbeidet anses å ha høy reliabilitet og validitet ved data ved intervju og styrende dokumenter. Arbeidet i denne oppgaven kan benyttes til å forske videre på miljøinnovasjon og innovasjoner som ikke drives frem av ønske om økonomisk profitt, men som følge av samfunnsmessige behov.

11. Konklusjon

Denne oppgaven har tatt for seg problemstillingen:

«Hva er driverne og hva skaper utfordringer i omstillingen til grønn energi i norsk maritim næring?»

Målsetningene fra EU er klar på at medlemslandene ønsker et klimanøytralt Europa i 2050. Omstillingen som kreves i norsk maritim næring er ikke motivert av næringen selv og ikke direkte av deres markedsgrunnlag. Grønn omstilling i maritim næring er drevet frem av et behov hos storsamfunnet og forpliktelsene Norge har gjort som en del av EØS-medlemskapet med å få et klimanøytralt Europa innen 2050. Uten de politiske kravene til miljøteknologi og energiomstilling, hadde næringen fortsatt slik den gjør i dag med fossile energikilder.

Intervjuobjektene ser på kort sikt at markedet i seg selv ikke er modent for å betale mer for grønne løsninger. Derfor må det offentlige bruke sin innkjøpsmakt og innovasjonssystemer kombinert med avgifter for å stimulere til omstilling hos både aktørene og deres marked som fortsatt bidrar med utslipp.

Aktørene som jobber med innovasjon for de maritime næringene bør ha tilgang på myke virkemidler fra offentlige myndigheter da deres bidrag er en avgjørende faktor i å nå omstillingen til grønne energiløsninger. Ved å fremme og legge til rette for privat-offentlig samarbeid kan dette i seg selv fungere som en risikoavlastning som følge av at aktørene kan samordne sine teknologi- og energivalg. Det må brukes vesentlig tid på å oppdatere reguleringer og lovverk som vi i dag ser drives frem av innovasjonene. Et for byråkratisk regelverk kan bli en flaskehals og senke tempoet i utviklingen. Det offentliges rolle både som innkjøper og utøver av pisk og gulrot er derfor avgjørende for at omstillingen skal kunne gå hurtigere, og at den skal skje på en måte som gjør at næringen ikke mister vesentlig konkurransekraft og sees opp mot modningen i den grønne teknologien man skal gå over til.

Grønn omstilling i maritim sektor handler om nye krevende veivalg innen teknologi som minimerer utslipp, samtidig som mer energieffektive driftsmønstre blir en av de viktigste tiltakene for å møte et spådd kraftunderskudd i kommende år. Energieffektivisering må derfor sees på som en av de viktigste fokusområdene for rederinæringen. Energi som ikke er brukt, er den beste energien man har.

Utfordringer for aktørene i næringen er at eksisterende, fossile energiløsninger oppleves bedre, både i form av energitetthet og pris. På landsiden har eksisterende, fossile drivstoff en veletablert utbygd energiinfrastruktur.

Aktørene som vil overleve i årene som kommer er de rederiene og havnene som har forstått at de må inkludere bærekraft i sine forretningsmodeller. Rederinæringen er også tydelige på at lovverket ikke må henge etter, og at positive incentiver må fordeles i verdikjeden slik at ingen blir utelatt og må ta en uforholdsmessig kostnad på egen hånd.

Mer aktiv bruk av FoU-miljøene i innovasjonspolitikken vil gjøre at man benytter disse fagmiljøene som en viktig faktor for å nå omstillingsmålet. Ved å samle relevante forskningsmiljø sammen med rederi og havner og offentlige myndigheter vil man kunne bli mest treffsikker på handlingsplaner og få en realistisk tidslinje frem til målet.

For å lykkes med omstillingsmålet for maritim sektor krever det at vi ikke bare tar hensyn til driverne for samfunnsutvikling, men at man tar med behovet for samspill mellom miljøhensyn, samfunnsmessige behov og økonomiske forhold. Ved å ivareta disse faktorene får man en mer treffsikker måte å jobbe på. Utfordringene med politiske rammebetingelser og lovverk må samordnes for å treffe både med støtteordninger og reguleringer slik at det ikke blir hindre for utviklingen. For å få dette til krever det at man har åpne og ubyråkratiske kommunikasjonslinjer mellom maritim næring og politisk nivå som gir grunnlag for å samordne veivalgene som må tas.

Referanser

Bessant, J & Tidd, J (2007) *Innovation and Entrepreneurship*. John Wiley and Sons Ltd.

Borrás, S. & Edquist, C. (2013) The choice of innovation policy instruments. Technological Forecasting and Social Change. Hentet fra:

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.002>

Bækkeskov, E. (2019). Market Failure. Encyclopedia Britannica, hentet fra:

<https://www.britannica.com/topic/market-failure>

Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking Qualitative Rigor in Inductive Research: Notes on the Gioia Methodology. *Organizational Research Methods*

<https://doi.org/10.1177/1094428112452151>

Chaminade, C., Lundvall, B-Å. & Haneef, S. (2018) *Advanced Introduction to: National Innovation Systems*. Edward Elgar Publishing Limited.

DNV Maritime Forecast 2050 (2022) Energy Transition Outlook

[Maritime Forecast to 2050 - DNV](#)

Drucker, P. F. (1986). *Innovation and Entrepreneurship Practice and Principles*. Fagpresseforlaget.

Edler, J. & Fagerberg, J. (2017) *Innovation Policy: What, Why & How*. Oxford review of economic policy. 33 (1) DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/oxrep/grx001>

Enova (2022) Forprosjekt energi og klimateknologi i maritim transport hentet fra

<https://www.enova.no/bedrift/sjotransport/forprosjekt-energi--og-klimateknologi-i-maritim-transport/>

Fagerberg, J., Mowery, C. D. & Nelson, R. R. (2005). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press

Fagerberg, J. (2017) Innovation Policy: Rationales Lessons and Challenges. Journals of Economic Surveys.

Fagerberg, J., Hutschenreiter, G. (2020). Coping with Societal Challenges: Lessons for Innovation Policy Governance. Journal of Industry, Competition and Trade, 20.
<https://doi.org/10.1007/s10842-019-00332-1>

FN (2020) Parisavtalen. Tilgjengelig fra:

<https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/parisavtalen>

Johannessen, A & Tufte, P. A & Christoffersen, L (2021) Introduksjon til Samfunnsvitenskapelig metode (6. utgave) Abstrakt forlag, Oslo.

Johnson, D. (2001), "What is innovation and entrepreneurship? Lessons for larger organisations", Industrial and Commercial Training, Vol. 33 No. 4
<https://doi.org/10.1108/00197850110395245>

Porter, M. (1991), America's Green Strategy, Scientific American.

Porter, M. E. & Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. The Journal of Economic Perspectives

Regjeringen (2018) Maritim næring hentet fra

<https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/maritime-naringer/ny-temaside/forste-kolonne/maritime-naringer/id2589227/>

Regjeringen (2020) Det grønne skiftet i Norge hentet fra
<https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/gront-skifte/id2076832/?expand=factbox2686986>

Regjeringen (2021) Meld. St. 13 (2021-2030) Hente fra
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-13-20202021/id2827405>

Rennings, K (1999) Redefining innovation – Eco-innovation research and the contribution from ecological economics. Center for European Economic Research (ZEW), Research Area Environmental and Resource Economics

Schilling, M. A (2020) Strategic Management og Technological Innovation. McGraw-Hill Education, New York.

Schumpeter, J. A. (1939). Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analyses of the Capitalist Process. McGraw-Hill, New York and London.

The European Comission, 2019, European Green Deal, hentet fra
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>

The European Commission 2021, Fit for 55, hentet fra
<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

The European Commission 2020, Sustainable and smart mobility strategy, hentet fra
https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en

Vedlegg 1

Intervjuguide Master i organisasjon og ledelse NTNU

Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

2022/2023 Ann Iren Holm Rise

Forskningsspørsmål lagt til grunn for spørreskjema:

«Hva skaper utfordringer i omstillingen til grønn energi i norsk maritim næring?»

1. Hvordan oppleves **økonomisk støtte** til å omstille fra fossilt drivstoff til utslippsfri energiform for rederi/havn/sentrale samferdselsmyndighet? (tilpasses etter intervjuobjekt).
2. Opplever du at dere får god **faglig støtte** for å foreta valg om energiform på nybygg/ombygging/infrastruktur slik det er i dag?
3. Er det tiltak som i dag ikke eksisterer, som burde vært innført for å **skape raskere omstilling/mer bærekraftig** for dere og måloppnåelse raskere?
5. Har du **andre innspill** som du mener bør tas med i prosessen rundt grønn omstilling i norsk maritim næring?

Tema	Tematiske spørsmål	Mulige oppfølgingsspørsmål
1. Økonomisk støtte	Kartlegge innstilling, oversikt og reell støtte sett opp mot intensjonen	Har de oversikt over støtteordningene som finnes i dag
2. Faglig grunnlag	Baserer aktørene seg på et felles etablert faktagrunnlag, eller baserer det seg på andre kilder i valg av ny energiteknologi	Hvilke fagressurser henter man sin beslutningsgrunnlag fra, interne, uavhengige eller fra myndighetene
3. Innspill til tiltak	Gitt frihet til å reflektere, kan andre løsninger enn de vi ser i dag komme opp som mulige løsninger	Innspill til ordninger med større effekt på omstillingstakten enn de som er der i dag
4. Håndtere usikkerhet	Hvordan forholder aktørene seg til at vi står midt i omstillingen og det per nå er lav grad av standardisering	Hva tror de vil være de fremtidige løsningene, og hvordan forholder de seg til modning
5. Øvrige innspill	Innenfor tematikken, er det andre tanker aktøren har som er relevant å spille inn	Øvrige innspill tas inn her

