



Bærekraftig godstransport: Hvordan teknologi kan påvirke overgangen fra vei til sjø

En utforskende kvalitativ studie av hvordan teknologitrender kan påvirke overgangen fra veitransport til sjøtransport i Nord-Norge.

Eirik Lindstrøm Eliassen og Thomas Hannisdal

Veileder: Stein W. Wallace

Masteroppgave, Økonomi og administrasjon, Økonomisk styring

NORGES HANDELSHØYSKOLE

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

Sammendrag

Denne utredningen tar for seg potensialet for godsoverføring fra vei til sjø, med fokus på Nord-Norge. Spesifikt ser vi nærmere på prosjekt ASKO Nord-Norgelinjen, og hvordan teknologitrender kan påvirke overgangen fra vei til sjø. Det er benyttet et kvalitativt design og en eksplorativ tilnærming. Utredningen involverer primærdatainnsamling ved hjelp av intervjuer med sentrale aktører i Nord-Norge, samt sekundærdata fra eksisterende litteratur.

SWOT-rammeverket er benyttet for å evaluere styrker og muligheter knyttet til elektrifisering, intelligente transportsystemer og autonomi, og hvordan disse faktorene kan påvirke sjøtransportens konkurransekraft. En styrke er at det forventes begrensede midler til samferdsel fremover, hvor sjøveien fremstår som et gunstig investeringsalternativ. Investering i sjøveien krever heller ikke store inngrep i naturen.

Teknologitrendene har potensial til å forbedre bærekraften i transportsektoren. Utredningen antyder at teknologitrendene som er trukket frem, driver hverandre og kan integreres i den maritime sektoren. Spesielt er det potensial for å effektivisere omlastingspunkter ved havner, for å redusere ledetiden til sjøtransporten. Intelligente transportsystemer kan forbedre informasjonsflyt både internt i bedriftene og mellom aktører.

Rapporten identifiserer svakheter og utfordringer, spesielt innenfor en transportbransje som er preget av marginer, standardisering og tradisjonalt. Dette indikerer at økonomiske investeringer i sjøtransport kan innebære høy risiko, spesielt når det gjelder å overbevise vareeiere om å endre sine etablerte transportformer. Videre kan klimapåvirkninger forsinke implementeringen av flere teknologitrender, da økt hyppighet av ekstremvær kan utgjøre en hindring. Økt elektrifisering i samfunnet vil kreve mer kraftproduksjon og effektiv energibruk for å sikre pålitelig forsyning, noe som kan avhenge av reguleringer fra offentlige myndigheter.

For å dra nytte teknologitrendenes potensial til å forbedre sjøtransportens konkurransekraft og bærekraft, er det nødvendig med mer spesifikk forskning på disse trendene. Ved å klokt anvende teknologitrender og identifisere risikofaktorene, kan de bidra til å integrere ASKO Nord-Norgelinjen som en del av en bærekraftig og robust infrastruktur som har kapasitet til å håndtere vekst i regionen.

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som en del av masterstudiet i økonomisk styring (BUS) ved Norges Handelshøyskole (NHH), og ble gjennomført høsten 2023.

Studien handler om overføring av godstransport fra vei til sjø. Mer spesifikt ser vi nærmere på prosjekt ASKO Nord-Norgelinjen og hvordan teknologi kan påvirke sjøveiens konkurransedyktighet. Masteroppgaven har sitt utspring fra interesse knyttet til logistikk og bærekraft, samt nysgjerrighet omkring utvikling innen teknologi.

Det hadde ikke vært mulig å gjennomføre denne studien uten våre respondenter. Vi ønsker derfor å rette en stor takk til alle som har stilt til intervju. Bidragene fra respondentene har vært uvurderlige, og de har tilført oss verdifull innsikt som har vært avgjørende for å besvare problemstillingen i utredningen.

I tillegg vil vi rette en stor takk til vår veileder Stein W. Wallace, for gode innspill og tilbakemeldinger underveis i semesteret.

Avslutningsvis ønsker vi å takke familie og venner for støtte og tålmodighet det siste halvåret.

Bergen, desember 2023

Eirik Lindstrøm Eliassen og Thomas Hannisdal

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	2
FORORD	3
INNHALDSFORTEGNELSE	4
FIGUROVERSIKT	6
TABELLOVERSIKT	6
1. INNLEDNING	6
1.1 BAKGRUNN	7
1.1.1 Godsoverføring fra vei til sjø.....	8
1.1.2 ASKO Nord-Norgelinjen.....	9
1.1.3 Motivasjon	10
1.2 PROBLEMSTILLING OG AVGRENSNING	10
1.2.1 Problemstilling	10
1.2.2 Avgrensning	11
1.3 UTREDNINGENS STRUKTUR	11
2. TEORI	12
2.1 HAVNER OG REDERI	12
2.1.1 Havner.....	12
2.1.2 Rederi.....	12
2.1.3 Nærskipsfart.....	13
2.1.4 RoRo	14
2.2 GODSTRANSPORT	15
2.2.1 Kjennetegn ved veitransport	15
2.2.2 Kjennetegn ved sjøtransport	15
2.2.3 Kjennetegn ved banetransport.....	15
2.2.4 Intermodal transport.....	16
2.2.5 Intermodale lastbærere.....	17
2.3 VALG AV TRANSPORTMODUS	18
2.4 TEKNOLOGITRENDER.....	21
2.4.1 Elektrifisering	21
2.4.2 Intelligente transportsystemer (ITS).....	22
2.4.3 Autonomi.....	23
2.5 MILJØ	29
2.5.1 Miljøtiltak NTP	29
2.5.2 FN's bærekraftsmål	30
2.5.3 Eksternaliteter.....	31
2.5.4 Samarbeid.....	32
3. TEORETISK RAMMEVERK	34
3.1 SWOT-ANALYSE	34
3.2 PORTERS FEM-FAKTORANALYSE	36

4. METODE	38
4.1 FORSKNINGSDESIGN.....	38
4.2 DATAINNSAMLING.....	38
4.3 UTVALGSSTRATEGI.....	39
4.4 INTERVJUER.....	40
4.5 DATAANALYSE	40
4.6 EVALUERING AV FORSKNINGSMETODEN	41
4.6.1 Validitet	41
Intern validitet.....	41
Ekstern validitet.....	41
4.6.2 Reliabilitet	41
4.6.3 Forskernes etiske vurderinger	43
5. FUNN	44
5.1 ASKO NORD-NORGELINJEN	44
5.2 TEKNOLOGITRENDER.....	45
5.2.1 Autonomi.....	46
5.2.2 ITS	48
5.2.3 Elektrifisering	49
6. ANALYSE	51
6.1 STYRKER	51
Økonomi og finansiell støtte	51
Teknologi.....	52
Bærekraft og miljø	52
6.2 SVAKHETER	53
Tradisjonelt marked.....	53
Tekniske utfordringer.....	54
6.3 MULIGHETER	55
Autonomi.....	55
ITS	57
Elektrifisering	58
6.4 TRUSLER	58
Vær- og klimaforhold.....	58
Knapphet på energi	59
Risiko og endring	59
Reguleringer	60
7. KONKLUSJON	61
7.1 VÅRE MENINGER.....	62
8. BEGRENSNINGER, VIDERE FORSKNING OG VÅRE MENINGER	64
8.1 BEGRENSNINGER	64
8.2 VIDERE FORSKNING.....	64
LITTERATURLISTE	66
APPENDIKS	72
APPENDIKS A - EKSEMPEL PÅ INTERVJUGUIDE TIL HAVN	72

Figuroversikt

Figur 1.1 Godstransport i landsdelen	7
Figur 2.1 “Operation Types in RoRo Terminal”	14
Figur 2.2 Den intermodale kostnaden ved å benytte vei- og sjøtransport ----	16
Figur 2.3 Barrierer fra vei til sjø	19
Figur 2.4 Oppfatninger om informasjon, transportmodus	20
Figur 2.5 Oppfatninger om det mest miljøvennlige transportmoduset	20
Figur 2.6 Havinor	23
Figur 2.7 Drivere og barrierer for CCAM-implementering	27
Figur 2.8 FNs bærekraftsmål	30
Figur 2.9 “Sustainability as responsibility and as opportunity”	32
Figur 3.1 SWOT-modellen	35
Figur 3.2 Porters Fem-faktoranalyse	36
Figur 6.1 Oppsummering av funn i SWOT-modell	51
Figur Appendiks A – Eksempel på intervjuguide til havn	72

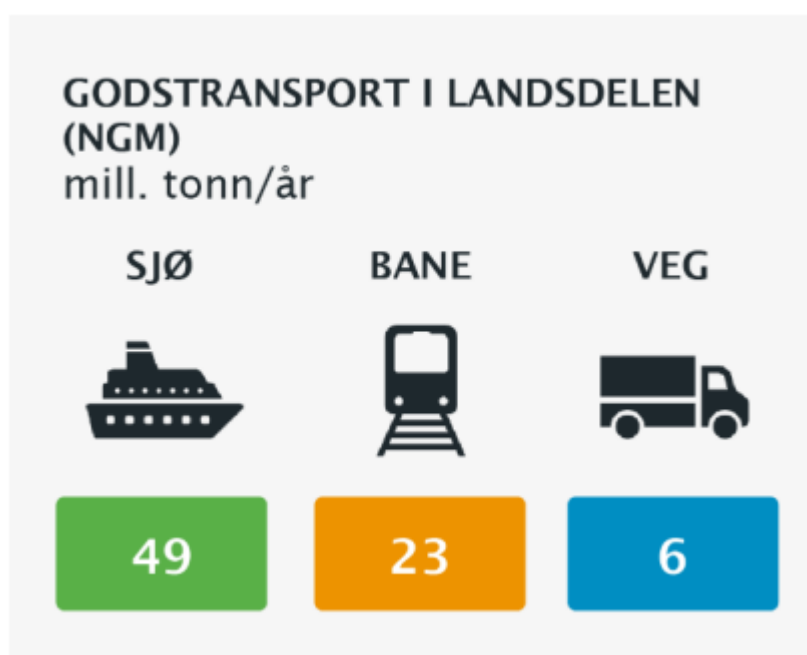
Tabelloversikt

Tabell 4.1 Tabell med oversikt over respondenter	39
---	-----------

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Nord-Norge er en stor og langstrakt region hvor befolkningen på 480 000 er spredt mellom Nordland og Troms og Finnmark fylke (Thorsnæs, 2023). Regionen er rik på ressurser, hvor mesteparten av verdiskapningen skjer langs kysten. I en rapport fra Nærings- og fiskeridepartementet (2014) trekker de frem marine næringer som en av de viktigste. Grunnen til dette er en innholdsrik kyst med flere av verdens største fiskebestander, samt gode forhold for oppdrettsanlegg til sjøs. En annen viktig næring er mineralnæringen, som omsatte for ca. 2,6 milliarder kroner i 2011 (Nærings- og Fiskeridepartementet, 2014, s. 8). Disse bransjene bidrar til et eksporttungt næringsliv i Nord-Norge. For at næringslivet skal ha så gode forutsetninger som mulig, er det viktig å ha solide bindeledd i transportinfrastrukturen mellom nord og sør, og nord og utland. På grunn av lange avstander og krevende geografi byr dette på en utfordring for regionen.



Figur 1.1. Fra “For transportløsninger i Nord-Norge,” av Statens Vegvesen, 2023 (<https://www.vegvesen.no/contentassets/c89ce854427e4cec86b2ca07767c1836/kvu-hoveddokument.pdf>)

Av figur 1.1 ser vi at mesteparten av dagens transport i regionen, målt i tonn, skjer via sjø. Sjøveien brukes for det meste til massetransport av malm og gass fra regionen, hvor havnene Narvik, Mosjøen og Brønnøysund benyttes til dette (Statens vegvesen, 2023, s. 46-47). Valg av transportmodus for bransjen blir som regel bestemt ut fra hvor tidskritisk varen er. Bane og vei er de dominerende transportmodusene for tidskritiske varer som sjømat og forbruksvarer (Statens vegvesen, 2023, s. 46). Bearbeidet fisk som er fryst, saltet eller tørket benytter i dag sjøveien (Grünfeld et al., 2020, s. 12). Flytransport benyttes i liten grad på grunn av store kostnader, men når det benyttes er det først og fremst for tidskritiske varer (Statens vegvesen, 2023, s. 46). Bane og vei benytter både ruter i Norge, samt infrastruktur i nabolandene. Dette kan skje via E6, E10, samt Nordlandsbanen som går fra Trondheim, og Ofotbanen som går via Sverige. Rutevalg baserer seg gjerne på varetype, kostnad og destinasjoner (Statens vegvesen, 2023, s. 47).

Dagens infrastruktur står overfor en rekke utfordringer. Flaskehalsar og veinett med dårlig standard skaper forsinkelser og farlige situasjoner. Vær og klima påvirker i dag mange ruter gjennom for eksempel stengte fjelloverganger og innstilte fergeavganger. Frekvensen av slike hendelser forventes å øke i takt med de pågående klimaendringene. Flere havner har problemer med lengde- og dybdebegrensning som ikke er tilpasset dagens lasteskip. Nordlandsbanen opplever kapasitetsutfordringer på grunn av økt togtrafikk, og for få kryssningspunkter på banen (Statens vegvesen, 2023, s. 59-72). For videre utvikling av regionen er det behov for en god og økonomisk effektiv transportinfrastruktur. Dette innebærer å legge til rette for det grønne skiftet, samt å ha kapasitet til å håndtere vekst i et eksporttungt næringsliv. Derfor gir Nord-Norges transportbehov en spennende utfordring hvor samarbeid mellom aktører, nye teknologiske oppfinnelser og digitalisering kan være med på å løse utfordringene man står overfor.

1.1.1 Godsoverføring fra vei til sjø

Meld. St. 20 (2020-2021) *Nasjonal Transportplan 2022-2033* trekker frem sjøtransporten som en effektiv og trygg transportmodus. Det offentlige ønsker å bygge på konkurransefortrinnet gjennom å benytte ny teknologi og innovasjon de kommende årene. Ved en rekke tiltak ønsker de å legge til rette for dette, hvor de ser på samarbeid mellom aktørene innenfor transportkjeden som en viktig faktor for en grønnere transport. Med andre ord er det velvilje fra regjeringen for en grønnere skipsfart som vil legge til rette for økt grad

av gods til sjø og på bane. Kunnskapsbanken Nord-Norges (2022) rapport legger frem næringslivets behov for transportinfrastruktur i Nord-Norge, basert på ulike scenario av vekst. I alle scenarioene vil transportbehovet øke, noe som betyr at det må foreligge et godt bærekraftig alternativ for å legge til rette for vekst i regionen. Rapporten trekker spesielt frem den forventede veksten i oppdrettsfisk, som i dag nesten utelukkende transporteres med lastebiler fra regionen. Med dagens transporttilbud vil dette føre til økt press på fylkesveiene. I tillegg kan også tidligere nevnte klimaendringer, skape utfordringer for en fleksibel og stabil transportinfrastruktur.

1.1.2 ASKO Nord-Norgelinjen

Det er et ønske om å binde sammen Nord-Norge og Sør-Norge gjennom et bærekraftig transportnettverk. MS “Tege” var et fraktskip som gjorde nettopp dette, men ruten ble avvirket for noen år siden. Dette førte til at det ble 6000 flere lastebiler på norske veier, og fraktskipet ble et savn for aktører i Nord-Norge (Budalen et al, 2013). I forbindelse med dette ønsker ASKO Maritime AS å etablere en nullutslipps sjørute i forlengelsen av Nordlandsbanen. Sjøruten er forespeilet å gå mellom Bodø og Tromsø, med mellomstopp på Rødskjær havn i Harstad. I september 2023 ble det offentliggjort at Enova SF vil bidra med totalt 261 millioner kroner til dette prosjektet (Harstad havn, u. å.). Det er to helelektriske fartøy som skal betjene sjøruten mellom Bodø og Tromsø (Enova, u. å.). Skipene skal ha en kapasitet på totalt 40 semitraller, 4 i bredden og 5 i lengden fordelt på to plan. Sjøruten skal ha daglige avganger og vil binde sammen tog fra Sør-Norge for transport av detaljvarer nordover, samtidig som den sørger for transport av blant annet ferskfisk sørover. Det er fortsatt ikke bestemt om og når prosjektet skal realiseres. Man regner med at en beslutning vil tas i løpet av det neste året.

I forbindelse med prosjektet er det flere aktører som har en aktiv rolle for at prosjektet skal realiseres. En av aktørene er selskapet Fjuel som har blitt startet opp av flere store havner i Norge, hvor formålet er å tilby en plattform som skal optimalisere energiinfrastrukturen. Plattformen kan blant annet samle inn relevante data om fartøy som benytter landstrøm, samt tilby dynamisk prising. Målet er å kunne bidra til å tilby et godt datagrunnlag for effektiv bruk av energiløsninger. Fjuel jobber også spesifikt med å tilby landstrøm til RoCon båtene til ASKO, ved å investere i nødvendig infrastruktur og nett for å forsyne båtene (Fjuel, u. å.).

1.1.3 Motivasjon

Vi ble inspirert av blant annet Tromsø Havn til å se på ulike tema. Nye rapporter fra Kunnskapsbanken Nord-Norge og KVVU Nord-Norge aktualiserer utfordringer for regionen som vi synes er spennende å se nærmere på. Spesielt synes vi de nye teknologitrendenes muligheter for å påvirke transportbransjen i Nord-Norge virket interessant å se nærmere på. Vi har også fått tilbakemeldinger fra sentrale aktører om at dette er et svært aktuelt og spennende tema. Faget *Sustainable Business Models* fra NHH har gjort oss interessert i miljø og bærekraft, som blir et fokusområde i vår oppgave.

1.2 Problemstilling og avgrensning

1.2.1 Problemstilling

Temaet vi ønsker å se på er potensialet for mer gods fra vei til sjø, med Nord-Norge som perspektiv. Spesifikt tar vi utgangspunkt i ASKO Nord-Norgelinjen og dens interne styrker og svakheter, samt eksterne muligheter og trusler. Store deler av oppgaven vil fokusere på muligheter og trusler som teknologitrender kan påføre prosjektet, både med tanke på konkurranseevnen mot vei, og hvordan det kan påvirke utviklingen av det grønne skiftet. Vi har derfor kommet frem til følgende problemstilling:

“Hvordan kan teknologitrender påvirke overgangen fra vei til sjø for godstransport i Nord-Norge?”

Vår tilnærming til problemstillingen inkluderer en kvalitativ studie med et eksplorativt design. Vi innledet med å presentere relevant teori for å legge grunnlaget for videre diskusjon. Deretter gjennomførte vi intervjuer med sentrale aktører, som bidro med innsikt og perspektiver for å belyse nøkkelaspekter knyttet til oppgaven. Vi har undersøkt ulike aktørers synspunkter på utvalgte teknologitrender og deres potensielle påvirkning på sjøtransporten. Videre har vi sett på viktige determinanter for valg av transportmodus, og hvordan teknologi kan påvirke dette i sjøveiens favør i samspill med andre transportmodus. Vi har gjennomført en SWOT-analyse basert på primærdata fra intervjuene, samt sekundærdata fra allerede eksisterende litteratur.

1.2.2 Avgrensning

Vi har i denne masterutredningen som nevnt fokusert mest på ASKO Nord-Norgelinjen ved diskusjon. Det vil si at vi begrenset oss til å snakke om selve forlengelsen som ASKO-prosjektet omhandler, og ser bort ifra diskusjon av videre frakt nordover og sørover. Det innebærer også at vi ikke berører transport til resten av verden. Det har heller ikke vært stort fokus på forskjellige lastbærere og type last, utover det vi så relevant for diskusjon

Et annet moment er at vi sammenligner sjø og vei, som betyr at vi ser bort fra bruk av tog fra havnene. Vi har diskutert ASKO Nord-Norgelinjen i sammenheng med en intermodal transportmodus med tog fra Bodø og sørover, men vi vil ikke gå i dybden på dette, annet enn hvor vi ser det som relevant.

Vi kommer tilbake til begrensninger ved funn og diskusjon senere i masterutredningen.

1.3 Utredningens struktur

Oppgaven består av åtte kapitler. Kapittel 2 består av teori, hvor vi blant annet går inn på kjennetegn ved havner, rederi og ulike transportmodus. Vi legger også frem teori om teknologitrendene, samt miljø. Kapittel 3 legger frem de teoretiske rammeverkene SWOT-analyse og Porters fem-faktoranalyse. Kapittel 4 tar for seg metoden vi har brukt. I Kapittel 5 legger vi frem funnene fra gjennomførte intervjuer. I Kapittel 6 benytter vi SWOT-analysen på primær- og sekundærdata. Så konkluderer vi i kapittel 7, og legger frem begrensninger og videre forskning i kapittel 8.

2. Teori

2.1 Havner og rederi

2.1.1 Havner

Havner kan sees på som et knutepunkt mellom transportmodus. De fungerer som grensesnitt mellom sjø og land, hvor fartøy kan laste og losse gods. For mange av de største byene i verden er havnen grunnen til at de har blitt så store gjennom bidraget til næringslivet. En moderne havn i dag har gjerne kaianlegg og terminalanlegg for mottak av fartøy. I tillegg kommer faste installasjoner på land som benyttes til gods og passasjerhåndtering (Ødemark, et al., 2023). De fleste norske havner er offentlig eid gjennom kommunene. Det er disse offentlige havnene som har ansvar for havnedrift, arealplanlegging og vedlikehold av viktig infrastruktur (Samferdselsdepartementet, 2015, s. 18).

Havnenes økonomiske betydning er todelt. De tilbyr infrastruktur for mottak, omlasting og distribusjon av varer, samt at de genererer aktivitet for det lokale næringslivet.

Forretningsmodellen deres består av en kombinasjon av tjenester og avgifter. Dette kommer av investeringer i havneinfrastruktur som bidrar til effektiv godshåndtering som fartøy og brukere av havnen kan benytte seg av. I tillegg kan havner tilby merverdi i form av for eksempel lagerplass og ompakking (Song og Panayides, 2015, s. 57). Inntektene kan bidra til videre utvikling av havneinfrastruktur, samt skatteinntekter og sysselsetting i nærområdet (Samferdselsdepartementet, 2015, s. 18).

2.1.2 Rederi

Det kommer frem i den norske "Lov om skipssikkerhet" at et rederi er det driftsansvarlige selskapet for skipet. Rederiene sees på som en sentral aktør i den maritime sektoren, og er de som drifter alt fra ferger til internasjonale offshore-virksomheter. Effektiv flåteforvaltning er sentral i rederienes forretningsmodell. Dette innebærer planlegging av ruter, lastehåndtering og vedlikehold av skip. Kostnadsbildet preges av lønnskostnader, drivstoffkostnader og vedlikehold av skipene. Dette gjør at for eksempel alternative energikilder til skipene er interessante i et miljø- og kostnadsperspektiv (Song og Panayides, 2015, s. 57).

Rederier deles ofte inn i kategorier basert på ekspertise og flåtens egenskaper. Kategoriene er “Short sea”, “Deep sea” og “Offshore service” (Ødemark, 2023).

- Short sea bidrar med alle typer sjøtransport av passasjerer og gods, både innenlands og til europeiske havner. Det er maritim transport som ikke krysser noen hav, og blir også kalt næringsskipsfart. Dette kan være fartøy i kyststruter, brønnbåter til oppdrettsnæringen og ferger (Ødemark, 2023).
- Deep sea er kategorien rederier som driver med sjøtransport mellom kontinenter. De opererer gjerne innen forskjellige segmenter, hvor skipene kan være spesialtilpasset for dette. Dette kan for eksempel være transport av biler eller lignende (Ødemark, 2023).
- Offshore service bidrar i all type petroleumsvirksomhet, til og med ved utbygging av vindkraft til havs (Ødemark, 2023).

2.1.3 Nærskipsfart

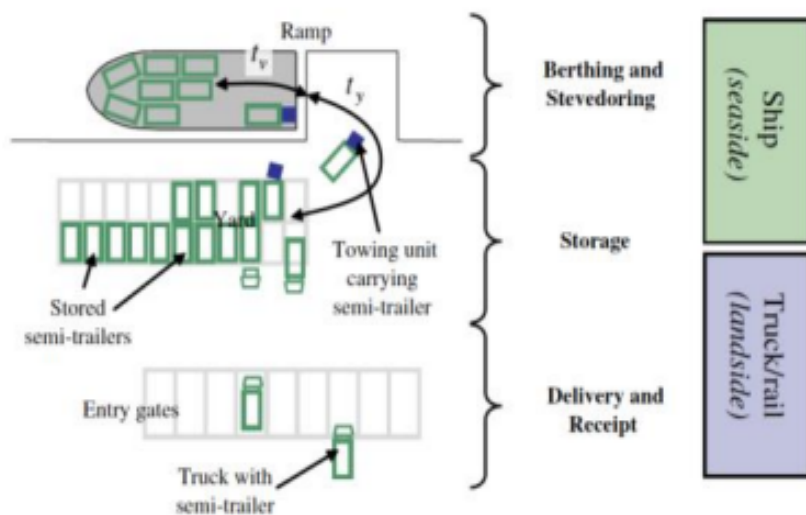
Det har lenge vært diskusjon om hvordan man definerer nærskipsfart, mye på grunn av uenighet i hvilke kvaliteter fartøyene må ha, samt distanse på rutene. I Norge opererer vi med at nærskipsfart er definert som transport mellom havner i Norge, og mellom havner i Norge og Europa (Fjose et al., 2020). Det sees på som et viktig virkemiddel for å få mer gods fra vei til sjø, og har vært fokus i EU i lang tid. Perez-Meza et al. (2023) understreker at det kreves færre investeringer i infrastruktur, og at det er lavere CO₂-utslipp, sammenlignet med veitransport. Den samme studien trekker frem at god og effektiv kommunikasjon mellom aktørene er viktig for at nærskipsfart skal virke optimalt. Dersom de rette faktorene er til stede kan nærskipsfart være en effektiv og miljøvennlig transportmodus, med fleksibel kapasitet. Det kan også være en viktig del av en intermodal transportrute (Perez-Meza et al., 2023).

Historisk sett peker Douet et al. (2011) på at det i Europa har gått sakte med å implementere mer bruk av nærskipsfart, og trekker frem at det har vært for lite finansiell støtte fra det offentlige. Det kreves store investeringer i starten av et slikt prosjekt, og risikoen er stor. Douet et al. (2011) peker også på at lovgivningen i Europa ikke har favorisert bruk av sjøveien. I senere tid har Norge gjort tiltak for å legge til rette for implementering av

nærskipsfart. Tiltakene har vært tilskuddsordninger til rederi, havner og havnesamarbeid, hvor formålet har vært å fremme overføring fra vei til sjø (Kystverket, 2022. s, 42-48).

2.1.4 RoRo

RoRo, eller Roll on/Roll off, er når gods lastes på og av skip rullende. Det vil si at skipet er designet slik at man kan rulle lasten av eller på. Dette kan for eksempel være ved transport av fartøy med hjul, eller at trucker eller lignende kan kjøre lasten på skipet. Denne formen for å laste/losse sees ofte på som mer effektiv i form av tid. Begrepet RoRo har gjerne blitt brukt for større skip som har denne egenskapen, men det kan også gjelde mindre fartøy (Henese et al, 2020).



Figur 2.1. Fra “Improved load planning of ro-ro vessels by adopting blockchain and internet-of-things,” av Henese L., Lizneva Y., Philipp R., Meyer og C. Gerlitz L, 2020, s. 61, (<https://www.cal-tek.eu/proceedings/i3m/2020/hms/009/pdf>)

Figuren over viser hvordan last fra et RoRo-skip kan lastes/losses fra terminalen. Et alternativ til RoRo, er LoLo (Lift on/Lift off) hvor godset blir lastet/losset ved hjelp av kraner. Denne metoden blir ofte benyttet ved transkontinentale transporter, hvor det gjerne er store mengder gods som transporteres. Dette krever ofte større investeringer av havnene, samt at det ikke er like effektivt ved kortere seilaser (Krause et al, 2022).

2.2 Godstransport

2.2.1 Kjennetegn ved veitransport

Veitransport handler om at godset blir fraktet med lastebil eller lignende kjøretøy. Ifølge Chopra og Meindl (2016) er veitransport en modus som kan ha kortere leveringstid enn sjøtransport, og som videre åpner for dør-til-dør transport. I tillegg til dette har transportmoduset styrker innen tilgjengelighet, fart, frekvens og fleksibilitet. Man foretrekker derfor gjerne å frakte tidskritisk gods som forbruksvarer og fersk fisk ved hjelp av veitransport (Statens vegvesen, 2023, s. 46). En av ulempene med veitransport, er at lastekapasiteten er begrenset sammenlignet med andre transportmoduser som for eksempel sjøtransport.

2.2.2 Kjennetegn ved sjøtransport

Sjøtransport handler om at godset blir fraktet ved hjelp av skip eller annet fartøy på sjø. Ifølge Chopra og Meindl (2016, s. 417) er sjøtransport det dominerende transportmoduset innen global handel. Sjøtransport gjør det mulig å frakte store mengder med gods til lave enhetskostnader. Hvis man tar utgangspunkt i mengden og avstandene som det opereres med i global handel, så er sjøtransport det billigste transportmoduset (Chopra og Meindl 2016, s. 417). En svakhet ved sjøtransport er at det er kjent som det tregeste transportmoduset, og at den påvirkes av betydelige forsinkelser ved havner og terminaler. Chopra og Meindl (2016, s. 417) påpeker at disse svakhetene gjør det vanskelig å benytte seg av sjøtransport når man skal frakte gods over korte avstander. I motsetning til veitransport opplever man også utfordringer med dør-til-dør transport.

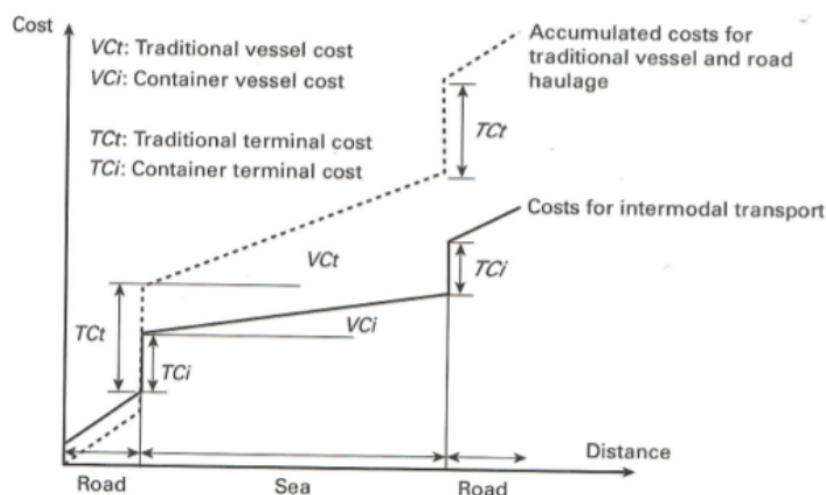
2.2.3 Kjennetegn ved banetransport

Banetransport handler om at gods eller personer blir fraktet på jernbane ved bruk av tog. Det er sett på som en av de sikreste transportmodusene, fordi de i mindre grad blir påvirket av vær, samt at de benytter faste ruter (The Economic Times, u. å.). I Norge driftes mesteparten av jernbanen med elektrisitet, så det er å regne som et miljøvennlig transportmiddel. Jernbanens konkurransefortrinn ligger ved transport av stort kvantum over lengre distanser, hvor det typiske eksempelet er transport av malm eller tømmer på spesialtilpassede vogner. Dette gjør at enhetskostnaden for transport over jernbane blir lave (Meld. St. 20(2020-2021), s. 124).

Det er store faste kostnader knyttet til utbygging av jernbanespor, tog og tilhørende vogner, mens de variable kostnadene drives av arbeidskraft og drivstoff. Dette gjør det viktig for operatørene innen jernbane å utnytte togets kapasitet og mannskap for å holde kostnadene lave (Chopra og Meindl, 2016, s. 416-417). I de siste årene har norske godsoperatører slitt med å konkurrere med veitransport, der dårlig punktlighet og flere innstillinger får skylden. (Samferdselsdepartementet, 2021).

2.2.4 Intermodal transport

FN definerer multimodale transporter slik: ”Hovedelementene i en multimodal transport er (1) frakt av gods med to eller flere transportmodi, (2) en kontrakt, et dokument, og (3) en ansvarlig part for hele transporten” (TØI, 2018, s. 3). For intermodal transport tillegges det også et viktig poeng i forbindelse med omlastingen. TØI (2018, s. 4) definerer intermodal transport slik: “Intermodal transport er en multimodal transport hvor godset går i samme lastebærer eller bilenhet, og suksessivt to eller flere transportmodi er benyttet uten at godset behandles direkte i overføringene mellom de ulike modi”. Det innebærer at den lastebæreren som brukes også må være kompatibel med den eller de andre transportmodusene. Hvis man for eksempel tar utgangspunkt i at man benytter vei- og sjøtransport, så illustrerer Song og Panayides (2012) den intermodale kostnaden på denne måten:



Figur 2.2. Fra “Maritime Logistics: A Complete guide to effective shipping and port management,” av P. M. Panayides og D.-W. Song, 2012, s. 49.

Figur 2.2 viser oss et tilfelle der man frakter godset til og fra havnen via vei, og at lengste strekning går via sjø. Den stiplede linjen viser den opprinnelige kostnaden for kunden dersom den selv skulle fremforhandlet en avtale med to ulike transportmoduser. Den solide linjen viser at kunden får en lavere fraktpris som følge av at man bruker intermodal transport. Differansen mellom den stiplede og den solide linjen viser hvor mye man sparer ved å bruke intermodal transport.

En av fordelene med intermodal transport er at den gjør det mulig med dør-til-dør-levering ved bruk av sjøtransport (Song og Panayides, 2012). En annen betydelig fordel er også at det bare er én transportør som har ansvaret dersom skade skulle oppstå underveis i transporten, uavhengig av hvilken transportmodus skaden inntreffer i. Ifølge en rapport fra TØI (2018), vil intermodal transport også føre til høy kapasitetsutnyttelse og at man oppnår stordriftsfordeler for kostnadene. Det påpekes her også at kostnaden for omlasting vil være lavere for intermodale løsninger enn hva det er for konvensjonelt gods.

2.2.5 Intermodale lastbærere

I Norge bruker man hovedsakelig tre ulike lastbærere for intermodal transport: ISO-containerer, vekselflak og semitrailere (TØI, 2018).

ISO-containerer

I forbindelse med utviklingen av internasjonal sjøtransport, kombinert med vei- og banetransport, ble containere i større grad standardisert. Av dette kom ISO-standarden, som er den dominerende standarden for sjøtransporten.

hoveddimensjonene er:

- Høyde: 2,591 meter
- Bredde: 2,438 meter
- Lengde: 10, 20, 30 eller 40 fot (20 fot = 6,058 meter)

En 20 fots enhet kalles TEU, som på norsk oversettes til "*tjue fots ekvivalent enhet*". Denne enheten brukes ofte til å måle skipets størrelse. ISO-containerne er laget av stål, har standarder for løftepunkter og kan stables på hverandre. Det finnes også spesialtyper av containerne, som for eksempel temperaturregulerte containere (Grønland et al., 2018, s. 6-7).

Veksselflak

Veksselflak er en lastbærer som brukes relativt ofte ved transport på jernbane og bil i Norge. Den vanligste lengden på veksselflakene i Norge er 7,45 meter (25 fot), mens høyden varierer mellom 2,67, 2,72 og 2,70 meter (Grønland et al., 2018, s. 6-7). Veksselflakene avviker derfor fra ISO-mål. Denne typen containere kjennetegnes blant annet ved at de har "bein" som kan brukes ved lagring. Veksselflakene skiller seg også fra ISO-containere i form av at de ikke kan stables på hverandre. Ifølge Grønland et al. (2018, s. 9) har veksselflakene normalt sett kun fire fester i bunnen av rammen, og ikke i toppen av rammen. Det innebærer at denne typen containere må løftes fra bunnrammen og at de dermed ikke egner seg til sjøtransport via containerskip. Veksselflakene sine festepunkter i bunnen er derimot lik som de på ISO-containere. Dette medfører at man kan bruke både ISO-containere og veksselflak på jernbane og vei.

Semitrailere

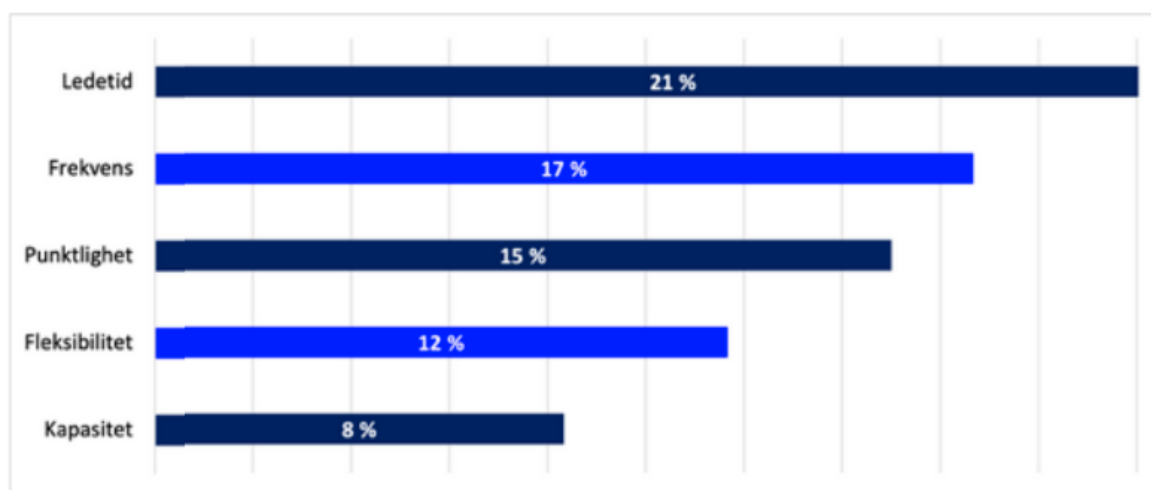
Semitrailere er en lang tilhenger som trekkes av en trekkvogn. I Norge benyttes semitrailerne ofte i intermodal transport mellom vei og bane, og de er også vesentlig i europeisk sammenheng. Den vanligste dimensjonen ved disse lastbærerne er 13,6 meter lange (Grønland et al., 2018, s. 9).

2.3 Valg av transportmodus

Chopra og Meindl (2013) deler valget av transportmodus inn i en planlegging- og en operasjonell beslutning. Beslutningen som handler om planlegging dreier seg om hvilken transportør man skal benytte, mens den operasjonelle beslutningen dreier seg om hvilket transportmodus man skal velge for den bestemte leveransen. I beslutningene må man ta utgangspunkt i kostnadene knyttet til lagerhold og transport. En rapport fra Oslo Economics (2015) trekker frem at konkurranseflaten mellom sjø og vei er preget av en høy grad av substituerbarhet. Det vil si at godset som kan fraktes via sjø, kan som regel også fraktes via vei.

En av de som har sett nærmere på hva som er viktig i forbindelse med valg av transportmodus er Reis (2014). Han finner at determinantene; pålitelighet, ledetid/transporttid, fleksibilitet, pris og frekvens er de viktigste.

Den nasjonale vareeierundersøkelsen er et fellesinitiativ mellom Maritimt Forum og Shortsea Promotion Centre (2023), som ser nærmere på norske vareeieres oppfatninger og beslutningsprosesser i forbindelse med valg av transport. Undersøkelsen viser at vareeierne er godt fornøyde med vei som transportmodus. Endring medfører operasjonell risiko for allerede fornøyde kunder, og det foreligger dermed et underliggende gap mellom vareeieres motivasjon for å utforske alternative transportalternativ og ambisjonen om å øke sjøtransporten av gods (Shortsea Promotion Centre & Maritimt Forum, 2023, s. 2). Av undersøkelsen går det samtidig frem at 80 % av respondentene mener miljø påvirker deres logistikkvalg. Når respondentene søker etter informasjon om transport, sier 52 % av respondentene i undersøkelsen at de foretrekker kjente leverandører. Beslutninger blir i hovedsak fattet ut fra et grunnlag om behov for trygghet, vaner og tilgjengelig informasjon. Vareeierundersøkelsen illustrerer barrierer fra vei til sjø på følgende måte:



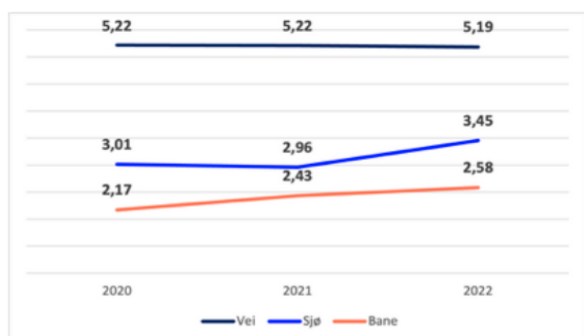
Figur 2.3. Fra “Den nasjonale vareeierundersøkelsen 2023,” av Shortsea Promotion Centre og Maritimt Forum, s. 16

(https://mcusercontent.com/557bc7b5dd1dfe438a22e9fab/files/0f8ea36e-419f-9f9b-b16a-aacf40208fed/Nasjonal_Vareeierunders%C3%B8kelse_2023_Norsk_.pdf)

Vi ser av figuren at de dominerende barrierene for godsoverføring fra vei til sjø er ledetid, frekvens og punktlighet. Det går videre frem av vareeierundersøkelsen at barrieren som gjelder punktlighet (manglende forutsigbarhet), skaper utfordringer for vareeierens interne logistikk. I tillegg til dette fører sjøveiens punktlighet til endringer i kunde- og markedskrav, som gjør at vareeierens kunder motsetter seg å motta leveranser via sjø.

Vareeierundersøkelsen legger også frem oppfatningstrender gjennom de tre siste årene (2021-2023). Beslutninger blir påvirket av oppfatninger, der positive oppfatninger bidrar til økt salg og lojalitet (Shortsea Promotion Centre & Maritimt Forum, 2023, s. 12). Oppfatninger av hvilket transportmodus som det er lettest å finne informasjon om illustreres slik:

INFORMASJON



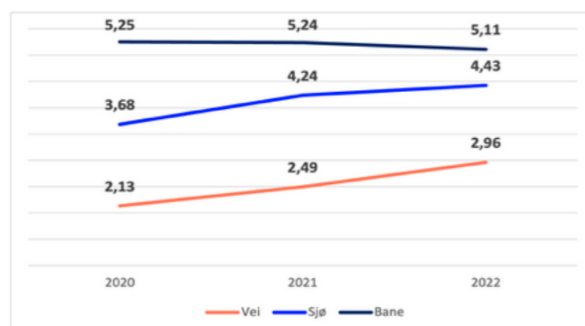
Figur 2.4 Fra “Den nasjonale vareeierundersøkelsen 2023,” av Shortsea Promotion Centre og Maritimt Forum, s. 13

(https://mcusercontent.com/557bc7b5dd1dfe438a22e9fab/files/0f8ea36e-419f-9f9b-b16a-aacf40208fed/Nasjonal_Vareeierunders%C3%B8kelse_2023_Norsk_.pdf)

Undersøkelsen har en indeks på 1-6, så vi ser at vei skårer svært høyt. Sjø ligger på andre siden midt på treet, og oppleves som mindre tilgjengelig for vareeiere.

Oppfatninger om miljø illustreres slik:

MILJØ



Figur 2.5. Fra “Den nasjonale vareeierundersøkelsen 2023,” av Shortsea Promotion Centre og Maritimt Forum, s. 12

https://mcusercontent.com/557bc7b5dd1dfe438a22e9fab/files/0f8ea36e-419f-9f9b-b16a-aacf40208fed/Nasjonale_Vareierunders%C3%B8kelse_2023_Norsk_.pdf

Vi ser av figuren for miljø at bane oppfattes som det mest miljøvennlige transportmoduset. Både sjø og vei har opplevd en positiv utvikling i løpet av de siste årene.

2.4 Teknologitrender

Transportsektoren gjennomgår betydelige teknologiske endringer som har potensial til å endre mobiliteten på en positiv måte (Fagerholt et al., 2023). Dette inkluderer økt trafiksikkerhet, økt effektivitet i trafikkflyten, miljøfordeler, økt mobilitet og bedre utnyttelse av plass. Veikartene og strategiene for fremtidens transportsystem har store forhåpninger om de positive virkningene som teknologien kan medføre. Å gjøre tilknyttet og automatisert multimodal mobilitet til virkelighet er identifisert som en sentral del av “Sustainable and smart mobility strategy”, som er utarbeidet av Europakommisjonen. Denne strategien skal legge grunnlaget for hvordan transportsystemet i Europa kan bidra til å redusere utslippene i transportsektoren med 90% innen 2050, som er hovedmålet i European Green Deal. For å nå dette målet mener European Commission (2021b) at teknologi bør integreres i mobilitets- og transportsystemet, dets infrastruktur, operasjoner og nye tjenester. Teknologitrendene kan både alene, og i samspill med hverandre bidra til å forbedre transportsektoren. For eksempel kan autonom teknologi bidra til økt energieffektivisering, og elektrifisering kan gjøre det lettere å implementere autonom teknologi (Delta V, 2018)

2.4.1 Elektrifisering

Man opplever stadig en økende andel av elektrifisering i transportsystemet både på land og sjø. Vi ser allerede at for eksempel varebiler, lastebiler og ferger benytter strøm som energitype, og det kan forventes at denne utviklingen fortsetter i tråd med utvikling av batterier og ladenettverk. Som nevnt i innledningskapittelet, er det stadig et mål å gjennomføre et grønt skifte i sjøfarten. Ifølge Statens vegvesen (2023, s. 63) kreves det store mengder utslippsfri energi for å kunne gjennomføre dette. Elektrifisering vil her kunne spille en viktig rolle. Dagens batterikapasitet gjør at elektrifisering blir ekstra aktuelt for korte seilas. Eventuell utvikling innen batteriteknologi i form av at batterikapasiteten økes, kan føre til at elektrifisering også blir aktuelt for seilas over lengre avstander. Grunnet størrelse og kapasitet, er det likevel deler av skipsnæringen som ikke kan elektrifiseres (Statens

vegvesen, 2023, s. 63). De større skipene vil derfor ha behov for alternative energibærere for å kunne bli utslippsfri.

Ifølge Statens vegvesen (2023, s. 63) er ammoniakk, hydrogen, avansert biodrivstoff og syntetiske drivstoff aktuelle energibærere.. Vi har for eksempel allerede sett at verdens første hydrogenferge, MF Hydra, er i drift. Denne ble satt i drift i Rogaland i mars 2023. For å gjøre nullutslippsdrivstoff tilgjengelig for sjøtransport, er det nødvendig å forplikte seg til ulike typer investeringer med varierende tidsperspektiv. Dette inkluderer både umiddelbare investeringer, som bunkringsfasiliteter i havner, og betydelige langsiktige investeringer som for eksempel oppgraderinger av produksjonsanlegg.

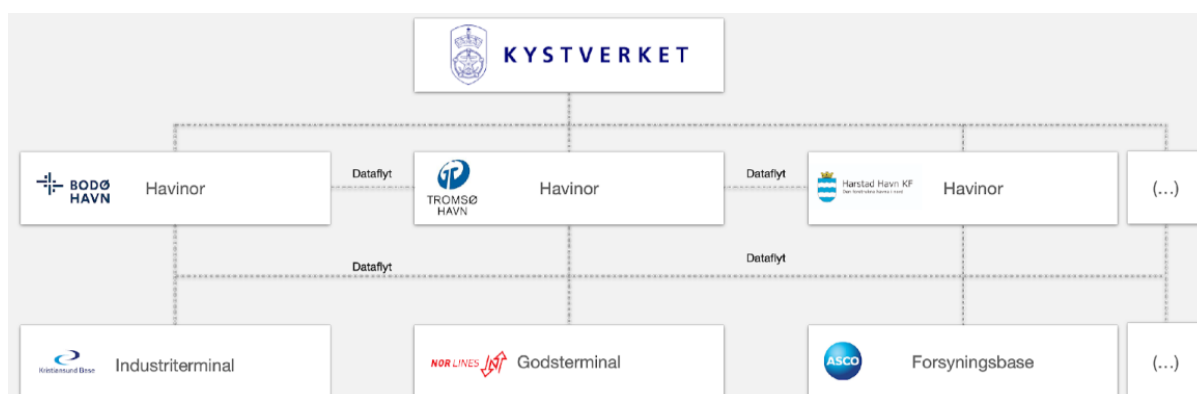
Energikommisjonen kom i 2023 med en rapport som legger frem tiltak for å effektivisere energibruken i norsk industri. Noen av tiltakene er å kartlegge energibruken, samt benytte energiledelse for å effektivisere bransjer. Ytterligere tiltak inkluderer endringer i lovgivningen som kan bidra til å fjerne hindringer for bransjer som ønsker å drive mer energieffektivt. Hensikten med tiltakene er å fremme effektivisering av energibruk i norske bransjer, som kan føre til økt forsyningssikkerhet og lavere energipriser. Rapporten legger også frem forslag til hvordan man kan øke kraftproduksjonen i takt med elektrifisering, slik at energipriser kan fortsette å være et konkurransefortrinn for norske bedrifter (NOU 2023:3, S. 5-10).

2.4.2 Intelligente transportsystemer (ITS)

Intelligente transportsystemer handler om å bruke IKT (Informasjons- og kommunikasjonsteknologi) operasjonelt. Det vil si at man for eksempel bruker teknologien til å forbedre informasjonsflyten, samt gjøre tjenester digitale. For transportsektoren foreligger det stort potensial i å benytte ITS ved at det kan gjøre transport mer miljøvennlig, sikrere og mer effektiv (SINTEF. u. å.). Tradisjonelt sett preges sjøtransporten av et konservativt kontrakt- og samhandlingsregime som hemmer graden av samarbeid og informasjonsflyt (Bakken, 2017, s. 43). Hver aktør benytter sine egne systemer som i liten grad snakker sammen med andre systemer, noe som gjør informasjonsdeling vanskeligere. Gjennom Nasjonal Transportplan ønsker det offentlige å legge til rette for innovasjon ved hjelp av ITS. Kystverket har allerede satt i gang prosjekter hvor informasjonsflyten skal bli bedre mellom

havneterminaler og skip i norske farvann. En av forutsetningene for at ITS skal virke effektivt er at data er standardisert. Det betyr at dataen er av samme kvalitet og format.

Tromsø Havn er en sentral aktør i logistikken i Nord-Norge (Tromsø Havn, u. å). De er nå i gang med et pilotprosjekt med navn Havinor. Utfordringene deres handler om at de i dag benytter flere systemer som i liten grad samspiller med hverandre. Løsningen de tester baserer seg på å benytte ITS for å standardisere systemene slik at de samhandler i større grad enn i dag. Sammen med Harstad Havn og Bodø Havn skal de benytte et system laget av Fourpro Solutions som er skreddersydd etter havnenes behov.



Figur 2.6. “Havinor”, hentet fra (Tromsø Havn, personlig kommunikasjon, 4. Oktober 2023)

Av figur 2.6 ser vi hvordan systemene skal kommunisere med hverandre. Gjennom å standardisere data kan man samle data i mye større grad mellom enhetene, og det vil medbringe store effektivitetsgevinster.

Gjennom konseptvalgutredningen (KVU) for Nord-Norge i 2023 påpekes det at det for øyeblikket ikke er etablert nødvendige forutsetninger for implementering av ITS. Spesifikt peker det på at transportsektoren ikke er lagt opp for samhandelnde teknologier. For sjøfarten er det behov for oppgraderinger i kommunikasjonssystemene og nøyaktighet i posisjonsdeling for å kunne levere moderne informasjons- og sikkerhetstjenester til fartøy.

2.4.3 Autonomi

Autonom teknologi har allerede gjort sitt inntog i transportbransjen. Det er en videre forventning om at teknologien vil dominere både samfunnet og transportbransjen i årene som kommer. SINTEF (2017, s. 35) deler fordelene med autonomi inn i to typer:

Autonomi kan i ulike sammenhenger referere til evnen til å ekstrahere informasjon fra data og trekke konklusjoner basert på denne informasjonen, inkludert dataanalyse og beslutningsstøtte. I dagens teknologiske landskap har systemer muligheten til å utføre en rekke oppgaver, som for eksempel å gjenkjenne individer i bilder eller videoer, forstå aktiviteter som utføres av mennesker på bilder, konvertere tale til tekst og oversette tekst fra ett språk til et annet. Integrasjon av autonomi i beslutningsstøttesystemer har potensial til å være en verdifull ressurs for operatører av kjøretøy og personell i overvåkningsentraler. Dette kan hjelpe dem med å identifisere tidligere hendelser og forutsi mulige fremtidige hendelser, noe som er avgjørende for å øke situasjonssensitiviteten og effektiviteten i deres operasjoner.

I en annen kontekst kan autonomi referere til et bredere systemperspektiv, der autonome fartøy og roboter er designet for å kunne operere effektivt og sømløst i sine omgivelser uten behov for en menneskelig fører om bord. Dette krever den samme typen avanserte sensorer og beslutningsstøtteteknologi som tidligere nevnt, men med et vesentlig økt fokus på pålitelighet og sikker drift. Slike autonome systemer må kunne håndtere komplekse situasjoner og utfordringer på en pålitelig måte, samtidig som de sikrer at operasjonene utføres sikkert og i tråd med gjeldende standarder og retningslinjer. Dette er avgjørende for å oppnå vellykket autonom drift i varierende miljøer.

I ulike sammenhenger brukes begrepet "autonom" for å indikere ulike aspekter ved ubemannede systemer. For eksempel kan det referere til systemer som opererer uten en menneskelig fører, som ubemannede båter eller biler. Samtidig kan begrepet "autonomt ubemannet system" indikere at slike systemer er i stand til å operere selvstendig uten behov for en ekstern operatør som fjernstyrer dem eller som krever forhåndsprogrammering for spesifikke situasjoner. Ubemannede systemer innebærer spennende muligheter, og SINTEF (2017, s. 36) hevder at de generelt største fordelene med slike systemer inkluderer:

1. Driften av ubemannede systemer kan være økonomisk gunstig, da man slipper kostnadene knyttet til en menneskelig fører. Dette er spesielt relevant i tilfeller der transporten utføres utenom vanlige arbeidstider eller der operasjonen ellers ville medført mye dødtid i forhold til utført transportarbeid.
2. Nye typer transportsystemer kan utvikles som følge av at støttesystemer og kjøretøy blir nyutformet.

3. Dagens forretningsmodeller vil bli begrenset av kostnaden og/eller tilgangen som følger med en fører. Ubemannede systemer vil kunne lede til utvidelsesmuligheter for dagens forretningsmodeller.
4. Ubemannede systemer vil kunne føre til at fører ikke utsettes for ubehagelige eller utrygge situasjoner på jobb. Det innebærer fordeler innen sikkerhet og arbeidsmiljø
5. Redusert energiforbruk er oppnåelig ved at man unngår å flytte føreren sammen med lasten, og ved å eliminere komponenter i kjøretøyet som primært er ment for førerens sikkerhet og komfort. Dette kan også forenkle bruken av miljøvennlige energikilder som batterier, hydrogen og andre rene energikilder i visse anvendelser.

Autonome biler

Forskjellige typer av autonom teknologi har vokst frem i løpet av de siste årene. Det finnes blant annet allerede automatiserte biler, men ifølge SINTEF (2017, s. 68) er ikke disse testet i like stor grad i alle kjøreforhold, som på for eksempel is og snø. De automatiserte bilene vil også i de aller fleste tilfeller være avhengig av en ansvarlig fører som er klar til å ta over kjøringen.

Autonome droner

Grunnet en kombinasjon av prisfall på sensorer og beregningskraft og ny teknologi, har man opplevd store gjennombrudd innen droneteknologi i løpet av de siste årene (SINTEF, 2017, s. 64). Droner kan i denne sammenhengen defineres som ubemannede fartøy til vanns, på land og i luft. Det er en forventning om at autonome droner vil spille en viktig rolle når det gjelder vedlikehold og drift i transportsektoren. Ifølge SINTEF (2017, s. 64), regner man i fremtiden med at luft- og bakkegående droner vil kunne gjennomføre last-mile-delivery. Det har allerede blitt gjort tester her, men gjennomføringen forutsetter at regelverket tillater det og at teknologien har nådd rett modenhetsnivå. I tillegg til gjennomføring av last-mile-delivery, er det også forventet at autonome droner vil kunne håndtere og løfte diverse gjenstander. Videre vil de også kunne operere på en trygg måte, i både gode og dårlige værforhold.

Autonome tog

Automatisering av togdrift har gradvis blitt mer utbredt. Selvkjørende tog har blant annet potensial til å øke sikkerheten og redusere operasjonelle kostnader ved å eliminere feil som kan oppstå grunnet menneskelige feil. I tillegg til dette vil teknologien også kunne automatisere vedlikehold av tog. Her vil man bruke sensorer og datadrevet analyse til å

overvåke togelementer for eventuelle feil. Dette sikrer at man kan gjennomføre nødvendige reparasjoner før det oppstår alvorlige problemer, og kan videre bidra til å forbedre togenes driftssikkerhet og levetid.

Autonome skip og ferger

Norge er kjent for sin sterke maritime industri, og har vært en pioner innen utvikling og testing av autonome skipsteknologier. Norske selskaper som Kongsberg Maritime og Yara International har vært involvert i utviklingen av autonome skip for transport av gods, og til og med autonome containerskip (Yara, u. å.). SINTEF (2017, s. 65) trekker frem en rekke egenskaper hos skipstransport, som gjør at autonom teknologi vil være svært interessant. Strekningene er lange og fjerning av mannskap vil kunne føre til betydelige gevinster. Skip frakter også stort sett gods, som gir mindre utfordringer knyttet til sikkerhet enn det gjør for passasjerer. Dette gjelder spesielt når også mannskapet er fjernet. Videre påpeker SINTEF (2017, s. 65) at skip er langsom og at sjøveien gir god fleksibilitet med tanke på planlegging. Disse egenskapene vil kunne forenkle de utfordringene man har i forbindelse med automatisk styring. Den fjerde egenskapen som trekkes frem er at investeringer i autonom teknologi kun vil være en liten del av den totale kostnaden.

En av de største utfordringene med autonome skip er utviklingen av reguleringer og sikkerhetsstandarder. Internasjonale maritime organisasjoner som IMO (International Maritime Organization) jobber med å fastsette retningslinjer for autonome skip for å sikre trygg og ansvarlig bruk av teknologien. Per nå er det for eksempel ikke mulig å sende autonome båter fra Norge og ut i internasjonale farvann.

Autonomi ombord på skip vil variere i form avhengig av lokaliseringen av eventuelt støttepersonell og graden av automatisering ombord. SINTEF (2017, s. 66) nevner kontinuerlig ubemannet skip som en av de viktigste formene for autonomi på skip. Denne formen innebærer at et kontrollrom overvåker det kontinuerlig ubemannede skipet. Kontrollrommet vil her gripe inn i kompliserte situasjoner. Periodisk ubemannet skip er en annen lignende form, der et kontrollrom overvåker skipet. Det vil her komme besetning om bord for å manøvrere skipet til og/eller fra havnen. Videre regnes automatisk bro for å være en viktig form. Her er besetning til stede på broen, men skipet kan opereres automatisk. Den siste viktige formen er periodisk ubemannet bro. Denne formen innebærer en automatisert

bro som for eksempel kan seile på åpent hav når været er godt. Besetningen vil her gjennomføre andre oppgaver eller fungere som bakvakt.

Skip utgjør betydelige investeringer og kan også gjøre store skader dersom noe skulle gå galt. Dette gjør at de høyere gradene av autonomi vanligvis ikke er særlig aktuelle for skipsfart (SINTEF 2017, s. 66). Per nå er de mest relevante autonomnivåene begrenset autonom og automatisk bro. Begrenset autonom omfatter helautomatiske operasjoner for mer generell seilas, der vanlige problemer kan håndteres av autonom teknologi. Hvis man for eksempel opplever avvik fra det som skulle være den planlagte reisen, er det begrenset hva systemet kan håndtere. I tilfeller hvor systemet ikke strekker til, må operatør tilkalles. Automatisk bro innebærer at spesifikke funksjoner som for eksempel styring inn til kai fungerer fullstendig automatisk. Hvis det oppstår problemer vil operasjonen avbrytes automatisk, og operatøren må ta kontroll umiddelbart.

Fagerholt et al. (2023) har gjennomført en studie, der de ser nærmere på hvordan myndighetene kan være tilretteleggere for implementeringen av *Cooperative, connected and automated mobility* (CCAM). CCAM refererer til en tilnærming innen transportsektoren som integrerer samarbeidende systemer, tilkoblede kjøretøy og automatisert kjøring for å forbedre mobilitet og transporteffektivitet. Fagerholt et al. (2023) illustrerer drivere og barrierer for CCAM-implementering slik:

Competence within the sector
Competence in other sectors
Cooperation between sectors
Political steering
Regulations
GDPR
Economy
Technological maturity
Time and personal resources

Figur 2.7. Fra “How can authorities be enablers in the deployment of CCAM? An experienced-based expert study from Norway,” av R. A. Fagerholt, H. Seter & P. Arnesen, 2023, s. 7 (<https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100874>)

Av figuren ser vi at kompetanse og samarbeid står blant de mest sentrale driverne for CCAM-implementering. 94% av respondentene i studiet til Fagerholt et al. (2023) ser det som svært viktig å tilegne seg ny kunnskap og kompetanse. Det går også frem at man trenger mer kompetanse fra andre sektorer enn hva man har trengt tidligere. En sterk motivasjon for samarbeid mellom ulike sektorer og organisasjoner ligger i behovet for å håndtere knappheten på ressurser. Det går videre frem av figuren at politisk styring og reguleringer ikke betraktes som verken drivere eller barrierer på det stadiet man er i dag. GDPR ligger nederst i midtdelen, som innebærer at det er nærmere å være en barriere enn en driver. Den nederste delen av figur 2.7 viser at økonomi, teknologisk modenhet, samt tid og personlige ressurser er barrierer.

“Autonomous Job Analysis”

Som nevnt over, kan den maritime sektoren ha egenskaper som kan forbedres ved bruk av autonom teknologi. Det kan dog være utfordrende å vite hvilke autonome teknologier som kan benyttes, og som vil forbedre dagens aktiviteter. Derfor har SINTEF utformet en metode som de kaller “Autonomus Job Analysis”. Formålet med metoden er å systematisk kunne dele opp maritime aktiviteter for å få oversikt over hvor automatisering kan benyttes, samt hvilke hensyn som må tas, og hvilke designvalg som kreves. Metoden er ment til å brukes tidlig i en designfase, hvor ideen er å fokusere på noen sentrale spørsmål basert på et overordnet mål:

1. Hvilke mindre sub-mål vil bidra til å nå vårt overordnet mål?
2. Hvilken kommunikasjon kreves, samt hvilke begrensninger kan forekomme i kommunikasjonsdelingen?
3. Hvilke informasjon om miljø og systemer må foreligge?
4. Hvilke kriterier må oppnås for suksess? Når er et sub-mål oppfylt?
5. Hva kan gå galt? Trekke frem eventuelle fallgruver.
6. Hvilke sikkerhetstiltak må foreligge?
7. Hva kreves av interaksjon mellom mennesket og maskin, og hvordan vil den være?
8. Foreligger det andre kriterier eller premisser som må foreligge for suksess?
9. Er det flere kommentarer som er viktig men ikke blir fanget opp av tidligere spørsmål?

Når man har benyttet seg av spørsmålene vil det være hensiktsmessig å følge disse opp gjennom hele prosessen (Grøtli et al., 2015).

2.5 Miljø

FNs klimapanel skriver i sin sjette klimarapport at menneskelig aktivitet har ført til en global oppvarming på 1,1 grader siden førkrigstiden. Konsekvensene av dette merker vi i form av blant annet isbreer som smelter, økt nedbør, samt mer ekstremvær. Den viktigste drivkraften for klimagassutslipp er ifølge Miljødirektoratet økt befolkningsvekst og globalisering. Dette har ført til økning i forbruk av ressurser, og transport. I Norge står transport for 34% av totale årlige klimagassutslipp, som er en økning på 29% fra 1990 (Miljødirektoratet, 2023). Veitransport står for 18%, mens sjøfart og fiske sto for 7,5% av det totale utslippet fra transport i Norge.

På grunn av klimaendringer må man forvente økt press på dagens infrastruktur. For eksempel forventes det økning i ekstremvær, noe som kan skade veinett. I Nord-Norge forventes det å bli mer vanlig med stengte fjelloverganger og innstilling på ferger. Slike hendelser vil mest sannsynlig bli mer vanlig med årene, og konsekvensene av dem vil påvirkes av redundansen i form av tilgjengeligheten for alternative ruter, samt robustheten til transportinfrastrukturen. I situasjoner hvor skip seiler inn i trange farvann under dårlig vær eller utfordrende kjøreforhold for lastebiler, kan det oppstå potensielle problemer. Mangelen på alternative ruter for transport av varer og personer kan føre til økt sårbarhet i transportinfrastrukturen. (Statens Vegvesen, 2023, s. 68).

2.5.1 Miljøtiltak NTP

Gjennom Parisavtalen fra 2015 ble det enighet om konkrete mål som nasjonene skulle oppnå. Norge ønsker å kutte sine klimautslipp med minst 50% frem mot 2030 (Klima- og Miljødepartementet, 2023). Gjennom Nasjonal Transportplan (2021) legges det frem ulike tiltak og fokusområder for transportsektoren. Tilrettelegging for utvikling av lav- og nullutslippsløsninger er noen av tiltakene. Dette gjøres for eksempel i form av støtteordninger gjennom Enova for nye teknologiløsninger for privatpersoner og bedrifter. Ny teknologi gir nye muligheter for bærekraftige og effektive løsninger, og er et fokusområde i NTP. I tillegg trekkes det frem viktigheten av vedlikehold og forbedring av transportkorridorer. Nye

kryssingsspor for tog, trygge innseilinger til havner og forsterkede veier er bare noen tiltak for å forbedre viktige korridorer, for mer effektiv og miljøvennlig transport.

På grunn av avstandene i Nord-Norge trekker NTP frem viktigheten av sjø og jernbane for videre utvikling av transportinfrastrukturen i regionen. Kystverket peker på at sjøtransporten er en energieffektiv og sikker transportmetode, og med ny teknologi kan transportmetoden bli enda mer miljøvennlig og effektiv. For eksempel kan utbedring av energiinfrastrukturen bidra til økt bruk av elektrifiserte fremkomstmidler i regionen, både til sjø og til lands (Statens Vegvesen, 2023, S. 62-66).

2.5.2 FNs bærekraftsmål

En kjent definisjon for bærekraft er “En utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov” (Tjernshaugen, 2023). Definisjonen fokuserer på at det er begrenset med ressurser på kloden vår, og at det er av felles interesse å ivareta disse.

Gjennom innspill fra land over hele verden har FN laget 17 bærekraftsmål, som er en felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe miljøendringene innen 2030 (FN, 2023). Av de 17 bærekraftsmålene har vi valgt å trekke frem de vi mener er mest relevant i forbindelse med denne oppgaven.



Figur 2.8. FNs Bærekraftsmål, 2023, av FN.

(<https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>).

Bærekraftsmål nr. 9 handler om arbeid med å utvikle solid infrastruktur, samt arbeidet med å fremme inkluderende og bærekraftig industrialisering og innovasjon. Dette kan for eksempel handle om investeringer i transport, energi og informasjonsteknologi (FN, 2023).

Sivilsamfunnsorganisasjoner peker på at Norge må bli mer miljøvennlig på måten det frakter gods innad og ut av landet.

Bærekraftsmål nr. 13 handler om å umiddelbart bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem (FN, 2023). Transport står som nevnt for 35% av det årlige klimagassutslippet i Norge. For å nå målene i Parisavtalen vil transport være et viktig fokusområde.

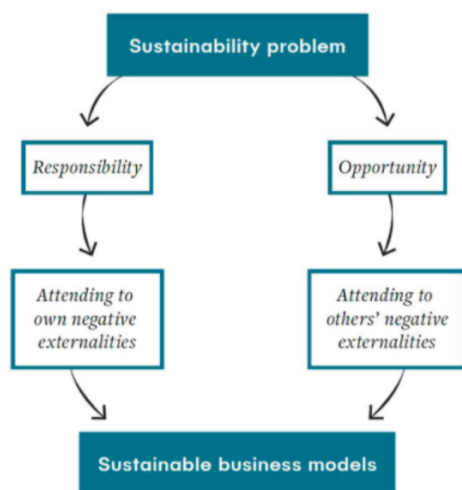
Bærekraftsmål nr. 17 handler om at det er behov for nye globale partnerskap for å nå bærekraftsmålene verden har satt seg (FN, 2023). I sammenheng med denne oppgaven handler det om å samarbeide godt for å effektivisere og forbedre transportbransjen. I en intermodal transportmodus er samarbeid kritisk for at moduset skal lykkes.

En rapport fra Norsk Klimastiftelse (2023) setter lys på den mulige utviklingen av arbeidsmarkedet i årene fremover med utviklingen til det grønne skiftet. Det vil kreve ny kompetanse og arbeidsoppgaver man i dag ikke har. Dette vil føre til knapphet i viktig kompetanse, noe som kan skape flaskehals i utviklingen av det grønne skiftet. Dette forsterkes også av eldrebølgen som gjør at det blir færre yrkesaktive i årene fremover. Arbeidsmarkedets utvikling kan med andre senke hastigheten med arbeidet rundt bærekraftsmålene.

2.5.3 Eksternaliteter

Arbeidet med bærekraft innebærer et mangfold av både sosiale og miljømessige problemer som må løses (Jørgensen & Pedersen, 2018, s. 5). Dette problemet fremstår som en disruptiv endring for samtlige bedrifter, og kommer i samspill med digitaliseringstrenden. Samspillet kommer i form av at bærekraft representerer det underliggende behovet for endring, der de teknologiske trendene gir et stort sett med verktøy med potensielle løsninger (Jørgensen & Pedersen, 2018, s. 5).

Eksternaliteter refererer til ringvirkningene som bedriftenes aktiviteter har på samfunnet og miljøet (Jørgensen & Pedersen, 2018, s. 28). Det finnes både positive og negative eksternaliteter. Problemer rundt bærekraft kan handle om både ansvar og muligheter, som følgende figur illustrerer:



Figur 2.9. Fra “RESTART Sustainable Business Model Innovation,” av S. Jørgensen og L. J. T. Pedersen, 2018, *Springer International Publishing AG*, s. 27.

Ut ifra figuren ser vi at det er en mulighet å ty til andres negative eksternaliteter i form av at man “wrapper” forretningsmodellen sin rundt (Jørgensen & Pedersen, 2018, s. 27). På andre siden tar man ansvar for egne negative eksternaliteter ved å redusere den påvirkningen man selv har påført samfunnet og klimaet. Det er ikke slik at man kun kan velge én av dem, man kan gjøre begge til samme tid. Menneskets innflytelse på planeten er formet av tre hovedfaktorer: befolkning, velstand, og teknologi (og sensitivitet). Teknologien representerer løsninger som reduserer påvirkningen, avhengig av hvor mange mennesker som lever i en gitt levestandard.

2.5.4 Samarbeid

Ingen enkeltstående organisasjoner har kapasitet til å løse de store problemene alene. Samarbeid er derfor av avgjørende betydning for bedrifter som ønsker å utvikle levedyktige og lønnsomme løsninger (Jørgensen & Pedersen, 2018, s. 121). Bedrifter som går sammen for å løse et felles problem kan få brukt alle ressurser, kompetanse og kunnskap. Dette er særlig viktig i forbindelse med bærekraft, da det påvirker alle. Samarbeid som dette har også gitt effekt i form av at man reduserer hverandres eksternaliteter (Jørgensen & Pedersen, 2018, s. 118).

En undersøkelse viser at 90 % av alle bedrifter mener samarbeid er løsningen på å bli mer bærekraftig (Jørgensen & Pedersen, 2018, s. 123). Samtidig er det bare 50% som

samarbeider, som innebærer at det er flere bedrifter som setter konkurranse foran bærekraft. Samarbeid forutsetter at aktørene er åpne for å dele sine forretningsmodeller. Dette er også en av grunnene til at det kun er 50 % som faktisk samarbeider (Jørgensen & Pedersen, 2018, s. 124). Samme undersøkelse viser til slutt at bare 60 % er fornøyd med samarbeidet. Dette kan skyldes at den ene parten får mer ut av samarbeidet enn den andre parten gjør, eller at det oppstår konflikter mellom dem.

3. Teoretisk rammeverk

I dette kapittelet vil vi presentere det teoretiske rammeverket vi benytter for å analysere funn om potensial *for godsoverføring fra vei til sjø*.

3.1 SWOT-analyse

SWOT-analyse er en forkortelse for styrker (strengths), svakheter (weaknesses), muligheter (opportunities), trusler (threats), og er et strategisk analyseverktøy hvor målet er å få et helhetlig bilde av de interne og eksterne miljøene til organisasjonen. Gjennom å identifisere interne styrker og svakheter, samt eksterne muligheter og trusler, er målet å gi beslutningstakere et grunnlag for å ta informerte beslutninger og utforme effektive strategier (Gurel & Tat, 2017).

Styrker er gjerne interne positive egenskaper og ressurser som kan gi organisasjonen en konkurransefordel. Dette kan for eksempel være unik humankapital, finansielle strukturer eller en sterk merkevare som gjør at de skiller seg ut fra konkurrentene i positiv retning. Det er viktig å både ha og vite om sine egne styrker for å kunne utnytte mulighetene, og svare på truslene fra eksterne faktorer (Gurel & Tat, 2017).

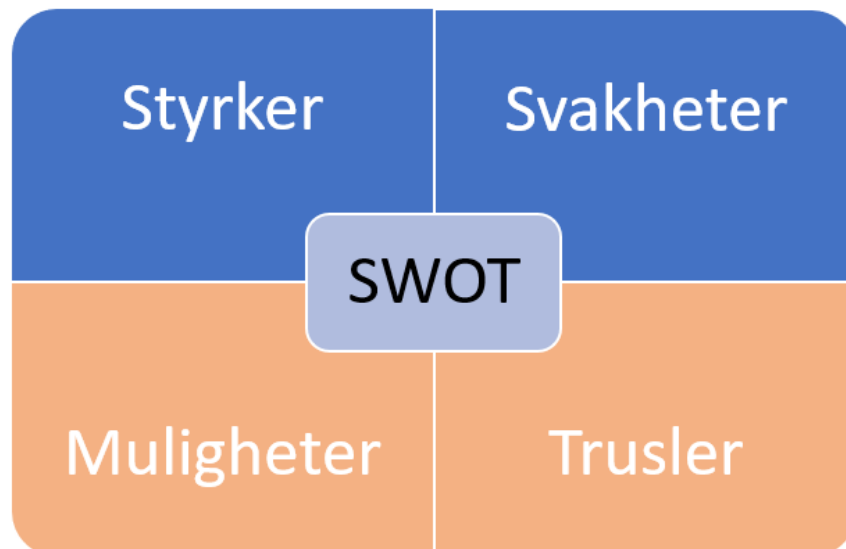
Svakheter knytter seg til organisasjonens begrensninger og utfordringer. Det er gjerne faktorer som konkurrenter gjør bedre eller vi mangler, og kan hemme organisasjonens ytelse.

Svakheter kan for eksempel være teknologiske begrensninger eller dårlig lederstruktur og kommunikasjon. Det er viktig å kjenne til organisasjonens svakheter, slik at man kan unngå å lage strategier basert på dem, samt at man kan også forbedre svakhetene om man kjenner til dem (Gurel & Tat, 2017).

Muligheter knytter seg til eksterne forhold og trender som organisasjonen kan dra nytte av. Det er eksterne betingelser som gjør at man kan utnytte sine styrker, begrense sine svakheter og demme opp for eksterne trusler. Muligheter kan typisk være teknologiske fremskritt eller lovendringer organisasjonen kan utnytte positivt (Gurel & Tat, 2017).

Trusler er eksterne forhold og trender som kan utgjøre en risiko for organisasjonen. Det kan være forhold som gjør det vanskelig eller umulig å nå målene. Dette kan for eksempel være

negative økonomiske trender eller økt konkurranse. Det er viktig å ha kjennskap til trusler for å kunne benytte risikostyring best mulig, samt ha beredskapsplaner klare om det er nødvendig (Gurel & Tat, 2017).



Figur 3.1. Basert på Gurel og Tat (2017).

Noen fordeler med å benytte SWOT-analyse er at det er et kjent verktøy som både er enkelt å forstå og allsidig. Det trenger ikke benyttes direkte på en organisasjon, men kan benyttes til for eksempel land, myndigheter eller spesifikke prosjekter (Helms & Nixon, 2010). Det er et analyseverktøy som lett kan kombineres med andre analyseverktøy, noe som gjør det fleksibelt (Gurel & Tat, 2017).

SWOT-analysens enkelhet er også en svakhet i form av at man ofte kan ende opp med et grunnlag som er "for banalt" og ikke fanger opp alle faktorene (Pickton & Wright, 1998). En annen svakhet kan være at man får en bias om hva som er styrker og svakheter, noe som ikke trenger å stemme med realiteten, og gjøre analysen mindre rasjonell (Pickton & Wright, 1998). Det kan også være vanskelig å skille hvilke faktorer og forhold som tilhører hver "bås". Dette kan gjøre beslutningsgrunnlaget dårligere, hvor man kan få et "feil" bilde av situasjonen (Gurel & Tat, 2017).

I denne oppgaven ønsker vi å benytte SWOT-analyse fordi det gir oss en systematisk tilnærming til å peke på viktige interne og eksterne faktorer som kan påvirke målet om mer

gods fra vei til sjø. Temaet godsoverføring fra vei til sjø har i lang tid blitt diskutert, men man har ikke sett ønsket endring. En SWOT-analyse kan passe en åpen problemstilling som dette hvor man kan få med viktige momenter som teknologi og miljø, men også gi strukturert tilnærming.

3.2 Porters Fem-faktoranalyse

Porters fem-faktoranalyse er et rammeverk man kan benytte for å skaffe seg et bilde av bransjen man opererer i ved å se på konkurransen og lønnsomheten. Rammeverket trekker frem fem faktorer man må ta hensyn til. Disse fem er "Rivalisering i bransjen", "Nyetableringer", "Substitutter og komplimenter", "Leverandørers forhandlingskraft" og "Kjøpers forhandlingsmakt". Formålet med analysen er å få oversikt over hvilke faktorer som påvirker lønnsomheten i bransjen, og ut ifra dette utarbeide en strategi om hvordan man eventuelt kan posisjonere seg bedre i markedet. Faktorene i rammeverket kan i ulik grad redusere eller eliminere industriprofitt (Besanko et. al., 2013, s. 259). Analysen kan også kombineres med SWOT-analyse, hvor man for eksempel kan få et bredere bilde av eksterne muligheter og trusler. Kombinasjonen av analysene kan gi en holistisk tilnærming til strategiutvikling.



Figur 3.2. Basert på Besanko, D., Dranove, B., Shanley, M. og Schaefer, S. (2013)

“Rivalisering i bransjen” er satt i midten i figuren over. Dette er fordi faktorene rundt vil ha påvirkning på rivaliseringen. Rivaliseringen påvirkes både av prisdimensjoner og ikke-prisdimensjoner. Ikke-pris dimensjoner kan være differensieringer som ekstra funksjoner, samt utvikling av nye produkter. Prisrivalisering er det som gjerne “stjeler” mest profitt fordi det til slutt vil være vanskelig å kutte kostnader for å opprettholde marginen, samt at det vil være enkelt for konkurrenter å “matche” prisene.

“Nyetableringer” påvirker gjerne bransjen på to måter. Den ene måten handler om at flere aktører i markedet gjør at etterspørselen i markedet blir fordelt på flere. Den andre måten er at flere aktører reduserer markedskonsentrasjonen og øker rivaliseringen. Trusselen fra nyetableringer påvirkes gjerne av hvor store barrierer nye aktører har for å etablere seg. Det kan være flere momenter som påvirker dette. Noen eksempler er en lojal kundegruppe, en bratt erfaringskurve eller at bransjen krever en stor markedsandel før aktøren kan drive lønnsomt (Besanko et. al., 2013, s. 262).

“Substitutter og komplimenter” påvirker lønnsomheten i bransjen på samme måte som nyetableringer gjør. Dersom kunder kan velge produkter som oppfyller samme behov vil dette potensielt stjele profitt, og den interne konkurransen øker. Noen virkemiddel mot substitutter er differensieringsstrategi eller markedsføring (Besanko et. al., 2013, s. 262).

“Leverandørers forhandlingsmakt” og “kjøpers forhandlingsmakt” handler om forhandlingsmakten til hver av dem. En mektig leverandør kan for eksempel kreve høyere priser eller senke kvaliteten på produktet, noe som vil redusere profitten i bransjen. På samme måte kan mektige kunder kreve lavere priser eller høyere kvalitet på produktene. Forhandlingsmakten påvirkes gjerne av hvor mange kjøpere det er i markedet, samt differensiering og tilgjengelighet (Besanko et. al., 2013, s. 263-264).

4. Metode

Vi skal nå presentere hvilken metode vi har brukt for å besvare problemstillingen. Ifølge Grønmo (2011, s. 29), handler metode om konkrete fremgangsmåter for opplegg og gjennomføring av spesifikke vitenskapelige studier. Vi vil først presentere det valgte forskningsdesignet, før vi deretter skal gjøre rede for datainnsamling og utvalgsstrategi. Avslutningsvis vil vi evaluere den kvalitative tilnærmingen vår, samt etikk og begrensninger med utredningen.

4.1 Forskningsdesign

Ifølge Saunders et al. (2019) er hensikten med et forskningsdesign å gå fra forskningsproblemet til empirisk observasjon. Det har blitt gjennomført studier av blant annet nærskipfart og godsoverføring fra vei til sjø, men det er fortsatt noe begrenset i forhold til Nord-Norge. Vi vil derfor bruke et eksplorativt design for å adressere dette gapet i litteraturen, og for å videre besvare forskningsspørsmålet vårt.

Et eksplorativt design er verdifullt for å stille åpne spørsmål om, og få innsikt i, et emne av interesse (Saunders et al., 2019, s. 186). Det er ideelt når man ønsker å undersøke et fenomen med begrenset tidligere forskning som kan støtte prosessen, og som derfor ikke har konkrete hypoteser som kan testes. Dette designet gir oss mulighet til å oppnå en omfattende forståelse av vårt tema og forskningsspørsmål. Videre bruker vi en kvalitativ tilnærming. Det innebærer at man bruker ulike metoder for datainnsamling og analytiske prosedyrer, for å undersøke deltakernes refleksjoner, tanker og relasjoner seg imellom (Saunders et al., 2019, s. 179).

4.2 Datainnsamling

Primærdata og sekundærdata utgjør de to hovedkategoriene av data. Primærdata refererer til data som samles inn for å støtte nye empiriske studier. Alternativt kan empiriske studier også gjennomføres ved bruk av allerede eksisterende data, kjent som sekundærdata (Gripsrud et al., 2010, s. 57). I vår undersøkelse benytter vi både primær- og sekundærdata. Vi har samlet inn primærdata ved å gjennomføre intervjuer med sentrale aktører i transportkjeden i Nord-Norge, samt fagkyndige innenfor teknologi. Eksisterende forskning og rapporter er grunnlaget for våre sekundærdata. For å sikre validitet og reliabilitet, har vi vært opptatt av å

skaffe oss god oversikt over den eksisterende forskningen. Vi har også foretatt nøye vurderinger i forbindelse med innhenting av sekundærdata.

4.3 Utvalgsstrategi

I et kvalitativt forskningsprosjekt er det av betydning å identifisere deltakere med betydelig kompetanse innenfor det valgte emnet. Dette vil kunne legge et bedre grunnlag for å utvikle en dypere innsikt. Når det gjelder utvalgsstrategi, har vi en kombinasjon av vurderingsutvalg og snøballutvalg. Ifølge Saunders et al. (2019), handler vurderingsutvalg om at man velger respondenter ut ifra dens kompetanse og bakgrunn. Snøballutvalg handler på andre siden om de anbefalinger man får fra tidligere respondenter.

Vi begynte med å kartlegge hvilke aktører som kan være sentrale i forbindelse med ASKO Nord-Norgelinjen prosjektet. Dette innebærer havner, rederier, vareeiere, forskningsinstitutt og selskap innen landstrøm. Vi sendte deretter ut forespørsel om intervju til tolv ulike aktører innenfor overnevnte kategorier. Syv av dem ønsket å bidra. Våre respondenter kan illustreres ved hjelp av følgende tabell:

Respondent	Kategori	Informasjon
R1	Havn	Havnedirektør
R2	Havn	Maritim direktør og økonomisjef
R3	Havn	Havnedirektør
R4	Rederi	Daglig leder
R5	Fiskerikonsern i Nord-Norge	Chief Operations Officer
R6	Energiforsyning	Daglig leder Fjuel
R7	Forskningsinstitutt	Seniorforsker SINTEF

Tabell 4.1. Tabell med oversikt over respondenter

4.4 Intervjuer

Intervjuene er gjennomført via e-post, telefon og videosamtale på Microsoft Teams. Det ble gjort notater underveis i intervjuene, og respondentene fikk tilbud om sitatsjekk. Sitatsjekk bidrar til å sikre nøyaktigheten og riktigheten av de siterte uttalelsene eller informasjonen fra intervjuet. For å skape gode diskusjoner, samt øke intervjuernes kredibilitet, sørget vi for å forberede oss godt til intervjuene. Dette gjorde vi ved å lese oss opp på tema, bransjen og selskapet. Ifølge Saunders et al. (2019), vil gode diskusjoner kunne tilrettelegge for mer detaljerte svar.

Ved gjennomføring av intervjuer tok vi utgangspunkt i en intervjuguide med forhåndsbestemte spørsmål og temaer. Slike semistrukturerte intervjuer gjør at man også har mulighet til å utforske ytterligere aspekter som naturlig oppstår i løpet av intervjuet (Saunders et al., 2019). Intervjuguiden ble laget med utgangspunkt i et sett med viktige tema og spørsmål for hver av de ulike respondentkategoriene våre. Dette innebærer at intervjuguiden til havnene er annerledes enn intervjuguiden til for eksempel SINTEF. Denne tilpasningen reflekterer vår bevisste innsats for å skreddersy spørsmålene i intervjuguiden for å utforske de unike perspektivene og erfaringene som er relevante for hver kategori. Ved å tilpasse intervjuguiden på denne måten søker vi å fange opp spesifikke aspekter ved hvert domene, samtidig som vi opprettholder en helhetlig tilnærming til vårt utforskende design. Dette tilrettelegger for en dypere forståelse av de varierte kontekstene og utfordringene som kan være knyttet til de ulike aktørene i vår studie. Et eksempel på en av våre intervjuguiden kan sees i Appendiks A.

4.5 Dataanalyse

Som nevnt i forrige kapittel, skrev vi notater underveis i intervjuene som ble gjennomført. Når intervjuene var ferdig skrev vi et sammendrag med de viktigste funnene. Videre skaffet vi oss oversikt over hovedfunnene ved å plassere dem i en tabell. Dette tillot oss å effektivt og systematisk identifisere sammenfall og avvik i respondentenes perspektiver.

4.6 Evaluering av forskningsmetoden

4.6.1 Validitet

Ifølge Saunders et al. (2019, s. 214) refererer validitet til hvor passende målingene er og hvor nøyaktig analysen av funnene gjennomføres. Man skiller mellom intern og ekstern validitet.

Intern validitet

Intern validitet er knyttet til i hvilken grad funnene i forskningen kan tilskrives faktiske forhold, og det vurderes i forhold til nøyaktigheten og gyldigheten av konklusjonene som utledes fra disse funnene (Saunders et al., 2019, s. 215). I og med at alle intervjuer har blitt gjennomført via internett, har vi aktivt søkt ytterligere forklaringer for å sikre klarhet i respondentenes meninger. Dette ble gjort for å unngå eventuelle misforståelser og for å styrke den interne validiteten. Etter gjennomføringen av intervjuene, initierte vi en sitatsjekkprosess med respondentene for å forsikre oss om at funnene i studien er nøyaktige og pålitelige.

Ekstern validitet

Ekstern validitet viser til generaliserbarheten av forskningsresultatene til andre kontekster eller situasjoner (Saunders et al., 2019, s. 216). Det er flere faktorer som kan påvirke ekstern validitet i vår studie. Vi har gjennomført intervjuer med nøkkelaktører i bransjen i Nord-Norge, som innebærer at funnene kan være basert på lokal kunnskap og erfaring. I tillegg til dette kan også geografiske forhold i Nord-Norge, som for eksempel klima og avstander, gjøre at generaliserbarheten til andre regioner begrenses.

Resultatene våre reflekterer den nåværende situasjonen og tar hensyn til teknologitrendene som er identifisert gjennom intervjuene og litteratur. Man opplever stadig utvikling innen teknologi, som innebærer at teknologitrendene endrer seg over tid. Det som er relevant i dag, kan være lite relevant i fremtiden. Derfor bør våre funn tolkes innenfor rammen av den aktuelle tidsperioden, og leserne bør være oppmerksomme på at ytterligere forskning kan være nødvendig for å fange oppdaterte trender og endringer i bransjen over tid.

4.6.2 Reliabilitet

Reliabilitet refererer til replikering og konsistens (Saunders et al., 2019, s. 213). Med andre ord handler det om en forsker kan gjenta en tidligere studie ved å bruke den samme

tilnærmingen og få lignende resultater. Kvalitative metoder, som baserer seg på respondentenes holdninger, meninger og oppfatninger, er dynamiske og vil sannsynligvis endre seg over tid. Dette gjør at det kan argumenteres for at det er vanskelig å oppnå identiske funn ved gjentatt utførelse av studien.

Vi har som nevnt tidligere, et eksplorerende design, der vi har gjort endringer underveis i studien. Et eksempel her er intervjuguiden vår. I starten fant vi ut at enkelte spørsmål ikke var like relevante som forventet. Vi gjorde derfor endringer i intervjuguiden. Underveis i intervjuene eller samtale med respondentene har vi også vært nøye med å stille oppfølgingsspørsmål når det har kommet frem ekstra interessante poeng. Dette underbygger at det kan være vanskelig å standardisere forskningsprosessen og videre oppnå replikerbare resultater. Vår hensikt er derfor ikke nødvendigvis å oppnå replikerbare resultater, men å sikre at funnene er pålitelige.

Saunders et al. (2019, s. 214) identifiserer fire trusler mot reliabilitet. Den første trusselen er deltakerfeil, som handler om enhver faktor som påvirker deltakerens prestasjoner negativt. Dette kan for eksempel skje dersom deltakerne gjennomfører intervjuet i et støyende miljø, som vil kunne påvirke deres evne til å konsentrere seg og gi grundige svar. For å unngå dette, har vi blant annet vært fleksible i forbindelse med tidspunkt. Vi kunne dermed gjennomføre intervjuet på tidspunkter hvor det er mindre sannsynlig å oppleve støy. I tillegg til dette har vi også tilpasset lengden på intervjuene.

Deltakerbias er den andre trusselen som nevnes, og kan defineres som enhver faktor som fremkaller et feilaktig svar (Saunders et al., 2019, s. 214). For å unngå deltakerbias under gjennomføring av intervjuer kommuniserte vi til respondentene at det ikke er "riktige" eller "feil" svar, og oppmuntret dem til å være åpne om sine oppfatninger. Vi har også opprettholdt en nøytral og støttende tone underveis i intervjuene. Dette har vært med på å legge grunnlaget for en atmosfære der respondentene følte seg komfortable med å dele sine tanker. Videre har vi vært åpne for å gjennomføre intervjuene i det formatet som passet best for respondentene, slik at de kunne velge det de var mest komfortable med.

Den tredje trusselen er forskerfeil, som handler om enhver faktor som endrer forskerens tolkning (Saunders et al., 2019, s. 214). For å unngå forskerfeil, prioriterte vi først og fremst å forberede oss grundig. Vi ble dermed godt kjent med emnet og intervjuguiden vår i forkant av

intervjuene. Dette bidro til å redusere muligheten for misforståelser og feiltolkninger. Vi har også vært bevisste på vår egen tilstand og forberedelse, unngått å gjennomføre intervjuer når vi er mentalt utmattet, og sørget for å opprettholde en profesjonell og nøytral holdning under samtalene.

Forskerbias er den fjerde trusselen, og handler om elementer som kan skape bias (skjevhet) basert på hvordan forskeren innhenter informasjon fra respondentene (Saunders et al., 2019, s. 214). For å unngå dette har vi først og fremst vært bevisste på våre egne forhåndsoppfatninger og holdninger, og jobbet aktivt med å holde dem separate fra datainnsamlingen og tolkningen. Vi har også unngått å stille ledende spørsmål som kan påvirke respondentenes svar i en bestemt retning. Intervjuguiden består av åpne spørsmål, som har gjort det mulig med ulike perspektiver. Vi har også prøvd å dra fordel av at vi har vært to forskere gjennom studien. Dette i form av diskusjon og samarbeid der vi har søkt å redusere individuelle biaser.

4.6.3 Forskernes etiske vurderinger

For å sikre at vi har overholdt forskningsetiske normer har vi sendt introduksjonsmail som beskriver hensikten med intervjuet. Vi har også spurt respondentene om de ønsket konfidensialitet, samt at vi har anonymisert intervjuobjektene. I tillegg har vi sendt deler av utredningen vår til respondenter som ønsket det, for kvalitetssjekk. Respondentenes navn og selskapsnavn er anonymisert. Vi har dog fått tillatelse fra noen av respondentene til å benytte selskapsnavn.

5. Funn

Formålet med dette kapittelet er å presentere funn fra intervjuer med respondentene. Først vil vi presentere funn om generelle tanker rundt ASKO Nord-Norgelinjen. Vi vil deretter se på hva respondentene sier angående teknologi som virkemiddel for godsoverføring fra vei til sjø.

5.1 ASKO Nord-Norgelinjen

Vi spurte respondentene om deres tanker rundt transportløsningen. R2 trekker frem at gitt spådom om at fiskeri og havbruk vil øke, vil dette også bety økning av transportbehovet fra Nord-Norge. Dagens veinett er overbelastet og preget av dårlig kvalitet. R1 og R2 peker på at man må forvente mindre midler til samferdsel i årene fremover, hvor sjøveien vil fremstå som det beste å investere i, gitt investeringsbehovet. R1 trekker spesielt frem at “smarte” investeringer i for eksempel gode intermodale havner, vil kunne gjøre at man kan bevilge mer til å oppgradere veinettet i Nord-Norge, ved at man får mer for hver krone over tid.

R1 sier at de forventer at økt bruk av havnen vil påvirke både egen, og næringslivets, økonomi positivt. R2 skriver at de mener eksport er kritisk for verdiskapning i regionen, og at sjøtransport kan være en god løsning for kostnadseffektiv transport. De peker også på at lokale distributører vil kunne påvirkes positivt av en transportløsning som forlengelse av Nordlandsbanen. Dette fordi sjøtransporten i seg selv ikke kan tilby dør til dør-transport, hvor det lokale veinettet fortsatt vil være viktig ved økt bruk av sjøtransport.

R4 er rederiet som skal drifte de potensielle RoCon fartøyene fra Bodø, til Harstad og Tromsø. De forteller at prosjektet skal bidra til en grønn forlengelse av Nordlandsbanen, hvor målet er at de skal være konkurransedyktig sett i forhold til det fremtidige kostnadsbildet for alternative transportløsninger. De har spesielt fokus på å tilby en frekvens og transporttid som markedet kan tilpasse seg etter. R1 nevner at om ASKO Nord-Norgelinjen skal bli vellykket, forutsetter dette at sjøtransporten kan tilby konkurransedyktige priser og løsninger, noe R1 mener det ikke er nok insitamenter for i dag. R4 mener at økte veiavgifter vil være et godt virkemiddel for å styrke sjøveiens posisjon.

R4 legger frem at relevante aktører er positive til prosjektet, blant annet fordi det er et bærekraftig alternativ. R2 trekker frem at forlengelse av Nordlandsbanen vil virke svært

positivt på miljø. Spesielt setter de fokus på lavere utslipp til tross for økt godsvolum, samt lite behov for investeringer som krever naturinngrep.

R3 nevner også at ASKO Nord-Norgelinjen ser på muligheten for å benytte andre transportmodus enn godstog fra terminalen i Bodø. For eksempel trekker de frem potensial for å knytte ASKO Nord-Norgelinjen direkte til en sjørute fra Bodø til Europa.

Det foreligger også utfordringer for at forlengelse av Nordlandsbanen skal lykkes. R1 påpeker at Nordlandsbanen i seg selv må bli elektrifisert, hvor den i dag benytter diesel som energibærer. Togene må også øke frekvensen sin for å korrespondere med RoCon fartøyene. Dette vil kreve investeringer på banenettet. R2 påpeker at det foreligger risiko ved flere omlastingspunkter. Det kan gjøre transporttiden lengre enn dersom man benytter bil hele veien. R1 nevner i denne sammenheng at omlastingpunktene fra det ene transportmoduset til det andre må virke sømløst og effektivt, for å begrense transporttiden. Informasjonsflyten må også effektiviseres, hvor R1 peker på et behov for sanntidsinformasjon, og R2 trekker frem at alle relevante aktører burde ha tilgang til informasjonen.

Som nevnt mener R1 at det ikke foreligger nok insitamenter for sjøveien i dag. R2 trekker frem at transportbransjen er tradisjonell, hvor vareeiere allerede har et tilbud som er tilfredsstillende. Dette bekrefter også R5, som legger til at de ikke har så mange valg. Karakteristikken på varene gjør at R5 må velge mellom vei og sjø. R2 forteller også at bransjen er “marginpreget”, som vil si at fortjenestemarginen deres er sårbar for små endringer som kan ha stor påvirkning på lønnsomheten.

5.2 Teknologitrender

“Ja, helt klart.” (R1) sitt svar på hvorvidt teknologi vil spille en viktig rolle.

Våre respondenter uttrykker at teknologi vil spille en viktig rolle for økt godsoverføring fra vei til sjø, og at ASKO Nord-Norgelinjen skal bli vellykket. Det blir samtidig nevnt potensielle utfordringer i forbindelse med implementering av teknologi. R2 påpeker at vær- og klimaforhold vil kunne føre til at implementeringshastigheten reduseres. Her fremheves snø og vind som to av de mest forstyrrende værforholdene. R5 trekker også frem utfordringer i

forbindelse med vær, samt havneforhold; *“Båtene blir større og kan ikke gå inn i alle havner, spesielt i dårlig vær. Dette begrenser mulighetene for sjøtransport.”*

5.2.1 Autonomi

“Teknologi vil sterkt bidra til å effektivisere kostnadselementet ved omlasting gjennom autonomi.” (R2).

I tillegg til lavere kostnader ved omlasting, trekker R2 også frem sjøveien som det transportmodusset som gjerne kan autonomiseres først/raskest. R7 uttaler at autonomi kan åpne for nye konsepter innen sjøtransport. Et eksempel som trekkes frem er mindre enheter med mulighet for høyere frekvens. *“Mindre volum av varer gir lavere lønnsomhet, men ved å ta bort mannskap og heller kun ha mannskap remote og i havn/terminal, vil man kunne øke frekvens på en lønnsom måte” (R7).* Når R7 blir spurt om automatisering kan spille en rolle i å minimere miljøpåvirkningen, så svarer hen at automatisering og elektrifisering går hånd i hånd, og at elektrifisering på mange måter er en pådriver for utviklingen vi ser innen digitalisering og automatisering. *“Med elektrifisering blir maskinene i økende grad digitalisert og dette muliggjør automatisering på en helt annen måte enn vi har sett tidligere.”* R7 påpeker at det er mange tekniske utfordringer som må løses i knutepunktene (der sjø møter land). Et eksempel her er prosesser for lasting og lossing.

R3 fremhever autonome terminalkjøretøy (AGV) som en av de to mest aktuelle typene av teknologi. AGV er mest hensiktsmessig å implementere mellom jernbanen og en ny godsåtrute, spesielt på grunn av én aktør og betydelige mengder med lik type last og håndtering. På lengre sikt kan denne tilnærmingen også vurderes for transport til og fra andre aktører, men dette krever en omfattende koordineringsprosess. R3 påpeker at effektiv implementering av AGV innenfor et terminalområde, forutsetter en omfattende tilnærming, grundig planlegging og tilpasning av både infrastruktur og område til de spesifikke kravene til de autonome kjøretøyene. Videre går det frem at følgende temaer bør studeres nærmere (R3):

- Infrastruktur og teknologi: Identifikasjon av teknologier og sensorer for navigasjon, kommunikasjon og styring. Evaluering av behovet for å støtte kjøretøyene i å håndtere utfordrende områder, for eksempel under rygging.

- Driftskonsept: Kartlegging av området, inkludert størrelse, tilgjengelige områder for lasting og lossing, samt identifikasjon av eventuelle hindringer eller farer som kjøretøyene må unngå.
- Sikkerhet: Gjennomføring av vurderinger knyttet til gate- og områdekontroll i et lukket miljø for å beskytte operatører, ansatte og andre kjøretøy. Identifikasjon av behovet for sikkerhetssystemer som lys, lydsignaler eller fysiske hindringer for å forhindre kollisjoner og redusere risiko.
- Operasjonelle forhold: Etablering av et kontrollsentral for overvåking og eventuell fjernstyring. Utforming og gjennomføring av opplæring for operatører og teknikere. Planlegging og lokasjon for vedlikehold og reparasjon av kjøretøyene
- Ladesystem: Ladeinfrastruktur og plan for hvordan man skal lade kjøretøy.

R3 fremhever en rekke fordeler med AGV i sammenligning med tradisjonelle og manuelle kjøretøy:

- Kostnadseffektivitet: Reduserer behovet for vedlikehold, energiforbruk og arbeidskraft.
- Økt produktivitet: Autonome terminalkjøretøy har ikke behov for pauser eller avløsning.
- Sikkerhet og presisjon: De kan operere med en høyere presisjon som følge av at sensorer og kameraer kan oppdage hindringer. Risikoen for skader og ulykker vil dermed bli redusert.
- Bedre logistikkplanlegging: Muligheter for å optimalisere planleggingsprosessen, redusere kostnader og forbedre ytelse over tid gjennom innsamling av data om lasthåndtering, bruk av ressurser og materialflyt.
- Miljøvennlighet: Reduksjon av energiforbruk og slitasje som følge av optimaliserte kjøretider og ruter.
- Redusert ventetid: For lasting og lossing mot sjø og jernbane.
- Bedre kvalitetskontroll: Innsamling av data og overvåking av lastehåndteringsprosessen kan bidra til identifisering av mulige feil eller problemer.
- Bedre arbeidsmiljø: Behovet for manuell håndtering blir redusert, som igjen kan føre til færre skader på personell.

R3 nevner også potensielle ulemper med AGV:

- Begrenset allsidighet: Man står overfor utfordringer når det kommer til håndtering av ryggebevegelser med traller. Begrensninger i bevegelsesområdet kan føre til vanskeligheter med å manøvrere, og tilpasning til ulike operasjoner og behov kan være en kompleks oppgave.
- Høye investeringskostnader: Det er dyrere å anskaffe autonome kjøretøy enn manuelle kjøretøy. Det er også behov for større investeringer i utstyr og teknologi for styring av kjøretøyene.
- Avhengighet av teknologi: Tekniske problemer kan føre til driftsstans og tap av produksjon.
- Begrenset evne til å håndtere kombinert trafikk: Sikkerhetsmessige krav gjør at det i dag er nødvendig med en lukket og sikker sone, uten andre aktive kjøretøy eller mennesker.
- Arbeidstakers bekymringer: Arbeidstakere og fagforeninger frykter for jobbene sine og/eller potensielle endringer i arbeidsforholdene.
- Modenhet: Fradraget av et omfattende ramme-, regel- og lovverk i Norge skaper utfordringer ved implementeringen av ny teknologi tidlig i utviklingsprosessen. Dette fører til økt investeringsbehov både når det gjelder tid og kostnader for testing og utvikling av løsningen. Videre kreves betydelige ressurser for å bidra til utformingen av relevante regelverk som skal regulere den nye teknologien.
- Sikkerhetsproblemer: Risiko for uventede situasjoner og/eller tekniske feil som kan føre til skade på utstyr eller personell.
- Begrenset evne til å håndtere komplekse situasjoner: Komplekse situasjoner kan blant annet føre til driftsstans. Norske vær- og vinterforhold legger grunnlag for et høyere nivå av komplekse situasjoner.

5.2.2 ITS

“Dette vil bidra til bedre informasjonsflyt gjennom verdikjeden og sørge for at alle er informert, tross flere aktører er involvert (bane/havn/båt/bil).” (R2).

Både R1 og R2 trekker frem potensial for bedre informasjonsflyt. R1 fremhever hvordan teknologi kan effektivisere havnestruktur for mottak, omlasting og distribusjon av gods. R2 påpeker også at ITS vil kunne spille en viktig rolle. Det kommer frem at det i dag er flere ulike systemer som i liten grad samspiller med hverandre. De har derfor igangsatt

pilotprosjektet “Havinor”. R2 har en forventning om at Havinor skal føre til mindre systemkostnader, og vil frigjøre tid som de ansatte kan bruke på andre oppgaver. I et større bilde mener de at dette kan styrke konkurransedyktigheten i form av lavere terminalkostnader, samt mer effektivitet. Informasjonsdelingen vil også oppleve mindre “støy”, og kreve mindre manuelt arbeid. Gjennom senere samtale med R2 forteller de at prosjektet deres har fått stor interesse hos andre havner og relevante aktører. Dette ser de svært positivt på, men påpeker også at det er tidkrevende arbeid.

R3 trekker frem automatiske portsystemer som skal effektivisere håndteringen og kontrollen av adgangen til havnen. Ved hjelp av sensorer og kameraer vil lastebiler som kommer bli identifisert og registrert. Etter registrering vil porten åpnes, og lastebilene vil kunne få informasjon om oppstillingsplass til lasting og lossing. Dette i seg selv kan være med å effektivisere logistikken i havnen, men det vil også være mulig å benytte seg av teknologi som automatisk kontrollerer og inspiserer kjøretøy og last. Dette kan for eksempel redusere ulykker og feil på kjøretøy og last. Informasjonen som samles inn kan deles videre med aktuelle aktører, og bidra til nyttig statistikk. R3 trekker frem at informasjonsdelingen med aktører kan by på problemer fordi systemer og rutiner må koordineres med hver enkelt aktør.

R6 forteller at teknologi forbundet med landstrømanlegg kan bidra til å forbedre informasjonsflyt mellom fartøyene og havnen. I dag deles det ikke mye informasjon fra fartøyene, som for eksempel kan gjøre planlegging av energibruk i havn mer effektiv. Mer spesifikt nevner R6 at det kan bidra til å effektivisere ladeanlegg på land, samt “energy management” hvor man kan planlegge kapasiteten som kreves og dermed øke fleksibiliteten.

5.2.3 Elektrifisering

Gjennom intervjuprosessen har elektrifisering blitt trukket frem som en viktig teknologitrend. R1 nevner utvikling av fartøy med lavt/null utslipp som en sentral teknologi for forlengelsen av Nordlandsbanen via sjø. Havnene legger til rette for dette ved å tilby energiinfrastruktur via landstrøm på sine områder. R6 trekker også frem strøm som en mer effektiv energibærer enn fossilt drivstoff og andre bærekraftige energibærere.

Ved spørsmål om hvordan havner legger til rette for en grønn omstilling, svarer R1 at arbeidet rundt landstrøm er en viktig del av hva de gjør. I tillegg har de byttet ut bilparken

deres til å kun bestå av el-biler. Også R2 og R3 legger frem at landstrøm er viktig for havnens bidrag til et grønt skifte. R2 trekker dog frem at det i dag ikke blir utnyttet i stor nok grad, men at det jobbes aktivt med dette. R6 mener også at det er en høy risiko knyttet til investeringer i landstrøm, men at de ikke er så bekymret for dette i et 5-10 års perspektiv.

For at elektrifiseringsarbeidet skal fungere så effektivt som mulig, peker R2 på at det kreves en stor koordineringsjobb. Dette inkluderer blant annet fordeling av strøm, samt planlegging av kapasitet som forventes i fremtiden. Det kreves kompetanse rundt området for å kunne tilby landstrøm i følge R2. R6 mener det samme, men trekker også frem at Norge har god erfaring med bruk av strøm som energibærer, og er langt fremme i utviklingen sammenlignet med andre land. Et problem R6 nevner er at det er “lock in”- effekt hvor de ulike produsentene ikke har standardisert kommunikasjon fra landstrømanleggene og fartøy, som gjør det vanskelig å utnytte fleksibiliteten som ligger i energiløsningene.

R6 mener at det ikke er energimangel i seg selv som er den største utfordringen, men heller at energibruken i dag ikke er fleksibel og effektiv nok. De trekker også frem at lovgivningen ikke er tilrettelagt for effektiv fordeling av energi fra strømmettet. Mulige løsninger kan være å endre lovverket, men dette kan ta tid.

R3 mener det kan oppstå utfordringer med å tilby nok fornybar energi til enhver tid. Dersom flere fartøy skal benytte seg av strøm, vil også behovet øke. R3 har satt av landstrøm for fartøyene til ASKO, da disse regelmessig trenger energi og det er viktig at disse fartøyene går regelmessig. Landbaserte kjøretøy vil også trenge elektrisitet, hvor det vil være viktig å tilby gode ladenettverk og rutiner som reduserer stilletid for kjøretøyene. R3 trekker frem solcelle og strøm fra strømmettet som de mest relevante energikildene. De peker på at variasjon i pris og tilgjengelighet fra strømmettet utgjør en risikofaktor. De foreslår bruk av batteri som en mulig løsning. Da kan de kjøpe strøm når tilgjengeligheten er stor, og lagre dette på batteriene. Dette kan gjøre energikapasiteten mer forutsigbar i følge R3. R6 sier det er dyrt å bygge batteripark som i nærmeste framtid kan håndtere nødvendig kapasitet, og ser på aggregat drevet av bioetanol/metanol som et mulig alternativ.

6. Analyse

<p>Styrker:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Økonomi og finansiell støtte • “Verktøykasse” med teknologi • Samarbeidsvillighet • “Grønn forlengelse” av Nordlandsbanen 	<p>Svakheter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tradisjonelt marked • utfordringer med implementering • Flere omlastingspunkter
<p>Muligheter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedre informasjonsflyt • Effektivisere havneoperasjoner • Optimalisere energiutnyttelse 	<p>Trusler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vær- og klimaforhold • Knapphet på energi • Risiko og endring • Regulatoriske utfordringer

Figur 6.1. Oppsummering av funn i SWOT-modell

6.1 Styrker

Økonomi og finansiell støtte

Som tidligere nevnt, har ASKO Nord-Norgelinjen mottatt støtte fra Enova. R2 har også fått støtte fra Kystverket i forbindelse med Havinor. Dette viser velvilje og interesse for at prosjektet skal realiseres. Vi vet fra kapittelet om “Nærskipsfart” at det ikke alltid har vært slik, noe som har hindret utviklingen av intermodal transport. Med finansiell støtte reduserer man den økonomiske risikoen til aktørene, som kan gi større insentiver for å gjennomføre prosjektene, og øke suksessraten.

Både R1 og R2 nevner at det vil bli mindre økonomiske midler fordelt til samferdsel i årene fremover. Det vil derfor være viktig for regionen at midlene blir investert på en måte som gjør at man får mest verdi for pengene. R1 og R2 sier videre at sjøveien peker seg ut som et godt investeringsalternativ, fordi levetiden til slike investeringer er lengre og krever mindre vedlikehold. Dette vil med tiden frigjøre mer midler som kan brukes på å vedlikeholde det lokale veinettet i regionen. Perez-Meza et al. (2012) trekker frem samme poeng om at investeringer i maritim sektor har mindre slitasje over tid, sammenlignet med vei. De trekker

også frem at intermodale moduser blir mindre påvirket av flaskehalser som for eksempel stengte fjelloverganger.

Teknologi

Ruten skal betjenes av to helelektriske fartøy, som legger til rette for et utslippsfritt alternativ for transport mellom Bodø og Tromsø. For å nå FN's bærekraftsmål om å stoppe klimaendringene innen 2030, er det helt nødvendig for næringslivet å ta hensyn til dette i utarbeidelse av sin forretningsmodell. Nord-Norge er preget av transporttunge bransjer med lange avstander, som gjør at det er behov for en nullutslippsrute, som også kan tilby tilstrekkelig kapasitet.

Selv om utfordringer knyttet til bærekraft fremstår som en disruptiv endring for bedrifter, legger det også grunnlag for ansvar og muligheter. Det er en styrke at man har en stor verktøykasse med teknologier, som kan være med å løse problemer knyttet til bærekraft, samt effektivisere prosesser i den nye transportruten. Ifølge Jørgensen og Pedersen (2018, s. 123), mener 90% av alle bedrifter at samarbeid er løsningen på å bli mer bærekraftig.

Intermodaliteten til ASKO Nord-Norgelinjen, samt at ingen enkeltstående organisasjoner kan løse de store problemene alene (kapittel 2.5.4), gjør at det kan argumenteres for at samarbeid står helt sentralt for at man skal kunne lykkes med dette prosjektet.

Som presentert i kapittel 2.5.4, har samarbeid både fordeler og ulemper. Vårt inntrykk etter samtale med respondenter er at det er en åpenhet for samarbeid. R4 sier blant annet at havner, bane, myndigheter og vareeiere er samarbeidsvillige og positive til prosjektet. Nevnte aktører og kunder ser på prosjektet som et godt og bærekraftig alternativ til å sikre kapasitet.

Prosjektets avhengighet og tilretteleggelse for samarbeid, kan potensielt være en stor styrke. At involverte bedrifter går sammen for å løse et felles problem, gjør at man får brukt alle ressurser, kompetanse og kunnskap. Slikt samarbeid kan også føre til at man reduserer hverandres eksternaliteter.

Bærekraft og miljø

ASKO Nord-Norgelinjen vil være et bærekraftig alternativ til dagens transportruter. Som nevnt i kapittel 5.1, sier R2 at sjøveien nesten ikke krever inngrep i naturen, da havnene allerede er etablert. Dette støttes opp av Perez-Mesa et al. (2012) som trekker dette frem som

en styrke sammenlignet med veitransport. FNs bærekraftsmål nr. 9 handler om å bygge solid infrastruktur for økning i vekst og produktivitet. Fra et miljøhensyn kan man argumentere for at investering i havner og sjøruter er et godt valg i arbeidet mot bærekraftsmål nr. 9. Dette fordi sjøveien også kan håndtere økning i eksport av varer fra regionen, som ikke bare legger til rette for miljøvennlig transport, men også for vekst i volum eksportert fra regionen.

Fra kapittelet om valg av transportmodus kommer det frem at 80% av vareeiere mener at miljø påvirker logistikkvalg. Sammenlignet med veitransport blir sjøveien sett på som mer miljøvennlig, som kan være en styrke i arbeidet med å få flere vareeiere til å benytte seg av ASKO Nord-Norgelinjen. Dette er de fleste enig om at vil redusere negative eksternaliteter for transportbransjen, og virke positivt for målet om å stoppe klimaendringene.

Dersom det blir etablert en utslippsfri godsrute via sjø som i utgangspunktet er tenkt å integreres med Nordlandsbanen, åpner dette også opp for andre potensielle fordeler. For eksempel påpeker R3 at ASKO Nord-Norgelinjen kan knyttes direkte til en sjørute fra Bodø til Europa. Det kan argumenteres for at dette kan bidra til at nye typer gods kan fraktes med ASKO Nord-Norgelinjen på en effektiv måte med færre omlastingspunkter.

6.2 Svakheter

Tradisjonelt marked

For ASKO Nord-Norgelinjen kan dagens marked by på problemer fordi vareeierne er tradisjonelle i valg av transportmodus. Som det kommer frem av kapittel 2.3, viser vareeierundersøkelsen fra 2023 at vareeiere som bruker veitransport stort sett er fornøyd med dette. De peker også på at informasjonsgrunnlaget er bedre for veitransporten, som gjør det lettere for vareeiere. Ledetiden er den største barrieren for å benytte sjøveien. Disse kombinasjonene av faktorer er en svakhet for sjøveien i form av at det svekker konkurransevnen. Perez-Mesa et. al (2023) trekker frem at det skyldes et dårlig omdømme for sjøtransporten, hvor det har vært lite markedsføring fra aktører innen nærskipfarten over lang tid, samt lite og uklar informasjon om tilgjengeligheten. Perez-Mesa et. al (2023) nevner også at det har vært liten grad av samarbeid mellom aktørene. Når nærskipfarten er avhengig av andre transportmoduser for å kunne tilby dør-til-dør transport, har dårlig samarbeid gått ut over effektiviteten og påliteligheten til sjøveien.

Vareeiere som for øyeblikket foretrekker veitransport, står overfor operasjonell risiko ved å utforske andre transportformer. Resultatene fra vareeierundersøkelsen fra 2023 indikerer også at vareeiere utviser lojalitet til de aktørene de allerede samarbeider med. Dette utgjør en utfordring for den maritime sektoren når det gjelder å overbevise disse vareeierne om å benytte sjøruten.

Ved å benytte Porters Fem-faktoranalyse vil man kunne argumentere for at veitransporten fungerer som et substitutt for sjøtransporten, noe som øker den interne rivaliseringen. Hvor stor trussel veitransporten er, avhenger også av hvilken type varer som skal fraktes. For eksempel vil tidskritisk gods kreve pålitelig og effektiv transport, hvor veitransport vil være en stor trussel for sjøtransporten. Det er fordi den generelle oppfatningen til vareeiere er at ledetiden er for høy via sjøveien. På andre siden kan det argumenteres for at man ikke burde se på sjø- og veitransport som konkurrenter, men heller høste synergiene fra dem begge i en intermodal sammenheng.

Gjennom Fem-faktoranalysen kan man argumentere for at kjøpers forhandlingsmakt påvirker konkurransen og lønnsomheten i bransjen. Godstransport er i stor grad standardisert, som gjør det vanskelig å differensiere seg fra konkurrentene. For vareeiere betyr dette at de har mange aktører å velge mellom og de har forhandlingsmakt ved diskusjon rundt pris og service. Ved slike tilfeller må man gjerne søke etter å differensiere seg, som kan være utfordrende i en marginpreget bransje. Historisk sett har intermodal transport tilbudt lavere pris, men har ikke vært foretrukket på grunn av lengre ledetid. Dette gjør at sjøveien i liten grad har blitt benyttet til for eksempel tidskritiske varer (Perez-Meza et al., 2012). R1 nevner at det er for lite insitamenter for vareeiere å velge sjøveien i dag. Økte avgifter for veitransporten er noe som foreslås som en løsning.

Tekniske utfordringer

I kapittel 6.1 diskuterte vi styrker ved intermodale løsninger. På andre siden er det også en svakhet. Vi vet av kapittel 2.2.2 at sjøtransport er kjent som den tregeste transportmodusen, og at man opplever forsinkelser ved havner og terminaler. R2 sier at det foreligger risiko i form av at det er flere omlastingspunkt ved bruk av sjø/bane, og at man kan unngå dette ved bruk av veitransport. Disse poengene gjør at det kan argumenteres for at intermodale løsninger trenger effektivisering, blant annet ved hjelp av teknologi. En svakhet i forbindelse

med dette, er at man har funnet en rekke tekniske utfordringer i form av lasting/lossing i knutepunktene. R3 påpeker at dagens teknologi medfører visse begrensninger, som når det for eksempel gjelder autonom lasting og lossing. Sikkerhetsmessige hensyn krever at slike operasjoner utføres innenfor lukkede områder. I tillegg kan påliteligheten til autonome kjøretøy påvirkes av værforhold, som for eksempel snøfall om vinteren. Ifølge R3 kan det også oppstå tekniske feil, som kan påvirke driften og skape usikkerhetsmomenter.

Flere aktører peker på ITS som et viktig virkemiddel for å effektivisere sjøtransporten. I dag er det ikke lagt til rette for omfattende bruk av teknologien, som kan gjøre det dyrt og vanskelig å benytte. Dette kan være en barriere for at flere aktører skal benytte seg av ITS-løsninger, og vil redusere implementeringshastigheten. Data fra ulike datasystemer burde "snakke" med hverandre, noe som krever standardisering. Dette kan være en tidkrevende prosess. Kystverkets økonomiske støtte til Havinor-prosjektet viser at det er offentlig velvilje for å utbedre mangler på infrastruktur.

R6 påpeker en utfordring knyttet til en "lock-in"-effekt, der mangelen på standardisert kommunikasjon mellom landstrømanlegg og fartøy skaper vanskeligheter med å optimalisere fleksibiliteten i energiløsningene. Dette reduserer implementeringshastigheten for elektrifisering av fartøy.

6.3 Muligheter

Autonomi

I kapittel 2 ser vi at SINTEF fremhever egenskaper ved sjøtransport, som gjør autonomi ekstra interessant. R2 nevner også at sjøtransport gjerne er det transportmoduset som først kan autonomiseres. Dette legger grunnlaget for en rekke muligheter. R7 sier at det kan åpne for nye konsepter, som for eksempel mindre enheter som kan ha høyere frekvens. Reis (2014) finner at frekvens er blant de viktigste determinantene i valg av transportmodus, og vareeierundersøkelsen fra kapittel 2.3 finner at frekvens er den nest største barrieren for godsoverføring fra vei til sjø. Det kan argumenteres for at de nye konseptene har mulighet til å styrke sjøveiens frekvens.

Når det gjelder drift av ubemannede systemer, påpeker SINTEF at det kan være økonomisk gunstig. Dette er fordi man slipper kostnadene som er knyttet til en menneskelig fører. R3 trekker også frem at AGV potensielt kan være kostnadseffektiv, fordi det reduserer behovet for arbeidskraft. Dagens forretningsmodeller begrenses også av kostnaden og/eller tilgangen som følger med fører. Ubemannede systemer vil her kunne legge grunnlaget for utvidelsesmuligheter for dagens forretningsmodeller. Dette kan for eksempel være i form av det nye konseptet som R7 nevnte i forrige avsnitt.

Ifølge R3 kan AGV bidra til økt sikkerhet og presisjon. Som vist i kapittel 2.4.3, hevder også SINTEF at ubemannede systemer kan lede til fordeler innen sikkerhet og arbeidsmiljø. Man slipper å utsette fører for ubehagelige eller utrygge situasjoner. R3 påpeker at AGV kan forbedre arbeidsmiljøet i form av at man reduserer behov for manuell håndtering og skader på personell. Disse poengene tyder på at autonomi kan øke sikkerhet og forbedre arbeidsmiljø.

Som nevnt i kapittel 5.2.1, sier R3 at AGV kan tilrettelegge for optimaliserte kjøretider og ruter, som videre vil kunne ha mulighet for å redusere energiforbruket. I tillegg til dette har vi også sett i kapittel 2 at ubemannede systemer gjør at man kan eliminere komponenter i kjøretøyet som hovedsakelig er der for førerens sikkerhet og komfort. Dette kan gi redusert energiforbruk, samt forenkle bruken av miljøvennlige energikilder.

Vi har sett at det er utfordringer knyttet til lasting/lossing i knutepunktene. Ifølge R3 kan AGV redusere ventetiden for lasting og lossing mot sjø og jernbane. AGV kan opereres døgnet rundt, uten behov for pauser eller avløsning. Dette gjør at man kan øke produktiviteten og redusere ledetiden mellom ulike transportmidler. Vi så i forrige delkapittel at flere omlastingspunkter kan være en svakhet. R2 sier at teknologi i stor grad vil bidra til å redusere kostnadene ved omlasting gjennom autonomi. RoRo-ramper legger til rette for at gods kan lastes av og på skip rullende. Som nevnt i kapittel 2.1.4, kan denne formen for lasting/lossing gjøre omlastingen mer tidseffektiv. For å redusere kostnadene knyttet til håndtering per enhet, vurderes også muligheten for å implementere kassettsystemer som kan laste opp til to vekselflak i lengde og høyde, med en samlet kapasitet på opptil 4 TEU per kassett. Dette kassettsystemet gir mulighet for en mer tettpakket plassering ombord i skipet (med opptil 5 i bredden). Dette åpner for raskere lasting og lossing, forbedret logistikk mellom havn og jernbane, samt tilrettelegging for autonom drift, blant andre fordeler.

Hva om man kunne ha autonome fartøy som betjener ruten? Vi har blant annet sett at Yara og Kongsberg har samarbeidet om å skape verdens første autonome nullutslipps containerfartøy. Dette containerfartøyet vil erstatte 40.000 dieseldrevne lastebilturer i året, og gir et godt bilde av hvilke muligheter autonom teknologi kan gi. Dette forutsetter blant annet at regel-, ramme- og lovverk er på plass, og at teknologien er moden. Ifølge SINTEF (2017, s. 66), er de mest relevante autonomnivåene begrenset autonom og automatisk bro. Disse nivåene vil for eksempel kunne føre til at fartøyene gjennomfører visse funksjoner automatisk, og at man dermed vil kunne oppnå kostnadsbesparelser, som vi har diskutert tidligere.

ITS

Som nevnt i kapittel 6, sier R6 at det foreligger en tilstrekkelig energiinfrastruktur, samt at man i Norge har lang erfaring med bruk av strøm. Havnene, samt R6 skal tilrettelegge for effektiv energibruk ved hjelp av landstrøm. Dette vil kunne sikre pålitelighet for ruten. R6 nevner at ITS kan bidra til å effektivisere ladeanlegg på land. Dette innebærer at man har mulighet til å i større grad planlegge kapasitet, som igjen kan øke forsyningssikkerheten. Som nevnt i kapittel 6, trekker både R1 og R2 frem potensial for bedre informasjonsflyt. Det er i dag lite samspill mellom de ulike systemene. ITS vil kunne fungere som en løsning på dette problemet. Ut ifra de inntrykkene vi har dannet oss etter samtale med respondenter, vil ASKO Nord-Norgelinjen legge til rette for økt bruk av denne teknologien. R6 trekker for eksempel frem at sanntidsdata kan bidra til planlegging og forsyningssikkerhet.

Standardisering av fagsystemer gjennom Havinor vil kunne bedre informasjonsflyt mellom aktørene i bransjen. På sikt er målet å kunne øke konkurransedyktigheten til sjøveien ved at havneoppgaver blir effektivisert og terminalkostnadene blir lavere. For ASKO Nord-Norgelinjen kan dette være positivt, ikke bare for at konkurransedyktigheten til sjø forbedres, men også for at samarbeid blir lettere, og operasjonelle aktiviteter effektiviseres. Havinor har potensialet til å bli et verktøy som gjør at informasjonsgrunnlaget til vareeiere forbedres, som kan gjøre sjøveien mer attraktiv.

Når det gjelder effektivisering av omlastingspunkter, nevner R3 at automatiske portsystemer kan være et virkemiddel. Kombinert med ITS-løsninger som Havinor, kan informasjonsdeling mellom aktiviteter på havnen, effektiviseres, og på lang sikt, automatiseres. R2 peker på omlastingspunkter som en svakhet for Nord-Norgelinjen, men

nevnte teknologi kan legge til rette for muligheter innen effektivisering og planlegging, som videre kan øke konkurransedyktigheten.

Elektrifisering

R7 trekker frem at automatisering går hånd i hånd med elektrifisering, og at elektrifisering på mange måter er en pådriver for utviklingen vi ser innen digitalisering og automatisering. På lik måte kan digitalisering og automatisering drive elektrifisering, for eksempel i form av teknologi som fører til energieffektivisering (Delta V, 2018, s. 31-32).

R6 legger frem at det i dag er potensial for å effektivisere energibruken. Det samme trekker Energikommisjonens rapport frem (NOU 2023:3). Ved å benytte lovverket kan man blant annet fremme energieffektivisering, som potensielt kan øke forsyningssikkerheten for ASKO Nord-Norgelinjen. Gjennom markedskrefter kan man benytte fleksible energipriser for å styre forbruksmønsteret for energibruk. Dette kan bidra til mer effektiv energibruk ved at man benytter ladenettet når prisen er lavest og etterspørsel høyest. For å sikre forutsigbarhet trekker Energikommisjonen også frem at det vil være hensiktsmessig å skjerme forbrukere og næringslivet for de største svingningene i energipriser. Disse tiltakene kan bidra til at de elektriske fartøyene til ASKO Nord-Norgelinjen vil få tryggere og mer forutsigbar drift.

6.4 Trusler

Vær- og klimaforhold

Klimaendringer vil skape utfordringer for transportbransjen på flere måter. Naturhendelser som nedbør og ekstremvær vil påvirke hele transportsektoren. For sjøtransporten vil regulariteten og oppetiden bli utfordret av forventinger om økt omfang av naturhendelser. Værutsatte innseilinger vil for eksempel bli påvirket av økt frekvens av dårlig vær. R5 nevner i kapittel 5.2 at de har opplevd utfordringer med vær- og klimaforhold med tanke på innseiling for fartøyene deres. Hvor stor trussel vær- og klimaforhold vil bli kan avhenge av infrastrukturen og dens redundans. Klimaendringene påvirker ikke bare sjøtransporten, hvor KVU Nord-Norge peker på at veitransporten er enda mer sårbar for naturhendelser. Det kan derfor argumenteres for at det er en styrke for sjøtransporten at den ikke blir like påvirket av naturhendelser som veitransport kan bli.

En annen utfordring knyttet til vær og klima vil være ved implementering av ny teknologi. R2 nevner at klimaforholdene kan gjøre implementeringshastigheten tregere, og tillegg kan man måtte vise hensyn til hvordan man benytter teknologien. For eksempel vil man ved bruk av AJA-rammeverket ta stilling til miljøet hvor autonom teknologi skal benyttes, samt viktige faktorer for at den skal lykkes.

Knapphet på energi

Elektrifisering av norsk industri og transport vil føre til økt strømbehov. Det vil være viktig for ASKO Nord-Norgelinjen å være pålitelig, og da er tilgjengelighet på energi viktig. KVVU Nord-Norge peker på at det i dag er energioverskudd, men at energibehovet vil øke og dette medfører usikkerhet for fremtiden. De nevner også at energiinfrastrukturen ikke er tilstrekkelig dimensjonert for å benytte nye energibærere. Dette sier også R3 når de diskuterer energibehovet på havneterminalen sin, og knytter det til å forsyne ASKO Nord-Norgelinjen med nok energi. Man kan spørre seg hvorfor man ikke oppgraderer energiinfrastrukturen for å kunne håndtere nye energibærere, og KVVU Nord-Norge nevner at det også er usikkert hvilke energibærere som faktisk vil benyttes. For eksempel er det utfordrende å elektrifisere fly eller større fartøy til sjøs. Det vil da være en økonomisk risiko å investere i infrastruktur det er usikkert om vil bli brukt. Energikommisjonens rapport trekker frem at en risiko ved svekket forsyningsikkerhet er at strømprisene vil gå opp, som fører til at konkurransedyktigheten til norske bedrifter vil bli svekket (NOU 2023:3, s. 5-6). Dette gjelder også for transportsektoren.

R6 nevner at det ikke er energimangel i seg selv som er den største utfordringen, men heller at energibruken i dag ikke er fleksibel og effektiv nok. R6 trekker frem at lovgivningen ikke er tilrettelagt for effektiv fordeling av energi fra strømmettet. Energikommisjonens rapport mener også at det er store muligheter for å effektivisere fordelingen fra strømmettet. De mener det burde være mer transparens med tanke på hvordan hver aktør benytter strøm (NOU 2023:3, s. 5-6).

Risiko og endring

Store investeringer i både infrastruktur og fartøy vil alltid bære med seg en risiko. Både forventede og uforventede hendelser kan påvirke prosjektet. Perez-Meza et.al (2023) trekker frem at det er knyttet stor risiko til investeringene i starten av et prosjekt, som ASKO Nord-

Norgelinjen. På grunn av den finansielle støtten som prosjektet har fått er denne risikoen blitt betydelig mindre. Vi nevnte at det tradisjonelle markedet og sjøtransportens omdømme er en svakhet, men det samme temaet er også en trussel. Det skal investeres store summer for å skaffe vareeiere som allerede har et tilbud som de mener er godt nok, som innebærer risiko for de aktuelle aktørene.

R6 nevner at deres investeringer i landstrømanlegg innebærer en stor risiko, men at de ikke er bekymret for dette i et 5-10 års perspektiv. Dette grunnet mangel på alternativer. R6 peker derimot på forventet mangel på kvalifisert arbeidskraft i fremtiden. I kapittel 2.5.2 ble det nevnt at mangel på arbeidskraft med rett kompetanse er en risiko som kan oppstå i fremtiden. Dette kan også hemme utviklingen av de sentrale teknologitrendene, samt andre miljøtiltak. Mangel på kvalifisert arbeidskraft kan også bidra til å redusere lønnsomheten i bransjen. Dette er fordi arbeidskraften vil bli mer ettertraktet, og kvalifiserte arbeidere kan kreve høye lønninger og goder som reduserer den totale lønnsomheten til bedriftene. I Porters Fem-faktoranalyse kan man argumentere for at leverandørers forhandlingsstyrke har potensial for å bli høy om mangel på arbeidskraft blir tilfellet (Besanko et al., 2013, s. 263-264).

Reguleringer

Fra AJA-rammeverket vet vi at sikkerhet og regulering er viktig å ta hensyn til ved implementering av autonomi i maritim transport. R3 trekker frem at autonomi er en umoden teknologi, noe som medfører at det kreves store investeringer som innebærer risiko. Det vil også bety at det ikke foreligger et godt nok regelverk som gjelder autonomi.

Eksperimentering med autonom teknologi vil også måtte bidra med å utforme et regelverk, som bærer med seg økte kostnader i form av tid og penger. Fordi man i dag ikke vet hva regelverket vil omfatte, kan man argumentere for at dette vil være et usikkerhetsmoment for aktører som vil benytte seg av denne teknologien.

IMO jobber med regelverk direkte knyttet til autonome skip. De ser spesielt på hvilke sikkerhetstiltak som må foreligge, samt juridiske aspekter knyttet til forsikringer og ansvar (IMO, u. å.). I Norge jobbes det også med et regelverk som er tilpasset de teknologiske fremskrittene man har tatt i den maritime sektoren. De henger dog etter i utviklingen og man kan argumentere for at dette utgjør en trussel for videre utvikling av prosjektet, samt mulighetene som foreligger for å benytte autonom teknologi.

7. Konklusjon

I dette kapittelet skal vi sammenfatte sentrale funn og gi avsluttende kommentarer. Formålet med studien har vært å undersøke om og hvordan teknologitrender kan være et virkemiddel for godsoverføring fra vei til sjø. For å adressere problemstillingen har vi anvendt en kvalitativ metode med en eksplorativ tilnærming. Vi gjennomførte intervjuer med totalt syv respondenter. Med utgangspunkt i funn fra egne intervjuer, litteratur og teori, har vårt mål vært å besvare følgende problemstilling:

Hvordan kan teknologitrender påvirke overgangen fra vei til sjø for godstransport i Nord-Norge?

Utfordringer knyttet til bærekraft og forventet vekst i Nord-Norge gjør at man ønsker nye og grønne alternativer. Teknologitrender kan her legge til rette for en omfattende rekke med verktøy som mulige løsninger. Vi har sett at store endringer som godsoverføring fra vei til sjø, samt implementering av teknologi kan være risikofylt. Støtte fra organisasjoner som Enova og Kystverket gjør at investering og implementering blir mindre risikofylt.

Gjennom studien har vi funnet svakheter som at det er et tradisjonelt marked, der vareeiere stort sett er fornøyd med vei som transportmodus. Informasjonsgrunnlaget er bedre for veitransporten. Intermodale alternativ som ASKO Nord-Norgelinjen vil også kunne ha flere omlastingspunkter, samt lengre ledetid enn veitransport. Det kan derfor argumenteres for at prosesser innen sjø- og intermodal transport trenger effektivisering for å kunne konkurrere med veitransport på viktige determinanter som frekvens og ledetid.

Gjennom SWOT-analysen finner vi at teknologitrendene byr på en rekke muligheter med potensial til å effektivisere sjøveien, og som kan styrke konkurransedyktigheten til sjøtransport opp mot vei. Standardisering av fagsystemer gjennom Havinor kan åpne for bedre informasjonsflyt mellom aktørene i bransjen, samt styrke konkurransedyktigheten til sjøveien ved at terminalkostnader blir lavere og at havneoppgaver effektiviseres.

Omlastingspunkter kan effektiviseres ved hjelp av automatiske portsystemer og RoRo-ramper. Nye konsepter innen autonome fartøy kan føre til at man øker frekvens på en lønnsom måte. Autonome fartøy kan også være økonomisk gunstig grunnet at man slipper kostnadene som er knyttet til en menneskelig fører. Et eksempel her er AGV, som også kan øke frekvens ved at fartøyet ikke trenger avløsning eller pause.

Elektrifisering blir fremhevet som en sentral teknologi i forbindelse med ASKO Nord-Norgelinjen. Fartøyene som skal betjene sjøruten er helelektriske og gjør det derfor mulig med et utslippsfritt alternativ. Vi har også gjort funn som viser at det er en tett sammenheng mellom de ulike teknologitrendene. Elektrifisering fører til at maskinene i økende grad digitaliseres, som igjen gjør automatisering mulig på en helt annen måte enn tidligere. Elektrifisering er med andre ord en pådriver for utviklingen vi ser innen digitalisering og automatisering.

Når det gjelder trusler, kan vær- og klimaforhold påvirke sjøtransportens regularitet og oppetid, samt gjøre implementeringshastigheten av teknologi lavere. Manglende standarder og lovverk kan også være faktorer som gjør implementering vanskelig. Usikkerhet knyttet til fremtidig kapasitet på energinettet, samt nødvendig kraftproduksjon som øker i takt med arbeidet med elektrifisering, kan bli en trussel. Dersom man ønsker å benytte seg av mulighetene innen elektrifisering burde det foreligge forsyningssikkerhet, samt tilstrekkelig infrastruktur.

Avslutningsvis kan det argumenteres for at teknologitrendene kan styrke sjøveiens konkurransedyktighet på flere måter. Det krever videre forskning for å kunne foreslå spesifikke teknologiske løsninger som vil påvirke sjøveien positivt. Det avhenger også av ulike eksterne forhold som lover, tilgang på energi og arbeidskraft. Hvis ASKO Nord-Norgelinjen blir vellykket, har den potensial til å etablere en effektiv, miljøvennlig og robust infrastruktur i Nord-Norge. Dette vil være spesielt viktig i lys av forventet vekst i næringer som er avhengig av omfattende transport.

7.1 Våre meninger

Ut fra våre funn mener vi teknologitrendene har potensial til å styrke sjøveiens konkurransedyktighet. Vi er optimistiske med tanke på at mange av mulighetene presentert av teknologitrendene er gjennomførbare. Særlig ser vi på ITS og elektrifisering som teknologitrender som har potensial til å forbedre konkurranseevnen for sjøtransport i nær fremtid. Vi ser også stort potensial i autonom teknologi. Imidlertid erkjenner vi at implementeringen av autonom teknologi kan være utfordrende. Teknologien kan bli oppfattet som umoden, og vi har i tillegg gjort funn på mangler i ramme-, regel- og lovverk. Dette indikerer at det vil ta tid før slike løsninger kan implementeres.

En av truslene mot ønsket utvikling med overføring av gods fra vei til sjø mener vi er potensiell mangel på kvalifisert arbeidskraft. Vi er av den oppfatning at dette er en bekymring som kan påvirke fremdriften og suksessen til slike teknologiske endringer. For å oppnå en effektiv overgang til sjøtransport og utnytte fordelene som teknologitrendene tilbyr, mener vi derfor at det er nødvendig å adressere denne utfordringen.

8. Begrensninger, videre forskning og våre meninger

8.1 Begrensninger

Tematikken i oppgaven er omfattende og kompleks, hvor vi har satt begrensninger basert på tiden vi har hatt til rådighet. Videre er oppgavens begrensninger i stor grad knyttet til å fokusere på Nord-Norge som region, med spesielt fokus på sjøtransportens konkurransedyktighet og mulighetene teknologitrendene åpner for. Vi har brukt ASKO Nord-Norgelinjen som case, men ikke fokusert mye på jernbanetransportens rolle selv om den er sentral i forlengelsen av Nordlandsbanen. Vi har sett på veitransporten som konkurrent for ASKO Nord-Norgelinjen, men ikke brukt mye tid på å gå i dybden på veitransportens egenskaper og muligheter.

Vi har konsentrert oss om sentrale aktører i ASKO Nord-Norgelinjen, noe som potensielt kan resultere i et begrenset perspektiv. Videre har vi kun gjennomført intervjuer med et begrenset antall sentrale aktører, og dette kan føre til manglende representasjon fra andre sektorer

I oppgaven har vi lagt frem relevante teknologitrender som kan påvirke ASKO Nord-Norgelinjens konkurransedyktighet. Det kan være flere teknologitrender som er relevante, men som ikke blir berørt i denne utredningen. Dette kan begrense oppgavens omfang. Teknologitrendene utvikler seg raskt, som kan gjøre at funnene raskt blir utdaterte.

8.2 Videre forskning

Basert på funn i oppgaven ønsker vi å peke på muligheten for videre forskning rundt tematikken. For det første vil det være interessant å gjøre dypere analyser av teknologitrendene. For eksempel gå dypere ned i autonom teknologi, og se mer spesifikt på hvordan det kan implementeres, og hvilke økonomiske konsekvenser det kan ha for sjøveien. Dersom man forutsetter at ASKO Nord-Norgelinjen blir vellykket, kan det være interessant å se på hvilke muligheter som foreligger for intermodal transport fra for eksempel Bodø Havn. Det sees allerede på muligheten for å koble godsrueten direkte til sjørute fra Bodø til Europa.

En annen innfallsvinkel er å se på muligheten for hvordan statlige lover og reguleringer påvirker utviklingen i transportsektoren. For eksempel har ikke vi berørt hvordan avgifter på vei og sjø påvirker prisene til de respektive transportmodusene.

Litteraturliste

- Besanko, D., Dranove, B., Shanley, M., & Schaefer, S. (2013). *Economics of strategy*. Asia: Wiley.
- Budalen, A., Martinsen, G. E., & Indsetviken, E. H. (28. Mai, 2013). Seiler sin siste tur første oktober. NRK. https://www.nrk.no/nordland/sier-opp-avtalen-med-_tege_-1.11048677
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (6th ed.). Pearson.
- Delta V. (2018). *Teknologiutviklingen og potensielle paradigmeskifter* (2018-3). Concept-programmmet.
<https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262021752/Teknologiutviklingen+og+potensielle+paradigmeskifter+%286%29.pdf/cc212f23-238e-439a-9890-19ad0e988bd6?version=1.0>
- Enova. (u. å.). ASKO Nord-Norgelinjen. <https://www.enova.no/om-enova/om-organisasjonen/teknologiportefoljen/asko-nord-norgelinjen/>
- Fjose, S., Basso, M. N., Aamo, A., Pedersen, S., & Jakobsen, E. (2020). KARTLEGGING AV NÆRSKIPSFART – SAMMENSETNING, ALDER, LØNNSOMHET OG UTFORDRINGER MED FLÅTEFORNYELSE (MENON-PUBLIKASJON NR. 19/2020). Menon Economics.
https://www.regjeringen.no/contentassets/c00fb69b0b9d49479f5130d7e222a013/menon-publikasjon-19-2020-endelig__.pdf
- Fjuel. (u.å.). <https://fjuel.no/>
- FN. (18. Desember 2023). FNs bærekraftsmål. FN-Sambåndet. <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>

-
- Gripsrud, G., Olsson, U.H. og Silkoset, R. (2010) Metode og dataanalyse, beslutningsstøtte for bedrifter ved bruk av JMP. Kristiansand: Høyskoleforlaget AS.
- Grünfeld, L. A., Seeberg, A. R., Vennerød, Ø., Rød, M. E., Fesche, B., & Aalen, P. (2020). FORSINKELSER PÅ VEI I NORD-NORGE: Samfunnsøkonomiske kostnader og verdsetting av tidsverdier for gods med fokus på frakt av sjømat (MENON-PUBLIKASJON NR. 68/2020). Menon Economics. <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2020-68-Forsinkelser-p%C3%A5-vei-i-Nord-Norge.pdf>
- Grønland, S. E., Mjøsund, C. S., & Hovi, I. B. (2018). Lastbærere i intermodal jernbanetransport i Norge (1670/2018). Transportøkonomisk institutt. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=49206>
- Grønmo, S. (2011) Samfunnsvitenskapelige metoder. (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Grøtli, E. I., Vagia, M., Fjerdings, S., Bjerkeng, M., Transeth, A. A., Svendsen, E., & Rundtop, P. (2015). Autonomous Job Analysis A Method for Design of Autonomous Marine Operations. SINTEF. [AJA_OCEANS1522681.pdf](https://www.unit.no/unit/handle/11255/44444) (unit.no)
- Gurel, E., & Tat, M. (2017). SWOT Analysis: A Theoretical Review. *The Journal of International Social Research*, 10, 994-1006. https://www.researchgate.net/publication/319367788_SWOT_ANALYSIS_A_THEORETICAL_REVIEW
- Harstad Havn. (u. å.). ASKO SATSER PÅ RØDSKJÆR. <https://harstadhavn.no/asko-satser-pa-rodskaer/>
- Helms, M. M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT Analysis-Where Are We Now? *Journal of Strategy and Management*. https://abeuk.online/sites/default/files/files/6UODD_Article_4_0.pdf

- Henese, L., Lizneva, Y., Philipp, R., Meyer, C., & Gerlitz, L. (2020). Improved load planning of RoRo vessels by adopting blockchain and Internet of Things. In Proceedings of the 22nd International Conference on Harbor, Maritime and Multimodal Logistic Modeling & Simulation (HMS 2020).
<https://doi.org/10.46354/i3m.2020.hms.009>
- Jørgensen, S. & Pedersen, L. J. T. (2018). *RESTART Sustainable Business Model Innovation*. London: Palgrave Macmillan
- Klima- og Miljødepartementet. (2023). Klimaendringer og norsk klimapolitikk.
<https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/klimaendringer-og-norsk-klimapolitikk/id2636812/>
- Krause, S., Wurzler, L., Mørkrid, O. E., Fjørtoft, K., Psaraftis, H. N., Vilanova, M. R. & Kristiansen, J. N. (2022). Development of an advanced, efficient and green intermodal system with autonomous inland and short sea shipping - AEGIS. IOP Publishing.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2311/1/012031/meta>
- Kystverket. (2022). Status 2022. Kystverket.
<https://www.kystverket.no/globalassets/sjotransport-og-havn/status/kystverket-status-2022.pdf>
- Meld. St. 20 (2020-2021). *Nasjonal Transportplan 2022-2033*. Samferdselsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/fab417af0b8e4b5694591450f7dc6969/no/pdfs/stm202020210020000dddpdfs.pdf>
- Menon Economics. (2022). Næringslivets behov for transportinfrastruktur i Nord-Norge. Kunnskapsbanken Nord-Norge. <https://www.kbnn.no/files/2022-Rapport-N%C3%A6ringslivets-behov-for-transportinfrastrukturbehov.pdf>

Miljødirektoratet. (2023). Klimagassutslipper fra transport i Norge.

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/klimagassutslipp-fra-transport/>

Norsk Klimastiftelse. (27. September 2023). Folk nok? har vi arbeidskraften og kompetansen for at Norge skal nå klimamålene og gjennomføre det grønne skiftet? (NR. 2/2023).

<https://www.klimastiftelsen.no/publikasjoner/folk-nok>

NOU 2023:3. (2023). Energikommisjonens rapport Utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 11. februar 2022. Avgitt til Olje- og energidepartementet 1. februar 2023.

Oslo Economics. (2015). *Konkurransanalyse av godstransportmarkedet* (OE-rapport 2015-9). Samferdselsdepartementet.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/1b0ca25e06434ece9b6420b7198d1746/godstransportmarkedet-2015-9.pdf>

Perego, A., Perotti, S. & Mangiaracina, R. (14. juni 2011). ICT for logistics and freight transportation: a literature review and research agenda. *International journal of physical distribution & logistics*

management.<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09600031111138826/full/html>

Perez-Meza, J. C., Barranco, C. G., Giagnocavo, C., & Rubio, J. H. (2023). Seeking new strategic options for promotion of intermodal transport in perishables: The use of short sea shipping. *Research in Transportation Business & Management*.

<https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2023.101034>

Perez-Meza, J. C., Galdeano-Gomez, E. & Salinas Andujar, J. A. (2012). Logistics network and externalities for short sea transport: An analysis of horticultural exports from

southeast Spain. Transport

Policy.<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X12001461>

Pickton, D. & Wright, S. (1998). What's SWOT in strategic analysis? *Strategic Change*, 7(2), 101-109.

https://www.researchgate.net/publication/246915222_What's_SWOT_in_strategic_analysis

Reis, V. (2014). Analysis of mode choice variables in short-distance intermodal freight transport using an agent-based model. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 61, 100-120. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.01.002>

Samferdselsdepartementet (2015) Nasjonal havnestrategi. Regjeringens strategi for effektive havner for å få mer gods på sjø. Oslo: Regjeringen.

https://www.regjeringen.no/contentassets/7a2d341125bc485ebdb0065e5ad1db05/nasjonal_havnestrategi_21012015.pdf

Samferdselsdepartementet. 2021. Mer gods på bane.

https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/jernbane_og_jernbanetransport/gods-pa-bane/id2344802/

Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2019). *Research Methods for Business Students* (8.utg). London: Pearson.

SINTEF. (2017). Teknologitrender som påvirker transportsektoren (2017 - 00303). SINTEF.

<https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2456412/SINTEF%2b2017-00303.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SINTEF. (u. å.). Digitalisering i transport.

<https://www.sintef.no/ekspertise/community/digitalisering-i-transport/>

Song, D.-W. og Panayides, P.M. (2012) Maritime Logistics. A Complete guide to effective shipping and port management. London: KoganPage.

Song, D.-W. og Panayides, P.M. (2015) Maritime Logistics. A guide to contemporary shipping and port management. London: KoganPage.

Statens vegvesen. (2023) KVVU for transportløsninger i Nord-Norge.

<https://www.vegvesen.no/contentassets/c89ce854427e4cec86b2ca07767c1836/kvu-nn-hoveddokument.pdf>

The Economic Times. (u.å.). What is “rail transportation”.

<https://economictimes.indiatimes.com/definition/rail-transport>

Thorsnæs, Geir. (2023, 31.juli). Nord-Norge. Store norske leksikon. <https://snl.no/Nord-Norge>

Tjernshaugen, A. (2023, 30.november). Bærekraft. Store norske leksikon.

<https://snl.no/b%C3%A6rekraft>

Tromsø havn. (u.å.). Om oss. <https://tromso.havn.no/om-oss/>

Ødemark, E. (25. April 2021). Rederi. Store norske leksikon. <https://snl.no/rederi>

Ødemark, E. & Brudevoll, B. A. (6. november 2023). Havn. Store norske leksikon.

<https://snl.no/havn>

Appendiks

Appendiks A - Eksempel på intervjuguide til havn

Her er et eksempel på introduksjonsmail med spørsmål som ble sendt til kontaktperson i havn. Spørsmålene ble sendt for å forberede respondent på intervju.

Intervjuguide - Havn	
Introduksjon:	
Hei	
<p>Vi går siste året på Norges Handelshøyskole og skriver for tiden vår masteroppgave. Masteroppgaven vår omhandler potensial for godsoverføring fra vei til sjø. Fra flere hold har det over lang tid vært ønsket mer godsoverføring til sjø. I et nordnorsk perspektiv sees det allerede på muligheten for å benytte sjøveien fra Bodø og nordover, i forbindelse med Nordlandsbanen. Dette ønsker vi å se nærmere på.</p> <p>Som havn vil dere være en sentral aktør i dette prosjektet, og ønsker derfor deres synspunkt som vi kan benytte i arbeidet med vår oppgave. Det vil være seks spørsmål som vi ønsker svar på. Dette kan selvsagt behandles konfidensielt. Gi gjerne beskjed dersom dette er ønskelig. Vi hadde satt veldig stor pris på din/deres hjelp.</p>	
1	Hvordan tror dere en slik transportløsning kan påvirke økonomien i Nord-Norge, både for dere og næringslivet generelt?
2	Hva er deres refleksjoner rundt kostnader knyttet til infrastrukturutvikling, drift og vedlikehold for et slikt prosjekt? Er det noen bekymringer knytte til risiko?
3	Tror dere at teknologi vil spille en viktig rolle i en eventuell forlengelse av Nordlandsbanen via sjø? på hvilken måte?
4	Ser dere mulige utfordringer eller dilemmaer ved å benytte teknologi i forlengelse av Nordlandsbanen?
5	Hva gjør dere konkret for å bidra til et grønt skifte innen transportsektoren?
6	Hvordan vurderer dere klimapåvirkningen av en slik transportforlengelse?