

# FoU-RAPPORT

---

## Miljøvennlig transport av fersk torsk til europeiske markeder

Frode Nilssen  
Gisle Solvoll  
Terje Mathisen

---

Nord universitet  
FoU-rapport nr. 100  
Bodø 2023

---

# Miljøvennlig transport av fersk torsk til europeiske markeder

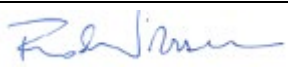
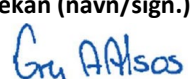
Frode Nilssen  
Gisle Solvoll  
Terje Mathisen

Nord universitet  
FoU-rapport nr. 100  
ISBN 978-82-7456-869-3  
ISSN 2535-2733  
Bodø 2023

[Creative Commons Navngivelse](#) (CC BY)

---

## Dekangodkjenning

Tittel	Offentlig tilgjengelig Ja	Publikasjonsnr. 100
Miljøvennlig transport av fersk torsk til europeiske markeder	ISBN 978-82-7456-869-3	ISSN 2535-2733
	Antall sider og bilag 49	
Emneord  Miljøvennlig transport Fersk fisk Transportløsninger	Keywords  Environmentally friendly transportation Fresh fish Transport solutions	
Forfatter(e)/prosjektmedarbeider(e)  Frode Nilssen Gisle Solvoll Terje Mathisen	Prosjekt  Miljøvennlig transport av fersk torsk til europeiske markeder	
Oppdragsgiver(e) Cod Cluster / Egga	Oppdragsgivers referanse	
<p>Alle FoU-rapporter/ arbeidsnotat skal utstyres med en Creative Commons (CC)-lisens, som definerer betingelsene for gjenbruk. Lisensene krever at opphavspersonen navngis og at endringer indikeres.</p> <p><b>Kryss av for valgt lisens (obligatorisk):</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">Navngivelse/CC BY</a> Den mest åpne/standard open access-lisensen som tillater ubegrenset gjenbruk</p> <p><input type="checkbox"/> <a href="#">Navngivelse-Del på samme vilkår/CC BY-SA</a> Nye arbeid må ha samme lisens som det opprinnelige arbeidet</p> <p><input type="checkbox"/> <a href="#">Navngivelse-Ingen bearbeidelse/CC BY-ND</a> Ved bearbeidning av materialet, kan det nye materialet ikke deles</p>		
<p><b>Prosjektansvarlig</b>  Frode Nilssen</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publikasjonen er vurdert etter gjeldende vitenskapelige standarder, nasjonale forskningsetiske retningslinjer, samt retningslinjer for forvaltning av forskningsdata ved Nord universitet.</li> <li>• Det foreligger ikke egeninteresser/situasjoner som er egnet til å påvirke vurderingen av innholdet i denne publikasjonen, f. eks. økonomiske interesser i publikasjonens tema.</li> </ul> <p><b>Intern kvalitetssikrer utpekt av dekan (navn/sign.)</b> Pål Andreas Pedersen</p>		
<b>Dato</b>  14.12.2023	<b>Dekan (navn/sign.)</b>  	
Gry Agnete Alsos		



## FORORD

Denne rapporten tar for seg spørsmålet om hvordan man kan sikre eller muliggjøre miljøvennlig transport av fersk torsk til EU-markedet i årene som kommer. Bakteppet for spørsmålet knyttes først og fremst til den overordnede globale utfordringen med klimaendringene og temperaturøkningen som allerede har gitt betydelige klimaendringer globalt, og i Europa.

Norsk sjømat - og da særlig fersk sjømat, fraktes i det alt overveiende med trailer fra Norge til Europa. I noen grad benyttes tog, men det er altså trailer som er det mest vanlige for transport av fersk sjømat. Fra EUs side har varetransporten med trailere på veinettet i økende grad blitt en utfordring, ikke bare på grunn av den globale drivhuseffekten, men også av mer lokale problemer med de betydelige CO<sub>2</sub>-utslippene som stammer fra tungtransporten. Dette er også en viktig grunn til at EU nå fremmer nye krav til transportkjøretøyenes energibærere - fra diesel til elektrisitet eller hydrogen.

For norsk hvitfisknæring kan nye krav fra EU som innebærer potensielt økte avgifter på transporten virke dramatisk. På den andre siden kan dette initiativet også sees på som et insitament til nytenkning – ikke bare knyttet til transporten, men også produktutvikling, verdikjedeinnovasjon og fremtidsrettet arbeid med nye markedsstrategier i samarbeid med de store kjøperne av norsk sjømat som blant andre supermarkedkjedene representerer.

Arbeidet er initiert, og finansiert av torskeklyngen Cod Cluster. Takk til torskenettverket som har gitt innspill, Egga Utvikling som har administrert finansieringen og andre interessenter og samarbeidspartnere som velvillig har bidratt. Det er en rekke personer og organisasjoner som har gitt bidrag til arbeidet med informasjon, som intervjuobjekt og gitt innspill og kommentarer underveis. Takk til alle sammen.

Bodø, desember 2023

# INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>SAMMENDRAG</b>	<b>3</b>
<b>1. INNLEDNING</b>	<b>6</b>
1.1 BAKGRUNN .....	6
1.2 PROBLEMSTILLING .....	7
1.3 METODE .....	7
1.4 RAPPORTENS OPPBYGNING.....	8
<b>2. TRANSPORTLØSNINGER OG MILJØBELASTNING – EN PRINSIPIELL DRØFTING</b>	<b>10</b>
2.1 BEGREPSAVKLARINGER .....	10
2.2 VALG AV TRANSPORTLØSNING.....	11
2.3 MODALE OG INTERMODALE TRANSPORTER .....	12
2.4 MILJØVENNLIGE TRANSPORTLØSNINGER .....	15
2.5 OPPSUMMERING.....	16
<b>3. MARKEDER, TRANSPORTLØSNINGER OG TRANSPORTSTRØMMER</b>	<b>17</b>
3.1 MARKEDENE FOR NORSK SJØMAT .....	17
3.2 TRANSPORTLØSNINGER .....	18
3.3 TRANSPORTSTRØMMER .....	22
3.4 TRANSPORT- OG MARKEDSKRAV .....	24
3.5 OPPSUMMERING.....	26
<b>4. MULIGE LØSNINGER FOR EN MER MILJØVENNLIG TRANSPORT</b>	<b>29</b>
4.1 SCENARIER FOR TRANSPORTVALG TIL EU-MARKEDET .....	31
4.2 HVORDAN KAN FISKETRANSPORTENE GJØRES MER MILJØVENNLIGE? .....	36
4.3 VIRKEMIDLER OG ANSVARFORHOLD .....	43
4.4 KONSEKVENSER AV ULIKE VIRKEMIDLER.....	44
4.5 OPPSUMMERING OG KONKLUSJONER .....	45
<b>REFERANSER</b>	<b>48</b>

# SAMMENDRAG

Hovedformålet med denne rapporten er å diskutere hvordan fersk torsk i framtiden kan fraktes miljøvennlig til kunder i Europa. Vi benytter begrepet *miljøvennlig* fordi vi først og fremst er opptatt av miljøbelastningen transporten skaper i form av klimagassutslipp og hvordan disse kan reduseres.

Den teoretiske forankringen for arbeidet er begrepet *generaliserte fraktkostnader* ( $G$ ).  $G$  er et uttrykk for de bedriftsøkonomiske kostnadene ved godstransport når vi summerer *fraktprisen*, godsets *tidskostnader* og andre kostnader, for eksempel forventede *skadekostnader*. Hvis vi ser bort fra transporttidens usikkerhet vil en transportør velge transportløsningen som gir lavest  $G$ . Vi diskuterer forskjellen mellom en unimodal transport (kun trailer benyttes) og en intermodal transportløsning (trailer i kombinasjon med tog eller båt benyttes). For at en intermodal transportløsning (eksempelvis trailer – tog – trailer) skal være attraktivt for fisketransporter er det blant annet viktig at togstrekningen ikke er for kort, at omlastingen på terminalene kan skje sikkert og effektivt samt at brudd i kjølekjeden unngås. Det vil være forskjeller mellom bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske generaliserte fraktkostnader, når transportløsningene som næringen selv velger gir flere ulykker, mer støy, større utslipp av klimagasser med mer enn det som er «akseptabelt».

De største importlandene av fersk torsk fra Norge var i 2022 Danmark, Nederland, Polen og Spania. Danmark er det største enkeltmarkedet med ca. 63 prosent av den totale norske eksporten, men mesteparten av fisken sendes videre til andre Europeiske land enten ubearbeidet eller i lett foredlet form.

Geografi og teknologi har sterk innvirkning på valg av transportform til de internasjonale markedene. Historisk er det båttransport som har vært den absolutt viktigste for fiskerinæringen. Dette skyldes at fisken ble konservert (tørket eller saltet) og sjøbaserte transportløsninger av lagringsstabile fiskeprodukter som tørrfisk, saltfisk og klippfisk var det vanlige. Det aller meste av fisketransporten til kunder på Kontinentet er direktetransport fra fiskeproduksjonsanlegget med bil eller biltransport fra anlegget og til nærmeste jernbaneterminal, Narvik eller Fauske i Nordland, for omlasting på tog som frakter fisken til Oslo der den lastes over på bil og kjøres til kundene på Kontinentet.

Omlasting medfører risiko knyttet til forsinkelser og økt temperatur i containeren som begge gir kvalitetsforringelse av fisken. Bruk av trailertransport gir en betydelig fleksibilitet som er viktig fordi torskefisket er sesongbasert der hovedsesongen er fra desember til april. For den fangsten som skal selges som fersk fisk er det svært viktig å få pakket, iset og sendt fisken av gårde raskest mulig. Jernbanens manglende fleksibilitet er en viktig grunn til at jernbanetransport i liten grad velges.

Transportstrømmene for ferske torskereprodukter følger minste motstands vei fra mottaksanlegg til kunde. Både i forskningslitteraturen og av våre informanter i denne studien dokumenteres det at de viktigste transportkravene ved transport av fersk fisk er knyttet til *kvalitet, transporttid og leveringspålitelighet*. I tillegg vil transportkostnadene ha betydning, og for stadig flere kunder er det viktig at transporten utføres på en miljøvennlig måte. Valg av transportløsning blir da en avveining mellom hvordan ulike transportløsninger oppfyller disse kravene og kvaliteten på fisken når den kommer frem til kunden i markedet.

Mulige utviklingsbaner for sjømattransport kan diskuteres rundt dimensjonene *transportteknologi* og *produksjonsteknologi*. Dimensjonene gir fire markedsscenarier:

- *Status quo*. Det skjer marginale endringer både i måten den ferske fisken fraktes til markedene på og i selve produktet.
- *Logistikkinnovasjon*. Det skjer svært små endringer i selve produktet, mens det skjer en betydelig utvikling til en mer miljøvennlig transportteknologi.
- *Produktinnovasjon*. Det skjer kun marginale endringer i selve transportteknologien, mens produktutviklingen skyter fart.
- *Verdikjedeinnovasjon*. Det skjer en betydelig teknologisk utvikling både med hensyn til måten transporten utføres på og egenskapene til selve produktet.

Fisketransportene kan utføres mer miljøvennlig gjennom:

- Endringer i selve produktet og produksjonsprosessen slik at det er mulig å sende fisken med mer miljøvennlige transportmidler (tog eller båt) for eksempel gjennom bruk av superkjøling eller moderne prosess- og fryseteknologi.
- Utvikling av transportmidlene både med hensyn til størrelse, energibærer (diesel kontra elektrisitet/hydrogen), endringer i selve transportopplegget (økt kapasitetsutnyttelse, mer bruk av intermodale transporter – bil i kombinasjon med båt eller tog).

Mange aktører er involvert i arbeidet med å gjøre fisketransportene mer miljøvennlige. En fisketransport fra mottak til markedet, er en verdikjede med ulike aktører som har ansvar for sin del av transport- og logistikkjeden og regionale og nasjonale myndigheter som har ansvar for energiforsyning, ladeinfrastrukturen, transportinfrastrukturen og næringens øvrige rammebetingelser. I tillegg er produsenter av transportmidler, motorer, batteri, ladeløsninger, hydrogenteknologi, kjøle- og fryseteknikk, emballasje med mer svært sentrale. Mye av «ansvaret» for å lykkes ligger derfor på andre aktører enn sjømatnæringen.



Et viktig *miljømessig* tiltak på kort sikt vil være utbygging av ladeinfrastruktur for tunge kjøretøy slik at elektriske trailere kan benyttes på en effektiv måte. Ellers vil økt bruk av intermodale transportkjeder som bil – tog – bil gir et positivt bidrag. Det samme vil god kapasitetsutnyttelse av transportmidlene gjøre. Informasjonsvirksomhet fra næringen rettet mot dem som skal kjøpe og spise fisken kan også gi betydelige bidrag hvis en med dette oppnår større aksept for at fryst vare, som er mer miljøvennlig å transportere, kvalitetsmessig er like bra som fersk vare.

Når vi ser langt fram i tid er de næringsøkonomiske konsekvensene av etableringen av nye transportløsninger på sjøen, økt kapasitet på jernbanen og bruk av kjøretøy som ikke slipper ut klimagasser svært usikre. Fordi det forventes at sjømatnæringen reduserer sitt miljøavtrykk, og da dette etter hvert blir svært synlig gjennom en lovpålagt bærekraftsrapportering, må det forventes at både små og store tiltak som gjør at fiske-transportene kan gjennomføres med mindre utslipp av klimagasser også vil være økonomisk lønnsomt for aktørene.

Den utløsende faktor for transportbransjen mot en CO<sub>2</sub>-nøytral transport kommer i første rekke fra EU som har foreslått tiltak som i løpet av relativt kort tid vil kunne gi en betydelig reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp fra transportsektoren og gjøre det svært kostbart å fortsette transporten med fossildrevne trailere. Utfasingen av diesel som energibærer vil derfor i all hovedsak være noe som er utenfor direkte kontroll for norske aktører. Allikevel vil alternativene som er skissert i de fire strategiske vinduene; Status quo, produkt-innovasjon, logistikkinnovasjon og verdikjedeinnovasjon, representere fire strategiske valgalternativer for den norske torskenæringen som arbeider med eksport av fersk fisk. Dagens transportløsninger vil kun fungere som et «pusterom» for sjømatnæringen i Norge før de nye kravene fra EU slår inn for fullt.

# 1. INNLEDNING

Nedenfor presenteres bakgrunnen for dette arbeidet, hvilken problemstilling som skal besvares og hvilken metode som er benyttet.

## 1.1 Bakgrunn

Norge har gjennom internasjonale avtaler forpliktet seg til å redusere egne utslipp av klimagasser, og disse reduksjonene skal blant annet tas i transportsektoren. Norge er en stor produsent og eksportør av både oppdrettslaks og villfanget torsk og sjømatnæringen skaper store verdier for både lokalsamfunn og nasjonen. Dette innebærer at fisketransportene står for et betydelig transportarbeid. Det er imidlertid flere utfordringer knyttet til dagens transportløsninger ved eksport av fersk fisk. Utfordringene varierer ut fra egenskaper ved produktet og hvilke markeder man skal eksportere til. Flere studier har vært gjennomført med fokus på å redusere avstandsbarrierene for leveranser av fersk laks og ørret til de viktigste markedene i Europa (se for eksempel Mathisen m.fl. 2009).

I dette arbeidet fokuseres det på torsk som skal transporteres til det Europeiske markedet. Selv om det er signalisert kvotereduksjoner de kommende år, kan allikevel produksjonen øke framover enten ved økt volum av oppdrettstorsk, eller ved at det kan bli tildelt økte kvoter. En produksjonsøkning vil medføre en økning i transportarbeidet, som normalt gjøres med fossildrevet lastebiltransport. De lastebiltypene som brukes er primært semitrailere eller vogntog. For begge typer kjøretøy fraktes fisken i kjølecontainere. Vi vil heretter ofte omtale begge biltyper som *trailere* og selve transporten som *trailertransport*. En utfordring blir å finne gode løsninger som gjør at transportene kan utføres betydelig mer miljøvennlig enn i dag, samtidig som transportløsningene kan være med på både å opprettholde, men aller helst styrke, næringens lønnsomhet.<sup>1</sup>

Et viktig poeng å ha med seg i den videre fremstillingen og diskusjonen er fokuset på fersk torsk. Trailertransporten fra Norge og Nord-Norge med fisk utgjør en stor andel av tungtransporten på veiene. Denne transportstrømmen er i det alt overveiende knyttet til fersk oppdrettslaks. Torsk utgjør en marginal andel av transporten av sjømat fra Norge til EU. I 2022 ble det eksportert ca. 886 000 tonn fersk laks og ferske lakseprodukter og ca. 54 200 tonn fersk torsk og ferske torskeprodukter til EU-markedet, inkludert Storbritannia<sup>2</sup>. Torskeeksporten utgjorde derfor under 6 prosent av den samlede eksporten av fersk laks og

---

<sup>1</sup> Se for eksempel <https://www.transportenvironment.org/challenges/road-freight/> - nedlastet 1.9.2023.

<sup>2</sup> <https://www.ssb.no/statbank/table/08801> - nedlastet 8.9.2023.

torsk til EU-markedet i 2022. Ikke desto mindre møtes også torsknæringen i økende grad med krav om mer miljøvennlig transport fra kunder i EU.

EU har i lang tid arbeidet med å redusere særlig den delen av transporten som er drevet av fossil energi – i hovedsak bensin og diesel. I et arbeidsnotat fra EU-initiativet ESPON antydes det at veksten i transportbehovet vil øke med 30 prosent frem til 2030 og 59 prosent i 2050.<sup>3</sup> En slik betydelig økning vil utfordre kapasiteten til dagens transportinfrastruktur. En annen utfordring for EU er den store miljøbelastningen som økningen vil kunne medføre, dersom det ikke etableres alternative transportløsninger. Samtidig er det også slik at tungtransporten (trailere og lastebiler) kun utgjør ca. 2 prosent av trafikken i EU, men samtidig står for ca. 23 prosent av CO<sub>2</sub>-utslippene i veitransporten.<sup>4</sup> Dette er noe av drivkraften bak EUs krav om mer miljøvennlig transport av gods i nær fremtid.

## 1.2 Problemstilling

Med bakgrunn i utfordringene som næringen står overfor er den overordnede problemstillingen som følger:

- *Hvordan kan fersk torsk i framtiden fraktes miljøvennlig til kunder i Europa?*

Denne problemstillingen innebærer at vi avgrensner oss til torsk som varetype, geografisk ved leveranser til Europa og setter fokus på begrepet «miljøvennlig». Vi konkretiserer problemstillingen ved å formulere følgende tre forskningsspørsmål:

- Hvilke krav stiller ulike fiskeprodukter til transportene?
- Hvilke «nye» transportopplegg kan bli aktuelle, og hvordan ivaretar de ulike transportoppleggene markeds- og miljøkravene?
- Hvilke miljømessige og økonomiske konsekvenser vil ulike transportopplegg ha på kort og lang sikt?

## 1.3 Metode

For å besvare forskningsspørsmålene som er angitt i kapittel 1.2 er det i dette prosjektet gjennomført ulike typer datainnsamlinger. Det har vært en bred metodisk tilnærming som inkluderer både primærdata og sekundærdata. Denne metodetrianguleringen har gitt et godt grunnlag for å besvare forskningsspørsmålene.

---

<sup>3</sup> <https://www.espon.eu/espon-2030/espon-2030-programme> - nedlastet 8.9.2023.

<sup>4</sup> <https://www.transportenvironment.org/challenges/road-freight/>.

I oppstartsfasen ble det gjennomført et innspillseminar med medlemsbedrifter i klyngen Cod Cluster. Møtet ble arrangert av Egga Utvikling og gjennomført digitalt med om lag 30 deltakende bedrifter og organisasjoner. Det er videre gjennomført et fokusgruppeintervju med representanter fra NHO som er knyttet til sjømatnæringen og konsulenter i Kunnskapsparken Bodø (KPB) som er involvert i andre eksternfinansierte prosjekter fra næringen innenfor tilgrensede temaer. Vi har også gjennomført personlige intervjuer med et utvalg ressurspersoner i næringen. Dette inkluderer respondenter fra fiskeindustrien, næringsorganisasjoner og offentlig forvaltning. Fremgangsmåten var semistrukturerte intervjuer med hovedformål å bygge scenariene som danner rammen for diskusjonen i slutten av rapporten.

I flere av referatene og transkriberingene fra innsamling av primærdata er det mulig å identifisere uttalelser fra enkeltpersoner og dette er lagret på et lukket område hvor bare forskerne i prosjektet har tilgang. Det er benyttet Nord universitets anbefalte skyløsning OneDrive med tilstrekkelig streng tilgangskontroll. Bidragsyterne har godtatt betingelsene før de valgte å stille til intervju og er opplyst om mulighetene for å trekke seg både underveis og etter gjennomføringen. I rapporten omtales respondentene anonymt og det er lagt opp til at ingen informanter skal kunne identifiseres. Den sekundære delen av datainnsamlingen er gjort gjennom uttrekk fra handelsstatistikkene til Statistisk sentralbyrå og supplerende datasett fra Norges sjømatråd. Alle statistiske data er åpent tilgjengelige.

Dette prosjektet har videre skilt ut to delaktiviteter som har resultert i to supplerende arbeider. Disse har vært gjennomført av andre, men fortsatt under styring og ansvar av prosjektleder og hovedforfatterne av denne rapporten. Den metodiske tilnærmingen er beskrevet i rapportene fra disse to delprosjektene. Det første delprosjektet er en dokumentanalyse av vitenskapelige arbeider på området og er skrevet av to masterstudenter som en større oppgave i siste del av studiet (Flornes og Strøm, 2023). Masteroppgaven er åpent tilgjengelig i Nord universitets vitenarkiv. Det andre delprosjektet er en studie av to spesielt relevante case for miljøvennlig transport av torsk og fokuserer på kundekravene til ferske hvitfiskprodukter. Arbeidet er utarbeidet av KPB AS og er dokumentert i et foreløpig upublisert notat (Aadde og Woje, 2023).

## 1.4 Rapportens oppbygning

Etter introduksjonen vil vi i kapittel 2 presentere det teoretiske rammeverket som er nødvendig for å kunne vurdere hvorvidt en transportløsning vil bli foretrukket fremfor en annen. Dette vil diskuteres i et miljøperspektiv. I kapittel 3 redegjør vi for de viktigste markedene for norsk sjømat, transportformene som benyttes, hovedrutene sjømaten følger fra mottak / slakteri til kundene og hvilke krav kundene stiller til både produktet og måten dette transporteres på. Med utgangspunkt i ulike markedsscenarier diskuterer vi i kapittel 4 mulige løsninger for en mer miljøvennlig fisketransport på kort og lang sikt. Diskusjonen omfatter

både selve produktet og produksjonsprosessen, transportmidlene, type energibærer og valg av transportløsning. Vi «tildeler» også ansvarsforhold til ulike løsninger og virkemidler og antyder til slutt hvilke konsekvenser de forskjellige virkemidler har både for miljøet, næringens økonomi og for samfunnet som helhet.

## 2. TRANSPORTLØSNINGER OG MILJØBELASTNING – EN PRINSIPIELL DRØFTING

I dette kapitlet vil vi gjennomføre en prinsipiell diskusjon av faktorer som er avgjørende for valg av transportløsninger i et miljøperspektiv.

### 2.1 Begrepsavklaringer

Begrepene bærekraftig og miljøvennlig brukes litt om hverandre, og innholdet i begrepene er ofte ikke helt klare. Bærekraft er imidlertid et mer omfattende begrep enn miljøvennlig. Begrepet bærekraft ble første gang lansert i den såkalte Brundtlandkommisjonens rapport på 1980-tallet (Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, 1987). Her defineres bærekraftig utvikling som en utvikling som imøtekommer behovene til dagens generasjon uten å redusere mulighetene for kommende generasjoner til å dekke sine behov. Begrepet fikk et oppsving da FNs 17 bærekraftsmål kom i 2015. FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030.<sup>5</sup>

I denne rapporten velger vi å benytte det noe snevrere begrepet miljøvennlig i stedet for bærekraftig. Miljøvennlig brukes normalt som en betegnelse på tiltak som gir liten eller ingen skade på natur, økosystemer eller miljø. Begrepet blir også brukt om tiltak som skader naturen mindre enn det som er vanlig. For eksempel omtales gjerne nye bilmodeller som miljøvennlige dersom utslippet av klimagasser er lavere enn ved eksisterende modeller.

I dette arbeidet holdes diskusjonen innenfor rammen av begrepet «miljøvennlig». Det er naturlig siden vi fokuserer på fisketransporter der vi først og fremst er opptatt av den eksterne miljøbelastningen, eller kostnadene transporten skaper i form av klimagassutslipp og hvordan disse kan reduseres. En reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp fra fisketransportene, vil være et direkte bidrag til bærekraftsmål 13 – stoppe klimaendringene. Godstransport har imidlertid også andre negative miljøvirkninger i form av bidrag til ulykker, køer og slitasje på transportinfrastrukturen. Endringer i næringens transport- og logistikksystemer vil også ha innvirkning på disse miljøvirkningene. En slik utvikling vil videre gjøre fiskeproduktene til bedre alternativer og dermed også bidra til bærekraftsmål 2 – utrydde sult.

---

<sup>5</sup> Se [https://www.regjeringen.no/no/tema/utenriksaker/utviklingssamarbeid/bkm\\_agenda2030/id2510974/](https://www.regjeringen.no/no/tema/utenriksaker/utviklingssamarbeid/bkm_agenda2030/id2510974/).

## 2.2 Valg av transportløsning

Valg av transportløsning for fersk fisk fra slakteri/mottak til marked påvirker både transportkostnadene og salgsverdien til fisken. Når vi skal diskutere valg av transportopplegg for godstransport, og diskutere mulige miljømessige konsekvenser av disse, tar vi utgangspunkt i en modell for kostnader ved godstransport. Denne modellen tar hensyn til flere sider ved transport enn bare fraktprisen og er diskutert for godstransport generelt av Jørgensen og Solvoll (2021) og anvendt for sjømatnæringen spesielt av Mathisen og Solvoll (2020).

### Generaliserte fraktkostnader

Ved frakt av varer er begrepet *generaliserte fraktkostnader* ( $G$ ) sentralt (Hanssen, Mathisen & Jørgensen, 2012). Hvis en bedrift har valget mellom å benytte ulike transportløsninger ved varetransport, vil et rasjonelt valg være å velge den transportløsningen som gir lavest  $G$ . En generell modell for beregning av  $G$  per tonn for en gitt transport kan skrives som:

$$(1) \quad G(A) = P(A) + kT(A) + q(A)S$$

I formel (1) er  $P$  fraktprisen per tonn. Hva som ligger i  $P$  avhenger av hvilke leveringsbetingelser (Incoterms) som er avtalt mellom salgsselskap og kunde. Er fraktavtalen på DDP-vilkår dekker selgeren alle transportutgifter, inkludert tollavgifter, og tar all risiko inntil fisken er levert på avtalt sted. Alle disse utgiftene er da inkludert i  $P$ .  $T$  er transporttiden i timer,  $k$  godsets tidsverdi per tonntime,  $q$  sannsynligheten på desimalform for at godset skades,  $S$  skadekostnadene og  $A$  transportavstanden i km.

I spesifikasjonen av formel (1) er det forutsatt at alle elementene i  $G$  blir påvirket av  $A$  og det antas at alle sammenhengene er positive.  $G(A)$  inkluderer alle kostnader knyttet til en transport, både terminalkostnader (kostnader til lasting og lossing), fremføringskostnader (kostnader når fisken er underveis) og grensepasseringskostnader (tidsbruk og tollutgifter ved grensekryssing), se figur 2-1 og kommentarer til denne.

I formel (1) fremkommer viktigheten av transporttiden gjennom verdien på  $k$ . Jo høyere  $k$ -verdi, desto viktigere er kort transporttid. Vi kan tolke  $k$  som kostnadene per tidsenhet når fisken er under transport. Dette er summen av kostnadene per tonntime ved å binde kapital i et mobilt lager og fiskens verdireduksjon per tonntime under transporten.

Kapitalkostnadene er viktige for tidskostnaden og avhenger av vareverdien per tonn og rentenivå. Hvis  $r$  er renten per time og  $v$  vareverdien per tonn, vil kapitalkostnadene per tonn for en gitt transport bli ( $vrT$ ).

Kapitalkostnadene blir gjerne neglisjerbare med mindre vareverdien er ekstremt høy eller transporttiden særdeles lang. Verdireduksjonen på varene kan derimot bli betydelig ved frakt av ferskvarer. Hvis varen har en konstant verdireduksjon per tonntime lik  $z$ , kan godsets tidsverdi per tonntime,  $k$ , skrives som:

$$(2) \quad k = vr + z$$

For noen varer kan verdireduksjonen være liten under første del av transporten, men stor etter hvert. Det betyr at  $z$ , og dermed  $k$ , øker over tid. Dette gjelder eksempelvis matvarer med holdbarhetsdato som for eksempel fisk, se for eksempel Hanssen og Mathisen, (2011). Når holdbarhetsdatoen nærmer seg, må ofte prisen på varen senkes for å få solgt de siste enhetene. Etter holdbarhetsdato er verdien null, og varen må destrueres. Ferskvarer (fisk, grønnsaker, frukt med mer) er eksempler på forbruksvarer som er avhengig av rask transport på grunn av kort holdbarhet.

I formel (1) vil skadekostnadene ( $S$ ), når varene er forsikret, være lik egenandelen på forsikringen. Hvis varene ikke er forsikret vil  $S$  være lik verdien på de varene som skades. Når det gjelder sannsynligheten for at godset skal bli skadet ( $q$ ) vil denne variere alt etter hvilken transportløsning som benyttes, kvaliteten på transportmidlene, kompetansen til sjåføren og beskaffenheten til transportinfrastrukturen (godsterminalene og vegnettet). Det er rimelig at både  $P$ ,  $T$  og  $q$  øker med transportavstand ( $A$ ). Ved eksport av fisk til EU-markedet må minimum en landegrense krysses noe som innebærer økninger i både  $P$  og  $T$ . I dag fortolles varene når de sendes ut av Norge og inn i nærmeste EU-land, som i de fleste tilfeller er Sverige. Transporten videre i EU-området kan da skje uten stopp ved grensekryssinger (Mathisen og Solvoll, 2020).

## 2.3 Modale og intermodale transportter

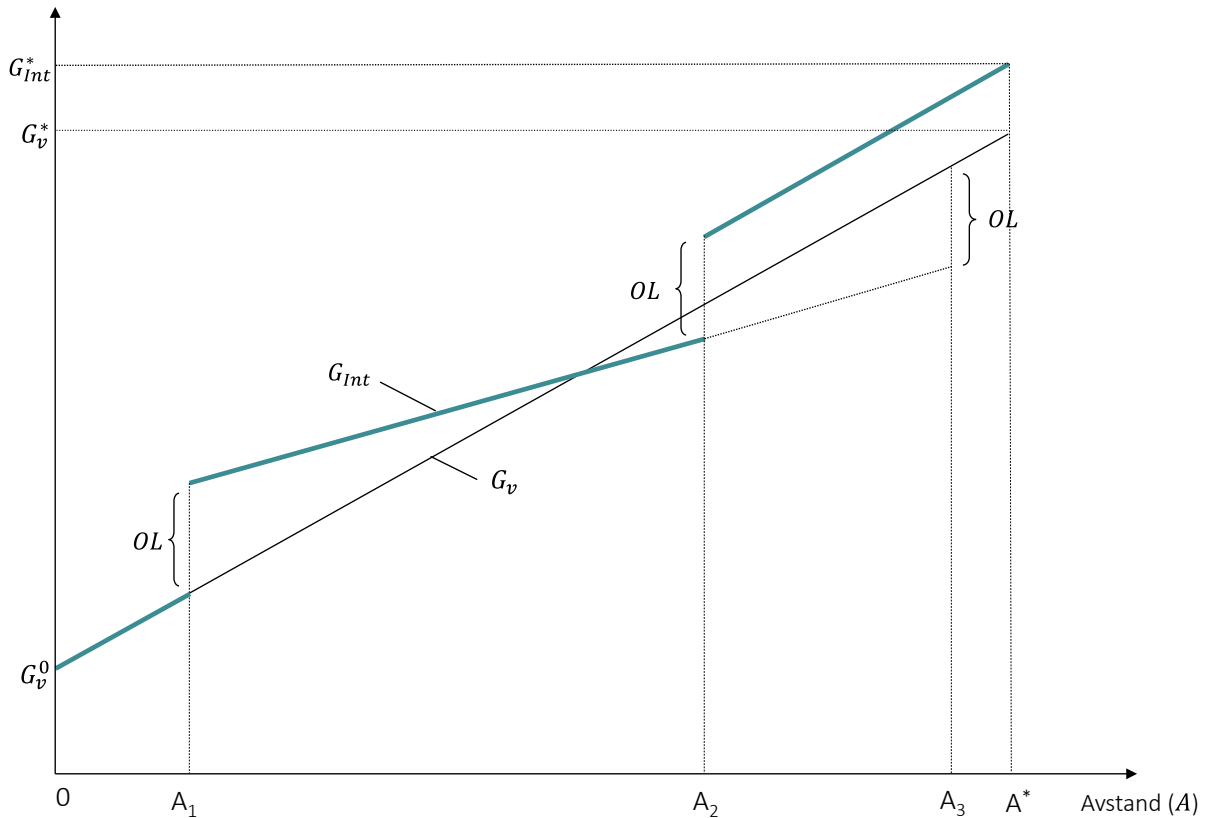
Figur 2-1 illustrerer hvordan generaliserte fraktkostnader per godsenehet ( $G$ ) varierer med transportavstand ( $A$ ).<sup>6</sup> Transporten kan enten være unimodal eller intermodal. En *unimodal* transportløsning innebærer at containeren fraktes med trailer helt frem til mottaker uten omlasting underveis. Det vanlige på litt lengre avstander er *intermodale* transportopplegg der containeren fraktes med forskjellige transportmidler fra avsender til mottaker. Den enkleste intermodale transportkjeden er en transport der containeren hentes med trailer hos fiskemottak/slakteri, kjøres til en jernbane- eller havneterminal der den lastes på et godstog eller et containerskip som frakter containeren til en ny terminal, der den losses og hentes av en trailer som kjører containeren helt fram til mottaker.

---

<sup>6</sup> En godsenehet kan være en pall eller en container.



Generaliserte fraktkostnader  
per gods-enhet ( $G$ )



Figur 2-1: Generaliserte fraktkostnader per gods-enhet ved en intermodal transportløsning (trailer–godstog–trailer) og en unimodal ved bruk av bare trailer. (Kilde: Jørgensen og Solvoll, 2021).

I figur 2-1 antar vi at containeren transporteres fra fiskemottak/slakteri på lokasjon 0 til en kunde som ligger  $A^*$  km unna. Ved det intermodale transportopplegget fraktes containeren med bil til en jernbaneterminal ved  $A_1$ , der containeren settes på et godstog som frakter den til en terminal ved  $A_2$ , hvor containeren igjen omlastes og fraktes med lastebil til kunden på  $A^*$ . Sammenhengen mellom generaliserte fraktkostnader og avstand blir da en «trappetrinnsfunksjon»,  $G_{Int}$ , hvor fotskrift  $Int$  står for intermodal transportløsning. Containeren fraktes da  $(A_2 - A_1)$  km med jernbane og  $[A^* - (A_2 - A_1)]$  km med trailer. Helningen på kurvene indikerer at generaliserte fraktkostnader øker mindre med avstand ved bruk av tog enn ved bruk av trailer. Videre er omlastingskostnadene (terminalkostnadene) betegnet  $OL$ . Her er  $OL$  summen av betalbare kostnader, tidskostnader og skadekostnader knyttet til terminaloperasjonen. For enkelhets skyld er terminalkostnadene tegnet like store for de to terminalene ved  $A_1$  og  $A_2$ . Dette trenger ikke være tilfelle.

Ved den unimodale transportløsningen, der containeren fraktes med trailer helt fram til kunden, kan sammenhengen mellom generaliserte fraktkostnader og transportavstand illustreres ved linjen  $G_v$ , hvor

fotskrift  $v$  representerer en vegbasert løsning. Her ser vi for enkelhets skyld bort fra kjøre- og hviletidsregler eller stopp ved grensepassering som i praksis innebærer at  $G_V$ -linjen vil kunne ha ett eller flere brudd med positive vertikale skift slik som vi ser ved det intermodale transportopplegget. Generaliserte fraktkostnader ved bruk av trailer blir  $G_V^*$ .

Generaliserte fraktkostnader for hele reisen ved bruk av den intermodale transportløsningen blir  $G_{Int}^*$ . I prinsippsskissen i figur 2-1 gir den intermodale transportløsningen høyere generaliserte fraktkostnader enn ved kun å benytte vegtransport hele veien til kunden. Dette innebærer at  $G_{Int}^* > G_V^*$ . Med forutsetning om rasjonell atferd vil dermed bedriften velge vegtransport. En intermodal transportløsning (trailer/godstog) blir gunstigere desto lengre strekning vi kan benytte tog. Dette er i Figur 2-1 illustrert ved at den intermodale transportløsningen kommer likt ut med den unimodale, dersom containeren kan fraktes til jernbaneterminal  $A_3$  slik at avstanden med banetransport blir  $(A_3 - A_1)$  km.

Selv om «trappetrinnsfunksjonen» er en enkel prinsippskisse, gir den et godt visuelt bilde av hvordan endringer i faktorer som påvirker  $G$  bidrar til at et gitt transportopplegg velges. Forbedret vegstandard, gjennom utbedring av kurvatur, fjerning av flaskehals, innkortinger med mer, gir bedre framkommelighet og gjør dermed veitransport mer konkurransedyktig slik at linjen  $G_V$  blir mindre bratt. Motsatt vil dyrere drivstoff, innføring av veiavgifter, økte sjåførlønninger og en innskjerping av kjøre- og hviletidsreglene gjøre linjen  $G_V$  brattere og dermed bidra til å gjøre intermodale transportløsninger mer konkurransedyktige.

En viktig forutsetning for at intermodale transportløsninger skal benyttes, er at omlasting kan skje både tids- og kostnadseffektivt. Investering i mer effektive omlastingsterminaler gjør dermed intermodale transportløsninger mer attraktive ved at høyden på trappetrinnet  $OL$  reduseres. Attraktiviteten kan også økes ved at togtransporten blir raskere og mer pålitelig gjennom at det investeres i kjøreveien ved eksempelvis flere og lengre kryssingsspor og dobbeltspor der trafikken er spesielt stor. Prioritering av godstog framfor persontog er også tiltak som tilgodeser godstransport på jernbane, og som gjør intermodal godstransport mer attraktiv. Som illustrert i figur 2-1 vil en godsterminal i nærheten av avsender og/eller mottaker av godset gjøre distansen som fraktes med jernbane lengre og en intermodal transportløsning blir mer gunstig i vårt eksempel. Derfor vil eksempelvis bygging av en jernbaneterminal i et område som har mye gods som skal fraktes og der det i dag er lang vei til nærmeste godsterminal, bidra til at godstransport med jernbane øker til/fra dette området.

Til slutt er det viktig å ta i betraktning at godstype har stor betydning for valg av transportløsning. For varer som «har det travelt», vil transportløsninger med rask og pålitelig framføringstid bli foretrukket. Videre vil

godsets opprinnelsessted og bestemmelsessted ha betydning. Eksempelvis vil sjøbaserte transportløsninger være spesielt aktuelle der både avsender og mottaker holder til i kystnære områder med god tilgang til havn.

## 2.4 Miljøvennlige transportløsninger

Uttrykket for generaliserte transportkostnader i formel (1) kan betraktes som et uttrykk for de privat- eller *bedriftsøkonomiske* generaliserte transportkostnadene. Myndighetene har imidlertid ulike målsettinger knyttet til transportsektoren. Dette gjelder blant annet mål knyttet til reduksjoner i næringens *eksterne* kostnader, for eksempel når det gjelder klimagassutslipp og ulykker (nullvisjonen).<sup>7</sup> Da vil tilpasninger som er bedriftsøkonomisk fornuftige kunne avvike fra de som er riktige fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. La oss se nærmere på de problemer dette medfører.

Hvis alle eksterne kostnader (ulykker, støy, utslipp av klimagasser med mer) ved en transport er tatt hensyn til (er internaliserte), vil de *samfunnsøkonomiske* generaliserte transportkostnadene være lik de bedriftsøkonomiske generaliserte transportkostnadene. Når det gjelder klimagassutslipp kan en i teorien tenke seg at dette er tilfelle dersom avgiftene på bruk av diesel gjenspeiler den miljøskaden utslipp av klimagasser og nitrogenoksider gir. Da vil de transportløsningene som bedriftene selv velger, være sammenfallende med de transportløsningene som er samfunnsøkonomisk ønskelige. Dersom dette ikke er tilfelle, kan de transportløsningene som er bedriftsøkonomisk optimale, være forskjellige fra dem som er samfunnsøkonomisk optimale.

Når eksterne kostnader (*EK*) gjør at bedriftsøkonomiske kostnader (*BK*) og samfunnsøkonomiske kostnader (*SK*) av en aktivitet ikke er sammenfallende, vil lønnsomheten av aktiviteten vurderes ulikt alt etter om vi skal foreta en bedriftsøkonomisk eller samfunnsøkonomisk analyse. Mens en bedrifts privatøkonomiske lønnsomhet bestemmes av de innbetalinger og utbetalinger som påløper i regnskapet, må vi i en samfunnsøkonomisk kalkyle også ta med inntekter og kostnader som inngår i alle andre bedrifters regnskap. Dette innebærer at:

$$(2) \quad SK = BK + EK$$

Samfunnsøkonomiske kostnader er altså lik bedriftsøkonomiske kostnader pluss verdsettingen av eventuelle eksterne kostnader (for eksempel klimagassutslipp og ulykker). Hvis et tiltak gir negative eksterne virkninger, slik at  $EK > 0$ , blir  $SK > BK$ . Gir tiltaket positive eksterne virkninger (for eksempel reduserte klimagass-

---

<sup>7</sup> *Eksterne kostnader* ved transportvirksomhet oppstår når økonomiske aktører påvirker hverandre (positivt eller negativt) uten at dette fanges opp av markedssystemet. Eksterne kostnader er altså de kostnadene eller ulempene som vi ikke tar hensyn til i vår atferd (se for eksempel Grønn, 2016).

utslipp), blir  $EK < 0$  og  $SK < BK$ . Samfunnsøkonomiske kostnader ved et tiltak kan altså være både større og mindre enn de bedriftsøkonomiske kostnadene avhengig av om tiltaket gir positive eller negative miljøvirkninger. Når det gjelder miljøvirkninger ved transportvirksomhet, er disse stort sett av negativ karakter, slik at  $EK > 0$ .

## 2.5 Oppsummering

I dette kapitlet har vi gjennomført en prinsipiell diskusjon av transportløsninger i et miljøperspektiv.

Begrepene *bærekraftig* og *miljøvennlig* brukes litt om hverandre. Vi har benyttet det noe snevrere begrepet miljøvennlig i stedet for bærekraftig. Det er naturlig siden vi fokuserer på fisketransporter der vi først og fremst er opptatt av miljøbelastningen transporten skaper i form av klimagassutslipp og hvordan disse kan reduseres.

Ved frakt av varer er begrepet *generaliserte fraktkostnader* ( $G$ ) sentralt.  $G$  er et uttrykk for de bedriftsøkonomiske kostnadene ved godstransport når vi summerer *fraktprisen*, godsets *tidskostnader* og andre kostnader ved transporten, for eksempel forventede *skadekostnader*. Hvis vi ser bort fra usikkerhet i transporttiden vil en transportør velge den transportløsningen som gir lavest  $G$ .

Vi diskuterer forskjellen mellom en unimodal (kun trailer benyttes) og en intermodal transportløsning (trailer i kombinasjon med tog eller båt benyttes) og benytter en figur («trappetrinnsfunksjonen») for å visualisere og diskutere hvordan generaliserte fraktkostnader for både en unimodal og en intermodal transportløsning varierer med transportavstand. For at en intermodal transportløsning (eksempelvis bil – tog – bil) skal være attraktivt for fisketransporter er det blant annet viktig at togstrekningen ikke er for kort, at omlastingen på terminalene kan skje sikkert og effektivt samt at brudd i kjølekjeden unngås.

Til slutt diskuterer vi når det vil være forskjeller mellom bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske generaliserte fraktkostnader, dvs. når de transportløsningene som bedriftene selv velger, ikke er sammenfallende med de transportløsningene som er ønskelige fra et samfunnsøkonomisk ståsted. Dette kan skje når transportløsningene som benyttes gir flere ulykker, mer støy, større utslipp av klimagasser med mer enn det som er «akseptabelt» fra samfunnets ståsted.

### 3. MARKEDER, TRANSPORTLØSNINGER OG TRANSPORT-STRØMMER

I dette kapitlet vil vi redegjøre for de viktigste markedene for norsk sjømat, transportformene som benyttes, hvilke hovedruter sjømaten følger fra mottak / slakteri til kundene og hvilke krav kundene stiller til både produktet og måten dette transporteres på.

#### 3.1 Markedene for norsk sjømat

I 2022 var Norge verdens største sjømateksportør foran Kina, Equador og Russland. EU er Norges største handelspartner. Det er tre hovedkategorier eller produktgrupper innen torskenæringen; fersk kjølt torsk, fryste torskeprodukter og saltfisk/tørrfisk basert på torsk. I denne sammenhengen er det fersk, kjølt fisk som er i fokus ettersom det hovedsakelig er ferske fiskeprodukter som fraktes med trailer. De største importlandene av fersk, kjølt torsk er Danmark, Nederland, Polen og Spania. Av disse er Danmark det klart største enkeltmarkedet. I 2022 ble ca. 63 prosent av den totale norske eksporten av fersk torsk solgt til kunder i Danmark. En analyse viser at Danmark står som mottager av ferskfisken fra Norge, men at det meste går videre til andre Europeiske land enten direkte eller i lett foredlet form (Egeness m.fl. 2011). Nest største mottakerland er Nederland (8 prosent), som i likhet med Danmark har utviklet seg til å bli et viktig nav i fiskemarkedene i Europa. Det som kjenneretegner mange av de store ferskfiskmarkedene som kjøper norsk fersk torsk er at de først og fremst er viktige handels-nav og/eller foredlings-nav til det øvrige EU-markedet. Unntakene her er Portugal, Spania og Sverige som stort sett er sluttbruker av ferskfisken i sitt eget hjemmemarked. Tabell 3-1 gir en oversikt over eksporten av fersk torsk med fokus på de største mottakerlandene. Se vedlegg 1 for en mer fullstendig oversikt.

Tabell 3-1: Eksport av fersk torsk og ferske torskeprodukter til EU-markedet, inkl. Storbritannia i 2022. Tall i tonn. (Kilde: SSB).

	Danmark	Nederland	Polen	Portugal	Spania	Andre
Atlanterhavstorsk (unntatt skrei)	25 518	4 004	2 330	2 497	684	6 845
Fileter av torsk (ikke oppdrett)	2 651	-	-	-	4	1 095
Atlanterhavstorsk (unntatt biprodukter)	837	291	917	2	1 360	342
Fileter av torsk (oppdrett)	2	-	-	-	-	9
Spiselige biprodukter av torsk	206	0	-	0	26	117
Skrei	3 031	94	-	0	900	425
Ferske torskeprodukter	32 244	4 389	3 247	2 500	2 974	8 834

Det aller meste av den norske eksporten av fersk torsk skjer altså til geografisk nære markeder. Også Nederland er en betydelig importør av fersk torsk fra Norge. I «andre enden» som geografisk mer fjerne markeder finner vi Portugal og Spania som er blant de EU-landene som ligger lengst vekk fra Norge og som importerer fersk torsk.

I tillegg til landinger fra norske fiskefartøy leveres det også torsk til mottak i Norge fra utenlandske fartøy. De utenlandske landingene er så å si utelukkende rundfryst torsk. 96 prosent av de totale utenlandske landingene i 2022 var rundfryst torsk.

*Tabell 3-2: Landet fangst av torsk fra norske og utenlandske fartøy fordelt på landingsfylke og registrert anvendelse i perioden 2020-2022. Tall i tonn. (Kilde: Fiskeridirektoratet).*

	2020	2021	2022
Fersk Troms og Finnmark	107 754	142 418	138 415
Fersk Nordland	86 755	75 653	72 527
Fryst Troms og Finnmark	73 101	104 074	83 199
Fryst Nordland	15 458	19 930	18 199
Sum andre fylker	45 500	36 531	39 751
Totalt	328 569	378 606	351 982
Sum utenlandske landinger	86 490	89 051	86 679

## 3.2 Transportløsninger

I kapittel 3.1 beskrev vi de viktigste markedene for norsk sjømat. Her skal vi dokumentere og drøfte de viktigste transportløsninger som benyttes.

Det er to ulike prinsipielle betraktninger knyttet til geografisk nære og fjerne markeder. For de geografisk nære markedene, hovedsakelig Danmark og Sverige, vil det være mindre hensiktsmessig med omlasting mellom ulike transportformer (for eksempel kombinasjon av trailer og tog) for en relativt kort tur. Dette betyr at bruk av unimodal transport vil være det foretrukne. Per i dag er det dieseldrevet trailertransport som er det mest aktuelle alternativet for transport av fersk fisk til disse to markedene. Den store fordelen med å bruke trailer er at det gir stor fleksibilitet og muliggjør dør-til-dør transport fra leverandør til kunde. Med dette oppnås en betydelig reduksjon av risiko for skade som man ellers ville hatt ved omlasting, i tillegg til andre omlastingsutfordringer som økte kostnader, økt transporttid, temperaturendringer og kvalitetsreduksjon på produktet. Disse faktorene fører til økonomisk tap eller belastning, hver for seg og samlet.

Jo lengre fra Norge markedene ligger, blir alternative transportformer som togtransport i kombinasjon med biltransport mer aktuelt når transportene skal bli mer miljøvennlige. Likevel vil det også til disse mer fjerntliggende markedene i Europa fortsatt være det å bevare mest mulig av ferskhetsreserven hos fisken som veier tyngst, og som til syvende og sist styrer valget av transportform. Da ender man som regel opp med å transportere fisken med trailer hele veien. I dag transporters eksempelvis 100 prosent av den ferske torsken fra Norge til Spania med veitransport. Hovedbegrunnelsen er at dette er raskeste og beste transportløsningen for den ferske torsken.

## Betydningen av geografi og teknologi

Det er to hovedfaktorer som har sterk innvirkning på valg av transportform til de internasjonale markedene i dag. Det ene er geografi og det andre er teknologi.

Geografi, også i Nordnorsk sammenheng, bidrar sterkt til forklaringen på transportvalgene som gjøres ved eksporten av fersk torsk. Som det fremgår av tabell 3-2 landes størsteparten av den ferske torsken i Nord-Norge. Kommer man lengre sør i Norge som Trøndelag og Møre og Romsdal er det fryst fisk som dominerer. Geografien gjør at avstanden til de viktigste markedene er svært stor. Utfordrende er det også at veistandarden fra riksveinettet og ut til fiskeindustrien på et ofte svært dårlig fylkes- og kommunalt veinett rett og slett er lite egnet til dagens biltyper og transportvolumer. Det samme kan også sies om store deler av stamvegene. I en rapport utarbeidet i samarbeid mellom Sintef og Norut (Slotfeldt-Ellingsen og Sandvik, 2009:10) slås det fast at:

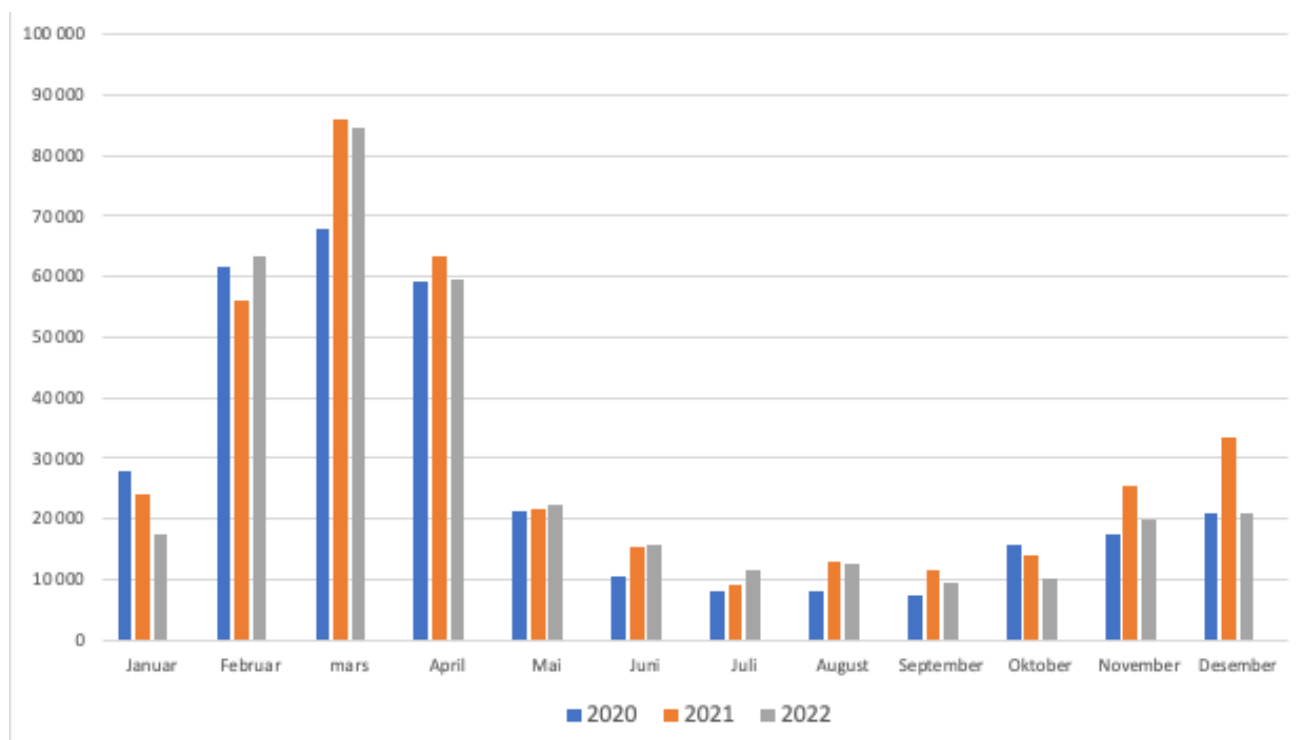
«Tungtrafikken har økt kraftig og *stamveinettet er i dag en flaskehals når det gjelder videre utvikling av næringslivet i nord*. Kun 10 prosent av stamveinettet i landsdelen holder akseptabel standard ut fra dagens behov. Enkelte strekninger har så lav standard, er forbundet med rasfare, etc. at de representerer uakseptabel fare for liv og helse».

Til tross for at denne rapporten er 14 år gammel, er konklusjonene fortsatt like relevante. Sjømatnæringen har sammen med transportselskapene identifisert flaskehalsen både på riksveinettet, fylkesveiene og ikke minst i det kommunale veinettet der produksjonsbedriftene er lokalisert. Et annet element i forhold geografi og transport er at det aller meste av den ferske fisken fra Finnmark og Nord-Troms blir transportert med trailer – som er eneste alternativ i regionen. Avhengig av hvor lasten kommer fra går rutene over grensen til Finland og videre sør gjennom Sverige gjennom traseene Tanadalen, Lakselv og Alta i Finnmark samt Skibotn i Troms, se figur 3-2 og figur 3-3. Når vi ser bort fra det fylkeskommunale vegnettet er det i Nordland i all hovedsak E6 og mellomriksvegene over Bjørnfjell (E10) og Junkerdalen (RV77) som benyttes til

fisketransportene. I noen grad er det også slik at den ferske torsk lastes om i Narvik og sendes med tog videre sørover.

En annen dimensjon med geografien er i all enkelhet er at transportsystemet i Nord-Norge er basert på tre ulike transportformer; båt, bil og bane. Historisk er det båttransport som har vært den absolutt viktigste for fiskerinæringen. Dette henger sammen med den historiske produksjonen av torskeråstoff, der også strukturen i torskefiskeriet har en sentral plass.

Forklaringen på strukturen i det norske torskefiskeriet og foredlingsindustrien på land er historisk betinget, men kanskje først og fremst forklart av torskens naturlige vandringsmønster langs norskekysten mellom Vesterålen/Lofoten og Barentshavet. Fiskerne og landindustrien har deretter tilpasset seg biologien. Fiskerinæringen, bosettingen og produksjonen har vært tuftet på fiskevandringene og nærheten til kysten først og fremst i området fra Finnmark til Lofoten. I moderne tid – som historisk – har en svært stor andel av torsk blitt landet i løpet av «skreifisaket» - nå i perioden desember til april, se figur 3-1.



Figur 3-1: Fiske etter torsk fordelt på måned i 2020, 2021 og 2022. Tall i tonn. (Kilde: Fiskeridirektoratet).

Svært forenklet sagt har landindustrien gjennom mange hundre år befestet sin plass i krysningspunktet mellom fiskerike områder, gode havneforhold og tilgang til arbeidskraft. Produksjonsformen har alltid vært basert på tradisjonsrike former for konservering - tørking og salting. Infrastruktur i form av landfast transportnett har historisk hatt liten plass her. Det meste var basert på sjøtransport av de lagringsstabile fiske-



produktene: tørrfisk, saltfisk og klippfisk og etter hvert fryst fisk. For dette formålet har båt vært et godt valg som en rimelig, praktisk og miljøvennlig transportform.

Det er først i nyere tid at ferske torskeprodukter har fått en mer markant plass i fiskerinæringens produktportefølje, der laksenæringen har spilt en viktig rolle for utviklingen av et distribusjonsnett for ferske fiskeprodukter til Kontinentet.

I dag går anvendelsen av torsken fra desember til april til produksjon og salg av fersk torsk, salting og henging. Noe blir også fryst. Foredlingsmetoden bestemmer ofte valget av transportmåte. Den ferske torsken som eksporteres blir fraktet med trailer fra produksjonsstedet frem til neste bestemmelsessted. Dette er i de fleste tilfellene til målmarkedene der fisken blir sendt til forbrukerne i markedet, ompakket og videresendt, eller foredlet for nye målmarkeder. Totalt sett utgjør produksjonen basert på fangstene i denne perioden som er levert som fersk fisk ca. 60 prosent av det totale fisket etter torsk (tatt av norske fartøy). I tillegg kommer landinger fra russiske fartøy som i all hovedsak leveres i Troms og Finnmark. De utenlandske landingene er i overveiende grad rund fryst torsk.

Det er en allmenn erkjennelse av at jernbanetransport er en betydelig mer miljøvennlig transportform enn trailertransport. Det er også et langsiktig mål for EU at mest mulig av godsfrakten - særlig «langtreisende» gods - skal fraktes med jernbane fremfor på vei med trailer. Den viktigste begrunnelsen er forurensningen som trailertrafikken genererer, og som EU ønsker en kraftig reduksjon av.

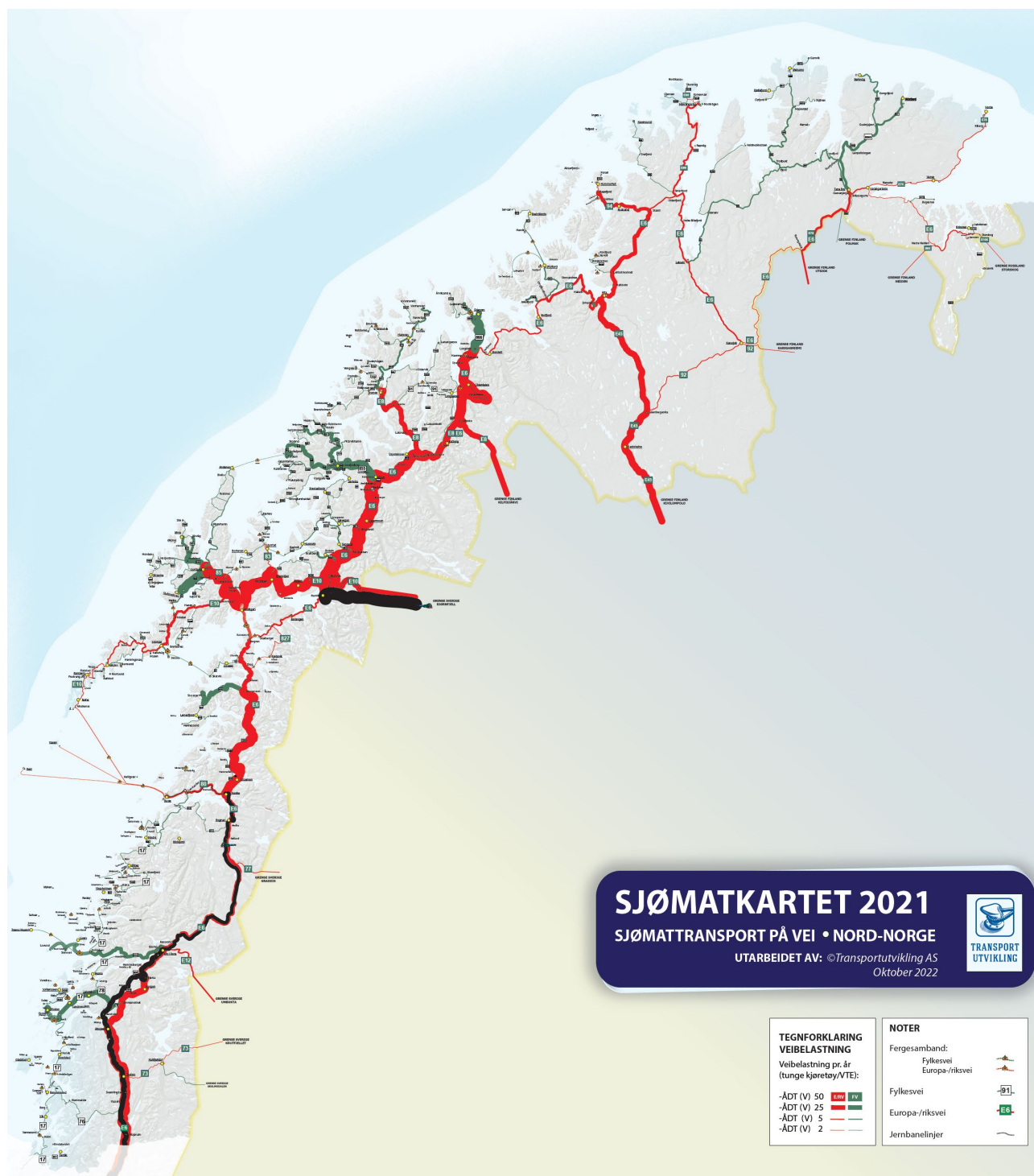
Det er imidlertid slik at det aller meste av torskelandingene og foredlingen skjer i områder av Norge der det ikke er jernbane tilgjengelig. De nærmeste jernbaneløsningene i Nord-Norge er Ofotbanen, med omlasting til tog på terminal i Narvik, og Nordlandsbanen, med omlasting på terminal i Bodø eller på Fauske. Alternativene blir da enten direkte transport fra fiskeproduksjonsanlegget og til målmarkedet med bil eller biltransport fra anlegget og til nærmeste jernbaneterminale for omlasting og videretransport.

Omlasting medfører både forsinkelser i transporten og risiko i form av venting og økt temperatur som begge gir kvalitetsforringelse av ulike grunner. En annen faktor som fremmer vogntog fremfor tog, er fleksibilitet. På den ene siden er fleksibiliteten viktig for de norske fiskeprodusentene fordi store volumer blir landet i Troms og Finnmark og Nordland i løpet av perioden desember – april. For fersk torsk er sesongfisket sentralt. Fra desember til april er det hovedsesong, og for den andelen av fangsten som skal selges som fersk fisk er det svært viktig å få pakket, iset og sendt fisken av gårde raskest mulig. Da er det vanskelig å planlegge produksjon og eksport/salg i henhold til togtider og ledig kapasitet på ulike togav ganger. Jernbanens



I 2013 var Svinesund det store utpasseringsstedet for fisken. Over 60 prosent av volumet ble transportert ut av Norge over Svinesund, etterfulgt av Gardermoen med 10,5 prosent av antall utpasserte tonn. Vi har ikke tilsvarende informasjon for senere år, men det er lite som tyder på at kartet ser vesentlig annerledes ut i dag enn for 10 år siden ut over at volumene har økt.

Hvis vi fokuserer på Nord-Norge og ser på transportstrømmene ut av landsdelen for *all sjømat*, får vi et bilde som illustrert i figur 3-3.



Figur 3-3: Sjømattransport på vei og med jernbane i Nord-Norge i 2021. (Kilde: Transportutvikling AS).

På kartet er røde linjer veitransport på Europa- og riksveger (inkludert riksvegfergesamband) mens grønne linjer er veitransport på fylkesvegnettet (inkludert fylkesvegfergesamband). Svarte linjer er transport med godstog. Tykkelsen på linjene illustrerer mengde transportert – jo tykkere linje desto større transportvolum.

Når vi sammenholder de to kartene ser vi at transportstrømmene følger de samme rutene. Den relative fordelingen av volumene er også om lag de samme. Sjømatkartet viser også godt hvor viktig togtransporten fra Narvik via Sverige er for sjømateksporten fra Nord-Norge, og at eksport på veg fra Finnmark, Troms og nordre del av Nordland i stor grad benytter vegnettet i Finland og Sverige.

Transportrutene fra Nord-Norge til Kontinentet for fersk torsk er stort sett sammenfallende med transportrutene for fersk laks/ørret. Volumene er imidlertid betydelig lavere. I 2022 ble stort sett alt (99,7 prosent) av den eksporterte ferske torsken transportert til Kontinentet inkludert Storbritannia. Det innebærer at torsken i stor grad følger de samme transportveier som fersk laks/ørret. Videre ble en betydelig andel av den eksporterte torsken landet i de tre nordligste fylkene. Siden fylker utenfor Nord-Norge har marginale eksportvolum av fersk torsk, vil eventuelle synergier knyttet til frakt først og fremst tas ut i Nord-Norge. Det bør derfor være muligheter for å kunne utnytte felles transport- og logistikksystem for fersk torsk og laks/ørret fra lakseslakteriene i Hammerfest, Sør-Troms og Lofoten/Vesterålen for fisk som skal til samme destinasjoner. Det er spesielt til markeder på Kontinentet at slike synergier kan tas ut.

### 3.4 Transport- og markedskrav

#### *Transportmessige krav*

Ved transport av ferskvarer generelt, og fersk fisk spesielt, er de viktigste kravene til selve transporten knyttet til *kvalitet, transporttid og leveringspålitelighet*. I tillegg vil transportkostnadene ha betydning, og for stadig flere kunder er det viktig at transporten utføres på en miljøvennlig måte. Forsinkelser betyr kostbar omplanlegging og lengre leveringstid. Som definert i kapittel 2.2 (formel 1) er transportkostnadene normalt sett en funksjon av avstand og transporttid. Jo større avstand til markedet og desto raskere transporttid som kreves, jo dyrere blir transporten. Transportkostnadene påvirkes også av muligheter for returlast, slik at transportøren har inntekter begge veier. Kommende krav om bærekraftsrapportering<sup>8</sup> hos bedriftene gjør at god dokumentasjon av transportens miljøavtrykk blir et lovpålagt krav (NOU 2023:15).

---

<sup>8</sup> <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2022/juni/barekraftsrapportering-for-bedrifter/id2918224/>

## Kundekrav

Kundekrav og behov i det europeiske sjømatmarkedet er først og fremst drevet av de store kjøperne av sjømat i detaljhandelen, men selvsagt også de mindre selskapene som er kjøpere fra Norge. Felles for alle disse er imidlertid at hovedvekten rundt bærekraft og miljøhensyn legges på førsteleddet - altså primærproduksjonen. I første rekke er det 3. parts sertifisering gjennom Marine Stewardship Council (MSC)<sup>9</sup> som kontrollerer at fisket etter aktuelle fiskeslag foregår på en bærekraftig måte, og at forvaltningen også tilfredsstiller viktige bærekraftsmål. Den nyere Aquaculture Stewardship Council (ASC)<sup>10</sup> opererer etter samme mønster, men innenfor oppdrett som først og fremst fokuserer på ingrediensene i oppdrettsfóret og matfiskproduksjon med fiskevelferd og miljøpåvirkning fra merdbasert oppdrett som viktige faktorer. Det som kjennetegner slike tredjeparts sertifiseringer er at de legger press på handelsleddet gjennom forbrukere i markedslandene med krav om denne sertifiseringen på betydningsfulle fiskeslag. Betydningsfull i denne sammenhengen er at torsken er en stor og viktig ressurs for forbrukere som er forventet å se i fiskediskene. Samtidig er det også et viktig produkt for supermarkedene i volum og verdi.

Når det gjelder myndighetskrav er det faktorer; mattrygghet samt andre formalkriterier knyttet til markedsadgang, som påvirker kravene som stilles til norske produsenter og eksportører. Reguleringen av mattryggheten er ble implementert mellom Norge og EU i 2004. Oppfølging og etterlevelse av dette er delegert til hvert lands veterinærtjeneste og i Norge har Mattilsynet denne rollen (se Nilssen, Olsen og Wiik, 2018). En annen dimensjon er knyttet til bærekraftstiltakene i etterkant av «Parisavtalen» av 2015<sup>11</sup> der EU (og andre) forpliktet seg til å redusere klimagassutslippene drastisk. Norge har, som EU, vedtatt som sitt bidrag en målsetting om å redusere utslippet av klimagasser med 50 til 55 prosent innen 2030. Dette er noe av bakgrunnen til at EU har lansert mulige tiltak for å begrense den fossildrevne transporten av varer til/fra og internt i EU. Mål og tiltak for denne målsatte reduksjonen som ble vedtatt av EU-parlamentet 20. juni 2019<sup>12</sup> har blant annet introdusert en ny strengere standard for CO<sub>2</sub>-utslipp fra såkalte «heavy duty» lastebiler gjeldende fra 2030.

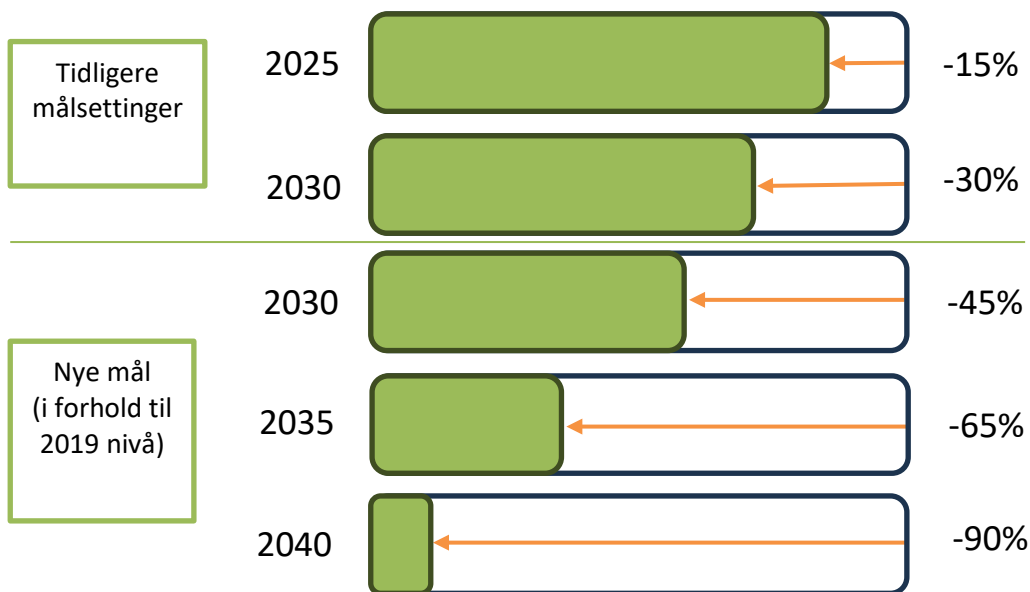
---

<sup>9</sup> <https://www.msc.org/no>.

<sup>10</sup> <https://asc-aqua.org/>.

<sup>11</sup> <https://lovdata.no/dokument/TRAKTAT/traktat/2015-12-12-32>.

<sup>12</sup> EU Document 32019R1242. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1242/oj>.



Figur 3-4: Krav til utslippsreduksjoner for tunge kjøretøy i EU. (Kilde: EU-forordning; <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>).

Målene om utslippsreduksjoner skal nås gjennom en blanding av insentiver for å endre energibæreren fra diesel gjennom en kombinasjon av fossilfri hydrogen og elektrisitet. Dette innebærer at betydelige beløp settes av i fond opprettet for å støtte utviklingen av denne forandringen, samt en storskala utbygging av ny infrastruktur for el-lading og hydrogen fuel-stasjoner i EU<sup>13</sup>.

Foreløpig er det ingen formelle begrensninger på dieseldrevne trailere («Heavy Duty Vehicles») i EU, men det er forventninger om at dette vil kunne komme på plass allerede i 2025. Det er altså enda *ikke* etablert straffegebyrer fra EU på transport med «Heavy Duty Vehicles» for transport av fisk fra Norge til EU-markedet.

### 3.5 Oppsummering

I dette kapitlet har vi redegjort for de viktigste markedene for norsk sjømat, transportformene som benyttes, hvilke hovedruter sjømaten følger fra mottak / slakteri til kundene og hvilke krav kundene stiller til både produktet og måten dette transporteres på.

<sup>13</sup> For detaljer se EU dokument 52023PC0088 (resource.html (europa.eu) med forslag om utvidede reguleringer basert på tidligere vedtak.

I 2022 var Norge verdens største sjømateksportør foran Kina, Ecuador og Russland. Hvis vi fokuserer på ferske torskprodukter. De største importlandene av fersk torsk var i 2022 Danmark, Nederland, Polen og Spania. Av disse er Danmark det klart største enkeltmarkedet med ca. 63 prosent av den totale norske eksporten, men mesteparten av fisken går videre til andre Europeiske land enten direkte eller i lett foredlet form.

Geografi og teknologi har sterk innvirkning på valg av transportform til de internasjonale markedene. Historisk er det båttransport som har vært den absolutt viktigste for fiskerinæringen. Dette skyldes at fisken ble konservert (tørket eller saltet) og sjøbaserte transportløsninger av lagringsstabile fiskeprodukter som tørrfisk, saltfisk og klippfisk var det vanlige. Da var båt en rimelig, praktisk og miljøvennlig transportform. Dette gjaldt også når fryst fisk ble vanlig. I nyere tid har ferske torskprodukter fått en viktigere plass i næringens produktportefølje, der laksenæringen har spilt en sentral rolle for utviklingen av et distribusjonsnett for ferske fiskeprodukter til Kontinentet i form av trailertransport (alene) eller i kombinasjon med jernbanetransport.

Det aller meste av torskelandingene og foredlingen skjer i områder av Norge der det ikke er jernbane tilgjengelig. De nærmeste jernbaneløsningene er da Ofotbanen, med omlasting til tog på terminal i Narvik, og Nordlandsbanen, med omlasting på terminal i Bodø eller på Fauske. Alternativene blir da enten direkte transport fra fiskeproduksjonsanlegget og til målmarkedet med bil eller biltransport fra anlegget og til nærmeste jernbaneterminal for omlasting på tog.

Omlasting medfører risiko knyttet til forsinkelser og økt temperatur i containeren som begge gir kvalitetsforringelse av ulike grunner. Bruk av trailertransport gir en betydelig fleksibilitet som er viktig fordi fersk torsk er sesongfisket der hovedsesongen er fra desember til april. For den fangsten som skal selges som fersk fisk er det svært viktig å få pakket, iset og sendt fisken av gårde raskest mulig. Da er det vanskelig å planlegge produksjon og eksport/salg i henhold til togtider og ledig kapasitet på ulike togavganger. Jernbanens manglende fleksibilitet er en viktig grunn til at en del næringsaktører som eksporterer fersk fisk velger bort togtransport.

Transportstrømmene for ferske torskprodukter følger minste motstands vei fra mottaksanlegg til kunde. Transportrutene, jf. figur 3-2 og figur 3-3, viser hvor viktig togtransporten fra Narvik via Sverige er for sjømateksporten fra Nord-Norge, og at eksport på veg fra Finnmark, Troms og nordre del av Nordland i stor grad benytter vegnettet i Finland og Sverige.

Ved transport av fersk fisk er de viktigste transportkravene knyttet til *kvalitet, transporttid og leveringspålitelighet*. I tillegg vil transportkostnadene ha betydning, og for stadig flere kunder er det viktig at

transporten utføres på en miljøvennlig måte. Men fortsatt er valget av transportløsning en avveining mellom hvordan ulike transportløsninger oppfyller disse kravene og kostnadene transportløsningen medfører og kvaliteten på fisken når den kommer til kunden i markedet.



## 4. MULIGE LØSNINGER FOR EN MER MILJØVENNLIG TRANSPORT

Så langt har vi sett at det aller meste av den ferske torsken som skal fra Norge til EU transporteres med trailer. Forklaringen er enkel og koblet til spørsmålene; Hvor landes fisken til produksjonsanleggene langs kysten, hvordan foredles/prosesseres fisken for videre salg/eksport, og hvilket transportmiddel er mest hensiktsmessig å benytte. Kort oppsummert kan man si at dette egentlig handler om teknologi på to plan – både for det som er tilgjengelig i dag og fremtidige teknologiske løsninger. Det ene planet er teknologi og teknologiske løsninger knyttet til selve produktet og det andre er teknologi og teknologiske løsninger knyttet til transportsystemet. I begge tilfellene handler det om å kompensere for strukturelle ulemper som avstand mellom produksjon og marked uttrykt i geografi og tilrettelagt distribusjon. I dette resonnementet ligger det også en del forutsetninger om blant annet markedet; de som skal betale for å tilrettelegge for lokalt konsum av fisken, og forbrukerne som skal tilberede og spise fisken på den ene siden og investeringsevne og -vilje på den andre siden.

Den overordnede drivkraften bak en endring av norsk torskenærings valg av transportplattform er i første rekke en utfordring som vil komme fra EU. Grunnen er EUs dilemma rundt behovet for varetransport i EU som de løser med bruken av de såkalte «heavy duty» kjøretøyene (trailere og store lastebiler) som etterlater seg betydelige CO<sub>2</sub>-utslipp. EUs respons på denne utfordringen er en kombinasjon av krav om ny drivstoffteknologi, bygging av ny infrastruktur til den nye generasjonen tungtransportkjøretøy, og etablering av incentiver, avgifter og krav. Som tidligere nevnt står disse kjøretøyene på den ene siden for «bare» 2% av trafikkbelastningen, men på den andre siden ca. 30 prosent av CO<sub>2</sub>-utslippene fra den fossildrevne transporten i EU. Dersom det ikke kommer endringer i dagens energibærer (diesel) for tungtransporten, vil den relative CO<sub>2</sub>-forurensningen fra denne transportkategorien fortsette å øke. For EU er løsningen i første rekke todelt.

På den ene siden har EU sett behovet for å øke kapasiteten til godstransporten til elektrisk drevne jernbaneløsninger. Dette er en temmelig langsiktig løsning ettersom det krever betydelig tid å bygge ut kapasiteten på jernbanenettet. Det er dessuten svært kostbart. Den andre åpenbare løsningen er å endre tungtransporten slik at diesel fases ut til fordel for mer klimanøytrale energibærere som elektrisitet eller hydrogen. Dette vil komme som et krav fra EU, ventelig i en prosess med flere trinn. Kravet vil gjelde transport i EU, og transportmidler som bruker diesel som energibærer vil bli ilagt en avgift. I dag er det allerede kommet noen hydrogendrevne trailere i EU, men det er svært få, og representerer mer et teststadium enn en dramatisk endring i endringen av energibæreren som benyttes av tungtransporten i EU.

Hoved-dilemmaet for norske eksportører av fersk torsk, og for de som selger ferske torskeprodukter til forbrukerne i EU, er at man i første omgang kan se for seg en økt pris på transporten av ferske fiskeprodukter til EU gitt at mye av kapasiteten i tungtransporten vil måtte bruke diesel som energibærer en tid. Dette vil i alle fall være tilfelle på kort sikt i en overgangsfase når det må betales en miljøavgift for bruk av dieseldrevne trailere, inntil det er etablert kapasitet for trailertransport som går på mer klimanøytralt drivstoff (elektrisitet eller hydrogen).

I dag fraktes mesteparten av den ferske torsken med dieseldrevet trailertransport direkte til markedslaget. I noen tilfeller benyttes tog fra Narvik, Fauske/Bodø eller Trondheim til Oslo der det omlastes for videre transport. Transportvalget for fersk torsk i dag er i første rekke en funksjon av to forhold:

- Tilgang til stabile transportløsninger som tilfredsstillende krav til fleksibilitet og minimalisering av transporttid og omlastinger og med god, stabil temperaturkontroll.
- Etterspørselsforhold i handelsleddet og forbrukervaner og -preferanser

For å diskutere mulige fremtidige løsninger for miljøvennlig transport har vi valgt å ta utgangspunkt i fremstillingen så langt, der vi har trukket frem teknologi ved transporten og teknologi ved produkt/foredling som to viktige faktorer. Vi har diskutert transportteknologi og alternativer tidligere i rapporten. Det store bildet er slik at Norge langt på vei ikke har innflytelse på hvilke transportløsninger EU vil komme opp med til erstatning for dieseldrevne trailere. Alternativer som normalt trekkes frem som de aktuelle erstatningene til dieseldrevne transportplattformer er nyutviklede trailere med batteri eller hydrogen som energikilde samt el-tog. Båt kan i og for seg være et godt alternativ til landtransport, men er lite aktuelt for fersk torsk på grunn av tidsbruken. Dersom norsk hvitfisknæring satser på å videreutvikle produktporteføljen ved bruk av moderne prosess- og fryseteknologi kan båt også være et aktuelt transportalternativ

I faktoren produkt/foredling ligger også en tilpasning til nye markedskrav og endringer. Det er særlig brytningen mellom strengere krav til redusert miljøbelastning, redusert matsvinn og markedstilpasning som står frem som de mest aktuelle dimensjoner. En mulig strategi for hvitfisknæringen i Norge kan være å gjøre bruk av kjent teknologi som superkjøling og/eller fryseteknologi.

Som grunnlag for å svare på våre forskningsspørsmål presentert i kapittel 1 vil vi strukturere diskusjonen som følger. I neste kapittel vil vi diskutere fire ulike strategiske alternativer – eller scenarier som kan gi ulike tilnærminger og strategiske valg. Deretter går vi nærmere inn på hvordan de ulike strategiske valgene / scenariene vil slå ut i forhold til EUs krav om å gjøre transporten mer miljøvennlig, og mulige konsekvenser

knyttet til valg av de ulike scenariene før vi ser på hvem som kan ta ansvar for utviklingen og hvilke virkemidler de råder over. Til slutt diskuterer vi mulige konsekvenser knyttet til bruk av virkemidlene.

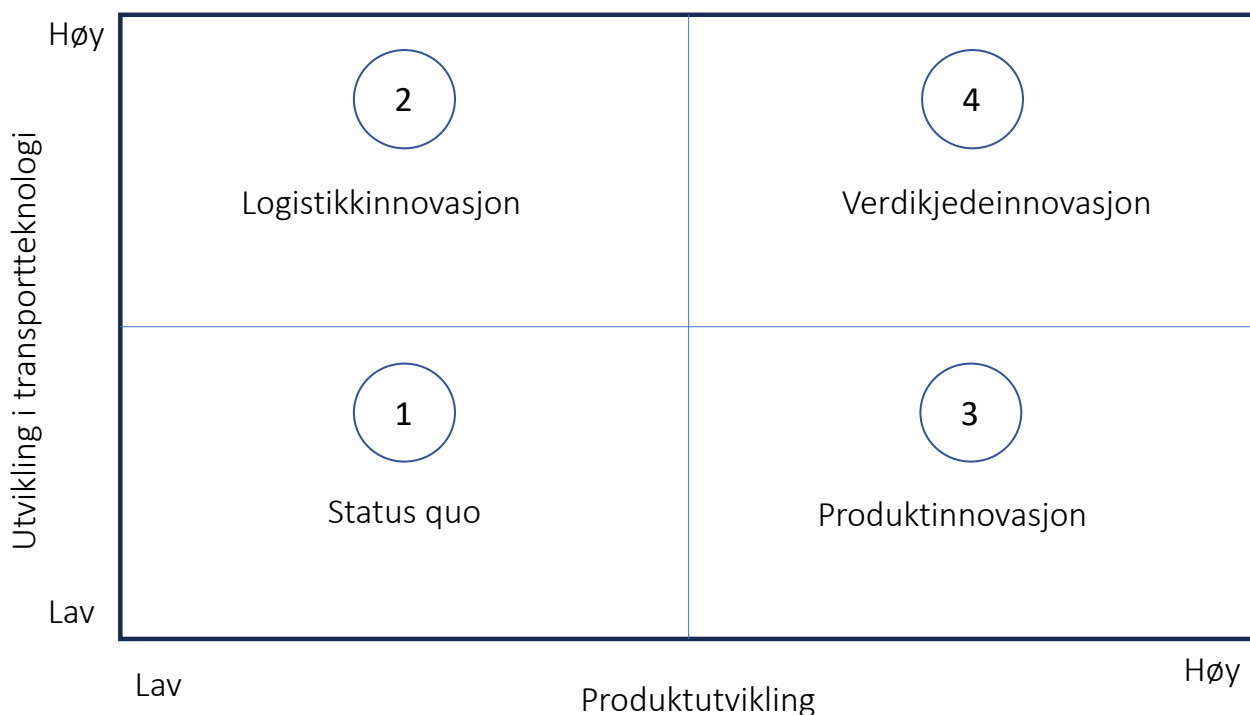
#### 4.1 Scenarier for transportvalg til EU-markedet

I diskusjonen om mulige utviklingsbaner fremover struktureres diskusjonen rundt de to dimensjonene av teknologi; Transportteknologi og produksjonsteknologi. Med *transportteknologi* siktes det til geografi/ lokalisering av landbaserte produksjonsanlegg og tilgangen til transportårene vei, jernbane og sjøtransport. Med *produksjonsteknologi* siktes det til hvordan fisken blir behandlet og prosessert frem til salg og uttransport. Dette er dels en kombinasjon av eksisterende produksjonslinjer og tradisjon og dels utviklingsarbeid med nye markedsmuligheter og produkter. Vi peker på fire mulige retninger for utviklingen for hvordan nye krav til transport som avgir lite CO<sub>2</sub> vil kunne påvirke produktutvikling og fremtidige transportvalg. For enkel hets skyld betraktes disse fire utfallene som fire scenarier innenfor rammen av *transportteknologi* på den ene aksen og *produktteknologi* på den andre aksen. Det er imidlertid slik at det for alle utfallene vil være en kombinasjon av de to teknologidimensjonene som utgjør et mulig utfall, men der resultatet vil være forskjellig.

De fire ulike strategiske feltene / scenariene knyttes altså opp mot to sentrale utviklingstrekk:

- Hva vil skje med transportteknologien for eksport av torsk til EU?
- Vil det komme endringer i foredlingen av produktene før eksport?

Disse to scenariodimensjonene vil gi retning for, og peke på mulige utviklingsbaner både hver for seg og samlet slik det er illustrert i figur 4-1. I det følgende vil hovedretningene for utviklingen bli drøftet med utgangspunkt i dagen situasjon (scenario 1). De to hovedtrekkene er at dersom produktformen holdes stabil (fersk kjølt torsk) vil endingene skje langs transportaksen. Den viktigste realistiske endringen er at transporten vil skje med trailer og tog, men at energibærer endres fra diesel til elektrisitet eller hydrogen (scenario 2). Det andre alternativet er at det gjøres endringer med produktet som øker holdbarheten og endrer produkttegenskapene (scenario 3). Det tredje alternativet (scenario 4) er en kombinasjon av de retningene (2) og (3) som kombinerer både utvikling og anvendelse av transportteknologi og produktteknologi.



Figur 4-1: Markedsscenarier for eksport av fersk torsk.

La oss forklare nærmere hvilken utvikling som er beskrevet i de fire scenariene illustrert i figur 4-1:

1. *Status quo*. Dette vil være et scenario der det skjer marginale endringer både i måten den ferske fisken fraktes til markedene på og i selve produktet. Det innebærer at miljøavtrykket per tonn transportert blir omtrent uendret i forhold til i dag. Med stor sannsynlighet vil et slikt scenario være en kortsiktig situasjon (maksimalt 3-5 år). Grunnen til det er at EU etter hvert vil kreve en endring vekk fra dieseldrevne trailere i tråd med allerede igangsatte initiativ i EU. Foreløpig ligger det i planene til EU å innføre en avgift på dieseldrevne trailere/lastebiler allerede fra 2025. På kort sikt vil tog være et begrenset alternativ både på grunn av kapasitetsbegrensningene på eksisterende toglinjer og usikkerheten som togtransporten innebærer sammenlignet med trailertransport.
2. *Logistikkinnovasjon*. Her vil det, som i scenario 1, skje svært små endringer i selve produktet, mens det skjer en betydelig utvikling til en mer miljøvennlig transportteknologi. Dette kan være trailere med lav- og nullutslippsløsninger, eksempelvis batterielektriske eller hydrogendrevne kjøretøy eller kjøretøy med hydrogen som energikilde. Elektrisk drevne tog er et annet eller supplerende alternativ. Miljøavtrykket per tonn fraktet går betydelig ned. I dette strategiske rommet vil det ikke være behov for større endringer ved produktet. Eksporten av produktformen hel, fersk iset fisk vil fortsatt kunne

være en bærende del eksporten av torsk som i dag går inn i fersk fisk segmentet både i HORECA og detaljistmarkedene.

3. *Produktinnovasjon.* I dette scenariet skjer det kun marginale endringer i selve transportteknologien, mens produktutviklingen skyter fart. Dette kan skje gjennom eksempelvis implementering av superkjøleteknologi, ny bruk av fryseteknologi og markedsbearbeiding slik at fryste produkter kvalitetsmessig sidestilles med ferske kjølte produkter slik vi ser det i dag. I en slik situasjon vil miljøavtrykket per tonn transportert gå noe ned. Båttransport vil da kunne bli et foretrukket alternativ i forhold til landtransport. Imidlertid vil energiforbruket i produksjonen øke, selv om det ikke er et poeng i forhold til transportkostnadene og miljøbelastningen forårsaket av transporten. Et spørsmål man kan stille seg ved denne strategiske retningen er om, og eventuelt i hvilken grad distributørene og de dominerende detaljistkjedene i Norges viktigste ferskfisk markeder i EU ønsker å være med på en slik retning. I mange av de største markedene er det faktisk allerede i dag en dreining mot ferdigpakke, tinte filetprodukter i supermarkedene. Den ledende Britiske supermarkedkjeden Tesco opererer blant annet med slike produkter i sine butikker der de selges «ferskpakket».<sup>14</sup> Likeledes ser man i økende grad det samme i Spania, Frankrike og Italia.
  
4. *Verdikjedeinnovasjon.* Dette strategiske scenariet forutsettes en betydelig teknologisk utvikling både med hensyn til måten transporten utføres på og egenskapene til selve produktet. Et eksempel kan være superkjølt fersk torsk eller (pre rigor) fryste torskeprodukter som transporteres til kunder på Kontinentet med elektriske/hydrogendrevne trailere, enten direkte eller via tog-terminal i Narvik eller på Bodø/Fauske. Her fraktes fisken sørover og trekkes av elektriske lokomotiv som får sin energi fra vannkraft eller en annen nullutslippsskilde. Båttransport vil også kunne representere et aktuelt alternativ fra Nord-Norge frem til egnede havner i EU. Et slikt fremtidsbilde vil gi en betydelig reduksjon i miljøavtrykket per tonn transportert. Et eventuelt innslag av dette scenariet vil ventelig være det som ligger lengst frem i tid. Selv om det tilsynelatende er mange år til det slikt strategisk alternativ vil bre mer om seg er det imidlertid likevel relativt få år frem i tid før dette kan lanseres på bredere front i norsk fiskerinæring.

For sjømatnæringen vil scenariet «verdikjedeinnovasjon» langt på vei være en løsning som ivaretar både reduksjon i klimagassutslipp for ferskfisktransport, samt muliggjør en betydelig mer miljøvennlig transport

---

<sup>14</sup> Se <https://www.tesco.com/groceries/en-GB/products/>.

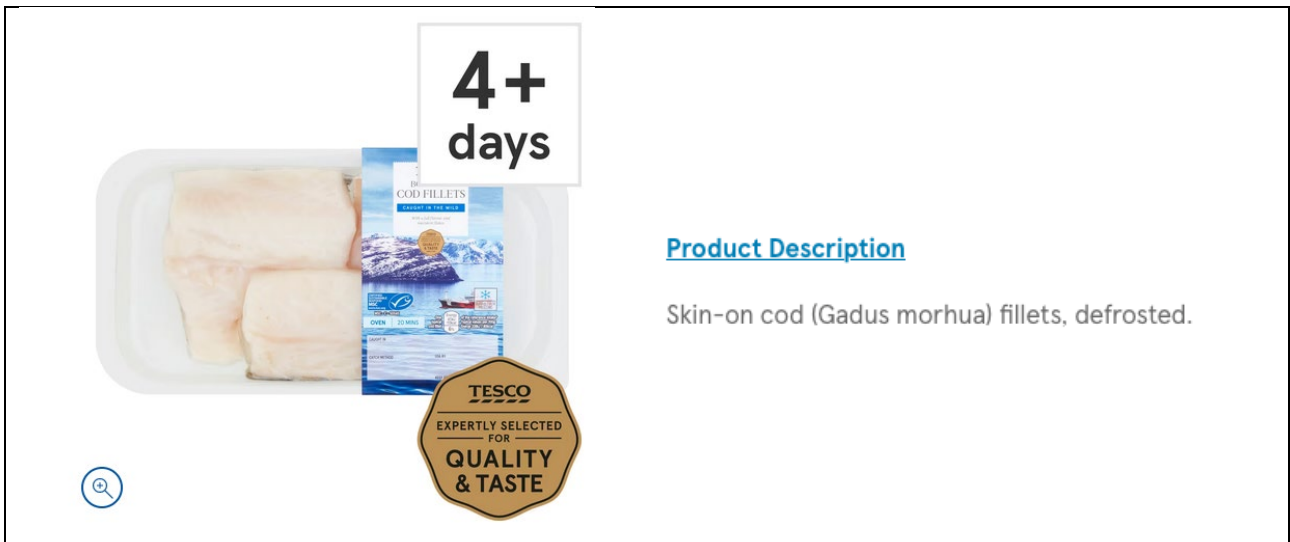
med båt eller tog der det ikke stilles samme krav til kort transporttid som for tradisjonell fersk torsk. For å komme i denne situasjonen på kort sikt må det inntreffe en dramatisk utvikling, eller det som kalles «wild card» innenfor bruk av scenarier. Dette kan for eksempel være et gjennombrudd i energiproduksjon eller batteriteknologi som gjør elektrisitet til den foretrukne energibæreren for langtransport.

Som antydnet ovenfor vil scenario 1 (status quo) egentlig først og fremst være en forbigående situasjon der alternative løsninger vil tvinge seg frem i løpet av relativt kort tid. Når det gjelder de tre andre strategiske scenariene er det langt på vei to retninger for hvordan norsk sjømatnæring vil kunne respondere:

1. Et strategisk valg der den norske fiskeindustrien tar en passiv tilpasning og baserer seg på fortsatt eksport av hel fersk iset torsk til EU der Danmark vil være det klart største markedet – i alle fall inntil EU og kjøretøyfabrikantene har funnet en velegnet alternativ energibærer til diesel.
2. Et strategisk valg som innebærer at den norske fiskeindustrien satser på verdikjedeinnovasjon basert på dagens og mulig nyutvikling av teknologier for konservering (fortrinnsvis frysing). Forutsetningen her er at man kan benytte alternative transportplattformer som ikke krever raskest mulig vei til markedet - slik som båt eller bane.

Det er mange forhold og flere aktører som vil påvirke dette. Noen av disse er til en viss grad «kontrollerbare», for eksempel offentlig virkemiddelbruk gjennom skatte- og avgiftspolitikkk samt lover og forskrifter som direkte vil påvirke utviklingen gjennom at rammebetingelsene endres. Dette kan være økte CO<sub>2</sub>-avgifter på drivstoff, forbud mot salg av kjøretøy med forbrenningsmotor, investeringer i transportinfrastruktur med mer.

På den andre siden er det en rekke ting næringen selv kan gjøre når det gjelder tilpasninger mot en mer klimavennlig transport. En av disse er å satse på et sterkere samarbeid med de store kundene (supermarkedkjeder og større grossister/distributører) i norsk sjømatnærings viktigste markedsland med sikte på å møte nye kundepreferanser og holdninger. Eksempelvis kan dette være et styrket tilbud av frysede eller tinte produkter som oppfattes kvalitetsmessig som likestilt med fersk kjølt vare. Tre eksempel fra den dominerende supermarkedkjeden Tesco er vist i figur 4-2, figur 4-3 og Mercadona i figur 4-4.



**Product Description**

Skin-on cod (*Gadus morhua*) fillets, defrosted.

Figur 4-2. Eksempel 1 på innpakning og presentasjon av opptint torskprodukt.



MSC - Certified Sustainable Seafood, MSC™, MSC-C-51049, This product comes from a fishery that has been independently certified to the MSC's standard for a well-managed and sustainable fishery. [www.msc.org](http://www.msc.org).

**Manufacturers Address**

Defrosted and packed for: Co-op (GB), Manchester, M60 0AG. and Co-op (NI), Unit 27/1, BT38 8PH.

Figur 4-3. Eksempel 2 på innpakning og presentasjon av opptint torskprodukt.



Figur 4-4. Eksempel 3 på innpakning og presentasjon av opptint torskprodukt. Lettsaltet torsk - Mercadona, Spania.

## 4.2 Hvordan kan fisketransportene gjøres mer miljøvennlige?

I dette kapitlet vil vi diskutere hvordan transporten av fersk fisk fra Nord-Norge til Kontinentet kan gjøres mer miljøvennlig. I tråd med hovedmomentene i scenarioene i kapittel 4.1 fokuserer vi på selve produktet og produksjonsprosessen, transportmidlene som benyttes og transportopplegget og logistikksystemet for øvrig.

### Produktet og produksjonsprosessen

Det er mulig å endre selve produktet og produksjonsprosessen slik at det er mulig å sende fisken med mer miljøvennlige transportmidler (tog eller båt). Økt bearbeidingsgrad gjør at produktene kan sendes i fryst tilstand slik at transporttiden blir mindre kritisk. Men ved bearbeiding av fisken i Norge snakker vi ikke om uttransport av ferske produkter. I tillegg vil det påløpe høyere tollsatser ved eksport til EU-markedet.

I følge NOFIMA<sup>15</sup> fryser ikke fisk før den får en temperatur på mellom  $-0,5$  og  $-1,5$  °C. Når fisk kjøles raskt ned til en temperatur mellom 0°C og frysetemperaturen, kalles det superkjøling. Nedkjølingen gjøres ved hjelp av for eksempel underkjølt væske, tørris eller fryseteknologi. Etter superkjølingen pakkes og transporteres fisken, og temperaturen holdes kontinuerlig så tett opp mot 0 °C som mulig.

Ved superkjøling skjer fryseprosessen saktere enn med tradisjonell frysing slik at fiskens muskelceller ikke sprenges på grunn av isdannelse. Da kan også fileten beholde de egenskapene som en fersk fisk ville hatt. For laks kan det være opp mot 30 dager holdbarhet ved superkjøling. For torsk vil det som kan være utfordrende ved superkjøling er å kontrollere kjølekjeden hele veien fra produsent til marked fordi det ikke er is i kassen (Ellingsen m.fl., 2009). I følge Ellingsen m.fl. (2009) kan en overgang til superkjølt filet bidra med å redusere CO<sub>2</sub>-utslipp med over 40 prosent på en trailertransport fra Norge til Paris fordi superkjøling muliggjør bedre utnyttelse av plassen og eliminerer smeltevann som følge av is.

Iversen m.fl. (2022) beregnet samlet reduksjon av klimautslippene ved bruk av superkjøling (effekter både i slakting, pakking og transport) til 13 prosent for laks som kjøres med trailer fra Norge til Kontinentet. Forfatterne poengterer at det største potensialet for utslippsreduksjon i laksens distribusjonskjeder ligger i at laksen foredles i Norge. Dette gir lavere klimaavtrykk per kilo spiselig laks gjennom høyere utnyttelse av restråstoffet og at dette ikke behøves å bli transport ut i markedet. Det er rimelig å anta at tilsvarende forhold også gjelder ved transport av torsk. Videre kan en oppnå enda større reduksjoner i klimagassutslipp enn ved

---

<sup>15</sup> Se <https://nofima.no/fakta/verdt-a-vite-om-superkjoling/>.



superkjøling ved å eksportere laksen i fryst tilstand. Dette krever imidlertid markedsbearbeiding for å endre forbrukernes oppfatninger om kvaliteten på fryste versus ferske produkter.

For mottak / pakkeri vil imidlertid en overgang til superkjølig av fisken kreve investeringer i kjøleanlegg for innfrysing. Økte kapitalkostnader per kilo fisk produsert må holdes opp mot kostnadsreduksjoner knyttet til spesielt isproduksjon, emballasje og transport.

## Transportmidlene

Når det gjelder selve transportmidlene så vil både type transportmiddel, lastekapasiteten til transportmidlet, kapasitetsutnyttelsen og ikke minst drivstoffet transportmidlet benytter ha betydning for miljøavtrykket.

### *Kjøretøystørrelse*

Hvis vi ser bort fra type drivstoff, så vil normalt sett CO<sub>2</sub>-utslipp per tonnkilometer avta i rekkefølgen bil, tog, skip. Dette skyldes at et godstog kan frakte flere tonn per tur enn en godsbil. Om skip kommer bedre ut enn tog avhenger av skipets størrelse.

Klimagassutslipp per tonnkm ved vegtransport vil reduseres jo større kjøretøyet er. Et godt eksempel er bruk av modulvogntog på opptil 25,25 meter som kan veie inntil 60 tonn sammenlignet med et vanlig vogntog på 19,5 meter med en maksimal vekt på 50 tonn. Bruk av modulvogntog<sup>16</sup> muliggjør å øke antall tonn og antall kubikkmeter per transport med henholdsvis 20 prosent og 30 prosent. Undersøkelser viser at bruk av modulvogntog har ført til 7 prosent høyere vekt på nyttelasten og 47 prosent større volum. Erfaring viser også at antall transporter kan reduseres med mellom 20 prosent og 50 prosent sammenlignet med bruk av et vanlig vogntog. Dette er med på å redusere CO<sub>2</sub>-utslipp per tonnkm.<sup>17</sup> Modulvogntog kan imidlertid kun benyttes på en begrenset del av det norske vegnettet<sup>18</sup>. Det er også svært få, eller ingen, av fiskemottakene som kan laste fisken direkte på disse kjøretøyene. Det innebærer da omlasting på et sted der modulvogntog kan benyttes på en lengre strekning. Dette gir en komplisert og fordyrende logistikk.

---

<sup>16</sup> Modulvogntog er begrep som omfatter spesielle, ekstra lange og tunge vogntog som i utgangspunktet ikke er tillatt på norske veier. Enkelte vegstrekninger har unntak for bruke av denne typen kjøretøy.

<sup>17</sup> Se for eksempel Hovi m.fl. (2023). <https://www.toi.no/publikasjoner/samfunnsokonomisk-analyse-av-okt-totalvekt-for-lastebiler-article38204-8.html>

<sup>18</sup> Statens vegvesen publiserer og oppdaterer en liste over de vegene der modulvogntog kan benyttes, se <https://www.vegvesen.no/kjoretoy/yrkestransport/veglistre-og-dispensasjoner/>

Når det gjelder togtransport er den maksimale lengden for godstog i Norge ca. 500 meter. Unntaket er strekningen Svinesund-Oslo der det tillates tog lengder på 630 meter. Et godstog på 500 meter kan frakte 54 standard ISO-containerer.<sup>19</sup> Ved full kapasitetsutnyttelse på toget tilsvarer dette bruk av 27 trailere hvis hver trailer frakter to standard ISO-containerer. Ved frakt av fisk fra Nord-Norge til Oslo betyr dette at CO<sub>2</sub>-utslipp per tonn kan bli betydelig lavere enn ved vegtransport. Hvor mye lavere avhenger av kapasitetsutnyttelsen til godstoget. Togfrakt i containere fra Narvik via Sverige til Oslo, eller Fauske og Mo i Rana via Nordlandsbanen og Rørosbanen, vil redusere CO<sub>2</sub>-utslippene per tonn, selv om transporten gjennom Norge utføres ved bruk av diesellokomotiv.

### *Energibærere*

En overgang fra diesel til batterielektrisk eller hydrogenbasert energibærere vil innebære at CO<sub>2</sub>-utslippene under selve transporten elimineres. I dag er det to hovedtyper av nullutslippslastebiler som kan benyttes; elektriske lastebiler med batterier som lades opp via elektrisitet fra strømmettet eller lastebiler som drives av elektrisitet produsert fra en hydrogendrevet brenselcelle.

En viktig forutsetning for at tunge elektriske kjøretøy skal være et godt alternativ til fossile kjøretøy er en godt utbygget ladeinfrastruktur, som er tilpasset tunge kjøretøy både med hensyn til tilgjengelig effekt og oppstillingsarealer for kjøretøyene. Selv om kjøretøyene i mange tilfeller vil kunne lades i depotene, vil det også være behov for særlig å bygge ut egnet ladeinfrastruktur langs hovedårene for varetransporten. De stadig økende behovene for utbygging av lademuligheter for tyngre kjøretøy er redegjort for i Nasjonal ladestrategi (Samferdselsdepartementet, 2022).

Serieproduserte elektriske lastebiler for lokal eller regional varedistribusjon er i 2023 tilgjengelige fra alle de store kjøretøyprodusentene. De første elektriske lastebilene var hovedsakelig innen 16-27 tonn segmentet av lastebiler men tyngre lastebiler innen 40-44 tonn segmentet ble tilgjengelig fra 2022. Bruken av batterielektriske lastebiler vil begrenses av tidsbruken ved lading versus rekkevidde og kjøretøyvekt versus lastekapasitet. Dette er utfordrende når det kreves at lastebilene må ha maksimal last, fordi det vil føre til redusert kjørt distanse mellom hver lading (<https://www.tiltak.no/>). Over en lengre strekning vil dette kunne øke transporttiden betraktelig.

Bruk av hydrogen-lastebiler kan redusere noen av barrierene de elektriske lastebilene har fordi fyllingen skjer raskere enn lading og at rekkevidden mellom hver fylling er lengre. Teknologien holder fortsatt på å modnes, og tilgjengelige hydrogen-lastebiler på markedet er fortsatt svært begrenset fordi kjøretøy og drivstoff /

---

<sup>19</sup> Se for eksempel <https://snl.no/container>.

energi er betydelig dyrere enn batterielektrisk. I tillegg krever en større innfasing av hydrogen-lastebiler et godt utbygd infrastrukturnettverk, noe som i dag ikke er på plass (<https://www.tiltak.no/>).

Grønt landtransportprogram<sup>20</sup> er et offentlig-privat samarbeid om det grønne skifte i landtransporten. Et pågående prosjekt i dette programmet er «grønn korridor». Se egen boks.

### *Case: «Grønn korridor»*

Grønn korridor har som mål å utrede hva som skal til for å etablere en «grønn korridor» for tungtransport mellom havnene i Hadsel og Narvik innen 2025. Prosjektet eies formelt av det kommunale foretaket Hadsel havn, og har til sammen 14 deltakere. Prosjektet definerer «grønn korridor» til å være en veistrekning hvor det er etablert infrastruktur som legger til rette for bruk av nullutslippsløsninger for tungtransporten og hvor en reell andel av tungtransporten tar disse løsningene i bruk. Utredningen skal vise hvordan infrastrukturen må utformes for å sikre kundegrunnlag og lønnsom drift.



Et viktig funn så langt er at det må stilles krav til god ladeinfrastruktur dersom det legges opp til å satse på elektrisk drevne tungtransportkjøretøy. Erfaring fra prosjektet har vist at det er problemer med rekkevidden til kjøretøyene med dagens tilgjengelige teknologi.

## Transportopplegget

Endringer og forbedringer i selve transportopplegget vil ha betydning for fisketransportenes miljøavtrykk. Med dagens teknologi er det spesielt kapasitetsutnyttelse og økt bruk av intermodale transportløsninger som kan gi miljømessige gevinster. Siden drivstofforbruket øker relativt lite selv om kapasitetsutnyttelsen øker,

---

<sup>20</sup> <https://www.nho.no/samarbeid/gront-landtransportprogram>.

vil god utnyttelse av transportkapasiteten redusere både transportkostnader og klimagassutslipp per tonn transportert. En tommelfingerregel tilsier at drivstofforbruket øker med 1 desiliter per kilometer når lasten øker med ett tonn (Bø m.fl., 2018).

### *Intermodale transportløsninger*

Selv om det er en politisk målsetting om at mer av godstransporten skal skje med skip og tog, går utviklingen motsatt vei. En effektiv og moderne intermodal transportløsning langs norskekysten med store skip og god kapasitetsutnyttelse kan være et godt miljøalternativ til traileren. I tillegg vil økt bruk av intermodale transportløsninger, se kapittel 2.3, gi færre vogntog på vegene, slik at ulykkesrisiko og ulykkeskostnader på vegene reduseres. Selv om vi kan regne oss fram til at en intermodal transportløsning burde være det foretrukne valg for en vareeier, er det ofte slik at en modal transportløsning med bil likevel velges. Dette tilsynelatende paradokset kan skyldes flere forhold, men manglende koordinering av varestrømmer og den betydelige fleksibiliteten vegtransport gir er den viktigste forklaringen på at traileren er det foretrukne transportmiddelet hele veien (unimodal).

Sjø- og banebaserte transportløsninger har vesentlige stordrifts- og miljøfordeler. Store skip og lange tog gir lave enhetskostnader og lave klimagassutslipp per tonn når lastekapasiteten utnyttes, men frekvensen vil imidlertid bli lavere enn med trailer. I Norge er det også svært få vareeiere som har store nok godsvolumer til å fylle denne lastekapasiteten. For å oppnå en tilfredsstillende kapasitetsutnyttelse kreves det derfor godt samarbeid og koordinering av transportene mellom vareeiere. Denne koordineringen ivaretas normalt sett av samlastere (Schenker, PostNord, DSV med flere). Empiriske undersøkelser indikerer at transportmarkedet er beheftet med en type informasjonssvikt som gjør det vanskelig å få etablert effektive intermodale transportløsninger, selv om det burde være tilstrekkelige godsmengder til dette. Det er også mulig at vi undervurderer vareeierens verdsetting av den fleksibiliteten vegtransporten gir, og at de tror at intermodale løsninger kan gi økt sannsynlighet for forsinkelser og skade på godset (Jørgensen og Solvoll, 2021).

### *Togbaserte transportopplegg*

Selv om jernbanen er foretrukket transportmiddel av mange sjømatprodusenter, er det ikke alltid helt uproblematisk å frakte fersk fisk med godstog. Manglende fleksibilitet i forhold til slaktetider gjør at mye av den ferske fisken sendes med vogntog helt frem til kunde. For eksempel kjøres fersk laks med vogntog helt fra Skjervøy i Nord-Troms til Alnabru i Oslo fordi godstogets avgangstider fra Narvik ikke er tilpasset de to skiftene på lakseslakteriet. Vegtransport hele veien til Oslo blir da raskere fordi man unngår at fisk blir stående å vente opptil ett døgn på jernbaneterminal i Narvik. Dette betyr et høyt første «trappetrinn» i figur 2-1. Den samme situasjonen vil være høyst reell for både villfanget og oppdrettet torsk som skal fraktes som fersk fisk til EU.

En togtransport direkte fra Narvik til Kontinentet (Danmark) ble forsøkt på slutten av 1990-tallet, via et konsept som hadde navnet ARE-II (Hanssen m.fl. 2014). Dette var en togrotasjon som gikk fra Narvik til Padborg-terminalen sør i Danmark og returnerte via Oslo til Narvik. Tilbudet fikk en relativ kort varighet, og i dag finnes ingen slik løsninger. Den korte levetiden til dette togkonseptet skyldes at man ikke fikk lønnsomhet i den direkte transportruten. Manglende lønnsomhet skyldtes nok en sum av mange faktorer, men hovedårsaken var sannsynligvis et retningsbalanseproblem. Det var nok tilstrekkelig med fisk sørover, men innsamlings- / crossdockinglogistikken i Europa var ikke laget slik at man kunne unngå å kjøre via Oslo. Dvs. en fikk bare delvis retningsbalanse og mye deviasjon (via Oslo). Dessuten har CargoNet sitt vedlikeholdssystem på Alnabru og ikke i Sverige, noe som sikkert også var en medvirkende faktor til at opplegget ikke ble en suksess. Et rettlinjete konsept direkte til Europa fra Narvik, ville gitt en kortere transportvei. Det ville også frigitt kapasitet på en belastet Alnabruterminal.

Et prøveprosjekt med en togløsning som går hele veien fra Narvik til Padborg ble på nytt startet høsten 2021, etter at CargoNet i en periode hadde kjørt tog en gang i uken fra Narvik til Malmø. Fra Padborg returnerte toget via Oslo, før turen gikk videre tilbake til Narvik. Ruten som gikk fra Narvik til Malmö ble «innlemmet» i dette nye tilbudet. Hver avgang hadde en kapasitet på rundt 25 semitrailere. Ved full utnyttelse ville da rundt 50 trailere kunne sendes sydover og 50 nordover hver uke noe som ville bidratt til både reduserte utslipp og mindre tungtrafikk på veien. Med full kapasitetsutnyttelse ville reduksjonen vært på rundt 5 000 trailerturer årlig som ville bidratt til en reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp på 20 000 tonn. Erfaringene fra prosjektet var mye de samme som ble høstet fra togtransportene på slutten av 1990-tallet. Det er derfor ennå ikke etablert noe direktetog fra Narvik til Kontinentet.

### *Sjøbaserte transportopplegg*

Det har tidligere vært forsøk med sjøbaserte transportløsninger for fisketransporter fra Trøndelag og Vestlandet til vestkysten av Kontinentet. I en rapport fra DNV GL (2018) under «grønt kystfartsprogram», ble det gjennomført en analyse av å flytte transport av laks fra Midt-Norge til markedene i Europa fra vei til sjø basert på to ulike konsepter – biltransport hele veien eller en intermodal transport basert på båttransport. Utfordringen med økt fremføringstid med båttransport i forhold til biltransport, er løst ved å benytte superkjøleteknologi. For begge alternativene er det beregnet samfunnsøkonomiske virkninger av transporten fra slakterier i Trøndelag og Hordaland til Bremen i Tyskland.

Analysene viser at det intermodale sjøtransportalternativet kan gi lakseeksportørene 20-30 prosent lavere transportpris fra slakteri til marked i forhold til dagens transportløsning. Dette skyldes at transportkostnadene i verdikjeden reduseres med 10-15 prosent i kombinasjon med 10-15 prosent økt transporteffektivitet fordi is til kjøling av laksen underveis kan elimineres ved bruk av superkjøling.

Det er spesielt reduserte tidsavhengige- og distanseavhengige kostnader som gjør den sjøbaserte løsningen bedriftsøkonomisk lønnsom. Det er betydelige stordriftsfordeler ved overføring av transport av fersk fisk til sjøtransport. En rundtur med skip to ganger per uke kan erstatte 40 turer med trailer, mens et scenario med en dobbelt produksjon fra i dag gir mulighet for tre ukentlige turer som kan erstatte om lag 70 turer med trailer samtidig som skipet også frakter annet gods. Sjøtransportløsningen gir også betydelig sparte miljøkostnader i form av reduserte utslipp av klimagasser og redusert lokal luftforurensning i tillegg til mindre slitasje på infrastruktur samt et bidrag til reduksjon i køer og ulykker på veiene.

I DNV GLs rapport presiseres det at det å oppnå både bedriftsøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet betinger god kapasitetsutnyttelse på skipene, evne til å håndtere redusert fleksibilitet i logistikkjeden og markedsaksept for superkjøling av fisken og lengre transporttid. Dette vil være krevende. Selv om analysene viser en betydelig reduksjon i transportkostnadene ved den sjøbaserte løsningen, innebærer dette en forbedret driftsmargin på kun om lag 1,5 prosent. Om dette er tilstrekkelig til å gå over til et nytt transportsystem er derfor usikkert. Skal løsningen kunne etableres og de samfunnsøkonomiske gevinstene realiseres, må løsningen utprøves og videreutvikles i et samspill mellom oppdrettsnæringen, sjøtransportleverandørene og myndighetene. Både insentiver til lakseeksportørene og virkemidler for å redusere finansiell risiko for rederiene er identifisert som nødvendige i denne sammenheng.

I august 2020 hadde Færøyske Smyril Line Cargo sin første avgang med fersk laks fra Midt-Norge til Europa<sup>21</sup>. Ruten omtales som «sjømatruta» og er et samarbeid mellom Kysthavnalliansen (Helgeland Havn, Nord-Trøndelag Havn Rørvik, Trondheim Havn og Kristiansund og Nordmøre Havn) og de sentrale lakseprodusentene Lerøy og SalMar. Erfaringer fra denne transportruta vil kunne bidra med viktig kunnskap om de mulighetene og utfordringene som ligger i sjøbaserte transportløsninger.

### *Transportopplegg basert på bruk av fly*

I dag transporteres all fersk fisk som skal til kunder i Asia og Amerika med fly. Transportløsninger med bruk av andre transportmidler tar alt for lang tid. Når det gjelder eksport av fersk fisk fra Norge til Kontinentet er flybaserte transportløsninger neppe aktuelle både på grunn av økonomi (høye fraktkostnader per tonn) og miljøhensyn (høye klimagassutslipp per tonn). Se for eksempel rapporten fra Transportutvikling (2021) på oppdrag fra Avinor. Hvis flyfrakt av fersk sjømat fra Norge til Kontinentet skal bli et økonomisk og miljømessig interessant alternativ, må frakten kunne skje med nullutslippsfly og til en konkurransedyktig fraktpris. Det er i dag vanskelig å se for seg slike transportløsninger i en overskuelig framtid.

---

<sup>21</sup> <https://www.shortseashipping.no/fersk-sjomat-sjoveien-fra-midt-norge-til-europa/>.

### 4.3 Virkemidler og ansvarsforhold

Basert på beskrivelsene og diskusjonene i de foregående kapitlene vil vi diskutere de viktigste funnene og knytte disse til virkemidler eller løsninger på problemstillingen knyttet til å gjøre transporten av fersk torsk mer miljøvennlig. Virkemidlene vil naturlig nok også være like aktuelle for å gjøre transporten av andre ferske produkter mer miljøvennlig.

Når vi diskuterer virkemidler mener vi at det er viktig å relatere disse til en tidsakse. Det er vanlig å snakke om «kort» og «lang» sikt uten at det er opplagt hvilket tidsperspektiv som er kort og hvilket som er langt. I noen tilfeller kan det også være hensiktsmessig å forholde seg til «mellomlang» sikt, men vi unngår å bruke dette begrepet i de videre analysene. Når det gjelder transportsektoren er gjeldende målsettinger både i EU og i Norge at klimagassutslippene fra transportsektoren skal reduseres med 50-55 prosent innen 2030 og 90 prosent innen 2040 sammenholdt med utslippene fra sektoren i 2019. I 2050 skal transportsektoren være karbonnøytral. Med et slikt utgangspunkt kunne en tenke seg at virkemidler som innføres frem mot 2030 kan omtales som kortsiktige tiltak, tiltak som gjennomføres etter 2030 er å betrakte som mer langsiktige tiltak.

På kort sikt vil økt bruk av miljøvennlig produsert biodiesel være et tiltak som vil gjøre transportene mer miljøvennlige. Her har både transportørene og vareeierne et ansvar, men kanskje spesielt myndighetene gjennom å få økt produksjonen av biodiesel gjennom reduserte avgifter på drivstoffet eller subsidier til produsentene av drivstoffet. Bruk av biodiesel er imidlertid noe som en i EU ikke vurderer som særlig aktuelt, og er ikke et utviklingsområde som vil kunne forvente å motta økonomisk støtte fra EU.

I tillegg til selve drivstoffet er det nok ennå noe å hente på å øke kapasitetsutnyttelsen på kjøretøyene som frakter fisken til markedet, eller bedre retningsbalansen ved at kjøretøyene som skal hente fisken for eksempel kan ha med seg kasser og paller til fiskemottaket. På et overordnet nivå er god utnyttelse av transportkapasiteten reduserer transportarbeidet og dermed klimagassutslippene, men det gir ikke diesel-drevne trailere lettelse i straffegebyrene som EU har foreslått for tungtransportkjøretøy.

Det er også mulig på kort sikt å øke fisketransportene med tog både fra Narvik og Fauske da kapasiteten på godstogene kan økes, men en økning av fraktvolumer i forhold til dagens nivå vil bare kunne håndteres gjennom å bygge ut infrastrukturen spesielt ved etablering av flere og lengre kryssingsspor, og ved å etablere dobbeltspor på Ofotbanen. Dette er blant annet noe som diskuteres i den nylig fremlagte konseptvalg-utredningen for transportløsninger i Nord-Norge (Statens vegvesen, 2023). Disse tiltakene er imidlertid langsiktige utviklingsprosjekter.

Å sikre at selve transporten av fisken fra Norge til Kontinentet gjennomføres uten utslipp av klimagasser, vil naturlig nok gjøre transportene miljøvennlige slik vi har definert begrepet. Dette kan for eksempel gjøres ved bruk av batterielektriske kjøretøy eller kjøretøy som får energien fra miljøvennlig produsert hydrogen, såkalt «grønt» hydrogen. Som tidligere nevnt er det mange aktører som må bidra her, men myndighetene har en spesielt viktig rolle knyttet til å få etablert ladeinfrastruktur for de batterielektriske kjøretøyene og fylleinfrastruktur for kjøretøy som benytter hydrogen som energikilde. Her vil gode støtteordninger gjennom Enova<sup>22</sup> være et viktig bidrag for å få fart på utviklingen.

Til slutt vil vi nevne de mulighetene som ligger i utviklingen av sjøbaserte transportsystemer. Her er det nok en lang vei å gå før rene sjøtransportløsninger kan være konkurransedyktige. Slike løsninger vil blant annet kreve store volum for å bli lønnsomme, noe som innebærer samarbeid mellom både villfisknæringen, oppdrettsnæringen og andre.

#### 4.4 Konsekvenser av ulike virkemidler

På et overordnet nivå kan konsekvensene av virkemidler og tiltak som både på kort og lang sikt bidra til å gjøre fisketransportene fra Norge til Kontinentet mer miljøvennlige innenfor rammen av de tre generiske bærekraftfaktorene; Klima og miljø, økonomi og sosiale forhold.

De miljømessige konsekvensene adresserer her primært konsekvensene for utslipp av klimagasser men også virkningene for transportenes andre eksterne kostnader. De næringsøkonomiske konsekvensene omhandler lønnsomheten i produsentleddet mens de samfunnsmessige virkningene er summen av alle positive og negative konsekvenser. Dette kan i teorien måles som endring i samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Det er rimelig å anta at et av de viktigste *miljømessige* tiltakene på kort sikt vil være utbygging av ladeinfrastruktur for tunge kjøretøy slik at elektriske og / eller hydrogendrevne trailere kan benyttes på en effektiv måte. Ellers vil økt bruk av intermodale transportkjeder, bil – tog – bil, gir et positivt bidrag gjennom at togtransport har lave eksterne kostnader. Som alltid vil god kapasitetsutnyttelse av transportmidlene bidra positivt gjennom den reduksjonen i tonnkm dette kan gi.

På lengre sikt vil spesielt utviklingen og etableringen av nye transportløsninger på sjøen, økt kapasitet på jernbanen slik at mer fisk kan transporteres med tog samt ikke minst bruk av kjøretøy som ikke slipper ut klimagasser, bidra miljømessig svært positivt.

---

<sup>22</sup> Se <https://www.enova.no/>.



Hvis vi ser på de *næringsøkonomiske* konsekvensene av de ulike tiltakene, så vil alle tiltak som potensielt kan redusere transportkostnadene og øke inntektene være positive. På kort sikt vil myndighetenes innsats for å få etablert en hensiktsmessig ny ladeinfrastruktur for tunge kjøretøy være viktig slik at elektriske og hydrogendrevne trailere etter hvert kan frakte fisken kostnadseffektivt fra mottak til nærmeste jernbaneterminal eller helt frem til kunden i EU. Alle tiltak som kan bidra til økt kapasitetsutnyttelse på transportmidlene, økt bruk av togtransport (der togtilbudet er konkurransedyktig sammenlignet med vegtransport) og økt aksept for fryst vare, vil også gi et positivt bidrag på næringens bunnlinje. Når det gjelder nye drivstofftyper er dette bra for miljøet, men når prisen på drivstoffet er betydelig høyere enn prisen for diesel vil dette kunne øke transportkostnadene og dermed virke negativt på lønnsomheten.

Det vil være slik at de *samfunnsmessige* eller samfunnsøkonomiske konsekvensene er lik de næringsøkonomiske konsekvensene dersom alle eksterne kostnader er internalisert slik at sjømatnæringen tar hensyn til de samfunnsøkonomiske kostnadene når valg av transportløsning foretas, jf. kapittel 2.4. Undersøkelser viser at dette ikke er tilfelle for tunge kjøretøy, se Rødseth m.fl. (2019). Dermed vil en reduksjon i fisketransportenes miljøkostnader kunne ha en større positiv effekt på samfunnsregnskapet enn på sjømatnæringens regnskap isolert sett, gjennom reduksjonen i transportenes eksterne kostnader (*EK*). Se formel (2) i kapittel 2.4.

Det som kompliserer det samfunnsøkonomiske regnskapet er at kostnadene det offentlige bruker på ulike tiltak for å gjøre transportene mer miljøvennlige, eksempelvis utbygging av ladeinfrastruktur, alternativt kunne ha vært benyttet til andre miljøinvesteringer som kunne gitt en større reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp enn å legge til rette for bruk av elektriske kjøretøy. Det samme gjelder rene subsidier til ulike miljøtiltak rettet mot sjømatnæringen.

## 4.5 Oppsummering og konklusjoner

I dette kapitlet har vi med utgangspunkt i ulike markedsscenarier / strategiske valgalternativer diskutert mulige fremtidige strategier for en mer miljøvennlig fisketransport. Diskusjonen omfatter selve produktet og produksjonsprosessen, transportmidlene, type energibærer og valg av transportløsning. Vi har også «tildelt» ansvarsforhold til ulike løsninger og virkemidler og antydnet hvilke konsekvenser de forskjellige virkemidler har både for miljøet, sjømatnæringens økonomi og for samfunnet som helhet.

Mulige utviklingsbaner fremover diskuteres rundt de to dimensjonene *transportteknologi* og *produksjonsteknologi*. Disse to scenariodimensjonene gir retning for, og peker på mulige utviklingsbaner både hver for seg og samlet. Dimensjonene representerer fire markedsscenarier; *Status quo* (det skjer marginale endringer

både i måten den ferske fisken fraktes til markedene på og i selve produktet). *Logistikkinnovasjon* (det skjer svært små endringer i selve produktet, mens det skjer en betydelig utvikling til en mer miljøvennlig transportteknologi). *Produktinnovasjon* (det skjer kun marginale endringer i selve transportteknologien, mens produktutviklingen skyter fart). *Verdikjedeinnovasjon* (Her skjer det en betydelig teknologisk utvikling både med hensyn til måten transporten utføres på og egenskapene til selve produktet).

Fisketransportene kan utføres mer miljøvennlig gjennom:

- Endringer i selve produktet og produksjonsprosessen slik at det er mulig å sende fisken med mer miljøvennlige transportmidler (tog eller båt) for eksempel gjennom bruk av superkjøling eller moderne prosess- og fryseteknologi.
- Utvikling av transportmidlene både med hensyn til størrelse, energibærer (diesel kontra elektrisitet/hydrogen), endringer i selve transportopplegget (økt kapasitetsutnyttelse, mer bruk av intermodale transporter – bil i kombinasjon med båt eller tog).

Det vil være mange aktører involvert i arbeidet med å gjøre fisketransportene mer miljøvennlige. Vi har prøvd å adressere «ansvar» til de aktørene som har størst innflytelse. En fisketransport fra mottak til markedet, er en verdikjede med ulike aktører som har ansvar for sin del av transport- og logistikkjeden og regionale og nasjonale myndigheter som har ansvar for energiforsyning, ladeinfrastrukturen, transportinfrastrukturen og næringens øvrige rammebetingelser. I tillegg er produsenter av transportmidler, motorer, batteri, ladeløsninger, hydrogenteknologi, kjøle- og fryseteknikk, emballasje med mer svært sentrale.

I Norge vil et viktig *miljømessig* tiltak på kort sikt vil være utbygging av ladeinfrastruktur for tunge kjøretøy slik at elektriske trailere kan benyttes på en effektiv måte. Ellers vil økt bruk av intermodale transportkjeder bil – tog – bil gi et positivt bidrag. Det samme vil god kapasitetsutnyttelse av transportmidlene gjøre. Informasjonsvirksomhet fra næringen mot dem som skal kjøpe og spise fisken kan også gi betydelige bidrag hvis en med dette oppnår større aksept for at fryst vare kvalitetsmessig er like bra som fersk vare.

Alle tiltak som potensielt kan redusere transportkostnadene og øke inntektene er positive for *sjømatnæringen*. Når vi ser langt fram i tid er de næringsøkonomiske konsekvensene av etableringen av nye transportløsninger på sjøen, økt kapasitet på jernbanen og bruk av kjøretøy som ikke slipper ut klimagasser svært usikre. Siden det forventes at sjømatnæringen reduserer sitt miljøavtrykk, og fordi dette etter hvert blir svært synlig gjennom en pålagt bærekraftsrapportering, vil tiltak som gjør at fisketransportene kan gjennomføres med minimale utslipp av klimagasser også gi et positivt bidrag på sjømatnæringens bunnlinje.

Bærekraft og miljøvennlig verdiskaping har fått økt oppmerksomhet og myndigheter, bedrifter og forbrukere legger faktisk vekt på dette i hverdagen. For den spesifikke problemstillingen som er reist som bakgrunn for dette arbeidet er ønsket og behovet rettet mot en mer miljøvennlig transport av fersk sjømat fra Norge til Europa enn vi ser i dag. Det er spesifikt fokus på fersk torsk.

Gjennom arbeidet med datainnsamling og analysen fremkommer det et klart og unisont ønske om mer miljøvennlig transport fra alle ledd i verdikjeden. En viktig faktor å ha med seg i oppsummeringen, er imidlertid at en utløsende faktor for transportbransjen mot en CO<sub>2</sub>-nøytral transport i først rekke kommer fra EU. Dagens tungtransportflåte som står for fysisk distribusjon av store mengder varer til og internt i EU, herunder også sjømat med opprinnelse fra Norge, står for en svært stor andel av CO<sub>2</sub>-utslippene i EU. Det er derfor foreslått tiltak i EU som i løpet av relativt kort tid vil kunne gi en betydelig reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp fra transportsektoren.

Det er altså EU som foreslår en regulativ forordning som vil gjøre det svært kostbart å fortsette transporten med fossildrevne trailere. I tillegg foreslås det også en betydelig incentivordning som skal gjøres tilgjengelig for produsentene av motorer til tungtransporten. To alternative energibærere som fremstår som de mest aktuelle er elektrisitet på den ene siden og hydrogenteknologi på den andre siden<sup>23</sup>. Når man ser på hvem som driver, og tar ansvar for den fysiske distribusjonen av fisk fra Norge til EU, ser vi at det i all hovedsak er europeiske bedrifter – utenfor Norge som står for transporten. På samme måte er det også EU som må stå for etablering og vedlikehold av ladestasjoner for påfyll av strøm til batteri eller påfyll av hydrogen, samt nødvendige utbygginger på jernbanenettet i EU. Utfasingen av diesel som energibærer vil slik sett i all hovedsak være noe som er utenfor direkte kontroll for norske aktører. Like fullt vil alternativene som er skissert i de fire strategiske vinduene; Status Quo, produktinnovasjon, logistikkinnovasjon og verdikjede-innovasjon, representere fire strategiske valgalternativer for den norske torskenæringen som arbeider med eksport av fersk fisk. Scenario 1 (status quo) er i det alt overveiende en kortsiktig løsning med videreføring av dagens transportregime. Slik sett kan det fungere som et «pusterom» for sjømatnæringen i Norge før de nye kravene fra EU slår inn for fullt.

---

<sup>23</sup> Biogass kan selvsagt også være et mulig supplement, men grunnen til at elektrisitet og hydrogen trekkes frem er at det er disse to energibærerne som EU selv løfter frem som de to hovedalternativene.

## REFERANSER

Bø, E., Grønland, S. E. og Jahre, M. (2018). Forsyningskjeder og logistikk. Fagbokforlaget.

DNV GL (2018). Samfunnsøkonomisk analyse av pilotstudie «Fisk fra vei til sjø». Rapportnr. 111D16ZB-9. Tilgjengelig på: <https://grontskipsfartsprogram.no/pilotprosjekt/fisketransport-laks-fra-vei-til-sjo/>

Egeness, F-A., Bendiksen, B. I., Nilssen, F., Nøstvold, B. H. (2011). Fersk fisk fra Nord- Norge til Europa – forutsetninger, vareflyt, barrierer og markedsmuligheter. Rapport 19/2011, Nofima. Tilgjengelig på <http://hdl.handle.net/11250/2504575>.

Ellingsen, H., Emanuelsson, A, Skontorp Hognes, E, Ziegler, F. og Winther, U. (2009). Energibruk og klimautslipp i eksport av norsk sjømat. Rapport A19097. Sintef Fiskeri og havbruk AS, Trondheim.

Flornes, I. M. og Strøm, M. Ø. (2023). Hvordan tilpasser hvitfisk-eksportører seg til økt press for bærekraftig transport av fisk til EU-markeder? Masteroppgave, Handelshøgskolen Nord universitet. Tilgjengelig på <https://hdl.handle.net/11250/3094325>.

Grønn, E. (2016). Anvendt mikroøkonomi. 3 utgave. Cappelen Damm Akademisk.

Hanssen, T-E. S. and Mathisen, T. A. (2011) Factors facilitating intermodal transport of perishable goods – Transport purchasers viewpoint. *European Transport*. 49, pp. 75-89.

Hanssen, T-E. S., Solvoll, G., Nerdal, S., Runderem, O., Alteren, L. & Mathisen, T. A. (2014). Transportstrømmer av fersk laks og ørret fra Norge. SIB-rapport 5/2014. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø.

Hovi, I. B., Madslie, A. og Lysø, T. (2023). Samfunnsøkonomisk analyse av økt vekt for lastebiler. TØI-rapport 1959/2023. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Iversen, A., Ziegler, F. og Rotabakk, B. T. (2022). Økonomiske og miljømessige effekter av superkjøling av laks. Rapport nr. 21/2022. Nofima, Tromsø. Tilgjengelig på <https://hdl.handle.net/11250/3030111>.

Jørgensen, F. og Solvoll, G. (2021). Transportøkonomi. Universitetsforlaget, Oslo.

Mathisen, T. A., Nerdal, S., Solvoll, G., Jørgensen, F. & Hanssen, T.-E. S. (2009). Ferskfisktransporter fra Norge til Kontinentet. Transportstrømmer og utfordringer ved bruk av intermodale transportopplegg. SIB-rapport 2/2009. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø. Tilgjengelig på <https://nordopen.nord.no/nord-xmlui/handle/11250/282153>.

Mathisen, T. A. og Solvoll, G. (2020). Økonomiske konsekvenser for eksport av fersk laks ved endret grensekontroll. Kapittel i boka Sjømatnæringen og Europa. EØS og alternativene. Arne Melchior og Frode Nilssen (red.). Universitetsforlaget, Oslo.

Nilssen, F., Olsen, V. D. og Wiik, S. (2018). Norske myndigheters tilrettelegging for sjømateksport. Opplevde barrierer, mulige forbedringer. FoU-rapport nr. 26, 2018 Nord Universitet. Tilgjengelig på <http://hdl.handle.net/11250/2499994>.

NOU 2023: 15. Bærekraftsrapportering. Gjennomføring av direktivet om bærekraftsrapportering (CSRD). Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Oslo 2023.

Rødseth, K. L., Wangsness, P. B., Veisten, K., Høye, A. K., Elvik, R., Klæboe, R., Thune-Larsen, H., Fridstrøm, L., Lindstad, E., Riialand, A., Odolinski, K., Nilsson, J.-E. (2019). Eksterne kostnader ved transport i Norge. Estimer av marginale skadekostnader for person- og godstransport. TØI-rapport 1704/2019. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Samferdselsdepartementet (2022). Nasjonal ladestrategi. Tilgjengelig på [Nasjonal ladestrategi \(regjeringen.no\)](https://regjeringen.no).

Slotfeldt-Ellingsen D. og Sandvik, K. P. L. (2009). Industriutvikling i Nord-Norge frem mot 2030. En situasjons- og fremtidsstudie utført av SINTEF og NORUT. SINTEF og NORUT rapport. Tilgjengelig på <https://www.sintef.no/globalassets/upload/konsern/media/2009-08-21-industriutvikling-i-nord-norge-frem-mot-2030.pdf>.

Statens vegvesen (2023). Konseptvalgutredning (KVU) for transportløsninger i Nord-Norge. Høringsutgave november 2023. Rapport på oppdrag fra Samferdselsdepartementet. Tilgjengelig på <https://www.vegvesen.no/contentassets/c89ce854427e4cec86b2ca07767c1836/kvu-hoveddokument.pdf>.

Transportutvikling (2021). Sjømatlogistikk til markeder utenfor Europa. Rapport januar 2021. Narvik. Tilgjengelig på [https://avinor.no/globalassets/\\_konsern/om-oss/rapporter/rapport-20003-sjomatlogistikk-til-markeder-utenfor-europa\\_final-1101212.pdf](https://avinor.no/globalassets/_konsern/om-oss/rapporter/rapport-20003-sjomatlogistikk-til-markeder-utenfor-europa_final-1101212.pdf).

Verdenskommisjonen for miljø og utvikling - WCED (Brundtlandkommisjonen). (1987). Vår felles fremtid. Rapport. Tilgjengelig på <https://digitallibrary.un.org/record/139811>.

Aadde, J. og Woje, I. (2023). Arbeidsnotat til prosjektet. Upublisert. KPB AS, Bodø.