

## RAPPORT 1212

Oddmund Oterhals, Harald M. Hjelle,  
Arild Hervik og Svein Bråthen

## NYFRAKT II

Virkemidler for fornying av  
nærskipsflåten



MØREFORSKING  
MOLDE



Høgskolen i Molde  
Vitenskapelig høgskole i logistikk

Oddmund Oterhals, Harald M. Hjelle, Arild Hervik og Svein Bråthen

## NYFRAKT II

Virkemidler for fornyelse av nærskipsflåten

Rapport 1212

ISSN: 0806-0789

ISBN: 978-82-7830-175-3

Møreforsking Molde AS  
November 2012

---

Tittel	NYFRAKT II – Virkemidler for fornying av nærskipsflåten
Forfatter(e)	Oddmund Oterhals, Harald M. Hjelle, Arild Hervik og Svein Bråthen
Rapport nr	1212
Prosjektnr.	2337 – 5
Prosjektnavn:	NYFRAKT II – Virkemidler for fornying
Prosjektleder	Oddmund Oterhals
Finansieringskilde	Fraktefartøyenes Rederiforening og et konsortium med deltakere tilknyttet nærskipsfarten, samt Innovasjon Norge
Rapporten kan bestilles fra:	Høgskolen i Molde, biblioteket, Boks 2110, 6402 MOLDE: Tlf.: 71 21 41 61, Faks: 71 21 41 60, epost: <a href="mailto:biblioteket@himolde.no">biblioteket@himolde.no</a> – <a href="http://www.himolde.no">www.himolde.no</a>
Sider:	19
Pris:	Kr 50,-
ISSN	0806-0789
ISBN	978-82-7830-175-3

### Sammendrag

I dette delprosjektet av Ny Frakt II har en faggruppe sammensatt av forskere fra Høgskolen i Molde og Møreforskning Molde vurdert noen sentrale problemstillinger knyttet til rammevilkår og avgiftsstruktur for intermodale transport, med vekt på situasjonen for nærskipsfarten. Status og framtidig utvikling er belyst i samråd med en gruppe bransjefolk fra næring og myndigheter. Det meste av innholdet i rapporten har vært bearbeidet i form av en workshop sammen med en bredt sammensatt gruppe av fagfolk knyttet til næringen.

I første del av rapporten er gjeldende avgiftsregime og incentivordninger drøftet. Det er en politisk målsetning å styrke nærskipsfarten men det er krevende å snu en utvikling der landbasert transport vinner stadig mer terreng. Det henvises til at det i nasjonal transportplanlegging nå også legges mer vekt på å integrere sjøveis transportløsninger, samt at næringsaktørene i større grad har fått til samarbeid mellom en sammensatt gruppe aktører som påvirker sjøtransportutviklingen.

I rapporten diskuteres videre samfunnsøkonomiske aspekt, markedskarakteristika, incentivproblem og koordineringsutfordringer. Gode nærskipsfartsløsninger vil kreve store investeringer i infrastruktur på land – ikke minst for å utvikle effektive havneterminaler. Det er behov for å styrke koordineringsleddet mellom vareeiere som etterspør transportløsninger og tilbudssiden som tilbyr transportløsninger.

Til slutt i rapporten diskuteres miljøaspektet, potensialet og utfordringene for å oppnå lavere miljøbelastning med mer sjøtransport.

---

## Forord

Formålet med dette delprosjektet innenfor NyFrakt II-prosjektet er å vurdere rammebetingelser og ulike virkemiddel som kan legges til grunn for fornyelse av kystfrakteflåten. Dette dreier seg naturlig nok ikke kun om en styrt utvikling av fartøyflåten – det må samtidig inngå i en helhet bestående av potensialet for å få mer gods over på sjø, herunder effektive havner og havnestruktur samt samhandling med øvrig transportstruktur.

En gruppe fagfolk innenfor logistikk, transportøkonomi og næringsøkonomi ved Møreforskning Molde/Høgskolen i Molde har gitt noen vurderinger av gjeldende virkemiddelapparat for transportsektoren, og av aktuelle innretninger av virkemidler som kan bidra til realisering av nasjonale målsettinger om mer intermodal transport, herunder sjøveis godstransport. Vurderingene er bearbeidet sammen med en bredt sammensatt arbeidsgruppe med deltakere fra næringsliv og myndigheter.

NyFrakt II-prosjektet er initiert og ledet av Fraktefartøyenes Rederiforening og er gjennomført i nært samarbeid med et bredt sammensatt konsortium av deltakere fra nærskipsfartsektoren, og med finansiell støtte fra Innovasjon Norge.

Møreforskning Molde, november 2012

Oddmund Oterhals  
prosjektleder

## **Innhold:**

1. Innledning - organisering av arbeidet .....	6
2. Avgiftsstruktur – rammevilkår .....	7
3. Samfunnsøkonomisk perspektiv på konkurranseflaten – markedskarakteristika og incentivproblemet .....	9
4. Samfunnsøkonomisk optimal havnestruktur - havnenes utvidede rolle som logistikknutepunkt.....	11
5. Behov for integrerte logistikk-løsninger.....	12
6. Grønne løsninger – potensialer for lavere miljøbelastninger .....	13
6.1 Kort om sjøfartens miljøbelastninger – og om reguleringer av disse .....	13
6.2 Om sjøfartens relative miljøbelastninger sammenlignet med veitransport – om kritiske faktorer for sjøfartens miljøegenskaper .....	13
6.3 Hvilket potensiale har sjøfarten for å bidra til lavere miljøbelastninger? .....	15
7. Oppsummering og konklusjoner .....	18
8. Referanser .....	19

# 1. Innledning - organisering av arbeidet

Arbeidet i dette delprosjektet ble fra starten av delt inn i tre deler:

- En faglig gjennomgang av gjeldende virkemiddelapparat for transportsektoren
- En workshop med fagekspertise, NyFrakt-prosjektdeltakere og inviterte, sentrale aktører fra næring, interesseorganisasjoner og myndigheter
- Faglig drøfting av virkemiddelstrukturen i forhold til NyFrakt-prosjektets målsetninger

Det ble satt sammen en faggruppe bestående av fagpersonell fra Høgskolen i Molde (HIM) og Møreforskning Molde AS (MFM). Denne gruppen har bestått av:

- Arild Hervik, professor HIM/forsker næringsøkonomi MFM
- Svein Bråthen, professor HIM/forskningsleder transportøkonomi MFM
- Harald M. Hjelle, førsteamanuensis HIM
- Oddmund Oterhals, forskningsleder logistikk MFM

Denne gruppen gikk først gjennom grunnlag og dokumentasjon som er listet opp under *Referanser* til slutt i rapporten. Deretter ble det forberedt en workshop med bred deltakelse og en heldags gjennomgang av følgende tema:

- Avgiftsstruktur for transporttjenester – rammevilkår for sjøtransport
- Samfunnsøkonomisk perspektiv på konkurranseflaten land/sjø
- Transportkorridorer – retningsubalanser
- Samfunnsøkonomisk optimal havnestruktur – nytte/kostvurderinger
- Havnenes utvidede rolle som logistikknutepunkt
- Grønne løsninger – potensialer for lavere totale miljøbelastninger.

28. mars 2012 ble gjennomførte forskergruppen en heldags workshop sammen med følgende eksterne deltakere:

- Toralf Eikrheim, AD NorLines
- Kjell Olav Haugland, AD Bergen Tankers
- Lars Almklov, avdelingsdirektør maritim, Nærings- og handelsdepartementet
- Egil Holland, bransjesjef maritim, Norsk Industri
- Siri Hatland, AD Fraktefartøyenes Rederiforening
- Anders Talleraas, styreleder Fraktefartøyenes rederiforening

I fortsettelsen av denne rapporten er underlaget og drøftingene i denne workshopen gjengitt.

## 2. Avgiftsstruktur – rammevilkår

I et av delprosjektene i hovedprosjektet NyFrakt ble det gjort en grundig gjennomgang av avgiftsstrukturen for sjøtransport, dokumentert i MFM-rapporten M0906 *Rammevilkår for sjøtransport*. Innenfor dette delprosjektet ble det også gjort en sammenligning av avgifter og gebyrer for sjø-, veg- og jernbanetransport for en konkret frakttjeneste mellom Stavanger og Bodø. Gjennom dette arbeidet kom det fram at det som preger sjøtransporten er et mangfold av særavgifter og gebyrer knyttet til både drivstoff, havnebesøk og seiling på kysten. En av hovedkonklusjonene var at det norske avgift- og gebyrsystemet for nærskipfarten er uoversiktlig og at det mangler et samlet dokument der en reder eller befrakter kan få totaloversikt over egne rammevilkår.

Underveis i NyFrakt II-prosjektet er det i mange sammenhenger blitt etterlyst incentivordninger som kan stimulere til flåtefornyning. Vi ble under gjennomføringen av NyFrakt-prosjektet oppmerksom på en dansk finansieringsordning (messanin-lån) som i praksis betydde 10 mill DK gratis i 10 år. Norske myndigheter har samtidig etterlyst forslag til gode incitamentsordninger som kan stimulere flåtefornyning og overgang til mer miljøvennlige sjøbaserte transportløsninger. Begrepet «miljøfinans» er tatt i bruk for å begrunne gode finansieringsordninger som støtter erstatning av skip med høyt utslipp av klimagasser med skip som er mer energiokonomisk og har lavt utslipp. Her har FR en pådriverrolle og det er god dialog med myndighetene.

Siste store gjennomgang av slike avgifter ble fra myndighetenes side gjort ved utredningen NOU 2007: 8 «En vurdering av særavgiftene». I denne utredningen er alle kategorier særavgifter vurdert i forhold til økonomisk teori for indirekte beskatning, og hvordan særavgiftene påvirker rammebetingelsene for enkelt næringer. Utvalget fokuserte på miljøavgifter og helserelevante avgifter. For transportsektoren ble drøftingen av avgifter knyttet til drivstoff og klimagassutslipp framtrædende. Utenom klimarelevante kostnader skal drivstoffavgiftene dekke eksterne kostnader av typen ulykker, kø, støy og veislitasje. Vi hadde fra før CO<sub>2</sub>-avgift og utvalget foreslo i tillegg å innføre NO<sub>x</sub>-avgift. Denne ble som vi kjenner til en stor og viktig sak for nærskipfarten, som gjennom anvendelse av NO<sub>x</sub>-fondet har klart å utnytte denne særnorske avgiften til NO<sub>x</sub>-reducerende tiltak i egen næring. Denne ordningen var i praksis utløsende for at norske nærskipfartsrederi har bestilt nye skip med LNG-basert maskineri.

På grunnlag av en slik utredning og andre politiske målsetninger blir de konkrete forskriftene for avgiftsberegninger og andre rammevilkår utarbeidet. De viktigste grunnlagsdokumentene for politiske målsetninger har de siste årene vært Stoltenberg-regjeringenes Soria Moria-erklæringer og Næringsdepartementets strategidokument «Stø kurs» for miljøvennlig vekst i de maritime næringene. Her har nærskipfarten fått et eget avsnitt og er dermed valgt som et strategisk satsingsområde. En viktig begrunnelse for dette valget er at godt utnyttet sjøtransport gir miljøgevinst i form av lavt utslipp av klimagasser pr. fraktet tonnkilometer, samt at en slik politikk vil avhjelpe problemer knyttet til varetransport på veg. Som et ledd i videreføringen av dette arbeidet har statsrådene i Næringsdepartementet og Fiskeri- og Kystdepartementet i 2012 invitert

næringslivsrepresentanter og interesseorganisasjoner til samarbeid om en omforent nærskipfartsstrategi for styrking av nærskipfarten i Norge.

I forbindelse med utarbeidelse av ny Nasjonal Transportplan (NTP) for perioden 2014-23 settes det nå også gradvis mer fokus på hvordan nærskipfarten kan settes i bedre sammenheng med trafikken på land, slik at det i framtiden kan utvikles gode logistikk-løsninger som kombinerer land- og sjøtransport bedre. I forslaget til ny NTP 2014-23 står det et eget avsnitt om at *Godstransporter over lange avstander må gå med tog og skip så langt det er mulig*. Transportetatene tar til orde for nye incentivordninger og reduksjon av avgifter for sjøtransport. Mer sjøtransport fordrer imidlertid store samfunnsmessige tiltak av mange slag: Utvikling av farleder og utpekte stamnetthavner, utvikling av effektive terminaler med gode veiforbindelser, konsolidering av godsstrømmer og ikke minst kunnskapsutvikling og nye systemløsninger for administrasjon av godsstrømmer. Transportetatene peker på behovet for en bred samfunnsanalyse på dette feltet.

Dermed blir også havnenes rolle en viktig faktor, og i den forbindelse ble det i 2010-2011 gjennomført et strategiprojekt i regi av Norsk Havneforening i samarbeid med den bredt sammensatte «Sjøtransportalliansen». Prosjektet hadde tittelen «Hvordan styrke sjøtransportens konkurransevne» og førte til opprettelse av arbeidsgrupper som konkretiserer og operasjonaliserer forbedringstiltak.

Dette arbeidet er i 2012 bl.a. fulgt opp med kampanjen «Velg sjøveien», der 16 havner og en rekke rederier og speditører har arrangert til sammen 15 logistikkonferanser langs kysten. Et utgangspunkt for denne kampanjen er det store miljøpotensiale som kan ligge i samling av godstransport på båt, og initiativtakerne foreslår konkret en miljøbonus på kr. 1000 for hver trailerlast som flyttes til båt. Slike gevinster betinger imidlertid at man lykkes med å samle last og oppnå god nok fyllingsgrad for sjøtransporten – som vi skal komme tilbake til i denne rapporten.

Til tross for at myndighetene både i Norge og EU har etablert og forsterket slike politiske målsetninger gjennom mange år så viser transportstatistikk at transport på veg øker relativt mer enn sjøtransporten, og det er nettopp dette som begrunner prosjekter av typen NyFrakt.



### 3. Samfunnsøkonomisk perspektiv på konkurranseflaten – markedskarakteristika og incentivproblemet

Nærskipsfarten er sammensatt av *mange markedssegment*: Tank- og bulkfart har tradisjonelt vært de største i volum, mens stykkgoods, containertransport og delvis ro-ro (roll-on, roll-off) og spesialtjenester, f. eks. av typen brønn- og fôrbåter innenfor havbruk, gjør bildet stadig mer sammensatt. Hvis vi legger til at den største gruppen innenfor nærskipsfarten i Norge i dag faktisk er offshore servicevirksomhet så har vi tegnet et bilde av en fragmentert og bredt sammensatt næring. Alle disse segmentene er avhengige av å samspille med transportnettverk og lageranlegg på land. For flere segment opplever vi konsolidering av antall landstasjoner – den store reduksjonen av antall tankanlegg for drivstoff er et godt eksempel. Dermed må fartøyflåten løpende tilpasses transport- og lagringsstrukturen på landsiden.

De fleste nærskipsfartssegmentene opplever *markedsimperfeksjoner*. Dette er dels et resultat av kostnadsstrukturen (høye, faste kostnader men der kostnaden pr. tonnkm. er relativt lav), noe som krever en høy kapasitetsutnyttelse, særlig ved nybygg der et betydelig dekningsbidrag må til for å dekke kapitalkostnadene. De store volumene som må til, krever at det enten må være store kunder og/eller et knippe mindre kunder som kan forplikte store nok volumer med høy nok betalingsvillighet til at et slikt dekningsbidrag kan høstes.

Det neste som karakteriserer markedet er *koordineringsproblemet* mellom vareeiere som kjøper transport og transportaktørene. Det kan nok tenkes at kjøperne av transporttjenester kan være villige til å betale nok for fornying og tilpasning av flåtetilbudet, men det ligger et iboende koordineringsproblem her som utgjør en annen viktig form for markedsimperfeksjon, men som henger sammen med kostnadsstrukturen i næringen. I korte trekk kan det argumenteres for at kostnadsstrukturen gir rom for spill mellom aktørene som kan gi suboptimale løsninger med for lav etterspørsel etter intermodale transporter selv om disse skulle vise seg kostnadseffektive. Vi viser til Haugen og Hervik 2004, Bråthen m fl 2012 og Sunde og Bråthen 2012 for utfyllende drøftinger av dette.

Nærskipsfartsrederiene vil normalt være avhengige av forpliktende avtaler med en eller flere vareeiere for å kunne finansiere flåtefornyning. Hvis markedet fungerer slik at disse elementene ikke kan koples sammen så uteblir flåtefornyningen, og det er tilfelle for flere av markedssegmentene innenfor nærskipsfart. Mens landtransporten kan økes inkrementelt og tilpasses selv små endringer i etterspørsel, krever sjøtransporten store investeringsløft som forrykker forholdet mellom tilbud og etterspørsel i en innkjøringsfase. Kapitalmarkedet vil oppleve større risiko knyttet til en stor satsing på et sjøveis tilbud i forhold til en relativt mindre satsing som gir liten endring av en bilpark. Et hovedproblem for mange av segmentene i nærskipsfarten er lav inntjening i et frikonkurransemarked og mangel på egenkapital som kan løfte nødvendig kapitaltilgang for flåtefornyning. Gode unntak her er den store fornyingsevnen (og innovasjonsevnen) som preger offshore service og havbruksnæringen.

En konkurransedyktig nærskipfart vil være avhengig av en *tilpasset havnestruktur med effektive terminaler*. En slik utvikling er meget kapitalkrevende. Selv om havneselskapene isolert sett har god økonomi og verdifulle anlegg sentralt plassert i forhold til samfunnets infrastruktur så er det lett for at investeringer og utviklingsretning blir suboptimal i forhold til en samfunnsøkonomisk optimal logistikk. Vi nevnte tidligere at det for noen markedssegment har skjedd konsolidering til få havneanlegg, med distribusjon av oljeprodukter som et godt eksempel. Denne konsolideringen har faktisk ført til mer biltransport fra sentraliserte lager og ingen har vel egentlig regnet på om dette er samfunnsøkonomisk optimal løsning.

Siste utfordring som nevnes her kalles *retningsubalanse*. Nærskipfarten har til alle tider hatt som utfordring å skaffe last begge veier. Norge eksporterer fisk, olje- og gass, steinprodukter, metaller og industrivarer i store volum. Regelen er full last ut og lite last hjem igjen. Samtidig henter samfunnet vårt forbruksvarer fra kontinentet og globale leverandører via knutepunktshavner på kontinentet. Det meste av disse forbruksvarene distribueres til Norge (og resten av Skandinavia) med bil. Dette er igjen transportkorridorer som *kunne* løftes over til sjø, men dette klarer ikke markedet i en frikonkurransesituasjon på egen hånd. Igjen blir det slik at hvis båten skal konkurrere med bilen så må last samles for å oppnå god nok fyllingsgrad til at båten skal bli konkurransedyktig.

Hovedproblemet blir at båtløsningen inklusive havneutbygging blir for kapitalkrevende og risikabel til at slike løsninger blir realisert. Forholdene som er beskrevet ovenfor kan være viktige årsaker til at nærskipfarten opplever en aldring av flåten og tapt konkurransekraft i forhold til transporttilbudene på land. Dette fører igjen til at de samlede transportløsningene sjø-land ikke lenger utvikler seg i takt med de nasjonale (og internasjonale) målsetningene. Transportløsningene kan bli suboptimale i samfunnsøkonomisk forstand. Det er imidlertid en kompleks oppgave å kvantifisere hvor stort dette samfunnsøkonomiske tapet kan være. Vi finner imidlertid grunn til å påpeke at de nevnte markedsimperfeksjoner bør tas alvorlig i forhold å vurdere behov for tilpassede avgifts- og incentivordninger.

## 4. Samfunnsøkonomisk optimal havnestruktur - havnenes utvidede rolle som logistikknutepunkt

Smidig koordinering av varestrømmer er en stor utfordring både på land og sjø. Landtransporten har *samlastere* som koordinerer transportbehovene til et utall av samtidige kunder og de oppretter vanligvis egne omlastingsterminaler for koordinering av transportoppdrag og logistikkoptimalisering. Slik fungerer sjelden sjøtransportløsningene. Der er ytterpunktene at rederiet avtaler et stort transportoppdrag på kort eller lang sikt (time charter), eller at det tilbys en fraktrute (seilingsrute) med faste anløp (linjefart).

I transportmarkedet utvikles det tilbydere av komplette logistikk-løsninger som overtar vareeierens totale transportbehov. Aktører av typen 3PL (tredjeparts logistikkleverandør) kan for eksempel overta alle distribusjonsoppgaver for en vareeier innenfor en eneste kontrakt. Slike aktører vil imidlertid være avhengige av å benytte seg av markedets totale tilbud av transporttjenester og her vil både kapasitet, frekvens, rettidighet og fleksibilitet være viktige kjøpskriterier. Her har sterke markedsaktører som Bring og Schenker laget tidsmessige og effektive logistiktjenester tilpasset vareeierens behov og krav.

Vi ser lignende tendenser på enkelte markedssegment for sjøtransport. Gøteborg har utviklet en av de viktigste knutepunkthavnene i Skandinavia og der finnes det havneaktører som tilbyr komplette logistikk-løsninger som innbefatter både land- og sjøtjenester. Her kobler effektive terminalanlegg i havnen sammen lasting og lossing av skip med lagring og videreformidling med bil eller jernbane. De store interkontinentale havnene i Nord-Europa har selvfølgelig tilsvarende aktører. Vi viser her til en artikkel av Roso m fl (2009) om *Dry ports* som beskriver sjø-land logistikknutepunkt.

Norge har mye kyst, mange havner og fragmentert transportmarked. I en slik situasjon blir det en spesielt stor utfordring å lage en samfunnsøkonomisk optimal havnestruktur. Det eneste vi trygt kan slå fast er at det er for mange havner, for dårlig koordinering mellom land- og sjøtransporten og utvikling basert på suboptimale løsninger. Slike løsninger når gjerne ikke kritisk masse for vekst og utvikling, heller ikke når det gjelder å ta ut et potensial for å kunne utvide havnenes produktspekter i retning av flere logistikkrettede tjenester. Dersom et slikt potensial finnes, vil dette kunne bidra til både å gjøre en intermodal transportkjede mer attraktiv, og å kunne fordele havnenes faste kostnader på flere kostnadsbærere. Dias m fl (2008) viser et eksempel på effektivisering, basert på et samarbeid mellom større havner og bilindustrien.

Et fornuftig sted å starte dette arbeidet vil være å gjennomføre en grundig analyse av potensialet for effektivisering av varestrømmene basert på en kombinasjon av land- og sjøtransport. Her er det mye ugjort arbeid, spesielt på området nytte/kostanalyser av infrastrukturtiltak rettet mot intermodale transportkjeder. Mens vi etter hvert har fått en god tradisjon for nytte/kostanalyser på land (flyplassutvikling, vegbygging, jernbaneutvikling) så er det lite tradisjon for tilsvarende analyser av nærskipfart og havneutvikling.

## 5. Behov for integrerte logistikk-løsninger

Det norske rederiet NorLines, som disponerer både skip og biler, er et godt eksempel på et rederi som har utvidet sin virksomhet til å dekke både land- og sjøtransport, og framstiller sine tjenester på følgende vis på sin hjemmeside:

*Et samlet rutegående transportsystem til lands og vanns, med kapasitet som dekker alle typer transportoppdrag - fra små sendinger med stykkgoods til store partilaster. Fryselast, containere, store konstruksjoner til oljeindustrien og annen industrilast.*

Det islandske rederiet Eimskip, med den norske underavdelingen Eimskip-CTG, er en av de store aktørene også i norsk nærskipfart. Dette rederiet har innenfor gitte segment - for eksempel fisk – tatt på seg rollen som totaloperatør som tar ansvar for totale logistikk-løsninger. Hvis vi i tillegg nevner at det nå finnes transporttilbydere som kan pakke en container i Kina slik at det legges til rette for slutt-distribusjon i Norge (slik som for eksempel Europris gjør) så er vi på veg i retning av aktører som kan utvikle komplette logistikktilbud tilpasset markedets etterspørsel.

Sett fra vareeiers side vil slike tilbud være attraktive. I tillegg blir det slike aktører som kan delta i en helhetlig utvikling av transporttilbud for flere vareeiere samtidig, og som ivaretar effektive kombinasjoner av land- og sjøtransport. I arbeidet med utvikling av gode sjøveistilbud kan det synes som om dette aspektet har vært for lite påaktet.

Vi ser i dag noen eksempler på store aktører som skreddersyr sine transportløsninger med miljøprofil for å redusere for eksempel CO<sub>2</sub>-utslipp. Hydro Aluminium er et ferskt eksempel. Biltransport av aluminiumsprodukter fra norske smelteverk er erstattet med sjøbasert løsninger som i sum gir redusert CO<sub>2</sub>-utslipp. Vi vil i neste kapittel se nærmere på forutsetningene for å løse ut miljøgevinster ved økt sjøtransport.

## **6. Grønne løsninger – potensialer for lavere miljøbelastninger**

### **6.1 Kort om sjøfartens miljøbelastninger – og om reguleringer av disse**

Miljøbelastninger fra sjøfarten har mange dimensjoner, og favner alt fra utslipp knyttet til skipsforlis, utslipp til sjø under fart, utslipp til luft, utslipp under vedlikehold (eksempelvis giftig bunnstoff) til utslipp av skadelige stoffer under opphugging av skip. Da de første internasjonale reguleringene av utslipp fra skip kom med MARPOL-konvensjonen på 70-tallet var hovedfokuset knyttet til utslipp til sjø under fart. Andre konvensjoner har blitt utviklet for å håndtere giftig avfall, ansvar for opprydding ved utslipp knyttet til forlis etc.

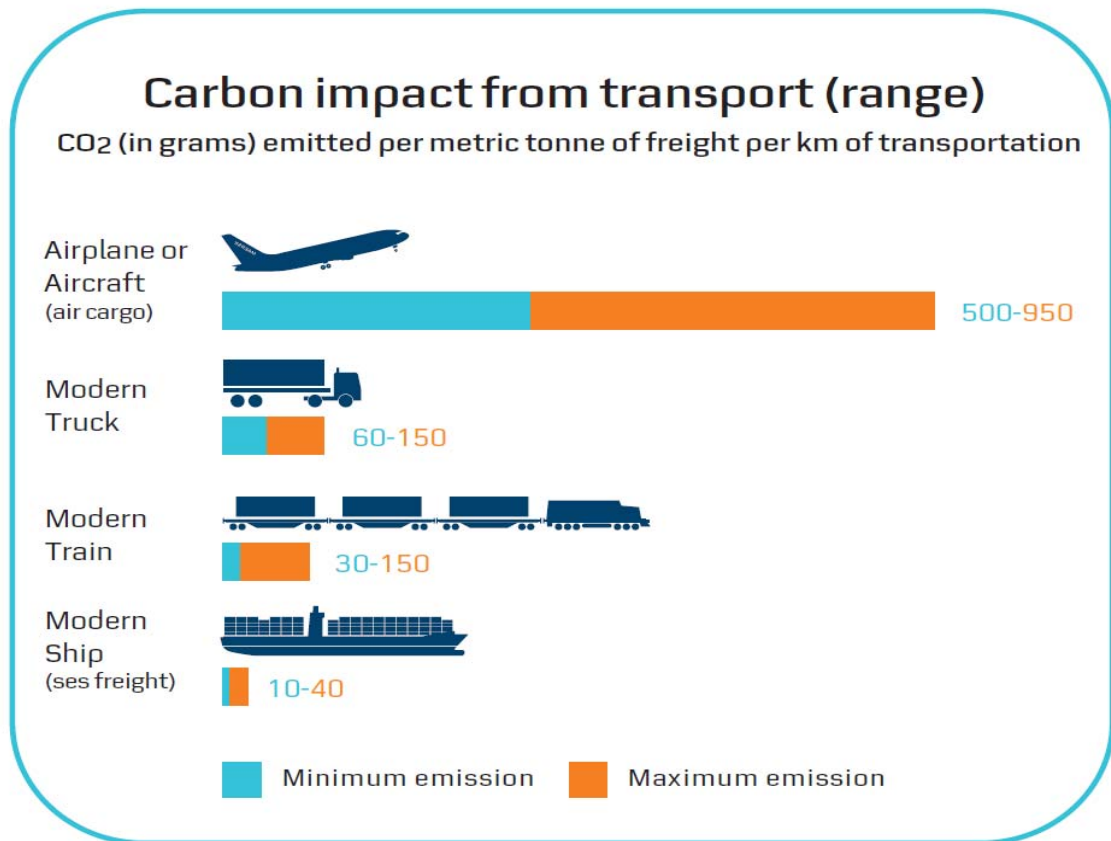
Det er først i de senere år at fokuset har blitt større på fokus på utslipp til luft, og da særlig rettet mot svoveloksider (SO<sub>x</sub>) og nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) som først og fremst er knyttet til problemer med forsurening og gjødslingseffekter (eutrofiering), men også til luftkvalitetsproblemer der hvor utslippene gjøres nært land. Her har Annex VI til Marpol-konvensjonen introdusert et økende ambisjonsnivå når det gjelder reduksjon av utslippene, spesielt gjelder dette de såkalte Environmental Control Areas (ECAs) hvor man har valgt en mye tøffere opptrapping av kravene enn i andre deler av verden. Østersjøen, Nordsjøen og Den Engelske Kanal var de første områdene som ble definert som ECAs, - senere har flere kommet til (øst- og vestkysten av Nord-Amerika i 2012). Dette er meget relevant for de problemstillingene en behandler i denne rapporten, fordi det betyr at de som skal operere i disse farvannene om få år har valgt mellom å investere i ny tonnasje eller å gjøre betydelige investeringer i renseteknologi, eller konverteringer av motorer etc. I tillegg vil introduksjonen av dyrere lavsvovel drivstoff bidra til en ikke uvesentlig kostnadsøkning for sjøfarten.

Klimarelaterte utslipp (i hovedsak CO<sub>2</sub>) er ennå ikke regulert innen internasjonal sjøfart. CO<sub>2</sub>-utslipp fra sjøfart er heller ikke en del av Kyoto-avtalen. IMO har lenge kjørt en prosess hvor man har forsøkt å nærme seg enighet om et reguleringsregime for CO<sub>2</sub>-utslipp fra sjøfarten, men det virker som om en slik avtale ennå er ganske langt unna realisering. EU har vist utålmodighet med sjøfarten på dette området, og har varslet at man vil vurdere innføringen av et regionalt regime for CO<sub>2</sub>-utslipp fra sjøfarten, muligens etter mønster fra det man er i ferd med å innføre for luftfarten (innlemming i EUs kvotehandelsystem).

### **6.2 Om sjøfartens relative miljøbelastninger sammenlignet med veitransport – om kritiske faktorer for sjøfartens miljøegenskaper**

I de fleste transportpolitiske dokumenter kan man finne sammenligninger av utslipp fra sjøfart og utslipp fra andre transportmidler. Disse viser vanligvis at sjøfarten er veitransporten langt overlegen når det gjelder energiforbruk per transportarbeidsenhet

(tonn-kilometer). Slike framstillinger brukes ofte av sjøfartsnæringen selv for å promotere tiltak som kan bidra til å flytte gods fra vei til sjø. Et eksempel er Figur 6.1 hentet fra en av Maersk's miljøpresentasjoner.



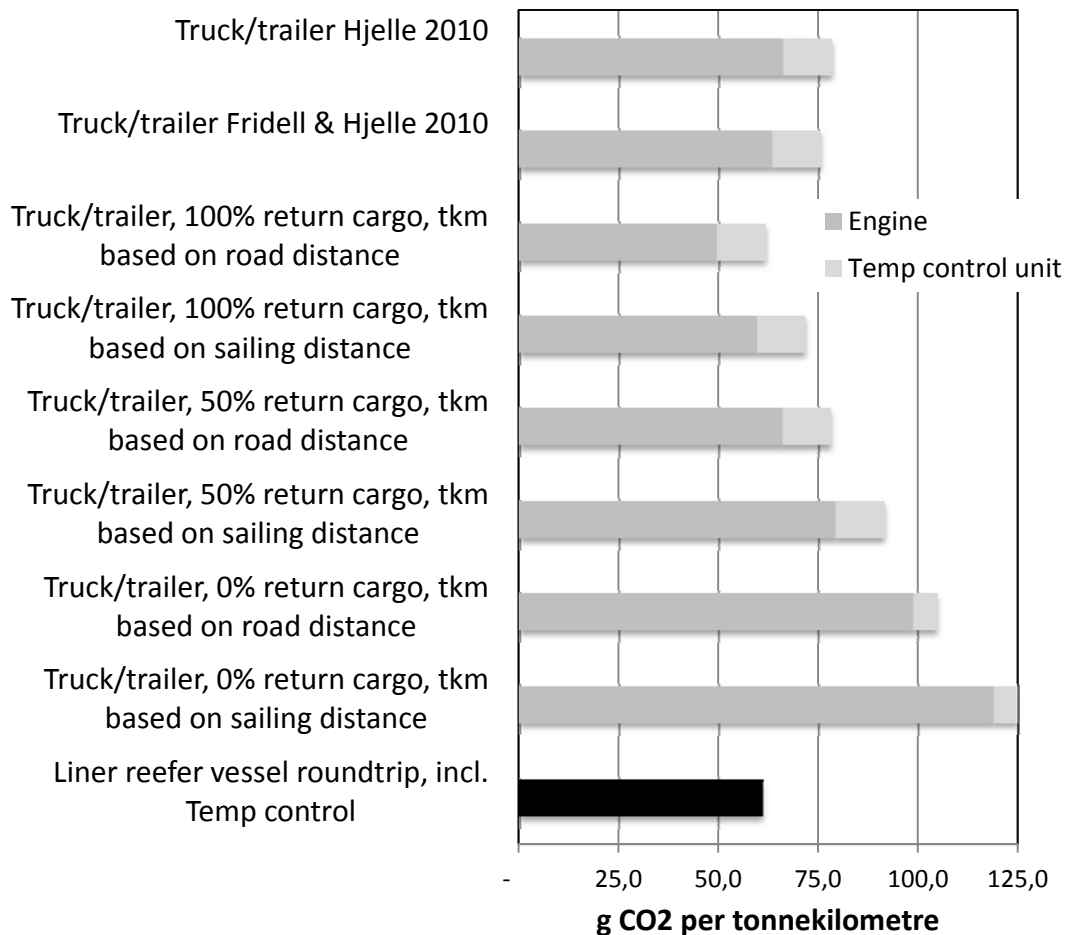
Figur 6.1 Utslipp av CO<sub>2</sub> per tonnkilometer for ulike transportmidler.

Kilde: The new normal. A manifesto for changing the way we think about shipping. Maersk 2011.

Typisk for mange slike sammenligninger er at man ofte regner utslipp per *kapasitetsenhet* hvor man ikke tar hensyn til eventuelle forskjeller i utnyttelsesgraden for skip og kjøretøy. Det hender også at man benytter slike tall ukritisk i forhold til den konkrete sammenhengen man analyserer. Et typisk kystgodsskip med typiske utnyttelsesgrader vil normalt ha høyere utslippstall per tonnkilometer enn det som er gjengitt i Figur 6.1. Det er svært stor forskjell på et stort containerskip som går i interkontinental fart, og et palleskip som anløper norske havner langs kysten, og som eventuelt også går over Nordsjøen. Et eksempel på en sammenligning mellom lastebil og et palleskip, basert på Hjelle (2011) er gjengitt i Figur 6.2. I denne beregningen av CO<sub>2</sub>-utslipp per tonnkilometer er sammenligningen mot lastebilen atskillig mer marginal, selv om sjø-alternativet fortsatt framstår som det beste, selv når lastebilen har like mye last på returen som på hovedturen. Denne beregningen gjelder altså kun CO<sub>2</sub>-utslipp, men det er helt på det rene at lastebilen ville slått skipet om man hadde fokusert på utslipp av SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, fordi skipet benytter atskillig tyngre og mer svovelholdige drivstoff enn lastebilen, og fordi lastebilene

er underlagt et betydelig strengere regime med innføringen av de ulike Euro-klassene for motorenes utslipp (Euro 5 er benyttet i denne beregningen). Sjøfartens miljø-overlegenhet i forhold til lastebilen er på denne bakgrunn ikke så selvfølgelig som det ofte framstilles, men den må demonstreres i det enkelte tilfelle, og dokumenteres med transparente og etterprøvbare analyser.

For bulk-transporter som ofte utføres av saktegående skip med en stor nyttelast i forhold til totalvekten, vil energieffektiviteten normalt være lastebilen langt overlegen, og tilhørende CO<sub>2</sub>-utslipp likeså.



Figur 6.2 CO<sub>2</sub> utslipp per tonnkilometer for palleskip sammenlignet med lastebiloperasjoner under ulike scenarier for returtransport.

Kilde: (Hjelle 2010; Hjelle and Fridell 2010; Hjelle 2011)

### 6.3 Hvilket potensiale har sjøfarten for å bidra til lavere miljøbelastninger?

*Klimagassutslippene* er i hovedsak relatert til drivstoff-forbruket, hvilket betyr at det her ikke i særlig grad er snakk om alternative drivstoff eller renseteknologier, men om tiltak som enten kan bidra til å *redusere det generelle drivstoff-forbruket*, eller tiltak som kan

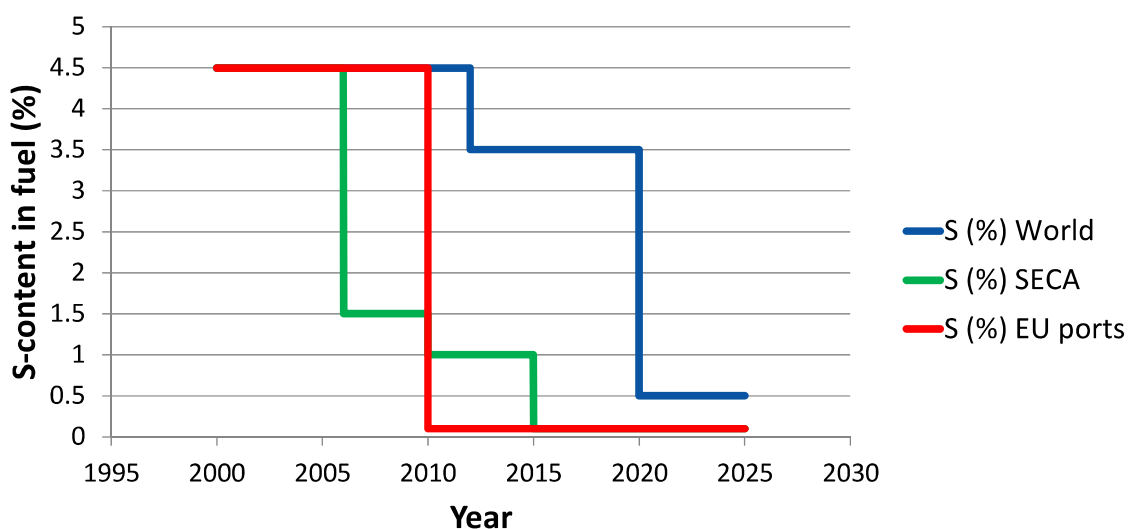
*bedre utnyttelsesgraden* – eller medføre at man utnytter stordriftsfordelene med *større skip*.

Den dominerende faktoren her er *skipets hastighet*. Drivstoff-forbruket til skip vil typisk sett være relatert til hastigheten med en kvadrat-funksjon, hvilket betyr at en relativt moderat hastighetssenkning kan få betydelig utslag på bunkers-forbruket. Saktegående skip vil derfor mye lettere representere et vesentlig mer energieffektivt alternativ til lastebilen enn skip som opereres med høyre hastigheter. «Slow-steaming» er hittil i større grad tatt i bruk i interkontinentale ruter enn i nærsjøfarten, men motivasjonen for dette er sannsynligvis vel så mye kostnadskutt i dårlige tider enn hensyn til utslippene. Faren er derfor til stede for at denne utviklingen igjen vil snu om verdenshandelen tar seg opp igjen.

Om man skal oppnå bedre utnyttelse av kapasiteten og/eller kunne ta i bruk større skip, dreier dette seg først og fremst om å samle tilstrekkelige godsmengder til at man kan fylle større skip uten at det går for mye ut over frekvensen i tilbudet. Dette dreier seg igjen om anløpsmønster, havnestruktur, retningsbalanser og i siste instans de store trekkene i den norske vareflyten.

Når det gjelder utslipp av SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> er det like klart at nærsjøfarten p.t. normalt *ikke* er miljømessig konkurransedyktig sett i forhold til veitransporten (muligens med unntak av bulktransporter). Her vil det likevel komme vesentlige forbedringer når de nye Marpol Annex VI-regimene trer i kraft (se Figur 6.3 og 6.4). Disse tiltakene vil være svært utfordrende for nærsjøfarten, og vil bety at man må gjøre vesentlige investeringer i ny tonnasje eller i ombygging av eksisterende fartøyer.

## Sulphur regulations

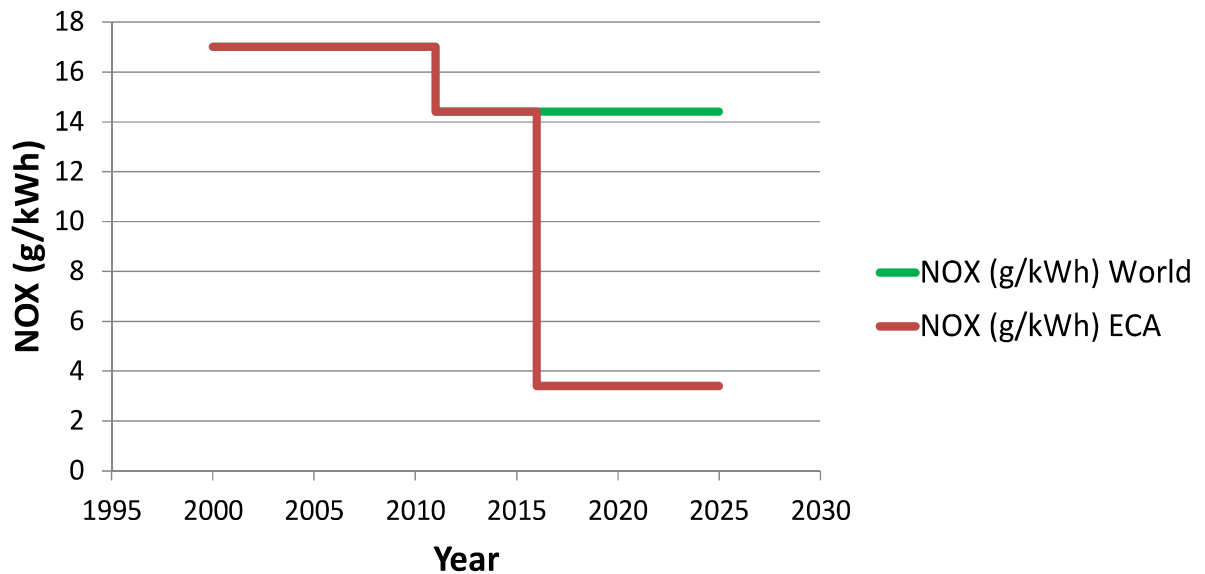


Figur 6.3 Marpol Annex VI reguleringer av svovelinnehold i marine drivstoff

(Kilde: Erik Fridell, IVL – Det svenska miljöinstitutet)



## NOX-regulations



Figur 6.4 Marpol Annex VI reguleringer av NOx-utslipp fra nye marine motorer

(Kilde: Erik Fridell, IVL – Det svenska miljöinstitutet)

Dette betyr alt i alt at norsk nærsjøfart *kan* spille en viktig rolle når det gjelder å redusere miljøbelastningen fra godstransporten, men det avhenger av at man får til en effektiv samling av store nok mengder av gods, en effektiv samlasting som medfører god utnyttelse av skipene, nok gods til å operere skip med stor nok størrelse og overgang til mer miljøvennlige drivstoff og/eller betydelige investeringer i renseteknologier.

## 7. Oppsummering og konklusjoner

Det er mange og sammensatte årsaker til at markedet ikke selv finner fram til samfunnsøkonomiske optimale transportløsninger. Sjøtransporten vil være avhengig av både effektive havner og god integrasjon med landtransport for å bli en større del av de totale løsningene, og miljøaspektet blir ikke nødvendigvis den viktigste faktoren.

Gode løsninger som samler last på båt og er godt integrert med landsiden kan løse ut vesentlige miljøgevinster, men det er ikke slik at sjøveis transport automatisk løser ut miljøfordeler. Vi må fortsatt forvente at samlet utslipp av klimagasser blir en viktig parameter for avgiftsberegning av framtidige transportløsninger. Generelt kan man si at redusert drivstofforbruk pr. fraktet tonnkilometer vil spare miljø og være kostnadsbesparende, og med god fyllingsgrad vil en båtløsning kunne gi gevinst.

En faglig gjennomgang av avgiftsstrukturen alene gir neppe grunnlag for å drive fram nye og utvidede sjøtransportløsninger. Dypgripende virkemidler som tar i betraktning de samlede logistikk løsningene må til, og disse er ikke tilstrekkelig klarlagt i dag. Et konkret forslag kan være å la et regjeringsutnevnt utvalg se på denne komplekse utfordringen ut fra et nasjonalt nytte/kost-perspektiv.

Et av hovedproblemene for utvikling av sjøtransporten er den asymmetriske risikoprofilen for investering i sjø/havn-løsninger i forhold til veg/bil-løsninger, som gjør kapitaltilgangen lettere for landaktørene. Mens investeringsterskelen er høy for nye skip og utbygging av effektive havneterminaler så kan biltilbudet fornyes inkrementelt og tilpasset endringer i etterspørsel.

Infrastrukturinvesteringer knyttet til et stamnett av regionale havner blir store og inkluderer også tilførselsveier. Slike løsninger må sees på som en vesentlig del av framtidige NTPer.

Hvis sjøtransportens fordeler skal utløses så må varestrømmer, transportkorridorer og flere vareeieres behov koordineres. Denne koordinatorrollen blir ikke nødvendigvis ivaretatt i dagens marked. Det gror etter hvert fram en del logistikkaktører som stykkevis tar denne rollen men det er fortsatt et stort koordineringsbehov som bør ivaretas for å få til gode løsninger i framtid – både når det gjelder valg av infrastrukturløsninger og transporttilbydere.

## 8. Referanser

Bråthen S, N Saeed, Ø Sunde, J Husdal, A Jensen and E Sorkina (2012). Customer and Agent Initiated Intermodal Transport Chains. Final report to the NRC/SMARTTRANS program for the Norwegian part of NCR project no 188387. Molde University College and Gothenburg University.

Ciobanu, C. og Oterhals, O. (2009) *NyFrakt – Rammevilkår for sjøtransport*. Møreforskning Molde AS, desember 2009. Arbeidsrapport M0906.

Dias J C Q, J M F Calado and M C Mendonça (2008). The role of European «ro-ro» port terminals in the automotive supply chain management. *Journal of Transport Geography*, Volume 18, Issue 1, January 2010, Pages 116-124.

Hervik, A. and Haugen, K. (2004) A game-theoretic 'mode-choice' model for freight transportation. *Annals of Regional Science*, 38: 469-484.

Hjelle, H. M. (2010). *Short Sea Shipping's green label at risk*. *Transport Reviews* 30(5): 617-640.

Hjelle, H. M. (2011). *The comparative environmental performance of a modern short sea pallet liner operation with multiple port calls*. ECONSHIP 2011. Chios, Greece.

Hjelle, H. M. and E. Fridell (2010). *When is short sea shipping environmentally competitive?* IAME 2010 Annual Conference, Lisbon.

Norges Offentlige Utredninger (NOU) 2007: 8 *En vurdering av særavgiftene* - Utredning fra et utvalg oppnevnt av Finansdepartementet 1. desember 2006. Avgitt 22. juni 2007.

Roso V, Woxenius J and Lumsden K (2009). *The dry port concept: Connecting container seaports with the hinterland*. *Journal of Transport Geography* 17 (2009): 338-345

Stenersen, Dag (2010). *Sluttrapport NyFrakt - Fornyelsesprogram for kysttransport*. SINTEF-rapport MT22 A10-041.

Sunde Ø og S Bråthen (2012). Mode-choice games in intermodal transport chains – Theoretical model and some case study evidence. Proceedings from European Transport Conference, Glasgow, October 2012.

Aarland, Rolf (2011). *Hvordan styrke sjøtransportens konkurranseevne*. Samarbeidsprosjekt Kystverket, Norsk Havneforening, Norske Havner, Logistikk- og transportindustriens landsforening (LTL).

Forslag til nasjonal transportplan 2014-2023. AVINOR, Jernbaneverket, Kystverket, Statens vegvesen. Februar 2012.

# PUBLIKASJONER AV FORSKERE TILKNYTTET HØGSKOLEN I MOLDE OG MØREFORSKING MOLDE AS

[www.himolde.no](http://www.himolde.no) – [www.mfm.no](http://www.mfm.no)

**2010 - 2012**

Publikasjoner utgitt av høgskolen og Møreforskning kan kjøpes/lånes fra  
Høgskolen i Molde, biblioteket, Postboks 2110, 6402 MOLDE.  
Tlf.: 71 21 41 61, epost: [biblioteket@himolde.no](mailto:biblioteket@himolde.no)

## NASJONAL/NORDISK PUBLISERING

### Egen rapportserie

Oterhals, Oddmund; Hjelle, Harald M.; Hervik, Arild og Bråthen, Svein (2012): *Nyfrakt II. Virkemidler for fornying av nærskipflåten*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1212. Molde. Møreforskning Molde AS. 19 s. Pris: 50,-

Kristoffersen, Steinar (2012) *Safe and robust content distribution.: challenges and solutions related to internet-based sharing of business critical documentation*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1211. Molde. Møreforskning Molde AS 50 s. Pris: 100,-

Bråthen, Svein; Hagen, Kåre P.; Hervik, Arild; Larsen, Odd I.; Pedersen, Karl R.; Rekdal, Jens; Tvetter, Eivind og Zhang, Wei (2012): *Alternativ finansiering av transportinfrastruktur. Noen utvalgte problemstillinger*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1210. Molde. Møreforskning Molde AS. 92 s. Pris: 100,

Oterhals, Oddmund; Bråthen, Svein og Husdal, Jan (2012) *Diagnose for kystlogistikken i Midt-Norge – Forprosjekt*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1209. Molde. Møreforskning Molde AS 62 s. Pris: 100,-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I.; Steinsland, Christian og Zhang, Wei (2012) *Eksempler på analyser av Kjøprising med TraMod\_By : konsekvenser av tidsdifferensierte bompengesatser i Oslo, Bergen og Trondheim*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1208. Molde. Møreforskning Molde AS.

Dugnas, Karolis og Oterhals, Oddmund (2012) *Logistikkoptimalisering i Villa-gruppen : kartlegging og forbedring av logistikkprosesser*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1207 KONFIDENSIELL. Molde. Møreforskning Molde AS. 53 s.

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I.; Stensland, Christian, Zhang, Wei og Hamre, Tom N. (2012) *TraMod\_By del 2. Delrapport 2 : eksempler på anvendelse*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1206. Molde. Møreforskning Molde AS. Pris: 150,-

Bråthen, Svein; Halpern, Nigel og Williams, George (2012) *The Norwegian Air Transport Market in the Future. Some possible trends and scenarios*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1205. Molde: Møreforskning Molde AS. 82 s. Pris: 100,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse og Bergem, Bjørn G. (2012) *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2010*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1204. Molde: Møreforskning Molde AS. 129 s. Pris: 150,-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I.; Løkketangen, Arne og Hamre, Tom N. (2012): *TraMod\_By Del 1: Etablering av nytt modellsystem*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1203. Molde: Møreforskning Molde AS. 176 s. Pris: 200,-

Bråthen, Svein; Saeed, Naima; Sunde, Øyvind; Husdal, Jan; Jensen, Arne and Sorkina, Edith (2012): *Customer and Agent Initiated Intermodal Transport Chains*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1202. Molde: Møreforskning Molde AS. 153 s. Pris: 150,-

Bråthen, Svein; Draagen, Lars; Eriksen, Knut S.; Husdal; Jan, Kurtzhals, Joakim H. og Thune-Larsen, Harald (2012): *Mulige endringer i lufthavnstrukturen – samfunnsøkonomi og ruteopplegg*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1201. Molde: Møreforskning Molde AS. 125 s. Pris: 150,-

Kristoffersen, Steinar (2011): *Complete Documentation for Commissioning. Knowledge and document management in ship building*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1111. Molde: Møreforskning Molde AS. 32 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Oterhals, Oddmund; Bergem, Bjørn G. og Johannessen, Gøran (2011): *NCE Maritime klyngeanalyse 2011. Status for maritime næringer i Møre og Romsdal*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1110. Molde: Møreforskning Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Fillingsnes, Anne Berit; Sandøy, Marit og Ulvund, Ingeborg (2011): *Ny praksismodell i sykehjem. Rapport fra et samarbeidsprosjekt mellom Molde kommune, Kristiansund kommune og Høgskolen i Molde*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1109. Molde: Møreforskning Molde AS. 50 s. Pris: 100,-

Oterhals, Oddmund; Johannessen, Gøran og Hervik, Arild (2011): *STX OSV. Ringvirkninger av verftsvirksomheten i Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1108. Molde: Møreforskning Molde AS. 28 s. Pris: 50,-

Hjelle, Harald M. og Bø, Ola (2011): *Implementering av IT-systemer i verdikjeden for frossen fisk. Sluttrapport for FIESTA-prosjektet*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1107. Molde: Møreforskning Molde AS. 124 s. Pris: 150,-

Rekdal, Jens (2011): *Konsekvensutredning; Måseide – Vedde – Gåseid. Delrapport: Trafikkanalyse og samfunnsøkonomisk kalkyle for "Borgundfjordtunnelen"*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1106. Molde: Møreforskning Molde AS. 112 s. Pris: 150,-

Hjelle, Harald M. og Bø, Ola (2011): *Sporbarhet, RFID og frossen fisk. Om potensialet til innføring av RFID-basert sporingsteknologi i forsyningskjeden for frossen fisk*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1105. Molde: Møreforskning Molde AS. 51 s. Pris: 100,-

Sandsmark, Maria og Hervik, Arild (2011): *Internasjonalisering av merkevarer i petroleumsnæringen i Midt-Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1104. Molde: Møreforskning Molde AS. 41 s. Pris: 50,-

Bremnes, Helge; Hervik, Arild og Sandsmark, Maria (2011): *Merkevarer i petroleumsnæringen i Midt-Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1103. Molde: Møreforskning Molde AS. 41 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse og Bergem, Bjørn (2011): *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2009*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1102. Molde: Møreforskning Molde AS. 105,[42] s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund (2011): *shipINSIDE – Vurdering av et nytt konsept for skipsinnredning*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1101. Molde: Møreforskning Molde AS. 25 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Oterhals, Oddmund; Bjørn G. Bergem og Johannessen, Gøran (2010): *Status for maritime næringer i Møre og Romsdal 2010. Lysere ordresituasjon med utflating av aktivitetsnivået*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1011. Molde: Møreforskning Molde AS. 28 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund (2010): *Samseiling i Bodøregionen. Pilotprosjekt for utprøving av rederisamarbeid*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1010. Molde: Møreforskning Molde AS. 24 s. Pris: 50,-

Hjelle, Harald M. (2010): *FIESTA-skolen. Etterutdanning tett på egen verdikjede*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1009. Molde: Møreforskning Molde AS. 25, 91, [7] s. Pris: 150,-

Halpern, Nigel and Bråthen, Svein (2010): *Catalytic impact of airports in Norway*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1008. Molde: Møreforskning Molde AS. 112 s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund; Hervik, Arild; Tobro, Roar og Bræin, Lasse (2010): *Markedskarakteristika og logistikutfordringer ved offshore vindkraftutbygging*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1007. Molde: Møreforskning Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Merkert, Rico and Pagliari, Romano (Cranfield University); Odeck, James; Bråthen, Svein; Halpern, Nigel and Husdal, Jan (2010): *Benchmarking Avinor's Efficiency – a Prestudy*. Report / Møreforskning Molde AS no 1006. Molde: Møreforskning Molde AS. 74 p. Price: 100,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse og Bergem, Bjørn (2010): *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2008*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1005. Molde: Møreforskning Molde AS. 145 s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund; Hervik, Arild; Øksenvåg, Jan Erik (Kontali Analyse) og Johannessen, Gøran (2010): *Verdiskaping og samspill i marine næringer på Nordmøre*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1004. Molde: Møreforskning Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund (2010): *Odim Abas. Verdikjedebeskrivelse og styringsmodell for prosjektgjennomføring*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1003. Molde: Møreforskning Molde AS. 38 s. KONFIDENSIELL.

Johannessen, Gøran; Hervik, Arild (2010): *Inntektsoverføringsmodell for lokale bil- og båtruter*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1002. Molde: Møreforskning Molde AS. 74 s. Pris: 100,-

Bråthen, Svein; Husdal, Jan (2010): *Fjerning av terreng hindre ved Kirkenes lufthavn, Høybukta*. Samfunnsøkonomisk analyse. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1001. Molde: Møreforskning Molde AS. 53 s. Pris: 100,-

## ARBEIDSRAPPORTER / WORKING REPORTS

Rye, Mette (2012): *Merkostnad i privat sektor i sone 1a og 4a etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift : estimat for 2012*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1201. Molde: Møreforskning Molde AS 19 s. Pris: 50,-

Bremnes, Helge; Kristoffersen, Steinar og Sandsmark, Maria (2011): *Evaluerer av IKT-investeringer – et forprosjekt*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1103. Molde: Møreforskning Molde AS. 18 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Hekland, Jon og Bræin, Lasse (2011): *Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF). Screening av eksisterende erfaringer internasjonalt med måling/kartlegging av effekter av forskning innen fiskeri- og havbrukssektoren*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1102. Molde: Møreforskning Molde AS. 25 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2011): *Merkostnad i privat sektor i sone 1a og 4a etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift. Estimat for 2011*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1101. Molde: Møreforskning Molde AS. 17 s. Pris: 50,-

Dugnas, Karolis og Oterhals, Oddmund (2010): *Vareflyt og lageroptimalisering i Stokke AS*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1003. KONFIDENSIELL. Molde: Møreforskning Molde AS. 52 s.

Hervik, Arild og Bræin, Lasse (2010): *En empirisk tilnærming til kvantifisering av eksterne virkninger fra FoU-investeringer*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1002. Molde: Møreforskning Molde AS. 59 s. Pris: 100,-

Bjarnar, Ove; Haugen, Kjetil; Hervik, Arild; Olstad, Asmund, Oterhals, Oddmund og Risnes, Martin (2010): *Nyskaping og næringsutvikling i næringslivet i Møre og Romsdal. Sluttrapport*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1001. Molde: Møreforskning Molde AS. 15 s. Pris: 50,-

## ARBEIDSNOTATER / WORKING PAPERS

Rønhovde, Lars Magne (2012) *Innovasjon i offentlig sektor : en studie av prosessene knyttet til initiering av og iverksetting av samhandlingsreformen i fem kommuner på Nordmøre*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Berg, Celia M.; Wallace, Anne Karin og Aarseth, Turid (2012) *IKT som hjelper og tidstyv i videregående skole : elevperspektiv på bruk av IKT i norsk og realfag*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 100.-

Helgheim, Berit Irene (2012) *Operasjonsforløp i kirurgisk divisjon : Sykehuset Østfold – forprosjekt : kommentarutgave*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:3. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 100.-

Lohne, Marianne og Ødegård, Atle (2012) *Fosterforeldres opplevelser av utilsiktet flytting : beskrivelse av prosjektet, foreløpige funn og refleksjoner*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:4. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Halskau sr., Øyvind (2012) *On routing and safety using helicopters in a hub and spoke fashion in the off-shore petroleum's industry*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:5. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Helgheim, Berit Irene og Foss, Bjørn (2012) *Redegjørelse for bruk av 25,25 transportvogntog i Nordland og Västerbotten : økonomiske og miljømessige konsekvenser*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:6. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Gjerde, Ingunn; Meese, Janny; Rønhovde, Lars; Stokke, Inger og Aarseth, Turid (2012) *Helhetlige pasientforløp i utvikling : del 1*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:7. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Gribkovskaia, Irina; Halskau sr., Øyvind and Kovylov, Mikhail Y, (2012) *Minimizing takeoff and landing risk in helicopter pickup and delivery operations*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:8. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Ludvigsen, Kristine og Jæger, Bjørn (2011) *Roller og rolleforventninger ved bruk av avatarer i en fjerndundervisningskontekst*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Sandsmark, Maria (2011) *A system dynamic approach to competitive advantage : the petro-industry in Central Norway as a case study*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Bremnes, Helge; Bergem, Bjørn and Nettet, Erik (2011) *Coherence between policy formulation and implementation of public research support? : an examination of project selection mechanisms in the Norwegian Research Council*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:3. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Olstad, Asmund (2010) *Web-basert IT-system for beslutningsstøtte og kommunikasjon i operasjonell planlegging av prosjektorientert produksjon*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Bjarnar, Ove (2010) *Transformation of knowledge flow in globalising regional clusters*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Helgheim, Berit Irene; Jæger, Bjørn and Saeed, Naima (2010) *Technoølogical intermediaries as third part service providers in Global Supply Chains*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:3. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Angell, Truls and Jansson, Kjell (2010) *Will it be possible to achieve a simpler and efficient fare structure? – Case study Oslo*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:4. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I. (2010) *Underlagsmateriale for utredning av marginalkostnadsprising for tunge kjøretøy*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:5. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 100.-

Bremnes, Helge and Sandsmark, Maria (2010) *An interdisciplinary study of competitive advantage*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:6. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

© Forfatter/Møreforskning Molde AS

Forskriftene i åndsverkloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller fremstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforskning Molde AS er all annen eksemplarframstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.





**MØREFORSKING**  
MOLDE

MØREFORSKING MOLDE AS  
Britvegen 4, NO-6410 Molde

Telefon +47 71 21 40 00  
Telefaks +47 71 21 42 99

mfm@himolde.no  
www.mfm.no



**Høgskolen i Molde**  
Vitenskapelig høgskole i logistikk

HØGSKOLEN I MOLDE  
Postboks 2110, NO-6402 Molde

Telefon +47 71 21 40 00  
Telefaks +47 71 21 41 00

post@himolde.no  
www.himolde.no