

Næringslivets klimapanel

# Skipsfarten som en bærekraftig næring

Havet har alltid vært viktig for Norge – både som ressurskilde og som transportåre nasjonalt og internasjonalt. Havet har bidratt til å utvikle og forme Norge økonomisk og kulturelt. Selv om sjøtransport anses for å være miljøvennlig, gjenstår det fremdeles betydelige miljøutfordringer. Skipsfarten må ta sin del av ansvaret for å bidra til å sikre en bærekraftig utvikling og et godt miljø.

## VISJON, UTFORDRINGER OG AMBISJONSNIVÅ

### Næringens miljøvisjoner - høye mål å strekke seg etter

Den norske rederinæringen er ledende innen utvikling av en miljøtilpasset sjøtransport. Skipsfart er ett av få områder hvor Norge har en sentral og verdensomspennende rolle, og vi blir lyttet til i internasjonale sammenhenger. Norsk rederinæring og den maritime klyngen i Norge har lenge arbeidet aktivt med miljørelaterte utfordringer både nasjonalt og internasjonalt. Rederienes Landsforening la i 2007 frem en miljøhandlingsplan for sine medlemmer, som blant annet satte et klart definert mål på utslipps-reduksjon på minst 10 % CO<sub>2</sub> fra 2007-nivå innen 2011. I tillegg har Norges Rederiforbund definert en ambisiøs og forpliktende miljøvisjon for sine medlemmer som lyder:

*Norsk skipsfart og maritim olje- og gassvirksomhet skal ikke ha miljøskadelig utslipp til sjø eller luft.*

Norske myndigheter og maritime aktører er pådrivere for internasjonalt høye miljøstandarder i FNs sjøfartsorganisasjon, International Maritime Organisation (IMO) og andre internasjonale organer. Med en stor flåte har vi innflytelse.

Den norske maritime klyngen er ansett som en verdensledende aktør innen utvikling av maritime miljøtilpassede produkter og tjenester. Målet er at vi også i fremtiden skal være banebrytende i utvikling av enda mer miljøvennlige løsninger, og slik vise vei mot høyere internasjonale miljøstandarder.

### Fakta om norsk og internasjonal skipsfart

- Ca. 90 % internasjonal varefrakt foretas på skip
- 50 millioner personreiser foretas med rutegående båter på norskekysten hvert år
- 80–90 000 mennesker arbeider i de maritimt tilknyttede næringene i Norge
- Om lag 7,5 % av all verdiskaping i Norge kommer fra den maritime næringen, tilsvarende nærmere 100 milliarder kroner

### Nøkkeltall om fartøyer og utslipp

Den norske handelsflåten er pr. 2009 rekordstor og teller nærmere 1900 fartøy. Dette tilsvarer ca. 40 millioner dødvektstonn, som igjen medfører at Norge er verdens femte største skipsfartsnasjon. Av disse fartøyene seiler vel halvparten under utenlandsk flagg; i tillegg inngår det i overkant 60 offshore-enheter- og produksjonsskip. Disse tallene omfatter ikke flåten til norske rederier som har valgt å drive sin virksomhet fra utlandet.

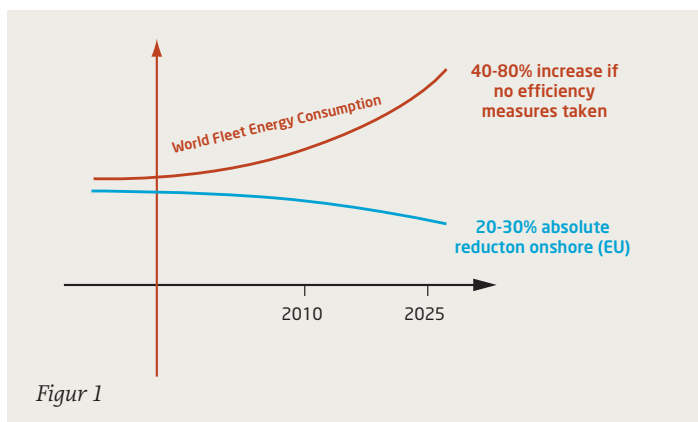
I norsk innenriksfart seiler det nærmere 1300 fartøyer, som inkluderer tankskip, bulkskip, slepe- og redningsfartøyer, fiske- og fangstfartøyer, spesialfartøyer, bilferger, hurtigbåter og hurtigruteskipene. Den gruppen består av skip med varierende alder og ikke minst bruksområder. Det medfører at fartøyene har forskjellig reduksjonspotensial og må behandles ulikt når det gjelder miljøtiltak.

Beregninger viser at rundt 3,5 % av menneskeskapt CO<sub>2</sub> stammer fra nasjonal og internasjonal skipsfart. Dette tilsvarer 850 millioner tonn CO<sub>2</sub>. Av dette står den norskkontrollerte flåten for 5 %, fordelt henholdsvis på 44 millioner tonn for internasjonal fart og 2,5 millioner tonn for nasjonal fart. Det er stor usikkerhet knyttet til disse tallene. En ting er imidlertid sikkert – det må tas grep for å begrense utslippene.

På samme tid bør det understrekes at til tross for at de totale nasjonale transportytelser har økt de senere år, har imidlertid ikke utslippene til luft økt tilsvarende.

Den kraftige etterspørselen etter sjøtransport de siste år, har vært en viktig konsekvens av og en bidragsyter til globalisering. Det er imidlertid mye som tyder på at den globale finansielle krisen vil dempe etterspørselen etter sjøtransport for en periode.

Figur 1 er hentet fra samarbeidsprosjektet "Sustainable Propulsion" som er gjennomført i regi av Wilh. Wilhelmsen (WW), Det Norske Veritas (DNV) og Shell Marine Products (SMP). Den viser forventet globalt utslipp av CO<sub>2</sub> gitt dagens operasjon, satt opp mot EUs utslippsmål for 2020, som tilsvarer en 20 % reduksjon fra nivået i 1990. Dersom dagens trend fortsetter, fremkommer det tydelig at tiltak må iverksettes for å begrense de forventede utslippene fra skipsfarten.



### Hva er utfordringen?

Næringen jobber med en rekke tiltak for på sikt å tilnærme seg miljøvisjonene, samt redusere industriens belastninger på miljøet. Tiltakene omfatter reduksjon av nitrogen- og svoveloksider, rensing av ballastvann, avfallshåndtering og bruk av miljøtilpassede kjemikalier for å nevne noe.

Dette heftet omhandler i hovedsak utfordringer knyttet til utslipp av klimagassen CO<sub>2</sub>. Sjøtransport vil trolig være avhengig av hydrokarbonholdig drivstoff i overskuelig fremtid, men per i dag finnes det ikke teknologi for å fjerne CO<sub>2</sub>-utslipp fra skipsmaskiner. Næringen anser derfor drivstoffreduserende og energieffektive tiltak som den mest effektive måten å begrense CO<sub>2</sub>-utslippene på kort og mellomlang sikt.

Skip er kapitalkrevende, og fartøyene har lang levetid (30-40 år) for å kunne gi tilstrekkelig kapitalavkastning. Å erstatte hele flåten innenfor en kort tidshorison, er derfor ikke et alternativ. Flere tiltak kan iverksettes på eldre skip, men de langsiktige ambisjonene om nullutslipp er fortrinnsvis knyttet til nybygg og satsning på innovative løsninger og miljøteknologi.

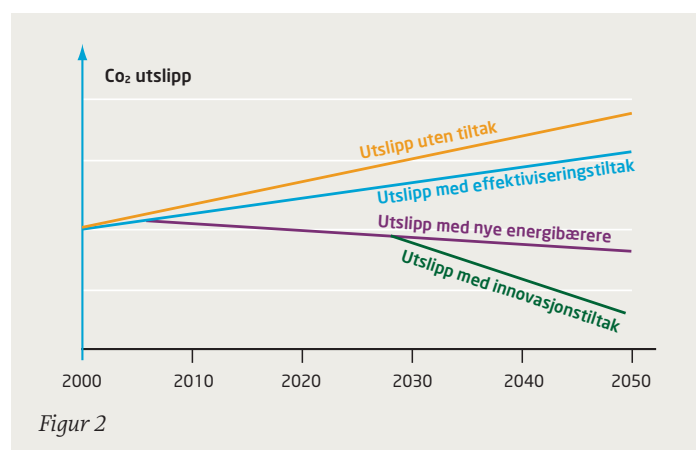
”Sustainable Propulsion”-prosjektet har synliggjort de muligheter skipsfarten har for reduksjon av CO<sub>2</sub> utslipp innen overskuelig fremtid. Rapporten konkluderer med at:

*“We foresee that CO<sub>2</sub> emission reductions will become the primary environmental shipping issue. Given the prevailing fuel types and lack of viable onboard carbon capture and storage technologies there is no foreseeable permanent solution on a 10–20 year horizon. We therefore predict a massive energy saving drive as the only effective way to reduce CO<sub>2</sub> emissions, and that fuel consumption reductions in the range of 50 % may be targeted by means of a combination of radically new ship designs, new onboard systems, new operational practices and new contracts/commercial practices. Different practices will apply to different shipping segments. A change to natural gas as the primary fuel will reduce the CO<sub>2</sub> emissions with 20–25 %, with a further reduction potential with the application of fuel cells. The latter is predicted as a viable alternative towards the end of the 10–20 year period for aux. power and propulsion of smaller ships.”*

### Ambisjonsnivå på kort, mellomlang og lang sikt

Mange norske rederier har tatt mål av seg til å redusere sine utslipp med minst 10 % fra 2007-nivå på kort sikt. Denne reduksjonen vil i stor grad kunne oppnås som følge av energi-effektivisering i tillegg til bruk av tilgjengelig miljøteknologi. På mellomlang sikt, frem til 2020, er det håp om ytterligere 30 %, noe som fortrinnsvis kan oppnås ved bruk eller forbedring av eksisterende energibærere. På lang sikt, frem mot 2050, er det håp om en bærekraftig sjøtransport som oppfyller nullutslippsvisjonen. Kontinuerlig forbedring av eksisterende miljøteknologi, samt forskning og utvikling av nye energibærere, er avgjørende for å møte nullutslippsvisjonen.

I figur 2 nedenfor illustreres dette.



## ENERGIEFFEKTIVISERING

### Redusert drivstofforbruk gir mindre CO<sub>2</sub>-utslipp

#### Eksempel:

Wilh. Wilhelmsen-kontrollerte skip som seiler i Wallenius Wilhelmsen Logistics: Ved å bruke 2,6 % mindre bunkers i 2007 sammenlignet med 2006, ble CO<sub>2</sub>-utslippene redusert med 32 000 tonn, allikevel fraktet 8 % av skipene mer last.

#### Eksempel:

Et moderne bilskip bruker om lag 50 tonn bunkers i døgnet, eller rundt 15 000 tonn i løpet av ett år. Dersom forbruket reduseres med 3 % eller 500 tonn, reduseres CO<sub>2</sub>-utslippene tilsvarende rundt 1 600 tonn.

### Eksempel:

Nye skip forbrenner vesentlig mindre skip enn eldre modeller. De nyeste ro-ro skipene er ventet å forbruke rundt 40 % mindre drivstoff enn tilsvarende skip utviklet på slutten av 1970-tallet. Et skip fra 1979 har en lastekapasitet på 33 000 m<sup>3</sup> og forbraker rundt 90 tonn per dag, mens et tilsvarende skip som kommer i 2011 har en kapasitet på 50 000 m<sup>3</sup> og forbraker rundt 75 tonn per dag.

### Eksempel:

En gjennomsnittlig bilferge forbraker om lag 2 000 tonn bunkers i året. Forskning viser at ved drivstofføkonomisk kjøring kan bunkersforbruket reduseres med opptil 8 %, tilsvarende en reduksjon på omlag 500 tonn CO<sub>2</sub>-utslipp.

Energieffektivisering er det mest effektive virkemiddelet på kort sikt for å redusere utslipp. Nedenfor viser vi flere tiltak for å redusere drivstoff som er gjennomført eller skal gjennomføres på norske skip i nasjonal og internasjonal skipsfart. Tiltakene kan grupperes i tre kategorier – operasjonelle tiltak, tekniske forbedringer samt last og logistikk. Reduksjonspotensialet er i noen tilfeller vist i prosent. Det er viktig å merke seg at det ikke er riktig å summere opp alle prosentene for dermed å få det totale reduksjonspotensialet. Reduksjonene i ett tiltak vil påvirke og kanskje endre reduksjonen for et annet tiltak.

### Operasjonelle tiltak

Operasjonelle tiltak omfatter blant annet økt *kunnskap* om drivstofføkonomisk seiling. Under dette punktet er det mange konkrete tiltak. Det er utfordrende å kvantifisere effekten av de ulike tiltakene, da det avhenger blant annet av skipets egenskaper og værforhold.

Den operasjonelle *daglige driften* av fartøyet er avgjørende. Å sette alle som kan påvirke drivstofforbruk i stand til å ta riktige beslutninger, er et viktig virkemiddel. Det legges derfor stor vekt på at sjøfolkene skal ha kompetanse og bevissthet rundt energioptimal skipsdrift. Gjennom holdningskampanjer settes fokus på utfordringen, noe som øker sannsynligheten for at vi kan oppnå resultater. Mannskapet om bord må i tillegg ha nødvendig kompetanse for å utnytte de tekniske systemene som er tilgjengelig for å redusere forbruket.

Riktig bruk av *maskinkraft* påvirker bunkersforbruket, spesielt når fartøyet går til og fra kai. Naturlig nok vil dette være mest viktig for ferger og hurtigbåter langs kysten som legger til kai

en rekke ganger per dag. Men, også større fartøyer bruker betydelige mengder bunkers under disse operasjonene. Næringen har tatt initiativ til å etablere et opplæringsprogram for sjøfolk som skal øke forståelsen for hvordan forbruket kan reduseres ved å legge om kjørestilen. Endret kjørestil kan medføre en reduksjon av bunkersforbruk på rundt 8 %.

Tekniske installasjoner som måler drivstofforbruk og hvordan det blir påvirket av andre forhold, er tilgjengelig på markedet. Slike verktøy kan hjelpe mannskapet med å finne optimale seilingsforhold og dermed redusere bunkersforbruket med 3–5 %.

Forbruk av drivstoff vil variere avhengig av *vær- og sjøforhold*. Det er derfor et viktig drivstoffreduserende tiltak å utnytte tilgjengelige værdata for å optimalisere reiseruten. Ekstremt dårlig vær medfører også økt fare for ulykker. En rekke leverandører tilbyr teknologi for å vurdere vær, vind og bølger samt analyse av slike data.

Et annet tiltak er valg av *hastighet*. Kommunikasjon mellom skip og land er viktig slik at riktig hastighet blir valgt for å nå skipets bestemmelsessted. En økning i hastighet med 1 % kan føre til en økning i bunkersforbruk med 3 %. Dersom skipet kommer frem til havn og må vente på å laste og/eller losse, vil økt forbruk av bunkers sett opp mot venting være dårlig, sett fra et energiøkonomisk ståsted.

Jevn hastighet er også et viktig tiltak. For å få det til er de seilende avhengige av tekniske installasjoner som kan foreta de nødvendige mindre justeringer som kontinuerlig må gjennomføres. En kombinasjon av autopiloter og GPS kan brukes til dette.

Skipets *trim* sier noe om hvordan skipet heller i lengderetningen. Feil trim medfører et betydelig energitap. Optimal trim varierer med skipets dypgang og hastighet. Analyser av trim-tabeller kan si noe om hvilken effekt trim har for fart og forbruk av drivstoff. Det kan være komplisert å beregne trim og behov for ballastvann, ettersom lastekomposisjon, lastefordeling og bunkersinntak kan variere helt til lasten fysisk kommer om bord.

Som i all annen transport er det viktig å *utnytte kapasiteten* til skipet når det er i fart. Samlasting av gods er et tiltak som kan hjelpe til at utslippene fordeles på mer gods og dermed blir mer miljøvennlig per enhet. Videre vil det være behov for færre skip for å frakte samme mengde varer.

### Tekniske forbedringer

Kontinuerlig utvikling av *skrog* samt *propeller* er nødvendig for å redusere skipets motstand i sjøen, og dermed skipets forbruk av drivstoff. I tillegg er det kontinuerlige arbeidet med drivstoffreduserende tiltak på eksisterende *skipsmotorer* viktige tiltak for å redusere forbruk.

Skifte av propell er et effektivt tiltak som er forholdsvis enkelt å gjennomføre. På de fleste fartøyer er imidlertid propellen allerede tilpasset farten og ytterligere effektivisering kan være vanskelig.

En *statorfinne*, som plasseres på roret, kan i tillegg bidra til å utnytte restenergi fra propellen.

Begrodd *skrog* og *propell* øker skipets motstand gjennom vannet. Graden av motstand er avhengig av mengden og type begroing. Økt motstand medfører høyere forbruk dersom samme hastighet skal oppnås som ved ubegrodde skrog. Grad av begroing har sammenheng med hva slags bunnstoff som blir påført, mengde, når bunnstoffet ble påført (dokningsintervall) samt hvilke farvann skipet seiler i. Utvikling av bunnstoff samt studier av begroing og behov for dokningsintervaller vil være et sentralt tiltak for å redusere begroing. Et enkelt tiltak som polering av propeller er i tillegg et virkningsfullt virkemiddel.

Høy virkningsgrad på skipets motorer gir også lavere drivstofforbruk og dermed reduserte utslipp av CO<sub>2</sub>. Typiske tiltak er å sørge for at motorene er optimalt justert, at innsprøytningsdysene er i orden, åpner ved rett trykk og så videre.

Turbogenerator er også tilgjengelige i markedet og reduserer bunkersforbruk ved å omgjøre varme fra eksos til elektrisitet.

## Last og logistikk

Skipets motstand øker med skipets dypgang. Jo dypere skipet er lastet, desto mer øker drivstofforbruket. Enkelte skip trenger ballast selv når skipet er fullastet for å sikre stabilitet. Optimal lasting av skipet er derfor et viktig bidrag til en energioptimal seilas.

Bruk av ballast er nødvendig for å sikre nødvendig stabilitet. Frakt av for mye ballast medfører imidlertid unødvendig bruk av energi.

God logistikk på land medfører at man kan utnytte skipene mer effektivt. Vanligvis er det ankomsten til neste destinasjon som er avgjørende. Det betyr at forsinkelser blir tatt inn ved å øke farten. Som nevnt ovenfor er økt fart en stor kilde til overforbruk av bunkers og dermed utslipp av CO<sub>2</sub>. F. eks. vil en bilferge måtte øke farten betraktelig for å kunne kjøre inn forsinkelser på bare få minutter. Dette øker forbruket betraktelig.

Mange skip har dedikerte trafikkmønstre hvor laste- og lossehavner samt avgangs- og ankomsttider er forhåndsbestemt. God kommunikasjon mellom land og sjø kan bidra til en økonomisk seilas, der både bunkersforbruk og miljø er viktige elementer.

## NYE ENERGIBÆRERE OG INNOVASJON

En revolusjon er nødvendig dersom næringen skal få bukt med utfordringene relatert til CO<sub>2</sub>-utslipp. En ny fremdriftsteknologi, nye brennstoffalternativer og/eller en teknologi som fjerner CO<sub>2</sub>-utslipp er nødvendig dersom næringen skal oppnå sin nullutslippsvisjon.

Det fokuseres tungt på tiltak som gjør fartøyene mer energieffektive og på å etablere rutiner som utnytter fartøyenes kapasiteter mer effektivt. Næringen strever etter å være mer innovativ og det arbeides kontinuerlig med utvikling og testing av alternative energibærere. I denne sammenheng forskes det blant annet på bruk av gass, vind, sol, bølgekraft, hydrogen, batteri, biodrivstoff og brenselcelleteknologi.

På mellomlangt sikt vil vi se introduksjon av kjent teknologi som ikke er anvendt for maritim industri eller ikke kommersialisert på det nåværende tidspunkt. Gassdrift av fartøyer er et alternativ som blir mer og mer aktuelt. Ved bruk av gass kan utslipp av CO<sub>2</sub> reduseres med inntil ca. 20 %. Vi ser at flere rederier allerede i dag bruker og planlegger bruk av gass på sine fartøyer. Et annet eksempel er utvikling av nye generasjoner biodrivstoff, som kan være et vesentlig bidrag til utslippsreduksjoner.

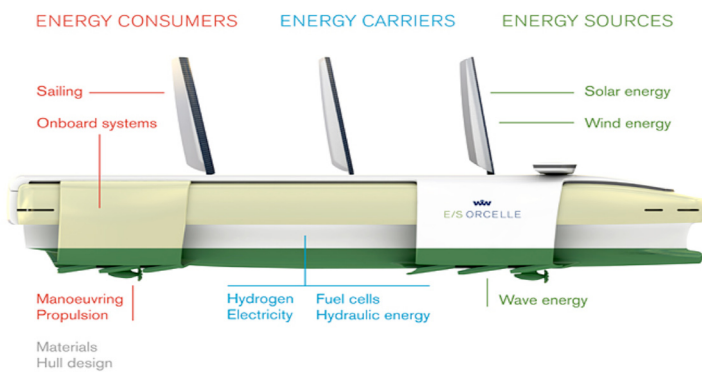
På lang sikt vil det være snakk om utvikling av teknologi og drivstoffalternativer som i dag er ukjente. Først da vil næringen åpne for nullutslippsvisjonen som kan illustreres gjennom E/S Orcelle.



Figur 3

Kilde: With. Wilhelmsen ASA

*E/S Orcelle er et konseptfartøy designet av Wallenies Wilhelmsen Logistics (WWL) i samarbeid med Wilhelmsen Marine Consultants i forbindelse med Expo 2005 i Japan. Fartøyet er utviklet for å stimulere til økt forskning og utvikling på alternativ energi, og benytter ikke fossilt brennstoff, men sol-, vind- og bølgekraft som energibærere, i tillegg til brenselceller.*



Figur 4

Kilde: Wilh. Wilhelmsen ASA

## HVEM EIER PROBLEMET?

Det er dessverre slik at det er liten betalingsvilje for miljøvennlige løsninger. I et sterkt konkurransepreget marked som skipsfarten, blir det derfor vanskeligere å gjennomføre større endringer. Spørsmålet er derfor; hvem kan gjøre noe med det?

## Kjøper må etterspørre miljø

Skipsfarten leverer en tjeneste som defineres av oppdragsgiver. For internasjonal og nasjonal varetransport bestemmer nødvendigvis ikke skipets eier hvor og når lasten skal hentes og bringes. For offshore-fartøyer er det som regel de store oljeselskapene som bestemmer tjenestens art. For fartøyer som er i rute med biler og passasjerer er det offentlige myndigheter som bestemmer hvilken tjeneste som skal leveres. I tillegg kan ulike leieavtaler eller charterkontrakt-strukturer mellom tonnasjeleverandører og operatører være et delproblem. Men, selv om næringen isolert sett er innovativ og gjennomfører tiltak for å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene, er det oppdragsgiver som har muligheten for de store grepene. F. eks. kan oppdragsgiver kreve at fartøyet skal bruke gass som drivstoff. Siden rederiene som oftest konkurrerer på pris, må oppdragsgiver sette miljøkrav i bestillingen for at rederiene skal kunne foreta tiltak uten dermed å tape konkurranser til andre rederier som kan levere rimeligere, men uten miljøtiltak. Utfordringen er at oppdragsgiver som regel er opptatt av å få ned kostnadene, og siden miljøkrav følges med en kostnad, velges det bort.

## Lovgiver

I vesentlig større grad enn andre markeder karakteriseres miljø av et marked der de tradisjonelle markedskreftene ikke driver utviklingen videre av seg selv. Gjennom lovregulering kan det imidlertid pålegges standarder for utslipp. Det finnes imidlertid ingen nasjonale eller internasjonale avtaler som begrenser utslipp av CO<sub>2</sub> fra shipping. Imidlertid oppfordrer International Maritime Organisation (IMO) til frivillig rapportering av slike utslipp.

## Incentiver

Incentiver er et kjent virkemiddel for å motivere til innsats. Per i dag eksisterer det begrensede incentiver relatert til reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp på fartøyer etablert av myndighetene eller næringen selv.

Næringen må selv være pådriver for å implementere incentiver for å begrense utslipp av klimagasser. Dette vil fremme økt samarbeid mellom lasteiere og rederier, som vil søke å samarbeide på alt fra installasjoner av ny teknologi om bord på eksisterende skip, økt satsning på forskning og utvikling og mer effektiv operasjon.

## KOSTNADER

Mange av de nevnte tiltakene på kort sikt, gjennomfører rederiene fordi de totalt sett sparer penger og miljø. Tiltakene medfører reduserte utgifter til drivstoff som oppveier kostnadene for tiltakene. Det er derfor ikke nødvendig å kostnadsberegne de i denne sammenheng. Når det gjelder større tiltak på mellomlang og lang sikt, samt store investeringer, er det en utfordring å tallfeste de, da disse fremdeles ikke er spesifisert.

## NHO MENER

- Sjøtransporten har gjennomført og skal gjennomføre en rekke tiltak for å redusere CO<sub>2</sub>-utslippet. På kort sikt er 10 % reduksjon realistisk. Tiltak for å oppfylle ambisjonene for den kortsiktige reduksjonen gjennomfører næringen innenfor de rammene som gjelder i dag.
- Energieffektivisering vil være avgjørende for å redusere utslippene av CO<sub>2</sub> fra skipsfarten på kort sikt. En total besparelse på opptil 50 % bør være oppnåelig når effektene av ny teknologi, nye energibærere og økt operasjonell effektivitet kombineres på lengre sikt.
- Sjøtransport karakteriseres som et sterkt konkurransepreget marked. Det er oppdragsgiverne, enten det er lasteiere når det gjelder varetransport, offentlige myndigheter når det gjelder nasjonal rutetrafikk eller operatørene på sokkelen, som setter standarden når de bestiller. Som oftest konkurreres det på pris. Det medfører at oppdragsgiveren må sette krav til leveransen slik at det blir like forhold å konkurrere på for alle leverandørene.
- En internasjonal næring bør reguleres av internasjonale avtaler for å skape like konkurransevilkår. Å arbeide i internasjonale fora for å lage nye miljøstandarder, regler og fordeling av kostnader av forurensning bør prioriteres. Det medfører at rederiene kan konkurrere på pris, samtidig som fartøyene bli mer miljøvennlige. Norsk rederinæring bør derfor foreslå virkemidler og gi incentiver som vil fremme utvikling av ny miljøteknologi og innovasjon gjennom den internasjonale maritime organisasjonen.