



**MARITIM 21**

**En Helhetlig Maritim  
Forsknings- og Innovasjonssatsing**

**Innsatsområde:**

**Effektiv og miljøvennlig energiutnyttelse**

**1. utgave**

## Forord

Den maritime næringen skal innen utløpet av mai utarbeide en helhetlig maritim forsknings- og innovasjonsstrategi med ambisjon at Norge blir den mest attraktive lokalisering for globalt, kunnskapsbasert og miljørobust maritimt næringsliv. Så langt har mer enn hundre maritime bedrifter og tre hundre enkeltpersoner bidratt gjennom workshopper, intervjuer og innsatsgrupper. Maritim næring innser viktigheten av å unytte tildelte midler og ressurser bedre og ønsker å gjøre de nødvendige endringene og satsningene for å bidra til Norges verdiskaping for fremtiden.

Drivkrefter som næringen mener vil påvirke maritim virksomhet mest frem mot 2020:

- Energitilgang
- Miljøspørsmål
- Økonomi- og handelsutvikling
- Kompetansetilgang
- Rammebetingelser

Med disse drivkreftene som bakteppe, har næringen identifisert åtte innsatsområder der næringen mener vi har en mulighet til å befeste en unik posisjon. Innsatsområdene bygger opp under følgende kriterier:

- Styrke den norske maritime nærings internasjonale konkurransesituasjon
- Styrke Norge som en attraktiv lokasjon
- Være kompetansekrevene
- Sikre miljørobust verdiskaping

Innsatsområdene er inndelt i fire breddesatsinger som vil være fundamentet for å lykkes i de fire spissede satsingene (og generelt i norske enkeltbedrifters satsinger):

### Breddesatsinger:

1. Kunnskapsnav og infrastruktur
2. Maritim politikk og rammebetingelser
3. Fra idé til verdiskaping – maritim forretningsutvikling
4. Metoder for kvalifisering av ny teknologi

### Spissede satsinger

5. Effektiv og miljøvennlig energiutnyttelse
6. LNG – distribusjon og bruk
7. Skipsdesign, -utstyr, -produksjon og drift for krevende maritime operasjoner
8. Maritim transport og operasjon i arktiske områder

70 ledere fra den maritime næringen har i de åtte oppnevnte innsatsgruppene bidratt med å konkretisere og detaljere mål og forslag til tiltak for innsatsområdene. Det er utgitt en rapport per innsatsområde som sammen danner grunnlaget for Maritim21 sin hovedrapport.

I juni 2010 mottar NHD ved Trond Giske hovedrapporten. Denne vil presenteres som en helhetlig maritim Forsknings- og Innovasjonsstrategi som vil bidra til å gi svaret på hva Norge kan bygge sin fremtidige verdiskaping på.

## Innholdsfortegnelse

1.	Konklusjoner og anbefalinger .....	4
2.	Beskrivelse av innsatsområdet .....	4
3.	Tilstandsbeskrivelse .....	6
3.1	Nåsituasjon .....	6
3.2	Analyse av styrker, svakheter, trusler og muligheter .....	8
3.2.1	Styrker .....	8
3.2.2	Svakheter .....	8
3.2.3	Trusler .....	9
3.2.4	Muligheter.....	9
3.2.5	Konklusjoner .....	10
4.	Potensial og utviklingsmuligheter.....	10
5.	Mål for innsatsområdet .....	11
5.1	Mål #1: Redusert forbruk av fossil olje .....	11
5.2	Mål #2: Energieffektive nybygg .....	11
5.3	Mål #3: Fornybar energi.....	11
5.4	Mål #4: Avgassrensing .....	11
6.	Tiltaksbeskrivelse .....	12
6.1	Tiltak for mål #1: Redusert forbruk av fossil olje.....	12
6.2	Tiltak for mål #2: Energieffektive nybygg .....	13
6.3	Tiltak for mål #3: Fornybar energi .....	14
6.4	Tiltak for mål #4: Avgassrensing .....	15
7.	Referanser.....	15

## 1. Konklusjoner og anbefalinger

Under dette innsatsområdet, Effektiv og miljøvennlig energiutnyttelse, settes det følgende mål som kan bidra til å gjøre den norske maritime næringen bedre forberedt til å møte strengere miljøkrav og eventuelle begrensninger i tilgang på fossil olje som drivstoff:

1. Fra 2010 til 2020 skal drivstofforbruket basert på fossil olje for eksisterende skip fortsatt i flåten samlet reduseres med minst 25%.
2. Nybygg i 2020 skal være betydelig mer energieffektive enn tilsvarende skip levert i 2010.
3. Norge skal være et foregangsland på utnyttelse av fornybar energi ombord i skip.
4. Renseteknologi for utslipp til luft skal videreutvikles.

Samlet kan dette bidra til at norsk skipsfart og maritim industri i 2020 er både levedyktig og konkurransedyktig internasjonalt, selv om vi får de strengeste miljøkrav og den største oljeknapphet som en i dag kan forestille seg.

For å stimulere til å oppnå disse målene er det foreslått en rekke tiltak som næringen selv kan gjennomføre, men også mange som kan bli vanskeligere å gjennomføre uten aktiv medvirkning fra myndighetene. Særlig vil aktiv medvirkning fra myndighetene kunne bidra til raskere tempo i gjennomføringen. Dette er viktig fordi det tar tid å gjennomføre utviklingsprosjekter og omstilling, og det er bedre jo lenger disse prosessene er kommet den dagen forsyningssituasjonen for olje måtte bli prekær.

Følgende tiltak er spesielt viktige fra myndighetenes side for å sikre en raskere omstilling:

- Det må stilles krav om innrapportering av drivstofforbruk over årsberetning.
- Det må etableres nye insentivordninger som stimulerer til implementering av teknologi som reduserer forbruket av fossil olje.
- Stimulere til økt forskningsaktivitet på ny teknologi, med betydelig reduksjonspotensial, som pr i dag ikke er kostnadseffektiv. Eksempelvis bør forskningsmidler øremerkes til å se på mulighetene for anvendelse av fornybar energi på skip.

Alle mål og tiltak gjelder for hele den norskeide flåten og for norsk maritim industri generelt.

## 2. Beskrivelse av innsatsområdet

I det bakgrunns materialet som ligger til grunn for arbeidet i innsatsgruppene er det identifisert et sett av sterke drivere som vil være med å forme handlingsrommet for næringen fram mot 2020.

Blant disse driverne er **reduisert tilgang på fossil olje**, eller betydelig prisstigning på oljeprodukter, identifisert som en av de sterkeste (IEA 2009). Usikkerheten ligger i hvilket tempo dette vil påløpe og hvor kraftig det vil slå ut.

En annen kraftig driver er et stadig **sterkere fokus på miljøaspektet** ved skipsdrift. Både internasjonalt, gjennom IMO, og regionalt, ved etablering av ECA'er, kommer det stadig strengere krav om reduksjon av utslipp til atmosfæren. Hittil har det i hovedsak dreid seg om å redusere utslipp av SOx og NOx, men også krav om reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp må forventes. Videre er utslipp av partikler blitt et helseproblem mange steder, og følgelig kan forskjellige krav bli satt i verk for å redusere også disse utslippene.

***Et strategisk mål må være at norsk skipsfart og maritim industri i 2020 skal ha gjennomført omstillinger som er tilstrekkelige til at næringen er både levedyktig og konkurransedyktig internasjonalt selv om vi får de strengeste miljøkrav og den største oljeknapphet som en i dag kan forestille seg.***

Disse to driverne må resultere i en utvikling med økt bruk av renere oljeprodukter og redusert bruk av fossil olje som drivstoff. Redusert forbruk av olje gir også lavere utslipp av CO<sub>2</sub>, SOx, NOx og partikler. Reduksjon av utslipp kan også oppnås med bedre utnyttelse av eksisterende anlegg ved gradvis å ta i bruk ny teknologi, og eventuelt med overgang til drivstoff som kan erstatte olje. (Eksempelvis gass, bio baserte drivstoff, vind- og bølgekraft.)

I en fremtid med en anstrengt forsyningssituasjon og/eller økte priser på brennstoff, vil norsk skipsfarts evne til å redusere bruken av fossil olje bli et vesentlig konkurranseelement. For at norsk skipsfart og maritim industri skal hevde seg i konkurransen fremover må det utvikles og implementeres driftsformer, administrative system, teknologi og kunnskap for energisparing og miljøvennlig energiutnyttelse i vesentlig sterkere grad enn hva som er tilfelle i dag.

Dersom forsyningssituasjonen for fossil oljeprodukter blir svært anstrengt vil det bli nødvendig med en revolusjon for å tilpasse seg. Som illustrasjon kan en vise til bilindustrien som legger om fra bensin/diesel til elkraft og har arbeidet med dette i mange år allerede. Vi tror en tilsvarende revolusjon kan bli nødvendig også for skipsfarten, men slik omlegging er knapt nok påbegynt. Den oljeknappheten som bilindustrien forbereder seg på vil også ramme skipsfarten.

Gruppen understreker viktigheten av å komme raskt i gang med tiltak slik at næringen er parat den dagen forsyningssituasjonen blir prekær. Det bør derfor straks settes i verk tiltak for å få fart på utviklingen.

En begrensende faktor i en hurtig omlegging kan bli tilgang på nok personell med rett kompetanse. Dette vil trolig gjelde for hele den maritime næringen inkludert underleverandører. Derfor er det viktig å sikre fremtidig tilgang av personell med så vel teknisk som operativ maritim kompetanse fremover.

Mange av tiltakene som foreslås på dette innsatsområdet kan allerede settes i verk på eksisterende skip så vel som under prosjektering av nye skip. For nye skip har en langt større frihet til å velge utstyr og konsept for lavere energibruk, samt andre energibærere og energiformer.

Det ses klare sammenhenger med arbeid som gjøres på andre innsatsområder innenfor Maritim 21, der også myndighetenes medvirkning er viktig. Framdrift og måloppnåelse i arbeidet med "Effektiv og miljøvennlig energiutnyttelse" er i stor grad avhengig av god framdrift og måloppnåelse på flere av de andre innsatsområdene, særlig "Maritim politikk og rammebetingelser", "Kunnskapsnav og infrastruktur" og "Metoder for kvalifisering av ny teknologi". Tiltak innenfor området "LNG - Distribusjon og bruk" er viktige for å oppnå mål om effektiv og miljøvennlig energibruk.

Oppsummert kan en si at det vil bli et forretningsmessig fortrinn å drive skip som bruker mindre energi med lavt eller intet utslipp av klimagasser. Dette innsatsområdet skal konkretisere og detaljere hvordan norsk maritim næring bør benytte sin kompetanse til å minske oljeforbruket til eksisterende skip, utvikle nye skip som bruker mindre olje, samt utvikle utstyr og integrerte systemer som bidrar til ytterligere reduksjon av miljøutslipp.

### 3. Tilstandsbeskrivelse

#### 3.1 Nåsituasjon

Fossile oljeprodukter er hovedkilden for energi og utslipp fra skipsfarten. På tross av at skip er den mest energieffektive måten å transportere varer over lengre distanser, er potensialet for ytterligere energieffektivisering av driften tatt ut i sterkt varierende grad. To sammenlignbare skip på samme strekning kan ha høyst ulikt forbruk av drivstoff. Relativt enkle tiltak gir ofte gode resultater. Det har likevel vist seg å være en stor utfordring å implementere energieffektiviserende tiltak, fordi det kreves en holistisk tilnærming som omfatter hele rederiorganisasjonen. Mangel på eksterne insentiver, og begrenset erfaringsutveksling innad i rederinæringen, bremser innføringen av mer energieffektiv drift og nye teknologiske løsninger.

I dette arbeidet er det viktig å ha klart for seg forskjellene ved bruk av forskjellige energibærere og energiformer:

- **Fossile oljeprodukter** er den dominerende energibæreren i transportsektoren, men har også høyest risiko for forsyningssvikt. Reduksjon av oljeforbruk vil både gi store miljøgevinster og redusere sårbarhet ved forsyningsproblemer. Redusert oljeforbruk bør derfor få første prioritet.
- **Naturgass** gir mindre skadelige utslipp til atmosfæren. Forbrenning av naturgass gir ca 25 % lavere utslipp av CO<sub>2</sub> enn forbrenning av olje, og dessuten vesentlig lavere utslipp av NO<sub>x</sub> og partikler. Ressurssituasjonen for

gass globalt er langt bedre enn for olje, og antas derfor å få en gunstigere prisutvikling. Omlagging fra olje til gass vil altså gi mindre forurensning til atmosfæren og forbruk av en ressurs som det ennå er mye av i mange år. Et klart alternativ til fossil olje i mange sammenhenger.

- Fornybare energikilder som **vind, bølger og sol** gir ikke skadelige utslipp til atmosfæren. Næringen må øke bruken av slik energi fremover. Det er et mål at oljebasert energibruk skal kunne legges om til fornybar energi.
- Teknologi for tilpasning til bruk av **biodrivstoff** i skip er allerede vel utprøvd og funnet relativt uproblematisk å innføre.

Erkjennelsen av at redusert forbruk av fossil olje har en stor økonomisk gevinst har også ført til økt fokus hos rederier på å gjennomføre tiltak for å oppnå dette. En betydelig hindring er eksisterende certepartiformer hvor skipseier ikke betaler for drivstoff, eller der hvor man ikke har tilstrekkelig fleksibilitet til å tilpasse farten på skipet. Det å kunne tilby skip med lave driftsutgifter vil likevel bli et framtidig konkurransefortrinn. Flere studier, f. eks. CE Delft 2009 og DNV 2010, har vist at mange kostnadseffektive tiltak er mulig allerede i dag, med et stort potensial for utslippsreduksjoner. Forskingen bør følgelig konsentreres om teknologier med stort potensial, men som gjerne ikke er kostnadseffektive i dag.

Gassdrift er et vellykket tiltak for de få skipene som i dag benytter dette. Reduserte utslipp av CO<sub>2</sub> (25%) og NO<sub>x</sub> (90%), sterkt redusert partikkelutslipp og null SO<sub>x</sub> er resultatet. Pågående utvikling av gassmotor- og lagringsteknologi gjør dette aktuelt for stadig flere skipstyper. På grunn av lav energitetthet per volumenhet og begrenset tilgjengelighet rundt i verden, er det likevel et stykke frem for å ta i bruk gass for "deep sea" segmentet. Så langt er det en "høna og egget" situasjon i og med at forsyning ikke bygges ut før markedet er der, og markedet ikke kommer før forsyningen er der. Norge burde gjøre en innsats nasjonalt og internasjonalt for å gjøre det mulig for næringen å gå over til bruk av naturgass.

Fremtidige krav om reduksjon av SO<sub>x</sub>- og NO<sub>x</sub>-utslipp har resultert i utvikling av en rekke ulike løsninger for avgassrensing. Men de fleste av dagens renseteknologier er energikrevende, og fører til store tap av virkningsgrad for skipsmaskineriet. Det er altså potensial både for forbedring av eksisterende og utvikling av ny teknologi som må være både kostnads- og energieffektiv for et skips livssyklus.

Det pågår en betydelig forbedring innen design av skip med minsket skrogmotstand og økte virkningsgrader. Skip som kontraheres i dag er betraktelig mer energieffektive enn for få år siden. Norske skipsdesign innenfor offshore kan vise praktiske forbedringer på minst 20% over de siste 5 årene. Det er også utviklet skipsskrog for handelsskip som har redusert motstand på minst 15% i forhold til dagens generasjon. Spesielt i gode tider har det vært vanskelig å få bygd skip med innovative løsninger på grunn av manglende interesse fra skipsbyggere. Dermed er det fremdeles stort potensial for å konstruere skip som er enda bedre tilpasset

framtidens energisituasjon og miljøkrav. Studier, som DNV 2010, har estimert at et samlet reduksjonspotensial for CO<sub>2</sub>-utslipp fra flåten fram mot 2030 kan være så høyt som 60%.

Næringen bør også overveie nye design som øker fleksibiliteten og dermed utnyttelsesgraden av skipene i deres tradingmønster. Ved å holde skipene mest mulig lastet under hele reisen vil dette redusere energibruken per fraktet lasteenhet.

## 3.2 Analyse av styrker, svakheter, trusler og muligheter

### 3.2.1 Styrker

Styrker som gir grunnlag for å bli best på løsninger for effektiv og miljøvennlig energiutnyttelse:

#### For den eksisterende flåten:

- Næringen består av et mangfold av rederier, kunnskapsbedrifter og maritim industri
- En rederinæring som har bred kompetanse innen befraktning, operasjon og drift av skip
- Norsk maritim næring har en tradisjon og ry for å være innovativ og ligge i forkant med avansert teknologi
- Næringens eierstrukturer fører til langsiktighet og gjerne større risikovilje i investeringer
- Flåten har en gjennomgående god og avansert teknologisk standard og har dermed også sjøfolk som ofte vil være interessert og kompetente til å bruke ny teknologi
- Norsk maritim næring er vant med å forholde seg til kvalitetssikringssystemer (QA-standarder), - dette kan forenkle innføring av nye "standarder" for energiutnyttelse
- Det er godt samvirke mellom maritim- og offshoremiljøene med tanke på teknologi, kompetanse og erfaring
- Norge har tradisjon for incentivordninger rettet mot miljøtiltak (f.eks NOx-fondet)

#### For nye skip (i tillegg til styrker nevnt ovenfor):

- Norge har flere sterke teknologiske miljøer som har en kultur for utvikling og positiv holdning til nye teknologier (innovativt designmiljø), - vilje og evne til innovasjon er sterk
- Tilgjengelig venturekapital og god investeringsvilje i ny teknologi
- God kompetanse eksisterer på design og bygging av spesialfartøy
- Norge har flere internasjonalt anerkjente utstyrsleverandører/produsenter
- Det eksisterer et mangfold av kompetanse i de ulike organisasjoner (fra medarbeidere med bakgrunn som sjøfolk til befraktnings-, operasjons-, teknologi- og økonomispecialister)

### 3.2.2 Svakheter

Utfordringer som kan gjøre det vanskelig å bli best på utvikling av løsninger for effektiv og miljøvennlig energiutnyttelse:



- Mangel på nødvendig åpenhet og erfaringsutveksling mellom rederier når det gjelder energieffektiv drift
- Mangel på koordinerte FoU-aktiviteter innad i rederinæringa
- Miljøer for design og bygging av skip forsvinner (har forsvunnet) utenlands, spesielt for "deep sea" segmentet, - svekket samarbeid/inngripen med verft gir mindre mulighet til å påvirke teknologi og designvalg
- Fokus på offshore teknologi svekker kompetansetilgang for "deep sea" segmentet
- Rekrutteringen til ny driftsteknisk kompetanse er svak, for eksempel fra sjøfolk som kan gå inn i driftsorganisasjonene
- Viktig kompetanse relatert til innsatsområdet er spredt
- Kontraktsformer som gjør energisparing mindre viktig for rederiene både innen "deep sea" og offshore. Eksempel: Innenfor offshore er bunkers vanligvis betalt av oljeselskaper som har en skattesituasjon som gjør at reduserte driftskostnader har liten betydning. Driftskultur for energisparing mangler derfor.
- Kan være lang vei fra ide til kommersiell realisering i Norge (vi prater, kinesere og koreanerne handler)

### 3.2.3 Trusler

Ytre trusler som kan gjøre det vanskelig å bli best på utvikling av løsninger for effektiv og miljøvennlig energiutnyttelse:

- Stor mulighet for at vi kan bli forbigjort av utenlandske miljøer på kompetanse innen teknologiutvikling.
- Vanskelig å sette full fokus på energieffektivitet om ikke nye insentiver eller sterkere reguleringer dukker opp
- Få initiativer og satsinger fra myndighetene er rettet mot reduksjon av utslipp fra maritim næring, selv om potensialet er stort.
- Tungt å drive innovasjon, virkemiddelapparatet fungerer ikke for større løft
- Økende grad av utenlandsk eierskap av rederier og utstyrsprodusenter svekker nasjonale styringsmuligheter

### 3.2.4 Muligheter

Eksterne forhold som på en fordelaktig måte kan utnyttes for å sikre at norsk maritim næring blir unik på effektiv og miljøvennlig energiutnyttelse.

- Norske bedrifter og samfunn har en velutviklet miljøforståelse
- Langstrakt kystlinje gir tilgang på folk med forståelse av det maritime området
- Når oljetilgang svekkes eller sterke insentiver dukker opp, kan Norge, basert på sin miljøkompetanse, få en god markedsposisjon.
- Tiltak innen maritim sektor vil være med på å gi Norge et godt renommé for satsing på energieffektivitet og kan også bli kime til tilsvarende utvikling for annen industri samt stimulere næringsutvikling i Norge
- Miljø blir ett så viktig tema at miljøvennlige skip blir ett fortrinn når kunder skal velge befrakter

### 3.2.5 Konklusjoner

#### ***Hvordan kan vi bruke nåværende styrker for å utnytte disse mulighetene?***

Overnevnte styrker gir muligheten til å starte et næringsløft (dugnad) innen energieffektivisering og fornybar energi for flåten. Dette kan bringe Norge i forkant av utviklingen på området.

#### ***Hvordan overkommer vi svakhetene som forhindrer oss i å utnytte disse mulighetene?***

Om hele næringa samarbeider på kompetanse rundt energieffektiv og miljøvennlig drift vil man få en raskere utvikling.

Økt forskningsinnsats på maritime løsninger har stort potensial for å lede til betydelige reduksjoner i Norges miljøutslipp.

Det bør gjennomføres tiltak for å sikre fremtidig kompetanse til den maritime næringa.

Norge og norsk industri må være pådriver for økte insentiver i form av reguleringer på miljøutslipp og innføring av kontraktsformer som belønner energieffektivisering.

#### ***Hvordan kan vi bruke nåværende styrker for å redusere sannsynligheten og/eller konsekvensen fra disse truslene?***

Om Norge utnytter potensialet til å bli "best" på energieffektiv operasjon og design, vil dette være et fremtidig markedsfortrinn som både kan demme opp for utflagging av eksisterende kompetanse samt skape nye arbeidsplasser.

#### ***Hvordan kan vi overkomme svakheter som kan medføre at disse truslene blir materialisert?***

Det blir viktig å skape samarbeidsformer på tvers i næringa som stimulerer til å ta i bruk nye løsninger og teknologi. Dette gjelder så vel verftsstruktur som prosjekter for å sikre bred kompetanse.

Myndighetene bør stimulere til økt forskningsinnsats gjennom å legge til rette for større forskning og utviklingsprosjekter.

## 4. Potensial og utviklingsmuligheter

Med en godt koordinert aktivitet kan et overordnet mål om å ha verdens mest miljøvennlige flåte være oppnåelig. Den teknologiske standarden og kvalitetskulturen som finnes i rederier og leverandørkjeden, sammen med et sterkt classeselskap og aktive FoU-miljøer, er et godt utgangspunkt for å ta tak i de kommende utfordringene. Tilgang på kvalifisert arbeidskraft, sammen med god hjelp fra myndighetene, vil ha stor betydning for hvorvidt en vil lykkes.

Klare krav og insentiv for oljesparing og omlegging til renere drivstoff og fornybare energikilder er ønskelig. Vi tror at den økte oppmerksomheten det vil få med krav om rapportering av forbruk og energieffektivitet over årsrapportene, samtidig med at myndighetene også stiller slike krav til oljeindustrien, vil være nødvendig for en seriøs satsing på dette fra industriens side.

Hvis norsk maritim næring klarer å utvikle ledende kompetanse på effektiv og miljøvennlig energiutnyttelse kan det sikre fortsatt mangfold av rederier. Nye produkter, tjenester og teknologier kan følge i kjølvannet av slik satsing.

Siden verken miljøutfordringen eller ressursknapphet av mange ennå ikke synes å være prekær, er det viktig at det kommer klare signal fra myndighetene om hva som ønskes, både av omfang og tempo i utviklingen.

Om vi ikke klarer å komme i forkant av utviklingen risikerer vi å være svært dårlig stilt ved et framtidig skifte hvor mer energieffektiv drift er en nødvendighet. I likhet med ved skiftet fra kull til dieseldrift vil gammel tonnasje bli uhensiktsmessig, og en tilpasningsdyktig flåte er derfor viktig.

## 5. Mål for innsatsområdet

### 5.1 Mål #1: Redusert forbruk av fossil olje

**Fra 2010 til 2020 skal drivstofforbruket basert på fossil olje for eksisterende skip fortsatt i flåten samlet reduseres med minst 25 %.** Dette må dokumenteres ved å utvikle og ta i bruk et tilpasset rapportering og benchmarkingsystem for flåten og de enkelte skipstyper.

### 5.2 Mål #2: Energieffektive nybygg

**Nybygg i 2020 skal være betydelig mer energieffektive enn tilsvarende skip levert i 2010.** Forslag til mål for "deep sea" flåten i perioden; 25 % for bulkskip, 35 % for tankskip, 40 % for VLCC og 35 % for containerskip. Tallene er basert på MEPC 59/4/35 hvor endringer er målt i CO<sub>2</sub>-utslipp per transportert vareenhet (g/tonne-mile). For nærskipsflåten (f. eks. offshore skip) foreslås 30 % reduksjon. Forbedringen må være gyldig i hele skipets levetid.

### 5.3 Mål #3: Fornybar energi

**Norge skal være et foregangsland på utnyttelse av fornybar energi ombord i skip.** Andel av energiomsetning fra fornybare energikilder bør komme opp i 10 % for alle nybygg innen 2020. Hybride løsninger for energiomforming må utvikles.

### 5.4 Mål #4: Avgassrensing

**Renseteknologi for utslipp til luft skal videreutvikles** med fokus på energieffektive og miljøvennlige løsninger i et levetidsperspektiv.

## 6. Tiltaksbeskrivelse

### 6.1 Tiltak for mål #1: Redusert forbruk av fossil olje

Målet innebærer å følge utviklingen i energibruk til et gitt antall skip i perioden fra 2010 til 2020. Det må derfor både settes inn tiltak som direkte reduserer forbruket av fossil olje, samt tiltak som gjør det mulig å overvåke og tallfeste en slik reduksjon.

#### Tiltak myndighetene bør sette i gang:

- Det må stilles krav til innrapportering i selskapenes årsberetninger av drivstofforbruk for alle norskeide skip. Gode modeller (metoder) og prosedyrer for rapportering må utvikles i samarbeid med næringen.
- For å måle de enkelte skips ytelser bør myndighetene bidra til etablering av relevante indekser og standarder for miljø og energibruk basert på en fortolkning av IMOs energiindekser (EEDI for design og EEDO for operasjon).
- Myndighetene bør opptre som krevende kunde og stille krav til så vel energieffektivitet, andel fornybar energi og begrensninger i skadelige miljøutslipp. Dette kan gjøres ved å utøve aktivt eierskap gjennom Petoro og andre relevante organer overfor all maritim virksomhet på norsk kontinentalsokkel.
- Norge bør arbeide for at norske bedrifter har minst like gode rammevilkår for miljøtiltak som deres internasjonale konkurrenter har.
- Tiltak for å sikre tilgangen på riktig kompetanse innen miljø og energibruk for sjøfolk, til rederier og til maritime bedrifter. Se eget innsatsområde.

#### Administrative og driftsmessige tiltak i næringa:

- Rederiene må tilrettelegge og utvikle administrative system for rapportering av sin flåtes energiforbruk. Målesystematikk må utvikles (nasjonal målestANDARD) for å gjøre det mulig å sammenligne data.
- Innføre driftsformer som totalt gir lavere energibruk. Herunder disponering av skip og ressurser, organisering av virksomhet, operasjonsmønster osv. Systematisere bruk av ruteoptimalisering, værruting, fartstilpassning og fartsreduksjon.
- Organisering av driften til hvert enkelt skip gjennom en energieffektiviseringsplan. Ta i bruk utstyr, system og rutiner for å gi driftsansvarlig best mulig informasjon om driftstilstanden i øyeblikket og hvilke muligheter han har for å endre på dette for at det totalt kan bli gunstigere. Rederiene bør selv sette opp en spesifikk målsetting for hvert av sine skip.
- Ta i bruk utstyr, systemer og installasjoner som direkte bidrar til energisparing.
- Holde kurs og konferanser med fokus på informasjons- og erfaringsutveksling.
- Markedsføre miljøtiltak og prosjekter blant unge for å øke rekruttering til næringa.

- Gjennomgang av eksisterende regelverk for å identifisere eventuelle hindringer for å innføre nye teknologier. Søke løsninger slik at teknologi likevel kan integreres, både for eksisterende og i nye skip.
- Kontraktsformer der oppdragsgiver betaler for drivstoff bør revurderes.

**Forskningsområder for utvikling og innføring av ny teknologi. Tiltak som næringa bør sette i gang, delvis finansiert gjennom forskningsmidler:**

- Etablere et energiøkonomiseringsforum i Norge der man kan utveksle erfaring samt etablere en målrettet forskning for å redusere forbruket.
- Utvikling av IT-systemer for beslutningsstøtte til driftsansvarlig. Målet er å sikre energioptimal drift under alle ytre forhold. Disse må også kunne ta inn måledata for å ta hensyn til vedlikeholds og levetidsbetraktninger.
- Utvikle gode verktøy og modeller for prioritering av ulike tiltak basert på kostnadseffektivitet.
- Prosedyrer og standarder for optimalisering av den tekniske driftstilstanden til hvert enkelt skip; - trim, rorbruk, propell, maskineri og vedlikehold av skrog.
- Utvikle og legge til rette for opplæring via avanserte simuleringsverktøy.
- Fokus på teknologier med interessant potensial, men som pr i dag ikke er kostnadseffektive. For eksempel:
  - o Omlegging til drivstoff som gir renere utslipp
  - o Bedre utnyttelse av spillvarme, dvs. energigjenvinning
  - o Anlegg for landstrøm til skip som ligger i havn

## 6.2 Tiltak for mål #2: Energieffektive nybygg

Tiltakene for å oppnå dette målet må stimulere til økt anvendelse av design, utstyr, systemer og installasjoner som direkte bidrar til energisparing. Dette kan gjøres i større omfang, og med mer integrerte system, enn hva som er praktisk å få til på eksisterende skip.

**Tiltak myndighetene bør igangsette.**

- Det oppfordres til aktiv innsats fra myndighetene for å forhandle fram internasjonale regelverk med offensiv miljøprofil som krever alternative energikilder og drivstoff.
- Etablere insentivordninger i markedet som kan tvinge fram utvikling og implementering av ny teknologi (tilsvarende som for NOx i nærskipfart).
- Bedre økonomiske betingelser/risikoavlastning for større utviklings- og demonstrasjonsprosjekter, særlig de med lang tidshorisont eller der inntjeningspotensialet kan være vanskelig å tallfeste.
- Utbygging av infrastruktur i havner med tanke på utvikling av miljøvennlig nærskipflåte for Norge der man også vil oppnå overføring av transport fra vei til sjø.

**Forskningsområder for utvikling av tekniske tiltak for nye skip. Tiltak som næringa bør sette i gang, delvis finansiert gjennom forskningsmidler.**

Alle nye tiltak bør vurderes i et levetidsperspektiv for å sikre en netto positiv effekt.

Følgende **designtiltak** bør prioriteres:

- Teknologier for reduksjon av skrogmotstand og økt propulsjonsvirkningsgrad
- Materialteknologi som fører til vektreduksjoner
- Skip som kan frakte større kvanta last med lavere energiforbruk
- Bli best på å utvikle fleksible løsninger:
  - o Som kan nyttiggjøre flere typer bunkers og energiomforming
  - o Med systemer/design som tillater lastfleksibilitet
  - o Som takler nye logistikk- og havneløsninger
  - o Som legger til rette for fremtidige konstruksjonsendringer i nybygg (lengde etc.)

For **energiproduksjon** bør følgende tiltak prioriteres:

- 30% av nærskipsflåten bør benytte naturgass som drivstoff
- Utvikling av lagringsteknologi for naturgass for å muliggjøre bruk i "deep sea" flåten
- Bruk av integrerte system for utnyttelse av spillvarme for optimal energigjenvinning
- Anlegg for landstrøm
- Hybride maskineri- og framdriftsløsninger
- Batterier/energilagring og bruk av termiske energikilder
- Ta i bruk brenselceller til så vel hjelpekraft- som hovedkraftkilde i skip

Andre aktuelle tiltak:

- Utvikle system og regelverk for mini atomkraftverk i skip
- Søke i andre bransjer etter formålstjenlige teknologier, utstyr og systemer som kan tilpasses for anvendelse i maritim næring.

### **6.3 Tiltak for mål #3: Fornybar energi**

Det bør etableres et eget forskningsprogram med midler øremerket til utvikling og testing av fornybar energi spesielt tilpasset bruk i skip. Viktige elementer vil være:

- Metoder for effektiv integrasjon av fornybare energikilder i hybride energisystemer
- Fokus på vindkraft som i dag virker mest lovende.
- Utforske mulighetene for andre alternative energikilder, - for eksempel solkraft, 2. og 3. generasjons biodrivstoff, bølgekraft og saltkraft.
- Dra nytte av tidligere forskning på området (i fokus på tidlig 80 tall)
- Økt bruk av landstrøm produsert fra fornybar energi
- Marin bruk av nye energibærere som kan produseres miljømessig forsvarlig i land
- Levetidsbetraktninger er viktige for å sikre en netto miljøgevinst av alle tiltak

## 6.4 Tiltak for mål #4: Avgassrensing

De fleste av dagens renseteknologier er energikrevende og fører til dels til store tap av virkningsgrad for skipsmaskineriet. Det bør spesielt oppfordres til utvikling av ny teknologi hvor energieffektivitet og levetidsbetraktninger er hovedfokus. Teknologier for samtidig reduksjon av flere komponenter er å foretrekke.

## 7. Referanser

### Direkte referert:

IEA 2009: "World Energy Outlook 2009", <http://www.worldenergyoutlook.org/>

CE Delft 2009: "Technical support for European action to reducing Greenhouse Gas Emissions from international maritime transport"  
<http://www.carbonpositive.net/viewfile.aspx?fileID=175>

DNV 2010: "Pathways to low carbon shipping - Abatement potential towards 2030",  
<http://www.dnv.com/industry/maritime/publicationsanddownloads/publications/variouspublications/allshiptypes/index.asp>

MEPC 59/4/35: "Prevention of air pollution from ships – Consideration of appropriate targets for reducing CO<sub>2</sub> emissions from international shipping"  
Submitted by Japan, 8 May 2009.

### Aktuell bakgrunnsdokumentasjon:

Klimakur 2020: Avsnitt 10.5.10 – 10.5.11 – 10.5.12

Klimakur Tiltaksanalyse: Fartsgrenser for skip som opererer i norske farvann (DNV rapport 2009-1016), Utført for Sjøfartsdirektoratet.

Klimakur Tiltaksanalyse: Krav om landstrøm for skip i norske havner (DNV rapport 2009-1063), Utført for Sjøfartsdirektoratet.

## Appendiks:

### A - Innsatsgruppens sammensetning og arbeid

Kjell Sandaker og Magnar Førde har representert styret i Maritim21. Kristine Bruun har vært sekretær (ansvarlig for organisering og rapportering). Navn og firma til alle gruppens aktive medlemmer finnes i tabellen under.

Navn	Firma	Møtedeltagelse		
		1.	2.	3.
Kjell Sandaker	Eidesvik	Nei	Ja	Ja
Magnar Førde	Rolls-Royce	Nei	Ja	Ja
Kristine Bruun	DNV	Ja	Ja	Ja
Ingve Sørffonn	Wärtsilä	Ja	Nei	Ja
Tor Øyvind Ask	Solvang Shipping	Ja	Ja	Nei
Torkel Ugland	Höegh Fleet Services	Ja	Nei	Ja
Jan Berntsen	Kristian Gerhard Jebsen	Ja	Ja	Nei
Rolf Ole Jensen	DNV	Ja	Ja	Nei

Det første møtet ble avholdt i Oslo 4. mars (kick-off). To telefonmøter har vært arrangert; møte 2 var 18. mars og møte 3 var 26. mars.

Tre versjoner av rapporten har vært sirkulert for kommentarer, en etter hvert møte.