



MARITIM 21

En Helhetlig Maritim Forsknings- og Innovasjonssatsing

Innsatsområde:
LNG – Distribusjon og bruk

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 næringens 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	6
3.2.1	Styrker	6
3.2.2	Svakheter	7
3.2.3	Trusler	7
3.2.4	Muligheter	7
3.2.5	Konklusjoner	8
4.	Potensial og utviklingsmuligheter	9
5.	Mål for innsatsområdet	10
5.1	Mål #1 Befeste Norges stilling som verdensledende på området gassdrift av skip	10
5.2	Mål #2 Skape større marked for bruk av LNG, fra lokal læring til internasjonal vekst	10
5.3	Mål #3 Skape forståelse og allmennkunnskap om LNG	10
5.4	Mål #4 Skape forutsigbare og stimulerende rammevilkår	10
5.5	Mål #5 Teknologiutvikling og gassteknisk spisskompetanse	11
5.6	Mål #6 Økt distribusjon og tilgjengelighet	11
6.	Tiltaksbeskrivelse	12
6.1	Tiltak for mål #1- Befeste Norges stilling som verdensledende på området gassdrift av skip	12
6.2	Tiltak for mål #2: Skape større marked for bruk av LNG, fra lokal læring til internasjonal vekst	12
6.3	Tiltak for mål #3 Skape forståelse og allmennkunnskap om LNG	12
6.4	Tiltak for mål #4: Skape forutsigbare og stimulerende rammevilkår	13
6.5	Tiltak for mål #5: Teknologiutvikling og gassteknisk spisskompetanse	14
6.6	Tiltak for mål #6 Økt distribusjon og tilgjengelighet	14
7.	Referanser	15
8.	Appendix:	16
8.1	Appendix A - Grunnlag fra Workshops	Feil! Bokmerke er ikke definert.
8.2	Appendix B - Innsatsgruppens sammensetning og arbeid	16
8.3	Appendix C - SWOT – LNG bruk og distribusjon	17

1. Konklusjoner og anbefalinger

LNG vil bli et viktig maritimt brennstoff i løpet av få år, dette pga både økonomiske og miljømessige forhold. Strengere internasjonale krav til utslipp vil favorisere bruk av LNG. Økt fremtidig kostnad ved bruk av dagens brennoljer gjør det også mer økonomisk gunstig å benytte LNG, og følgende målsetning er satt for innsatsområdet

1. Befeste Norges stilling som verdensledende på området gassdrift av skip
2. Skape større marked for bruk av LNG, fra lokal læring til internasjonal vekst
3. Skape forståelse og allmennkunnskap om LNG
4. Skape forutsigbare og stimulerende rammevilkår
5. Teknologiutvikling og gassteknisk spisskompetanse
6. Økt distribusjon og tilgjengelighet for LNG

Norge har som den fremste nasjon i verden med tanke på det maritime tatt denne energiformen (Naturgass) i bruk. Vi har tilstrekkelig teknologi til å skalere opp bruken nasjonalt og internasjonalt. Hovedfokus fremover bør være å stimulere til bruk, tilrettelegge for at brukere ikke møter hindringer samt optimalisere og videreutvikle det teknologiske forspranget vi har innen kombinasjonen skipsfart og bruk av LNG.

For å oppnå målsetningene foreslås konkrete tiltak som særlig støtter opp om demonstrasjon av totalløsning, markedsutvikling, allmennkunnskap og teknologi.

Lykkes en i en større internasjonal satsning på LNG drevne skip vil dette kunne bidra til at norsk skips, utstørs- og leverandørindustri blir markedsledende innen dette området, noe som gir store forretningsmessige muligheter i et nytt marked.

2. Beskrivelse av innsatsområdet

Naturgass vil bli en viktig energikilde i flere tiår fremover. Dettet skyldes tilgang på gass hvor ressursreservene stadig oppgraderes basert på nye funn av tradisjonelle gassfelt, leting og utvinning av skifer-gass, og det faktum at gass gir betydelig reduksjon i klimautslipp og langt på vei kan eliminere skadelige miljøutslipp.

LNG som brennstoff til skip er utviklet av norske aktører og Norge har en unik posisjon i verden innen for dette området. Klarer norske aktører å utnytte denne posisjonen åpner dette for et betydelig markedspotensial i et internasjonalt marked. Spesielt vil nærskipfart i Østersjøen og Europa være godt egnet ut fra skipstyper og operasjonsmønstre.

Innsatsområdet foreslår målsetninger innen områdene teknologiutvikling (der vi har en ledende posisjon som må forsterkes) og markedsutvikling (som er nødvendig for å sikre at næringen tar LNG i bruk i større skala).

Områdene vil kunne omfatte:

1. LNG som drivstoff, dens egenskaper som bunkers og plass i energikjeden.
2. Transport og distribusjon av LNG (LNG som produkt, videredistribusjon)
3. Logistikkmodeller der LNG inngår i hele eller deler av kjeden
4. Flåte- og clusterutvikling i markedet der LNG er sentralt
5. Bunkringssystem for LNG (landanlegg, bunkringsfartøy)
6. Lagring av LNG ombord (lagertank, regulering)
7. Hoved- og hjelpemaskineri (stempelmotorer, brenselselle)
8. Gasskvalitet (standardisering, spesifisering)
9. Sikkerhet (regelverk, krav)

Innenlands gassbruk i Norge har medført at vi har utviklet et produksjons- og distribusjonssystem basert på småskala LNG produksjon, og erfaring og ekspertise omkring dette området gir et godt grunnlag for videre markedsutvikling til Europa og Østersjøen.

I tillegg til markedet for LNG som drivstoff, er den norske små skala LNG modellen godt egnet for lokal og regional distribusjon fra store terminaler, og som energikilde for øyer og andre områder uten tilgang på naturgass.

Med utgangspunkt i dagens situasjon vil dette innsatsområdet ha en strategisk målsetning om at:

1. Norge skal være ledende på hele LNG verdikjeden (distribusjon, bunkring, LNG utstyr og design)
2. Den norske maritime næring skal være premissgiver for utvikling av klima- og miljøvennlige skipssystem basert på LNG som er konkurransedyktig med tungolje- og MDO-drift.
3. Norge skal være aktiv pådriver og bidragsyter til ny IMO gasskode for sikker bruk av gass på skip, og til arbeidet hos classeselskaper for å sikre kvalifisering av teknologi for bruk av gass
4. Norske aktører skal være aktive i utvikling av rammeverk som stimulerer overgang fra dagens drivstoff til økt bruk av LNG

3. Tilstandsbeskrivelse

3.1 Nåsituasjon

Produksjon av LNG i Norge startet på Tjeldbergodden i 1997/98, med en årlig produksjonskapasitet på ca 10.000 tonn. I dag er kapasiteten på småskala produksjon (eksklusive Melkøya) ca 155.000 tonn per år. I løpet av 2010 øker dette med ytterligere 300.000 tonn (Risavika). LNG som drivstoff i skip har vært i bruk i Norge i 10 år (fra 2000), og i dag opererer ca. 18-20 gassdrevne skip i Norge med årlig forbruk på ca 40.000 tonn LNG, mens landbasert industri og energiproduksjon er den største forbrukeren.

Global tilgang på LNG er økende og prognoser fra IEA (Energy Outlook 2009) viser en utvikling mot overskudd på produksjons- og transportkapasiteten for LNG. Dette betyr at økt LNG bruk i nye markeder som det maritime, vil bidra til å øke inntjeningen i eksisterende LNG produksjons- og transportsystemer. Dette betyr også at det er tilstrekkelig med LNG i det globale markedet og at LNG kan gjøres tilgjengelig som bunkers over hele verden, og at det i fremtiden er sannsynlig at prismeansetninger for gassprising frikobles fra oljepris. Det betyr at LNG kan bli et særdeles konkurransedyktig alternativt drivstoff til dagens og fremtidens bunkerskvaliteter ut fra rene økonomiske vurderinger

Norge anses som et foregangsland innen små skala LNG og bruk av LNG til fremdrift. "Alle" ser til Norge når man diskuterer disse temaene. Nå gjelder det å 1) utnytte denne posisjonen kommersielt og 2) ikke la dette bli en sovepute og fokusere på viderutvikling.

LNG som bunkers har betydelige fordeler knyttet til miljø- og energiutfordringene som skipsfarten står ovenfor. LNG er et enkelttiltak som vil ha meget stor effekt for å redusere helse og miljøbelastningene fra denne sektoren med betydelig reduksjon av CO₂- og NO_x-utslipp og tilnærmet eliminering av SO_x og partikkelutslipp.

3.2 Analyse av styrker, svakheter, trusler og muligheter

Det er gjennomført en systematisk gjennomgang av styrker, svakheter, trusler og muligheter for innsatsområdet. Samlet oppsummering er gjengitt i vedlegg. Nedenfor gjengis hovedkonklusjoner fra denne gjennomgangen.

3.2.1 Styrker

Nedenfor er gitt en kort oppstilling av egenskaper internt i den norske maritime næring som gjør at vi kan bli unike på dette innsatsområdet:

- Kreativitet
- Beslutningsevne
- Risikovilje
- Kunnskap

- utstyr, inkl. motor
- skipsdesign
- operasjon
- Bred erfaring
- Den norske maritime næringen er mer pragmatisk og mindre konservativ enn mange av våre konkurrenter i den vestlige verden.

3.2.2 Svakheter

Nedenfor er gitt en kort oppstilling av egenskaper internt i den norske maritime næring som gjør det vanskeligere å bli unike på dette innsatsområdet:

- Utenlandsk eierskap med andre fokus, (gjelder ikke for alle aktører).
- Norsk industrimiljø har en tendens til å avslutte utviklingen før produktene er etablert i markedet slik at inntjeningsmuligheter svekkes
- Relativt få aktører med begrensede ressurser for stor skala satsning
- Kostnadskreven oppbygging av infrastruktur krever langsiktighet og forutsigbarhet
- Lagerløsninger om bord i skip må videreutvikles til mer kostnadseffektive løsninger
- Få aktører gir tilnærmet monopolsituasjon på leverandørsiden som gir uheldige konkurranseforhold

3.2.3 Trusler

Nedenfor er gitt en kort oppstilling av eksterne forhold som utgjør en ytre trussel for at norsk maritim næring kan bli unike på dette området.

- Andre sterke industriland (Tyskland) setter alle kluter til
- Manglene tilgjengelighet på LNG som bunkers
- Prisingmodeller av LNG som bunkers er uavklart
- Etablering av nye bunkersanlegg nær havner
- Regelverk og sikkerhetsproblemstillinger

3.2.4 Muligheter

Nedenfor er gitt en kort oppstilling av eksterne forhold til som på en fordelaktig måte kan utnyttes for å sikre at norsk maritim næring blir unike på dette området.

- Det mest miljøvennlige fossile drivstoff en kjenner som kan løse alle dagens miljøutfordringer for shipping mht. utslipp til luft.
- Store naturgassreserver i verden gjør LNG til et potensielt fremtidig førstevalg blant bunkers.
- Teknologisk forsprang på konkurrentene plasserer norske aktører i en unik særstilling.
- Beholde Norges unike forsprang ved aktivt engasjement fra norske myndigheter for å stimulering F&U og innovasjon innenfor LNG området.

- Markedsføre den norske modellen for derved å utnytte andre lands manglende erfaring på området.

3.2.5 Konklusjoner

	Styrker	Svakheter
Muligheter	<p><i>Hvordan kan vi bruke nåværende styrker for å utnytte disse mulighetene?</i></p> <p>Norge har som eneste nasjon tatt i bruk LNG som bunkers for skip og har opparbeidet praktisk erfaring med LNG som er unik i verdenssammenheng.</p> <p>Dette gir muligheter til å eksportere teknologi til andre deler av verden der den norske modellen for LNG drift av skip kan legges til grunn.</p>	<p><i>Hvordan overkommer vi svakhetene som forhindrer oss i å utnytte disse mulighetene?</i></p> <p>Relativt få aktører innenfor dette området medfører behov for strategiske allianser og samarbeid.</p>
Trusler	<p><i>Hvordan kan vi bruke nåværende styrker for å redusere sannsynligheten og/eller konsekvensen fra disse truslene?</i></p> <p>Videreutvikling av teknologi der en allerede er ledende gjør at norsk industri kan få tilgang til store markeder innenfor dette området.</p> <p>Konkurrerende internasjonale selskaper vil komme på banen, og en må sikre teknologisk forsprang ved målrettet F&U og innovasjon.</p>	<p><i>Hvordan kan vi overkomme svakheter som kan medføre at disse truslene blir materialisert?</i></p> <p>En større satsning på LNG som drivstoff krever internasjonalt samarbeid og finansiell styrke, samt politisk aksept i berørte land og internasjonalt forpliktende målsetninger og avtaler tilsvarende "Gøteborgprotokollen".</p> <p>For å beholde teknologisk forsprang og kompetanse må det sikres nasjonale rammevilkår og satsninger på F&U og innovasjon.</p>

4. Potensial og utviklingsmuligheter

Norges erfaring med gassdrift av forskjellige skipstyper plasserer oss i en unik posisjon på verdensbasis, og ingen andre nasjoner har lignende samlet kompetanse på dette området. Tekniske løsninger og systemer er utviklet og testet over 10 år. Det er fortsatt forbedringspotensial for tekniske systemer, men slik det er i dag fremstår ikke disse systemene som det største hinder for videre utvikling av gassdrevne skip.

Norge er i dag ledende på å anvende LNG til fremdrift av skip, men kommersielt er dagens løsninger ikke konkurransedyktige nok til at utbredelsen skyter fart. Gassdrift av skip fremstår som mer miljøvennlig enn alternativene og slik sett er potensialet for et større gjennombrudd der allerede i dag. Kommersiell risiko og usikkerhet viser imidlertid at det er behov for drahjelp i en overgangsperiode blant annet i form av realpolitiske handlinger som viser veg. I et utviklingsprogram må en kunne overbevise markedet om at det er mulig å oppnå kommersiell suksess og gjøre gassdrift av skip lønnsomt og strategisk riktig. Valg av miljøvennlig teknologi skal være det foretrukne alternativ og reelle barrierer skal løses og forestilte hindringer avklares.

Det er i dag stor fokus på global oppvarming og på tiltak som vil bidra til å stoppe denne utviklingen. Hvis en lykkes i å etablere LNG som en fremtidig foretrukket bunkers, vil naturgassens gode miljøegenskaper som drivstoff være en del av løsningen for den maritime industri. Utviklingsmuligheter innen dette innsatsområdet summeres som følger:

- Permanent reduksjon av utslipp fra shipping
- Bevisstgjøring av næring og myndigheter knyttet til kostnadseffektiv bruk av LNG, med fokus på teknologiske, operasjonelle og markedsskapende virkemidler
- Etablere demonstrasjonsprosjekt som bidrar til utvikling av mer bærekraftig skipsfartsløsninger.

Fra dagens situasjon er det identifisert behov for å fokusere på områder som vil være utløsende for forretningsutviklingen innenfor hele verdikjeden og sikre at gassdrift av skip blir noe mer enn et særnorsk fenomen. Følgende områder anbefales prioritert for å realisere potensial og utviklingsmuligheter:

- Etablere nasjonal målsetning og forankre dette politisk
- Påvirke internasjonale beslutninger og fronte gassdrift som fremtidig løsning
- Sørge for at norsk kompetanse videreutvikles og tilrettelegge for samarbeid innen næringen.
- Utvikle internasjonale allianser som sikrer politisk og praktisk gjennomføringsevne.
- Videre utvikling av teknologi som sikrer norske kompetansemiljøers posisjon

5. Mål for innsatsområdet

5.1 Mål #1 Befeste Norges stilling som verdensledende på området gassdrift av skip

Videreutvikle våre produkter og kompetanse og sikre at norsk industri holder på ledelsen og blir førstevalg ved utvikling av nasjonale og internasjonale prosjekter.

5.2 Mål #2 Skape større marked for bruk av LNG, fra lokal læring til internasjonal vekst

Utnytte styrken i det maritime clusteret i Norge, der alle aktører i verdikjeden er tilstede. Gjøre hverandre gode, og stimulere til samarbeidskultur blant aktører som er nødvendige for å lykkes internasjonalt.

Etablere scenarioer og gi innspill til tverrindustrielle prosjekter for å skape forretningsmodeller basert på langsiktig strategiske beslutninger (og ikke sub-optimalisering av hvert ledd som er vanlig i dag). Sikre at dagens utbyggere av fornybar energi etterspør lavutslippsteknologi i hele logistikk-kjeden ved f.eks. vindkraftutbygging til havs.

Identifisere markeder som er godt egnet internasjonalt for bruk av LNG, samt å bygge allianser der markedspotensialet er stort.

5.3 Mål #3 Skape forståelse og allmennkunnskap om LNG

Informere samfunnet for å bevisstgjøre om LNG som energikilde
"Benchmarking" av LNG mot konvensjonelle drivstoff og mot fremtidens HFO.

Sikre allmennkunnskap om bruk av gass som energikilde, og gassens egenskaper sammenlignet med alternativene.

Styrke operativ kompetanse for maritimt personell ved å utvikle utdanningstilbud slik at LNG-drift av skip blir inntatt i utdanning av offiserer maskin/elektro/dekk.

5.4 Mål #4 Skape forutsigbare og stimulerende rammevilkår

For å sikre forutsigbarhet og stimulerende rammevilkår foreslås flere delmål:

- Videreføre NOx-fondets prinsipper slik at LNG blir tatt i bruk som bunkers i stor skala.

- Ønske om samarbeidsklima for rammevilkår som ikke bremser for LNG som ny energikilde.
- Identifikasjon av kritiske hindringer/barrierer og nødvendige reguleringer og finansielle incentiver som er eller som må gjøres tilgjengelig for at berørt industri skal ta i bruk miljøvennlig teknologi.
- Komme frem til hva slags reguleringer, krav og incitament som skal til for å fremme en raskere overgang til lavutslipp skip innen nærskipfart.

5.5 Mål # 5 Teknologutvikling og gassteknisk spisskompetanse

Sikre utvikling innen overføring, lagring og bruk om bord på skip ut fra et teknologisk ståsted gjennom:

- Utvikling av nye komponenter og systemer
- Videreutvikling og kostnadsoptimalisering av eksisterende komponenter og systemer

5.6 Mål #6 Økt distribusjon og tilgjengelighet

I dag oppfattes tilgjengelighet på LNG som en barriere. Fremtidig målsetning er at LNG skal oppfattes som lett tilgjengelig og bli det foretrukne valg der rammebetingelser forøvrig er like.

Det betyr at det som i dag oppfattes som spesialprodukt skal utvikles i markedet slik at LNG i fremtiden har bedre tilgjengelighet og at det er større konkurranse som vil utvikle LNG til et konkurransedyktig lavkost alternativ.

I tillegg er det en målsetning å ivareta samfunnsmessige sikkerhetsbehov og mer robust tilgang på energilagring, og det vil søkes samarbeidspartnere fra landbasert industri for å ivareta sektoravhengige behov og variasjoner.

- Kartlegge infrastrukturbehov og barrierer
- Etablere forståelse av balanse mellom optimal logistikk-løsning og investeringer i LNG infrastruktur

6. Tiltaksbeskrivelse

6.1 Tiltak for mål #1- Befeste Norges stilling som verdensledende på området gassdrift av skip

Det etableres et fyrtårnprosjekt som skal demonstrere teknologi og infrastruktur for LNG-drevne skip i stor skala og som skal bidra til at norsk skips, utstys og leverandørindustri blir markedsledende innen dette området.

Det etableres et internasjonalt prosjekt med deltagere fra Norge og relevante land rundt Østersjøen for å demonstrere hvordan LNG som energikilde i shipping kan gi et teknologiskifte som bidrar til bedre miljø og økt konkurransekraft.

- Etablere gassdrevne skip i Østersjøen
- Etablere LNG bunkringsterminaler i Østersjøen og bunkrings fartøyer
- Etablere LNG forsyningssystem til bunkringsterminaler
- Operasjon av skip og terminal

Benytte Norges formannskap i Østersjøensamarbeidet (Council of the Baltic Sea States) til å skape politisk konsensus og økonomisk fundament for et slikt fyrtårnprosjekt.

6.2 Tiltak for mål #2: Skape større marked for bruk av LNG, fra lokal læring til internasjonal vekst

Identifisere de fora som er godt egnet til å skape samhandling og clusterbygging for norske aktører med representanter fra industri (utstyr, motor, skip), gassleverandør, rederi, myndigheter, klasse og forskningsmiljøer og sørge for at dette blir en sterk arena for tverrfaglig samarbeid og kompetanseoverføring mellom alle involverte parter.

Prioritere prosjekter som vil bidra til økt bruk av LNG, nasjonalt og regionalt / internasjonalt.

Identifisere de markeder, lokalt og internasjonalt, som er best egnet på kort og lang sikt, for overgang til LNG som drivstoff.

Spisset kampanje for bruk av LNG på offshore vindprosjekt(er) rettet mot relevante myndigheter og industrielle aktører.

6.3 Tiltak for mål #3 Skape forståelse og allmennkunnskap om LNG

Bedre kunnskap om LNG og dens egenskaper og muligheter er en viktig faktor for å få til økt bruk innen den maritime næringen. Dette krever aktiviteter som sikrer kunnskapsformidling basert på faktainformasjon rundt LNG. Til å kommunisere

budskapet kreves en profesjonell tilnærming som for eksempel risikoanalyser, og politisk medvirkning vil være viktig.

Eksempler på tiltak som kan bidra til økt faktagrunnlag og allmennkunnskap er generiske analysersom levetidsanalyser av LNG kjeden med fokus på energi bruk og miljøpåvirkning. Vugge til grav betraktning på utslipp og økonomi for produksjon og bruk av LNG er andre viktige metoder som kan benyttes til å fremskaffe faktainformasjon som igjen kan benyttes til sammenligningsstudier mot alternativene (HFO, MGO, andre).

I et fremtidig marked hvor LNG kan importeres fra forskjellige kilder vil det oppleves variasjoner i gassammensetning fra en kilde til en annen. Det er derfor behov for å systematisere arbeidet omkring standardisering og spesifisering av gasskvalitet som skal benyttes til bunkers.

Tiltaket bør ha et allment og profesjonelt nedslagsfelt og sikre informasjon og formidling ved hjelp av:

- Kompetente fagmiljøer som for eksempel universiteter og høyskoler for å "utdanne" folk flest og lokalpolitikere om hva vi driver med for å avverge frykten for gass.
- Fagpressen
- Nye utdanningstilbud for operativt maritimt personell

6.4 Tiltak for mål #4: Skape forutsigbare og stimulerende rammevilkår

Dagens NOx fond er et eksempel på virkemidler som omdistribuerer midler fra forurenser til de som bidrar til å ta i bruk renere teknologi for å redusere utslipp og er et foregangseksempel på hvordan stimulerende rammevilkår kan bidra til å løse store miljøutfordringer. Viktige stikkord innen dette området er:

- Regelverk
- Rammebetingelser
- Incentivordninger
- Politiske forpliktelser
- EU/EØS forhold
- Konkurransesvridning
- Finansiering
- Markedsbarrierer
- Kommersialisering - profilering

Konkretisering av tiltak for å oppfylle ønsket målsetning er:

- Videre utvikling av internasjonalt regelverk som ivaretar sikkerhet og miljø. (IMO, International Fuel Code).

- Harmonisering av norske forskrifter (Sjøfartsdirektoratet) og klassekrav.
- Bidra til politiske mål og avtaler som gir internasjonale forpliktelser ref. Gøteborgprotokollen.
- Etablere dialog mellom alle aktører
- Avklare støtteordninger og mulige økonomiske incitament (f.eks NOx-fond-modell).

6.5 Tiltak for mål #5: Teknologit utvikling og gassteknisk spisskompetanse

Utvikling av ny teknologi og videreutvikling av eksisterende komponenter og systemer er nødvendige FoU oppgaver for å bibeholde en markedsledende rolle. Spesiell fokus bør ligge på energieffektive systemløsninger med sterk fokus på miljø. Her foreligger oppgaver innen hele LNG-kjeden som:

- Transport og distribusjon av LNG (LNG som produkt, videredistribusjon)
- Bunkringsystem for LNG (landanlegg, bunkringsfartøy)
- Lagring av LNG ombord (lagertank, regulering)
- Hoved- og hjelpemaskineri (stempelmotorer, brenselcelle)

Konkrete forbedringsområder som en kjenner i dag er behov for nye kostnadseffektive tankløsninger for lagring av LNG om bord og på land for å redusere investeringskostnadene og for bedre integrering av lagertankene i et skipsskrog. Videre utvikling av gassmotorer for enda lavere utslipp spesielt med tanke på uforbrent drivstoff (metanutslipp) og ytterligere økning i virkningsgrad ved å utvikle systemer for effektiv utnyttelse av spillvarme er et annet eksempel på tiltak. Det pågår allerede utviklingsarbeid innefor deler av disse områdene, men ytterligere innsats er nødvendig.

6.6 Tiltak for mål #6 Økt distribusjon og tilgjengelighet

Dette området er en helt nødvendig forutsetning for å øke maritim bruk av LNG som drivstoff.

Etablering av kostnadseffektive transportsystem og bunkersløsninger for LNG til den maritime sektoren, og finne gode logistikkløsninger som øker LNGs konkurransekraft i forhold til alternativene.

7. Referanser

IEA –International Energy Agency; World Energy Outlook 2009

DNV; Pathways to low carbon shipping. Abatement potentials towards 2030. DNV publication, February 2010.

DNV; LNG The new fuel for short sea shipping. DNV publication, 2010.

8. Appendix:

8.1 Appendix A - Innsatsgruppens sammensetning og arbeid

Denne rapporten har blitt skrevet med bidrag fra en utnevnt referansegruppe samt innspill fra relevante aktører med erfaring fra LNG-aktiviteter og utviklingsarbeid innenfor maritim næring.

Innsatsgruppen for "LNG – distribusjon og bruk" har vært sammensatt av følgende personer:

Generalsekretær: Dag Stenersen, MARINTEK
Per Magne Einang, MARINTEK/Maritim 21
Kjell Olav Haugland, Haugland Tankers/Maritim 21
Kjetil Sjøli Strand, I.M. Skaugen
Ole Sævild, Sea-Cargo
Arnstein Eknes, DNV
Ivar Flusund, Rolls Royce Marine
Morten Steen Martinsen, BW Gas
Leif Arne Skarbø, Rolls Royce Marine, Engines

Øvrige bidragsytere/høringsgruppe har vært:

Aksel Skjervheim, Gasnor
Audun Jetlund, Innogas AS
Knut Arvid Fisketjønn, Nordic LNG
Pål Hernes, NLI Innovasjon AS

Arbeidet i innsatsgruppen har foregått med e-mail korrespondanse og telefonmøter med involverte parter i innsatsgruppen.

Alle parter har hatt mulighet til å kommentere på rapportutkast.

8.2 Appendix B - SWOT – LNG bruk og distribusjon

0. LNG som drivstoff. Egenskaper som bunkers og plass i energikjeden

Styrker	Svakheter
<ol style="list-style-type: none">1. Gode forbrenningsegenskaper2. Lave utslipp av NOx, SOx, CO2, PM3. Gir høy termisk virkningsgrad på motor4. Ingen utslipp til vann5. Enklere maskinerisystem ift HFO-systemer6. Reduserer vedlikeholdsbehov for maskineri7. LNG bidrar til å løse overordnede politiske mål til miljø og effektiv transport	<ol style="list-style-type: none">1. Kryogen væske krever avansert håndtering2. Sikkerhetssystemer3. Manglende kompetanse på håndtering og kunnskap om egenskaper4. Variabel gasskvalitet fra ulike kilder5. Manglende prismekanismer fører til usikkerhet om lønnsomhet
Muligheter	Trusler
<ol style="list-style-type: none">1. Oppfyller miljøkrav uten rensing2. Store kvanta over hele verden3. Storskala transport er godt utbygd4. Store NG-mengder i verden og produksjonsteder over hele verden.5. Høy olje produktpris gir økt konkurransefortrinn6. God kobling mot biometan som kan gi "grønn" LNG	<ol style="list-style-type: none">1. Fornybare drivstoff2. Lavsvovel tungolje og rensesystemer for lav NOx3. Sikkerhet4. For dårlig tilgjengelighet5. Kostnader ved småskala produksjon og distribusjon6. Krevende marked for skip i irregulær rute

1. Transport og distribusjon av LNG (LNG som produkt, videredistribusjon)

Styrker	Svakheter
<ol style="list-style-type: none"> 1. Norske redere har skip og kompetanse 2. Erfaring med alternative bunkringsformer 3. LNG produksjon i Norge (kilder) eksisterer 4. Logistikk (små skip + tankbiler) eksisterer 5. Infrastruktur (terminaler/hubs) eksisterer 6. "Proof of concept" 7. Kunnskap og kompetanse i norske miljøer 8. Det finnes allerede en distribusjon i Norge, en modell som flere ser ut til å ville kopiere. 9. Flere leverandører kommer på banen og ser muligheter også i naboland som for eksempel Sverige 10. Kan effektivt transporteres med bil, container, skip. 11. Kan mellomlagres og omlastes i trykk tanker 12. Naturgassreservoarene er store, og gass er svært tilgjengelig (mer utvinnbar gass enn tidligere forutsatt – skifergass etc) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Få aktører 2. Få småskala produsenter 3. For lite tonnasje i dette segmentet 4. For lite volum 5. Lokalt marked er begrenset 6. Primært lokale aktører, få globale selskaper involvert. 7. Begrensede ressurser til å "roll-out" globalt 8. Kapasitet og struktur er langt fra god nok for at det skal ligge godt til rette for å benytte LNG. 9. Kvaliteten forringes under lagring 10. Kostbart utstyr for lagring/distribusjon (sammenlignet med oljeprodukter) 11. Tilnærmet monopolsituasjon på distribusjon/salg av gass per i dag
Muligheter	Trusler
<ol style="list-style-type: none"> 1. Økt bruk av LNG gir større transportvolum 2. Eksport av LNG til nære områder 3. Eksport av teknologi og løsninger 4. Eksport av små skala LNG konsept 5. "Marine fuel market" – ECA soner 6. "Stranded customers" – f.eks. øygrupper uten tilgang på gass i rørledning 7. Utbygging av distribusjonsnett vil kunne gi nye muligheter for Norske redere, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Importterminaler kan få mer sentral rolle 2. Alternative energi kilder (CO2-nøytrale) 3. Konservative holdninger 4. "Gass er farlig" 5. Implementering av utslippsreduksjoner, og "kostnader" på utslipp. Uavklart konsekvens ved avvik. 6. Samfunnets mangelfulle kunnskap og kjennskap til hva LNG er og hvilke risiko som følger med. 7. Dette fører til et stort behov for

<p>utstysleverandører og verkstedbedrifter.</p> <p>8. Infrastruktur lignende den som finnes for HFO/MDO med feeders(produkttankere) og bunkersbåter(havnebunkersbåten) vil mest sannsynlig måtte komme for å møte et fartøy sitt behov for å bunkre under lasting/lossing.</p> <p>9. Utbygging av infrastruktur med større distribusjonslager (skipsterminaler) og ”melkeruter” med tankbiler vil muliggjøre også leveranser til mindre industribrukere, små og store brukere i maritim sektor, samt land-transportsektoren</p>	<p>informasjon for å fjerne ugrunnet frykt, hvem skal gjøre dette?</p> <p>8. Politisk risiko / CO2 avgifter på metan</p> <p>9.</p>
---	--

2. Bunkringssystem for LNG (landanlegg, bunkringsfartøy)

Styrker	Svakheter
<ol style="list-style-type: none"> 1. Erfaring med bygging og drift av småskala anlegg 2. Kompetanse på bygging og drift av småskala anlegg 3. Regelverk for slike anlegg 4. Erfaringer med små skip og terminaler, pluss operasjoner med slanger 5. "proof of concept" 6. Eksisterende anlegg fungerer godt og har også gitt verdifull erfaring å bygge videre på. 7. Systemer kan i prinsippet operes analogt med ordinær bunkers 	<ol style="list-style-type: none"> 1. For få anlegg 2. Omfattende prosedyre. (Inerting/gassfriing) 3. Miljøutfordringer – utslipp til luft (metan) 4. Kostnadskrevende 5. Høye produksjonskostnader i Norge 6. "First mover" problematikk – det koster å etablere distribusjonsskjeder for de første brukerne...krever at store avtakere går foran for å muliggjøre vekst
Muligheter	Trusler
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utvikling av bunkringsfartøy for LNG 2. Videre utbygging av infrastruktur 3. ECA soner globalt 4. Høyt kostnadsnivå – bør være mulig å finne smartere løsninger 5. Utvikle distribusjons- og bunkringsanlegg som kan tjene både landbasert- og marine bruk. 6. Velutviklede systemer kan "selges" hvor som helst, for eksempel referer USA baserte aktører allerede til den Norske måten å gjøre det på. 7. Opplæring/utdanning/kursing 8. Etablere mer fast LNG infrastruktur for punkt-punkt- og base operasjoner. Eksempelvis ferger og supply båter. 9. Offentlige finansierte prosjekter (ferger etc) kan rede grunnen for mer infrastruktur... 10. Sterkere miljøinsentiver for industri og maritim sektor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Havner/ Lokale myndigheter tillater ikke LNG bunkring 2. Lokalmiljøenes aksept av plassering av anlegg. Ikke plass nær eksisterende bunkringshavner. 3. Sikkerhetsproblemstilling 4. Mangler kobling importterminal/bunkringsanlegg 5. Motstand mot bruk av slanger, dyre løsninger er alternativet 6. Uhell eller ulykker vil skape mye motsand. Kompetanse hos brukere 7. Standarder for land- om bord tilkoblingsutstyr. 8. Bunkring under laste/losseoperasjoner, om bord-/ilandsstigning av passasjerer etc 9. Regelverket må gjøres enkelt, og det må være enkelt å få oppholdstillatelse for større mengder LNG (jfr storulykkeforskriften etc...). Lokale myndigheter må være proaktive.

3. Lagring av LNG ombord (lagertank, regulering)

Styrker	Svakheter
<ol style="list-style-type: none"> 1. Erfaring og kompetanse med vakumisolerte trykktanker for LNG bunker, (type C-tanker) 2. Prefabrikerte løsninger 3. Erfaring med eksisterende regelverk 4. Nye konsepter under utvikling 5. Ingen fare for oljeforurensning ved bunkring, havari eller andre uhell som kan føre til utslipp. 6. Behovet for oppvarmede tanker er eliminert eller sterkt redusert. 7. Behovet for oppsamling, behandling og levering av slam er eliminert eller sterkt redusert. 8. Enkel og pålitelig drift 9. Pålitelig teknologi, få bevegelige deler (kun automatiske ventiler) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kostbare løsninger 2. Få leverandører 3. Lavtrykkstank integrert i skipsskrog er ikke tilgjengelig 4. Høye produksjons kostnader i Norge 5. Plasskrevende løsning om bord, ugunstig for noen skipstyper. Tap av lastekapasitet 6. Isolerte trykktanker tar opp store volum i skroget (4-5 x faktisk lagervolum) 7. Krav til redundans gir kostbare utstyrs/og eller egne backopløsninger 8. Tid til bunkring Design utfordringer
Muligheter	Trusler
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nye kostnadseffektive tankløsninger 2. Flere leverandører gir lavere pris 3. Tilpassede bunkerstanker i tilgjengelig volum i skroget 4. Eksport av teknologi og løsninger 5. Nye smartere konsepter 6. Utvikle videre andre tanktyper enn vakuumisolert IMO C tank. 7. Nye konsepter med trykktankløsninger som integreres mot lasterom. 8. Andre tankkonsepter 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kostnader 2. Lavkostland tar markedet 3. Endelig IGF kode, samt implementering av ECA soner. Hvordan blir endelig regelverk. 4. Holdninger og regelverk for anløp av terminaler for bunkring av andre skip enn tankskip. 5. Verkstedsopphold med bunkers om bord. 6. Verftene må trolig ha en kompetanse og godkjenning for å kunne ta imot skip med gass om bord. 7. Bunkersløsninger for olje er billigere, krever mindre plass

4. Hoved- og hjelpemaskineri (stempelmotorer, brenselcelle)

Styrker	Svakheter
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gode produkter 1500-16000 kW 2. Kompetanse for hvordan konseptene kan videreutvikles 3. Kompetanse og erfaringer i Norge, teknologi utvikling og operasjon 4. Velutviklede norskproduserte stempelmotorer for gassdrift er på markedet. 5. Brenselcelleteknologien utvikles av entusiastiske aktører i næringen. 6. Lavere vedlikeholdskostnader 7. Høyere termisk virkningsgrad en diesel 8. Høyere avgasstemperatur og ren eksos (ikke S) gir potensial for økt energigjennvinning 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mangler gode produkter < 1500 kW 2. Merkostnader i forhold til konvensjonelle dieselmotor 3. For lite volum gir store kostnader 4. Høye produksjonskostnader i Norge 5. Utviklingsressurser 6. Kapasitet motorer og systemer. 7. Dårlige produkter finnes, kan gi negative omtale av konseptet 8. Få leverandører av maritime gassmaskiner 9. Kostbare motorer, volumstore ift ytelse
Muligheter	Trusler
<ol style="list-style-type: none"> 1. Videre utvikling av total maskineripakke 2. Hybrid maskineriløsninger erstatter behovet for tradisjonelle hjelpemotorer 3. Potensielt stort marked under utvikling 4. Utvikling av flere motoralternativer mht ytelse, det er behov for både større og mindre varianter enn det som finnes i dag av effektive løsninger. 5. Stort markedspotensiale, økt produksjon. 6. En god eksportartikkel 7. Konseptutvikling store 2T motorer med HT gass 8. Større serier i produksjonen kan bidra til lavere priser 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utenlandske konkurrenter kommer på markedet. 2.

5. Gasskvalitet (standardisering, spesifikasjon)

Styrker	Svakheter
<ol style="list-style-type: none"> 1. Norsk gass har jevn kvalitet 2. Generelt god kvalitet på norsk gass 3. Eksisterende motorer kan anvende en ganske stor spredning av gasskvaliteter. 4. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manglende standardisering og spesifikasjon for gasskvalitet 2. Spesifikasjoner kun med GCV og wobbe index 3. Manglende standarder for referanse(ref ISO for HFO/MDO) kan vanskeliggjøre kontraktmessige forhold. 4. Problemer med korrekt måling av levert LNG mengde (flowmeter er i praksis kun innenfor ca 3-7%, ettersom de flowmeter som godkjennes av justervesenet følger NIST databasen. Nøyaktigheten vil selvsagt variere med gasskomposisjonen), men det er kun vektcelle som er helt nøyaktig.
Muligheter	Trusler
<ol style="list-style-type: none"> 1. Påvirke gassspesifikasjon så denne blir standardisert på samme måte som øvrige bunkers 2. Utvikle maskineriløsninger som kan operere innenfor et vidt spenn av gasskvalitet 3. LNG leverandørene må komme til felles standardisering tilsvarende som ISO standarder for tungolje og dieseloljer 4. Norske gassprodusenter/leverandørers muligheter til å påvirke standardspesifikasjonene. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dårlig gass på markedet kan forårsake driftsproblemer, økte kostnader, offhire etc. 2. Manglende initiativ for å skape standarder. Hvor skal initiativet komme fra?

6. Sikkerhet (regelverk, krav)

Styrker	Svakheter
<ol style="list-style-type: none"> 1. IMO guidelines gir retningslinjer. 2. Klasse krav foreligger 3. Norske skip er bygget og drives iht krav 4. Pådriver i IMO 5. Proof on concept i Norge 6. Generelt meget god track record for skip som frakter flytende gass. 7. Norge aktive i IMO, og andre interesse-organisasjoner 8. God basis og erfaring i IGC koden. 9. Eksisterende og fungerende regelverk fra DNV, Lloyds og IMO 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sjøfartsdirektoratets tolkning og oppfølging mot passasjerskip er uavklart 2. Foreløpig bare "interim guideline" for IGF, og mangel på regler som dekker bunkringsprosessen. 3. Til dels uferdige regelverk under kontinuerlig utvikling kan gi overraskelser 4. Politiske myndigheters engasjement for å harmonisere med omverdenen (se Trusler) 5. Bunkring av passasjerfartøy kan ikke skje mens passasjerer er om bord (SD) 6. Bunkringsanlegg for skip får i dag ikke typegodkjenning
Muligheter	Trusler
<ol style="list-style-type: none"> 1. Funksjonsbasert tilnærming for revisjon av krav. 2. Påvirke utviklingen av nye regelverk og krave basert på våre kompetanse og erfaring. 3. Deltagelse i regelverkutvikling av Norske aktører fra industrien vil kunne sikre at levedyktig regelverk utvikles. 4. Dette er allerede på plass til en viss grad ved deltagelse i Norges delegasjon til IMO MSC. 5. God dialog med klasseselskapene. 6. Danne regelverk som andre lett kan akseptere og implementere. 7. Forenkle designprosess for anlegg for skip tilsvarende landanlegg. For eksempel ved å muliggjøre typegodkjenning av system, dette vil senke prisene på anlegg og muliggjøre LNG løsninger også for mindre maritime fartøy/nye marked. 8. Flere produsenter av bunkringsløsninger for skip vil bidra til reduserte priser. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strengt krav umuliggjør realisering, (passasjerskip). 2. Samtidig bunkring/lasting/lossing tillates ikke. 3. For mye konservatisme i utviklingen av nye regler og standarder, og for kompliserte og kostbare løsninger. 4. Andre myndigheters og klasseselskapers reaksjoner. 5. Havnemyndigheters reaksjon /holdninger. 6. Sprikende holdninger og krav fra forskjellige lands havnemyndigheter. 7. Muligheter for "overkill" for å være på den sikre siden.