



Af Mikael Näslund,
Dansk Gasteknisk Center a/s

LNG er velegnet til lastbil- og skibstransport

Der er nu kun godt to år til, at reglerne om kraftigt reducerede svovlemissioner fra skibe indføres i Nordsøen, Østersøen og Den Engelske Kanal.

Fra 1. januar 2015 begrænses svovlindholdet i brændslet, der må anvendes til fremdrift af skibe i Nordsøen, Østersøen og Den Engelske Kanal til 0,1 %.

Det er et stærkt incitament til at anvende flydende naturgas (LNG) som brændstof.

Alternativet til LNG er enten at anvende olie med lavt svovlindhold eller at anvende en scrubbertechnologi til rensning af røggassen.

Der er en stigende interesse for LNG, og det gælder både LNG i gasnettet og LNG i mindre skala til transportsektoren og individuelt brug. I Norge har man brugt LNG i mindre skala siden ca. 2000, og man har herved opnået en bred erfaring.

DGC har kortlagt teknikker til anvendelse af LNG i mindre skala; undersøgelsen¹⁾ omfatter endvidere anvendelsesområder og muligheder i Danmark. Denne artikel bygger på nogle af rapportens afsnit.

Veletableret infrastruktur

Næsten alt LNG indføres i dag i de internationale gasnet. Med en LNG-infrastruktur i mindre skala lagres LNG direkte ved anvendelsen på samme måde som LPG.

Naturgas i form af LNG er et vældigt effektivt lagringsmedie, som giver mulighed for at anvende gas i skibe og tunge transporter over lange distancer.

¹⁾ LNG – Status in Denmark. Technology and potential, Mikael Näslund, DGC 2012, www.dgc.dk

For lastbiler er den nødvendige rækkevidde >500 km.

Infrastrukturen til LNG i stor skala er veletableret. LNG-infrastruktur i mindre skala findes især i Norge. LNG transporteres også til kunder uden for gasnettet i Spanien, Portugal og Japan. I Norge transporteres LNG langs med kysten og med lastbil fra fire små LNG-anlæg.

På grund af det stigende forbrug har Gasnor nu også kontrakt på LNG-leverancer fra en stor LNG-terminal i Zeebrugge. LNG-anlæggene i Norge har ikke stor nok kapacitet til den kraftigt stigende efterspørgsel efter LNG, fremfor alt i søfartssektoren.

Det er sandsynligt, at LNG

vil blive transporteret fra større terminaler som Rotterdam og Zeebrugge til mindre terminaler til videre distribution.

Produktion af LNG fra biogas (Liquefied BioGas, LBG) vil nok blive meget begrænset. Det er dog muligt, at biobrændselsforgasning, fx fra Gobigas i Göteborg, kan blive en kilde til klimaneutral LNG/LBG.

Bunkring af skibe

Infrastrukturen til bunkring af skibe vil blive baseret på de mindre terminaler, LNG hub, som er under planlægning. Disse terminaler kan lagre 5.000-20.000 m³ LNG.

I Østersøen og Nordsøen kan



LNG-tank i Nynäshamn på 20.000 m³ og lastbil til transport af LNG bl.a. til Stockholm.
(Foto: Jan de Wit, DGC)



I maj 2013 planlægger Fjordline at indsætte LNG-færgen Stavangerfjord mellem Hirtshals og Norge. (Foto: Fjordline)

man se følgende billede: I Danmark har Hirtshals havn en hensigtserklæring om sammen med Gasnor at bygge en LNG-terminal i 2015. Gasnor leverer i dag også LNG til området omkring Hamborg.

I Sverige kan LNG-terminalen i Nynäshamn (20.000 m³ LNG) syd for Stockholm bruges til videre-transport og bunkring.

I Göteborg undersøger Swedegas sammen med hollandske Vopak mulighederne for en åben LNG-terminal til leverancer til fartøjer og industri.

I Gävle nord for Stockholm har man også planer om en LNG-terminal. I dette område ligger der en del sværindustri, som ønsker at reducere udslippet ved at konvertere fra kul og olie.

I Finland er der foreslået en LNG-terminal som alternativ til de eksisterende russiske gasleverancer.

I Helsingborg er man ved at undersøge mulighederne for en mindre LNG-terminal. Så der er i øjeblikket nogen konkurrence om placeringen af LNG-terminaler til transportsektoren i området omkring Nordsøen og Østersøen.

Betydeligt potentiale i Danmark

I Danmark er LNG mest aktuel for transportsektoren, og det er søfart, der har det største potentiale.

En tidligere dansk udredning pegede på et potentiale, der ville svare til omkring 500-600 millioner m³ naturgas, 7-10 % af det nuværende naturgasforbrug.

I Østersøen bedømmes det årlige potentiale til at være 4 millioner ton LNG.

Der er dog en begrænsning i udbygningstakten, nemlig at kun nybyggede skibe kan sejle på LNG, idet regler om fx maskinrummenes udformning og

LNG-tankenes placering betyder, at det bliver svært at konvertere eksisterende skibe. LNG må således introduceres gradvist, alt efter nybygningstakten.

Gasvolumen kan dog allerede i starten blive ganske betydelige, hvis en stor færgе drives med LNG. En stor færgе på Nordsøen kan bruge, hvad der svarer til 30 millioner m³ naturgas om året.

I maj 2013 planlægges det at indsætte færgen Stavangerfjord mellem Hirtshals og Norge, baseret på LNG som brændstof.

LNG til dieselmotorer

Udviklingen af gasmotorteknikken betyder, at også den mere effektive dieselproces kan anvendes i transportsektoren, først til skibe og siden til lastbiler.

Gassen tilsættes i dual-fuel-motorer, enten ved at blande

>>>

Omregningsfaktorer for LNG

1 ton LNG = 2,4 m³ LNG =
15 MWh = 1.350 m³ naturgas

1 m³ LNG = 6,9 MWh

SONLINC
- forsyning i system

Totalløsning til naturgas
SONWIN

CHARLOTTENLUND - KOLDING
TLF +45 3990 9191 - WWW.SONLINC.DK

LNG er velegnet til lastbil- og skibs- transport...

gassen med forbrændingsluften før cylinderen, eller ved at gas indsprøjtes i cylinderen under højt tryk.

Den første løsning bruges normalt i transportsektoren. Diesel anvendes som pilotbrændstof, og dieselandelen varierer med motorbelastningen.

Man kan regne med, at ved brug af denne teknologi i lastbiler erstattes $\frac{3}{4}$ af dieselforbruget.

Et problem med denne teknologi er emissionen af metan, der reducerer klimafordelen ved konvertering fra olie til gas betragteligt.

Nye motorgenerationer, der er tilpasset gasdrift, har en betydeligt lavere metanemission, og lastbilmotorer har oxidationskatalysatorer.

Motortyper til skibe

Producenterne argumenterer for og imod de forskellige motorteknologier.

Til skibe har finske Wärtsilä en dualfuel motor, mens Rolls-Royce Bergen udelukkende udvikler gasmotorer med ottoproces.

I Wärtsiläs dualfuel motorer udgør pilotbrændstoffet ca. 1 % af brændslet ved fuldlast. Antændelsen sker i et forkammer, og metantallet skal være højere end 80. Det er højere end metantallet i naturgas i Danmark i dag.

Rolls-Royce har en leanburn-motor, som de mener er bedre optimeret til gasdrift. Det lavest acceptable metantal er 70 i Rolls-Royces motorer.



LNG-terminalen i det sydlige Stockholm, hvortil man transporterer LNG, og hvor det lagres og distribueres til gasnettet. (Foto: Jan de Wit, DGC)

Volvo er et eksempel på en producent af dualfuelmotorer til lastbiler, mens Scania fokuserer på ottomotorer.

Det er ikke opbevaringen af drivmidlet, der er afgørende for valg af motorteknologi. Lagring som LNG er nødvendig for lange landevejstransporter.

Lagring af gas under højt tryk, CNG, er tilstrækkeligt for bybusser og lignende.

Hvis 5 % af transporterne over 300 km med tunge lastbiler i Danmark kunne erstattes med LNG, ville det svare til et gasforbrug på ca. 45 millioner m³ om året.

Fortsat udfordringer

Som det ses, er gaskvalitet også aktuelt for LNG og nye anvendelsesområder.

Generelt udgør gaskvaliteten ikke noget problem ved LNG-anvendelse, men metantallet kan dog muligvis være for lavt til dualfuel motorer. Området mangler stadig at blive gennemgribende undersøgt.

Der er således stadig udfordringer for en øget anvendelse af LNG på disse områder. Det gælder frem for alt en ny infrastruktur for LNG-distribution fra "hubs" til slutbrugerne.

Til disse udfordringer hører bunkring, hvor der endnu ikke findes en særlig pram, der er bygget til bunkring. I dag sker bunkring fra en tankbil ved kajen.

Regler og normer for håndtering af LNG er delt op på søfarts- og landbaserede anlæg. I en del tilfælde kan der være uafklarede grænseområder.

Sikkerhedsafstand og andre praktiske regler ved planlægning og bygning af små terminaler er endnu ikke blevet efterprøvet i Danmark.

En anden udfordring er økonomien. LNG-priserne har i de seneste år været lavere end priserne på naturgas i rør. Hertil kommer, at olie med lavt svovlindhold og scrubbertechnologi også vil medføre øgede omkostninger for drivmidlet.