



BioGas2020 

# Gas til maritim transport

Danske færgeruter med CNG potentiale

**Interreg**

Öresund-Kattegat-Skagerrak  
European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

**Udarbejdet af:**

Niels Thomas Hviid og Martin Therkildsen, HMN Naturgas I/S

**Kontrolleret af:**

Thomas Hernø, HMN Naturgas I/S

**Kontakt:**

Martin Therkildsen

HMN Naturgas I/S

Vognmagervej 14, DK 8800 Viborg, Danmark)

Tel. +45 62 25 90 00 / +45 62 25 98 57

Email: mat@gasnet.dk

**Delfinansieret af:** Interreg ÖKS

<http://interreg-oks.eu>

**Interreg**

Öresund-Kattegat-Skagerrak  
European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

---

## Executive Summary

---

Dette notat skal ses som en indledende screening af muligheden for gasdrift på danske færgeruter. HMN opgjort de færgeruter som potentielt kan være interessante at drive med CNG. Opgørelsen er afgrænset ud fra følgende punkter:

- Færgerutens energiforbrug skal som minimum svare til et årligt gasforbrug på 700.000 m<sup>3</sup>
- En af færgerens havnebyer skal have tilgang til et gas net.

De 10 færgeruter, som vist i nedenstående tabel, vurderes på nuværende tidspunkt og med den sparsomme information til rådighed at have et potentiale for CNG.

	Færgerute	Område	Tid (min)	Km	Afgange	Antal færger	Årlig gas m <sup>3</sup>
<b>1</b>	Bøjden - Fynshav	DGD/NGF	50	17,2	24	2	2.600.000
<b>2</b>	Endelave – Snaptun	DGD	60	16,7	8	1	-
<b>3</b>	Fynshav – Søby *	DGD	60	19,7	6	1	200.000
<b>4</b>	Faaborg – Søby *	NGF	60	18,4	6	1	200.000
<b>5</b>	Havnsø – Sejerø	DGD	60	19,5	12	1	700.000
<b>6</b>	Hou – Tunø (400-500 liter brændstof på tur/retur)	DGD	55	15	4	1	300.000
<b>7</b>	Faaborg - Lyø – Avarnakø	NGF	70	15,6	8	1	700.000
<b>8</b>	Ballen – Kalundborg	DGD	75	33,4	6	1	1.600.000
<b>9</b>	Drejø - Skarø – Svendborg	NGF	75	19	10	1	400.000
<b>10</b>	Svendborg – Ærøskøbing	NGF	75	24	12	2	1.400.000

\* Samme færge (M/F Skjoldnæs). Årlig gas m<sup>3</sup> er udregnet ud fra færgernes energiforbrug og virkningsgrad 32 %.

Færgeruterne 2, 3, 4, 6 og 9 har ikke et energiforbrug, hvor færgerne alene udgør det nødvendige gasaftag til at afskrive en gastankstation, hvorfor der alene er mulighed for at omstille færgerne til gasdrift, hvis der samtidigt omstilles anden transport til gas, hvorved omkostninger til kompresser mm. kan deles på flere fartøjer.

## Danske færgeruter med CNG potentiale

Dette notat skal ses som en indledende screening af muligheden for gasdrift på de danske færgeruter.

Kristoffer Wolsing har i sit speciale; "Omstilling af de danske passagerfærger til el-, biogas- eller methanoldrift (2016)" ([http://projekter.aau.dk/projekter/files/240510206/kristoffer\\_speciale.pdf](http://projekter.aau.dk/projekter/files/240510206/kristoffer_speciale.pdf)) opgjort de danske færgeruters energiforbrug.

Ud fra denne database har HMN opgjort de færgeruter som potentielt kan være interessante at drive med CNG. Opgørelsen er afgrænset ud fra følgende punkter:

- Færgerutens energiforbrug skal som minimum svare til et årligt gasforbrug på 700.000 m<sup>3</sup>
- En af færgens havnebyer skal have tilgang til et gas net.

På baggrund af ovenstående faktorer er der i alt 7 færgeruter som findes interessant:

	Færgerute	Energiforbrug (GJ)		Gas m <sup>3</sup>		Gas m <sup>3</sup> ved 200 bar		Årligt gasforbrug m <sup>3</sup>
		En tur	En dag	En tur	En dag	En tur	En dag	
1	Bøjden – Fynshav	3,38	90,18	297	7.117	1,5	35,6	2.600.000
2	Havnsø – Sejersø	2,00	24,05	158	1.898	0,8	9,5	700.000
3	Ballen – Kalundborg	9,20	55,22	726	4.358	3,6	21,8	1.600.000
4	Svendborg – Æreskøbing	4,05	48,61	320	3.836	1,6	19,2	1.400.000
5	Frederikshavn – Læsø	6,95	83,37	548	6.579	2,7	32,9	2.400.000
6	Odden – Aarhus	55,69	445,53	4.395	35.159	22	175,8	13.000.000
7	Køge – Rønne	74,76	149,52	5.900	11.799	30	59,0	4.300.000

Energiforbrug er udregnet ud fra afstand og motorkapacitet, hvorfor der er store usikkerheder på det reelle forbrug. Gas m<sup>3</sup> udregnet ved motor virkningsgrad 32%

I ovenstående tabel er energiforbruget udregnet på baggrund af færgets sejltime, motorkapacitet og udnyttelsesgrad på motorens kapacitet. Brændstofforbruget på en færge afhænger i høj grad af færgetype, strøm- og vejrforhold. Disse faktorer er ikke indregnet.

Det betyder, at det årlige gasforbrug som vist i ovenstående tabel bør ansues med en stor usikkerhedsfaktor og derfor bør det videre arbejde bestå i, at undersøge det faktiske energiforbrug for hver enkel færgerute. Dertil kan det være relevant at medtage flere færgeruter som har et lavt teoretisk energiforbrug, da det kan vise sig, at det faktiske energiforbrug er højere.

Ydermere kan færgeruter kombineres såfremt de benytter samme havneanlæg og derved dele omkostninger til gastankanlæg. Alternativt kan en færgerute kombineres med anden gastransport, da en færges gasforbrug er tilsvarende en flåde af busser eller renovationskøretøjer. Selvom færger og busser anvender forskellige fyldestationer kan de stadig deles om investeringer til kompresser og buffer anlæg til tankstationen.

I nedenstående tabel er der inddraget 6 yderligere færgeruter med potentiale for CNG:

	Færgerute	Område	Minutter	Km	Afgange	Antal færger	Årlig gas m <sup>3</sup>
1	Bøjden - Fynshav	DGD/NGF	50	17,2	24	2	2.600.000
2	Endelave – Snaptun	DGD	60	16,7	8	1	-
3	Fynshav – Søby *	DGD	60	19,7	6	1	200.000
4	Faaborg – Søby *	NGF	60	18,4	6	1	200.000
5	Havnsø – Sejerø	DGD	60	19,5	12	1	700.000
6	Hou – Tunø (400-500 liter brændstof på tur/retur)	HMN	55	15	4	1	300.000
7	Faaborg - Lyø – Avarnakø	NGF	70	15,6	8	1	700.000
8	Ballen – Kalundborg	DGD	75	33,4	6	1	1.600.000
9	Drejø - Skarø – Svendborg	NGF	75	19	10	1	400.000
10	Svendborg – Ærøskøbing	NGF	75	24	12	2	1.400.000
11	Frederikshavn – Læsø	HMN	90	28,1	12	2	2.400.000
12	Grenå – Anholt (ingen gas)	-	165	49,6	-	1	-
13	Odden – Århus (Molslinjen)	HMN	75	71,9	8	3	13.000.000
14	Køge – Rønne (Molslinjen)	HMN	330	170	2	1	4.300.000

\* Samme færge (M/F Skjoldnæs). Årlig gas m<sup>3</sup> er udregnet ud fra færgernes energiforbrug og virkningsgrad 32 %.

De 13 færgeruter vurderes til at have et energiforbrug hvor CNG har potentiale som drivmiddel. Færgeruter med mindre energiforbrug forventes at konvertere til el. Nogle af færgeruterne fra ovenstående tabel er beskrevet mere detaljeret nedenfor:

### 1. Bøjden – Fynshav

Færgerute fra Als til Sydfyn med i alt 24 afgange i højsæsonen. En overfart varer 50 minutter og her efter 10 minutter inden næste afgang. Der er indsat to færger på ruten som sejler i pendul med afgang hver time i dagtimerne og hver anden i tidlige morgentimer og sene aftentimer. En færge kan maksimalt sejle 16 ture på en dag ifølge sejlplanen, hvilket svarer til 23,7 m<sup>3</sup> gas ved 200 bar.

Færger:

M/F Fynshav, bygget i 1998

M/V Frigg Sydfyen, bygget i 1984

### 5. Havnsø – Sejerø

I alt 12 afgange dagligt med Sejerøfærgeren bygget 1999.

### 8. Ballen – Kalundborg

M/F Samsø er godkendt til sejlads (formentlig bygget) i 2009. Der sejles 6 ture dagligt, typisk med 15 minutter i havn inden næste afgang. I højsæson sejles der 10 ture dagligt svarende til 36,3 m<sup>3</sup> gas ved 200 bar.

### 10. Svendborg – Ærøskøbing

M/F Æreskøbing blev bygget 1998 og sejler ruten mellem Svendborg og Æreskøbing. Færgeren er på wikipedia oplyst til at sejle 6 afgangene om dagen. Ifølge sejlplanen for færgeruten er der 22 ture af 75 minutter dagligt på denne færgerute.

M/F Marstal sejler også færgeruten. Marstal er fra 1999.

#### 11. Frederikshavn – Læsø

To færger sejler sejladsen. Margrethe Læsø fra 1997 og Ane Læsø fra 1995. I højsæsonen sejles 12 ture som formentligt er delt ligeligt mellem de to færger. Denne færge forventes at indsætte en ny færge med LNG som drivmiddel. Derfor har denne færgerute reelt ikke et potentiale for CNG.

#### 13. Odden – Aarhus

Rederiet Mols-Linjen sejler færgeruten med 3 færger.

2 af færgerne er nye hurtigfærger og en tredje forventes leveret primo 2017.

Flåde:

- Max Mols, 1998
- KatExpress 1, bygget i 2009, leaset i 2012 for en 10-årig periode
- KatExpress 2, leaset i 2013 for en 10-årig periode.
- KatExpress 3, forventes leveret 31. marts 2017, leaset for en 10-årig periode (erstatte Max Mols)
- KatExpress 4, forventes leveret 2018/2019 og leaset i en periode på 6 år
- KatExpress 5, sikret option på nybygget hurtigfærge (løs aftale)

Med de hurtige færger, der er indsat på ruterne og det deraf afledte store gasforbrug vil det være mere oplagt at benytte LNG på ruterne frem for CNG. Til trods for at færgeruten har et stort potentiale for LNG har rederiet givet udtryk for, at de ikke er interesseret i at skifte drivmiddel.

#### 14. Rønne – Køge

Mols-Linjen overtager færgefarten 1/9-2018 til 31/8-2028. Rederiet udtaler i en pressemeddelelse at Bornholmerfærgeren vil blive erstattet af en ny hurtigfærge (formentligt KatExpress 4).

Med Mols-Linjens indkøb af færger findes Odden – Aarhus og Rønne – Køge ikke interessant. Hertil har rederiet givet udtryk for, at de ikke ønsker at skifte drivmiddel fra marine diesel til gas.

## Opsummering

De 10 færgeruter som vist i nedenstående tabel vurderes på nuværende tidspunkt og med den sparsomme information til rådighed at have et potentiale for CNG.

	Færgerute	Område	Tid (min)	Km	Afgange	Antal færger	Årlig gas m <sup>3</sup>
1	Bøjden - Fynshav	DGD/NGF	50	17,2	24	2	2.600.000
2	Endelave – Snaptun	DGD	60	16,7	8	1	-
3	Fynshav – Søby *	DGD	60	19,7	6	1	200.000
4	Faaborg – Søby *	NGF	60	18,4	6	1	200.000
5	Havnsø – Sejerø	DGD	60	19,5	12	1	700.000
6	Hou – Tunø (400-500 liter brændstof på tur/retur)	DGD	55	15	4	1	300.000
7	Faaborg - Lyø – Avarnakø	NGF	70	15,6	8	1	700.000
8	Ballen – Kalundborg	DGD	75	33,4	6	1	1.600.000
9	Drejø - Skarø – Svendborg	NGF	75	19	10	1	400.000
10	Svendborg – Ærøskøbing	NGF	75	24	12	2	1.400.000

\* Samme færge (M/F Skjoldnæs). Årlig gas m<sup>3</sup> er udregnet ud fra færgernes energiforbrug og virkningsgrad 32 %.

Færgeruterne 2, 3, 4, 6 og 9 har ikke et energiforbrug, hvor færgerne alene udgør det nødvendige gasafdrag til at afskrive en gastankstation, hvorfor der alene er mulighed for at omstille færgerne til gasdrift, hvis der samtidigt omstilles anden transport til gas, hvorved omkostninger til kompresser mm. kan deles på flere fartøjer.

For færgeruter med mindre energiforbrug vil der være et potentiale for el som drivmiddel, men gas-el hybridløsninger bør også overvejes. I særdeleshed hvis det kan kombineres med anden transport.

## Transnationale færgeruter med udgangspunkt i Danmark

Danske færgeruter med udenlandske destinationer har energimæssigt et stort potentiale for CNG og LNG. Der kan dog være nogle afgiftsmæssige udfordringer, da gassen umiddelbart ikke kan konkurrere med afgiftsfri marinediesel. Der planlægges dog allerede for LNG projekter i både Hirtshals og Frederikshavn.

Nedenfor er listet nogle af de færgeruter som har potentiale for CNG og LNG.

Dansk Havn	Destination
Hirtshals	Stavanger, Kristiansand, Langesund, Larvik
Frederikshavn	Oslo, Göteborg
Grenå	Varberg
Gedser	Rostock

# BioGas2020

## Om Biogas2020

Biogas2020 er et grænseoverskridende samarbejde for biogas udvikling i Øresund-Kattegat-Skagerrak. Projektet vil samle den aktuelle spredte viden om biogas under en enkelt, stærk, samarbejdsplatform. Målet er at skabe synergier og partnerskaber, der udvikler viden om biogas, og skabe grundlaget for bæredygtig produktion og øget efterspørgsel.

Gennem samarbejde har Øresund-Kattegat-Skagerrak-området gode forudsætninger for at nå den kritiske masse, der kræves for at skabe et levedygtigt marked for biogas. Gennem et bredt partnerskab, vil Biogas2020 derfor arbejde med hele værdikæden - fra udvinding til anvendelse.

<http://biogas2020.se/>

## Kontakt holdet bag rapporten

Martin Therkildsen  
HMN Naturgas I/S  
Vognmagervej 14, DK 8800 Viborg, Danmark  
Tel. +45 62 25 90 00 / +45 62 25 98 57  
Email: [mat@gasnet.dk](mailto:mat@gasnet.dk)  
<http://gas-group.dk>

## Lead Partner

Innovatum AB  
<http://www.innovatum.se/>