

2020-01-14

Dnr 2019:1636

Rapport från utredningstjänsten

GASBEHOV SJÖFARTEN

- 1) *Hur mycket bränsle förbrukar svensk sjöfart idag? Gärna angivet i form av terawattimmar, TWh.*
- 2) *Om hela sjöfarten skulle ställa om till gasdrift, d v s fartygen skulle ha motorer som drevs med LNG/LBG hur mycket gas skulle då behövas?*
- 3) *Om sjöfarten drevs hållbart på gas hur mycket biogas skulle då behövas? Har vi kapaciteten att producera denna kvantitet inhemskt i Sverige?*

Sammanfattning

I rapporten redovisas hur mycket svensk sjöfart förbrukade 2016–2018, uppdelat på olika bränsleslag samt på inrikes, respektive utrikes sjöfart. Totalt uppskattas den svenska inrikes sjöfarten ha förbrukat 2 terawattimmar (TWh) år 2018, medan den svenska utrikes sjöfarten (från svensk hamn till utrikes hamn) förbrukade 29 TWh samma år.

I fysisk kvantitet motsvarar 2 TWh knappt 206 miljoner Nm³ (normalkubikmeter) flytande biogas (LBG), eller knappt 193 miljoner Nm³ flytande naturgas (LNG). Givet att gasmotorerna har samma effektivitet som nuvarande diesel/eldningsoljemotorerna är det uppskattningsvis denna mängd som skulle behövas för att ersätta befintliga drivmedel för svensk inrikes sjöfart.

Enligt information från branschorganisationen Svensk Sjöfart skiljer sig inte effektiviteten i gasmotorerna från diesel/olje-motorernas i någon större utsträckning (s.k. *dual fuel*-motorer är något mindre effektiva medan rena gasmotorer är något mer effektiva än de dieselmotorer som idag används).

Produktionen av uppgraderad biogas i Sverige uppskattas ha uppgått till ca 1,3 TWh 2018, varav 0,044 TWh förvätskades till flytande biogas (LBG). Varken i dagsläget eller inom närmsta framtiden finns det kapacitet att inhemskt producera den kvantitet som skulle behövas för att all inrikes sjöfart helt skulle drivas på LBG i Sverige. Detta beror till stor del på begränsningar i produktionen, bl.a. tillgång till lämpliga produktionsplatser för förvätskningsanläggningar.

Susanna Kinnman • Utredningstjänsten • Tel. 08-786 40 00 • E-post susanna.kinnman@riksdagen.se

SVERIGES RIKSDAG 100 12 Stockholm o Tfn 08-786 40 00 o www.riksdagen.se

Bränsleförbrukning inom svensk sjöfart

Enligt statistik från Energimyndigheten förbrukade den svenska sjöfarten totalt (dvs. summan av både inrikes och utrikes sjöfart) 31 TWh år 2018, se tabell 1.¹ Utrikes sjöfart stod för den allra största delen av energianvändningen, med totalt 29 TWh, medan inrikes uppgick till 2 TWh. Till största del bestod förbrukningen inom sjöfarten av tjocka eldningsolja nr 2–6.

Tabell 1: Energianvändning i sjöfartssektorn (inrikes och utrikes) redovisat efter bränsleslag, TWh

	2016	2017	2018
Utrikes sjöfart	22	26	29
varav dieselbränsle och tunn eldningsolja nr 1	8	8	5
varav tjocka eldningsolja nr 2–6	15	18	24
Inrikes sjöfart	2	2	2
varav dieselbränsle och tunn eldningsolja nr 1	1	1	1
varav tjocka eldningsolja nr 2–6	1	1	1
Totalt, inrikes och utrikes	24	28	31

Källa: Energimyndighetens statistikdatabas

Statistiken för inrikes sjöfart baseras på fartygsrörelser mellan två svenska hamnar, medan statistiken för utrikes sjöfart omfattar fartygsrörelser mellan en svensk och icke-svensk hamn. Det har således ingen betydelse i vilket land ett fartyg är registrerat utan det är fartygrörelserna som räknas i detta sammanhang.

Kvantitet LNG/LBG motsvarande nuvarande bränsleförbrukning

LBG (liquified bio gas) och LNG (liquified natural gas) är båda flytande bränslen som i huvudsak består av metan. Bränslena framställs genom att gaserna omvandlas från gas till vätska vid minus 163 grader och minskar då 600 gånger i volym, vilket är en fördel för transportmedel som behöver ha med sig en stor mängd bränsle.²

I tabell 2 redovisas energiinnehållet i LBG och LNG i kilowattimmar per normalkubikmeter (kWh/ Nm³).

¹ Energibalansen, Energimyndighetens hemsida. [Länk](#)

² Fordonsgas hemsida. [Länk](#)

Tabell 2. LNG och LBG, energiinnehåll och fysisk kvantitet motsvarande svensk inrikes sjöfart, 2018

	Energiinnehåll kWh/ Nm³	2 TWh i fysisk kvantitet, i miljoner Nm³
Flytande naturgas (LNG)*	10–10,7	187-200
Flytande biogas (LBG)**	9,7	206

Källa: Energigas³ och egna beräkningar

*90-98% metan (ca 99% metan+etan)

**99% metan (svensktillverkad)

En omräkning av de totalt 2 TWh till fysisk kvantitet LBG och LNG innebär ca 206 miljoner nm³ biogas respektive 193 miljoner Nm³ naturgas. I dessa beräkningar tas ingen hänsyn till skillnader avseende de olika motorernas effektivitet/verkningsgrad vad gäller diesel och eldningsolja jämfört med biogas och naturgas.

För att få information om effektiviteten vad gäller olika bränslemotorer har utredningstjänsten varit i kontakt med branschorganisationen Svensk Sjöfart. Svensk Sjöfart har i sin tur ställt frågor till branschorganisationerna Energigas Sverige och Swedegas, samt gasmotortillverkarna Wärtsilä. Enligt Wärtsilä är det i första hand en s.k. *dual fuel* motor (dvs. motorn kan drivas av både gas och diesel) som brukas av de fartyg som idag använder sig av LBG/LNG, då rederierna vill vara säkra på att kunna få tag på bränsle oavsett vart fartyget trafikerar. Denna typ av motor tappar ca 1–1,5 procent i effektivitet gentemot en ren dieselmotor om man tittar på de nyutvecklade motorer som är mest effektiva. En ren gasmotor med tändstift kan däremot vara något mer effektiv än en dieselmotor.⁴ Hur mycket mer effektiv en ren gasmotor kan vara har utredningstjänsten inga uppgifter kring.

För att en ren gasmotor ska kunna fungera som ett bra alternativ krävs det att man är säker på att det finns tillgång till LNG på de rutter som trafikeras. Enligt Svensk Sjöfart borde det kunna finnas goda möjligheter framöver för rena gasmotorer för de fartyg som endast går i svensk trafik, även om det inte är så vanligt idag. Men detta beror alltså på om fartygen endast går i svensk trafik eller om de behöver kunna vara flexibla att ställa om till andra rutter där de inte vet om LNG finns tillgängligt.

³ Energigas hemsida. [Länk](#).

⁴ Svensk Sjöfart, 2020

Förutsättningar för en omställning till gasdrift

Enligt uppgifter från Svensk Sjöfart finns idag en god tillgång till LNG och gasdistributörerna kan lösa bunkring där det efterfrågas. Ett problem är emellertid att det kan ta lång tid att få tillstånd för bunkring av LNG på nya lokaliseringar. Om tillståndsförfarandet för bunkring av LNG skulle förenklas, så att samma villkor gäller för bunkring av LNG som för konventionella bränslen, så hade det enligt Svensk Sjöfart kunnat underlätta en omställning till gasmotorer.

Vidare framhålls att de ekonomiska incitamenten är av betydelse för val av drivmedel och att exempelvis en större miljödifferenziering av farleds- och lotsavgifter etc. skulle kunna vara ett sätt att uppmuntra till en omställning till gasdrift. Det är i sammanhanget viktigt att i utformandet av dessa ekonomiska incitament ta hänsyn till samtliga utsläpp och totala samhällsnyttan som uppnås genom minskade utsläpp av SO_x (svaveloxider), NO_x (kväveoxider), partiklar och CO₂ (koldioxid).⁵ Det är därför viktigt att även beakta förutsättningarna för utsläppsminskning inom andra sektorer och andra transportslag, så att de begränsade resurserna används på ett sätt som leder till störst aggregerad utsläppsminskning och till störst samhällsekonomisk nytta.⁶

Även andra aspekter kan vara viktiga vid val av motortyp för fartyg, både trafikområde och tillgång på infrastruktur för alternativa drivmedel har stor betydelse. Fartygets andrahandsvärde kan också spela en viktig roll för många rederier. Andrahandsvärdet på ett fartyg som endast drivs på LNG påverkas negativt då en potentiell köpare vill använda ett sådant fartyg i en region där möjligheten att bunkra är obefintlig. Kostnaderna för fartyg som drivs av gas skiljer sig på flera sätt från fartyg med konventionell drift.

Installationen/inköpskostnaden för gasdrift vid nybyggnation är ca 30 procent högre jämfört med konventionell drift. Vid eventuell konvertering av ett befintligt fartyg till gasdrift är kostnaden för att installera en gasmotor upp till 3 gånger så stor. Det är alltså mycket billigare att från början bygga för gasdrift än att bygga om ett existerande fartyg till gasdrift. Det är därför nästan uteslutande nybyggda fartyg som har gasmotorer. För fartyg med gasdrift tillkommer även kostnader för att utbilda personalen i gasdrift.⁷

⁵ Svensk sjöfart, 2020

⁶ Andra bränslesorter som nämns som lovande inom sjöfartsnäringen i rapporten *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft – Sjöfartsnäringen* är biodiesel (HVO), batteridrift och metanol. Samtliga nämnda bränslesorter har emellertid sina begränsningar. Fossilfritt Sverige, 2019

⁷ Svensk sjöfart, 2020

Produktion av LBG i Sverige

När det gäller tillgången på LBG är den mer begränsad. Totalt producerades i Sverige 1,3 TWh uppgraderad biogas under 2018.⁸

Svensk Sjöfart menar att det är svårt för biogas att konkurrera prismässigt mot de fossila alternativen med tanke på att alla fartygsbränslen är skattebefriade och eftersom det idag saknas tillräckliga ekonomiska incitament som stärker konkurrenskraften för LBG.

När biogas ska användas som drivmedel måste gasen först renas och energivärdet höjas genom borttagning av koldioxid.⁹ Processen kallas för uppgradering och kan göras med olika tekniker. I Sverige omvandlas endast en begränsad mängd av den uppgraderade biogasen som produceras i Sverige till flytande form. I dagsläget görs detta i den enda s.k. förvätskningsanläggningen som finns i landet i Lidköping. Totalt producerades i Sverige 0,044 TWh LBG år 2018 vilket är något lägre än året innan, då 0,052 TWh producerades.¹⁰ Flera företag håller emellertid i dagsläget på att bygga eller planer nya produktionsanläggningar, se bild 1.

Bild 1: Produktionsanläggningar för LBG, i drift och under utveckling.

MATURE TECHNOLOGY

- Several small liquefaction plants in operation (list not exhaustive):
 - Lidköping (2013, Fordonsgas) – 50 GWh
 - Veas AS (Norway) – 100 GWh
 - Cambi AS (Norway) – 60 GWh
 - Biokraft LBG, Biokraft AS (Norway) – 125 GWh
 - Linköping, Tekniska Verken AB – 85 GWh
- Several small liquefaction plant under development (list not exhaustive):
 - Nymölla, Gasum AB – 80 GWh (Q3, 2020)
 - Turku, Gasum (Finland) – 50 GWh (Q1, 2020)
 - Mönsterås – 120 GWh
 - Eskilstuna Energi & Miljö - ? GWh
 - Örebro, Gasum AB - ? GWh
 - Götene, Gasum AB - ? GWh
 - Domsjö, Gasum AB - ? GWh



Lidköping



Biokraft



Gasum, Turku

17


Källa: Swedegas 2019

⁸ Biogasmarknadsutredningens betänkande, 2019

⁹ Energigas hemsida. [Länk](#).

¹⁰ Biogasmarknadsutredningens betänkande, 2019

En förvätskningsanläggning är under uppbyggnad i Linköping, med en kapacitet på ca 0,085 TWh.¹¹ Anläggningen finansieras delvis med pengar från Klimatklivet och planeras att tas i drift i början av 2020 och ytterligare förvätskningsanläggningar planeras att tas i drift i Linköping och i Kristianstad under 2020.¹² Anläggningar planeras eller byggs även i bl.a. Örebro, Mönsterås och Västerås. Dessa kommer att delfinansieras av regeringens program Drive LBG som initierades under 2018. Programmet administreras av Energimyndigheten och ska främja utveckling och användning av flytande biogas samt innebär ett inrättande av ett innovationskluster för flytande biogas. Branschorganisationen Energigas Sverige fungerar som värdorganisation för Drive LBG.

I Sverige stöds framför allt användandet av biogas genom ett skatteundantag som omfattar all biogas som används i Sverige, oavsett i vilket land den har producerats. I våra grannländer stötts i stället främst produktion av biogas, och inte minst Danmark har satsat stort på detta. Enligt Biogasmarknadsutredningens särskilda utredare, Åsa Westlund, vittnar många svenska producenter om att de kommer att bli utkonkurrerade om inte situationen förändras.¹³

Produktionspotential

Produktionspotentialen av biogas från att röta substrat från jordbruket och avfallssektorn bedöms i Biomarknadsutredningen vara betydande.¹⁴ Enligt utredningen finns det betydande substrattillgångar som inte används i form av gödsel, från åkermark samt från avfallssektorn (som t ex matavfall). Den samlade tekniska/praktiska produktionspotentialen för biogas från *rötning* bedöms vara mellan 14,1 och 15 TWh 2030, medan potentialen för biogas från *lignocellulosa* bedöms vara mellan 16 och 22 TWh samma år (med en restriktion om att biodiversiteten inte får påverkas negativt). Totalt innebär detta en teknisk potential på 30–37 TWh/år 2030. Utredningen betonar emellertid att siffran inte beaktar konkurrens om substrat eller marknadspotentialen för biogas. Man konstaterar även att det under överskådlig framtid är kapaciteten att producera LBG som begränsar den inhemska produktionen och inte bristen på råvara.

Swedegas framhåller att de projekt som idag håller på att färdigställas är baserade på att förvätskningsanläggningen byggs bredvid en produktionsanläggning för biogas. För att få ekonomi i ett sådant projekt, givet dagens teknik, måste detta göras i en viss storlek. Detta innebär att det finns ett begränsat antal platser som

¹¹ Swedegas, 2019

¹² Biogasmarknadsutredningen, 2019

¹³ Westlund, 2019

¹⁴ Biogasmarknadsutredningen, 2019

denna typ av projekt kan realiseras på. Ett alternativ till att bygga en förvätskningsanläggning bredvid biogasproduktionen är enligt Swedegas att bygga en förvätskningsanläggning och koppla upp den till gasnätet. Detta skulle innebära att man får tillgång till all biogasproduktion som går in i det svenska gasnätet och att man kan importera biogas från andra länder som t.ex. Danmark, som förväntas öka sin biogasproduktion inom de närmsta åren till ca 6 TWh.¹⁵

Även om produktionen av LBG i Sverige kommer att öka under de kommande åren, tycks det, enligt de uppgifter utredningstjänsten har tagit del av, vara osannolikt att man kommer att uppnå en produktion på 2 TWh (vilket alltså motsvarar storleken på energiförbrukningen inom svensk inrikes sjöfart) inom den närmsta framtiden. Som tidigare nämnt är det även viktigt att se till den totala samhällsnyttan vid användning av olika bränslen och energikällor. Eftersom LBG även kan användas i andra sektorer och för andra transportmedel, är det inte troligt att en omdirigering av all produktion av LBG till sjöfarten skulle ge störst samhällsnytta och leda till störst utsläppsminskning.

¹⁵ Swedegas, 2020

Referenser

Rapporter

Biogasmarknadsutredningens betänkande (2019) *Mer biogas! För ett hållbart Sverige*. SOU 2019:63

Fossilfritt Sverige (2019). *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft. Sjöfartsnäringen*.

Uppgifter per e-post

Energimyndigheten, uppgifter levererade med e-post från Markus Selin och Johan Harrysson

Energigas, (2020), uppgifter från Fredrik Svensson Energigas, förmedlade via Svensk Sjöfart

Svensk Sjöfart (2020). Uppgifter per e-post från Fredrik Larsson, 17 januari 2020.

Swedegas (2020). Uppgifter förmedlade genom Svensk sjöfart 20 januari 2019

Webbsidor

Energigas hemsida, information hämtad 12/1 2020. Energiinnehåll i olika bränslen: [Länk](#) och vad är uppgraderad biogas: [Länk](#)

Energimyndighetens hemsida, uttag ur Energibalansen för 2016-2018, 15/1-2020 [Länk](#)

Fordonsgas hemsida, information hämtad 17/1 2020. [Länk](#)

Tidningsartikel

Westlund, Åsa (2019) i DN2019-12-17, särskild utredare i Biogasmarknadsutredningen [Länk](#).