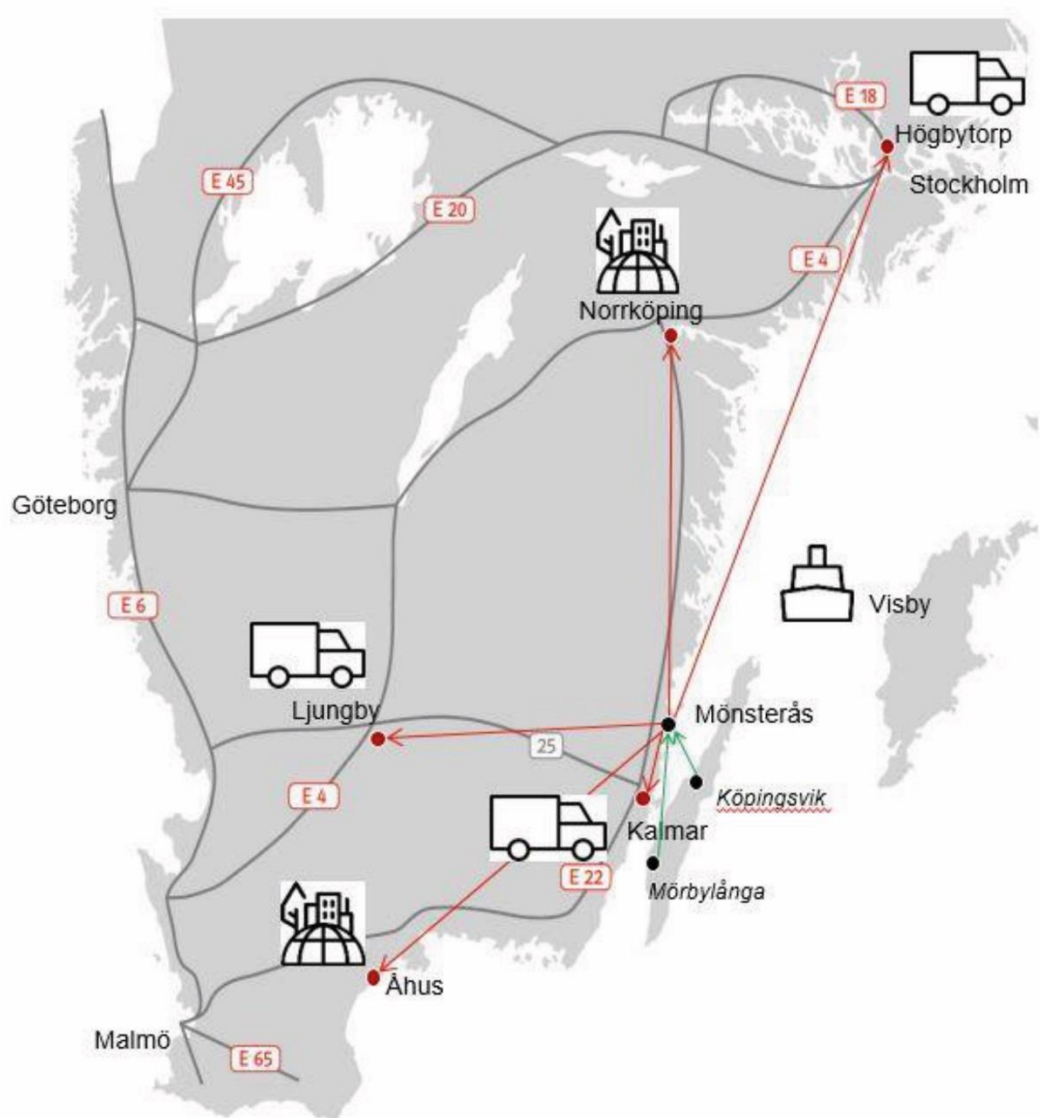


Flytande gas till land och till sjöss

Förstudie - Sammanställning av resultaten



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden

Dokumentinformation

Titel	Flytande biogas till land och till sjöss
Sammanställd av	Hannele Johansson, Energikontor Sydost AB
Projektagare	Energikontor Sydost AB
Projektperiod	14 november 2016 till 14 augusti 2017
Arbetets genomförande	Förstudien har tagits fram av en projektgrupp bestående av: Helena Andersson, Region Gotland; Christer Bruzelius, Destination Gotland; Björn Fredriksson Möller/Magnus Casparsson, E.ON Biofor; Carolina Gunnarsson, Regionförbundet i Kalmar län; Stefan Hermansson, Småländska Bränslen (Växjö Motor Company); Hannele Johansson (projektledare); Lars-Evert Karlsson, Puregas Solutions; Elvira Laneborg, Mörbylånga kommun; Tommy Lindström, Länsstyrelsen Kalmar län; Lars Ljung, Oskarshamns kommun;
Finansiering	Europeiska Regionala Utvecklingsfonden med medfinansiering från Regionförbundet i Kalmar län och projektdeltagare
Förbehåll	Författarna har ensamma ansvar för innehållet i denna publikation. Den företräder inte nödvändigtvis Europeiska gemenskapens åsikter. Europeiska kommissionen ansvarar inte för någon form av användning av informationen som finns i publikationen.
Bildmaterial	Omslag: E.ON Biofor (karta) och Sweco (symboler)

Sammanfattning

I Småland, på Öland och Gotland finns en stor outnyttjad biogaspotential, höga klimatmål och en god investeringsvilja samtidigt som den tunga trafiken, sjöfarten och industrin fortfarande till stora delar är beroende av fossila bränslen. Syftet med vårt projekt har följaktligen varit att undersöka om det är möjligt att erbjuda ett förnybart drivmedelsalternativ till dessa segment genom att realisera den biogaspotential som finns i regionen samt förvätska den till flytande biogas (LBG).

Den fallstudie som gjorts i projektet visar att det är möjligt att producera flytande biogas i regionen till ett konkurrenskraftigt pris i förhållande till diesel när det gäller vägtransporter. För att kunna bedöma vilken logistik som är mest fördelaktig för olika kombinationer av produktion och distribution har en beräkningsmodell konstruerats.

Resultatet av beräkningarna visar att det knappast är lämpligt att förvätska gas i mindre anläggningar än 50 GWh. Skalfördelar talar för att man snarare bör gå upp i storlek. Studien visar även att transport av komprimerad gas från Mörbylånga och/eller Köpingsvik på Öland till en större förvätskningsanläggning i Mönsterås kan vara intressant att undersöka vidare.

När det gäller avsättningsmöjligheter så finns en medvetenhet om att en övergång till förnybara bränslen måste till förr eller senare och att LBG är ett tänkbart alternativt drivmedel för tunga transporter. Ett antal kunder är intresserade och beredda att prova LBG i projektform om stödmedel erhålls från beställare eller via offentliga projekt men för vardagsbruk är det prisminimering som gäller. På sikt måste kostnaden för LBG vara i paritet med priset för konventionella drivmedel om marknaden ska lyfta.

Andra hindrande omständigheter är att det idag saknas regelverk för användning av förnybara drivmedel i tunga fordon, sjöfart och industri. Gasfordon är dyrare än motsvarande dieselfordon, som även kan gå på HVO. Flytande biogas är dessutom dyrare än både HVO och LNG, infrastrukturen otillräcklig och de befintliga styrmedlen för svaga för att ge full ersättning till de inblandade.

När det gäller sjöfart kan enskilda länder inte påföra andra nationers fartyg olika skatter eftersom fartygen trafikerar mellan länder på internationellt vatten. I det här fallet är prisskillnaden mellan biogas och fossila bränslen större än för vägtransporter vilket försvårar omställningen. Samtidigt finns det rederier som säger att det finns betalningsutrymme för några procents inblandning. Om politikerna så bestämmer och har budget för det, kan man ställa krav på förnybara bränslen när det gäller offentlig upphandling.

Process- och livsmedelsindustri har identifierats som exempel på industrier som skulle kunna gå över från gasol till naturgas eller biogas men byten sker långsamt. Det som förhåller omställningen till biogas är att naturgas är billigare. I södra Sverige byter flera aktörer just nu till dansk biogas eftersom biogas från gödsel får produktionsstöd i Danmark medan användningen av biogas är skattebefriad i Sverige. I vissa industrier har användningen av biogas p.g.a. dess höga och jämna kvalitet klara fördelar. Kommuner är en annan identifierad grupp som kan vara intresserad att ersätta LNG med LBG som backup för biogasproduktion eller som källa där egen produktion saknas. För att hitta en tillräckligt stor marknad inom ovan segment krävs både ytterligare arbete samt långsiktiga styrmedel som gynnar biogasen.

Den nationella biogasstrategin har en hög målsättning med 15 TWh/år biogas i Sverige 2030. Produktionen kommer företrädesvis att ske nära slutanvändare, men det är inte omöjligt att 10 % (1,5 TWh) av den nivån behövs i form av LBG. De sektorer som betalar mest och har störst krav kan tvinga upp biogasen och ge mindre över till andra sektorer.

English summary

In southeast Sweden there is both a big untapped biogas/bio-methane potential as well as ambitious climate targets. We have even several producers, especially farmers that wish to invest in bio-methane. They see a great potential in heavy vehicles, maritime transport and industry - sectors that are still, to big extent, dependent on fossil fuels. The aim with this project has been to analyse if it is possible to offer a renewable fuel to these sectors by realizing the existing bio-methane potential and transforming it into liquefied bio-methane.

The case study made in the project with production of bio-methane located in Mönsterås, Mörbylånga and Köpingsvik (Borgholm) and one common liquefaction unit in Mönsterås showed that it is possible to produce liquefied bio-methane in the region for a competitive price compared to diesel. In order to find the best logistics solution, a calculation model has been developed in the project. The results from the calculations showed that liquefaction of a production less than 50 GWh is not recommended. Due to economies of scale it is suggested that even bigger production volumes should be targeted.

The market study made in the project showed that there is an awareness of the ongoing transition from fossil fuels to renewables and that bio-methane could very well be one of the solutions, provided that it does not cost more than other available fuels. There are actors on the market that can consider testing liquefied bio-methane (LBM) both in heavy vehicles and in maritime transports but there are still many challenges to overcome: the heavy vehicles are more expensive, the fuel is more expensive if compared with HVO and LNG for example and the infrastructure for LBM/LNG as well as the financial incentives insufficient. What is needed to boost the market is that the price of LBM equals that of LNG, according to the actors on the market.

Marine transport, as well as railway and flight transport, are exempted from taxes due to international rules which makes the price difference between bio-methane and conventional fuels even bigger and the transition more difficult than for heavy vehicles. Nevertheless, there are shipping companies that could consider injecting some percent of liquefied bio-methane into the liquefied natural gas. There is also a possibility for politicians to ask for bio-methane in public procurement if they wish so and if they have a budget for it.

Food and process industries are examples of companies that could benefit of a change from liquefied petroleum gas (LPB) to LNG and or LBM but the transition goes slowly even if LBM provides them with a higher and more stable quality. What makes the transition difficult in this case is that LNG is cheaper than LBM. In south of Sweden, however, there are many actors that import bio-methane because, by doing so, they can profit from subsidies in both countries.

Municipalities represent another group of actors that could replace LNG with LBM as a backup fuel in bio-methane production or as a source in cases when they don't have a production of their own. To build up a market in all these segments requires more effort along with long term support systems for bio-methane.

The Swedish National Biogas Strategy has ambitious targets of 15 GWh/yr biogas in 2030. Most of the production will probably be local but the study shows that it is possible that 10 % of the targeted volume i.e. 1.5 TWh/yr will be liquefied. The sectors that pay the highest prices and have the toughest climate targets will then get all the bio-methane available.

Innehåll

Sammanfattning	2
English summary.....	3
Innehåll	4
1 Inledning.....	6
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Mål.....	6
1.3 Organisation och genomförande.....	7
1.3.1 Projektorganisation	7
1.3.2 Genomförande	7
1.4 Avgränsningar	7
2 Omvärld	8
2.1 Flytande gas i världen	8
2.2 Styrmedel.....	8
3 Marknaden för flytande biogas (LBG).....	10
3.1 Tunga fordon	10
3.1.1 Resultaten av intervjuerna	10
3.1.2 Slutsatser	11
3.2 Sjöfart	11
3.2.1 Slutsatser från intervjuerna.....	11
3.3 Industri & backup	12
3.3.1 Slutsatser från intervjuerna.....	13
3.4 Sammanfattning av behovet av LBG	13
4 Potentialen i sydöstra Sverige och på Gotland.....	15
4.1 Gotland	15
4.2 Kalmar län	16
4.3 Kronobergs län.....	18
5 Tillgänglig teknik & kostnader	19
5.1 Tillgänglig teknik	19
5.2 Uppskattning av produktions- och driftskostnad	20
6 Förslag till logistikupplägg.....	21
6.1 Transport av flytande biogas – LBG.....	21
6.2 Transport av komprimerad biogas – CBG.....	21
6.3 Beräkningsmodell	21
6.4 Resultat	21

7	Program som finansierar projekt inom förnybara bränslen	22
7.1	Europeiska regionala strukturfondsprogrammet	22
7.2	Klimatklivet	22
7.3	Energimyndigheten	23
7.4	Övriga program som kan komma ifråga är bl.a:	23
8	Projekresultat med förslag till åtgärder	24
8.1	Slutsatser från marknadskartläggningen	24
9	Förkortningar och begrepp	26
10	Källor	27
11	Deltagare och medfinansiärer i projektet	28
	Bilagor	29

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Utsläppen från den tunga trafiken ökar och utgör den största utmaningen om vi ska nå en fossiloberoende transportsektor 2030. Den snabba tekniska utvecklingen har gjort det lönsamt att använda flytande metan som drivmedel särskilt inom sjöfarten. Flytande metan kan bestå av både naturgas (LNG) eller biogas (LBG) eller en blandning av båda två. Utsläppen av svavel, partiklar och kväveoxider från både LNG och LBG är obetydliga jämfört med motsvarande utsläpp från såväl tjockolja som diesel. LNG sänker koldioxidutsläppen med 20-25 procent medan bara LBG är helt förnybart. I vår region finns en stor outnyttjad biogaspotential, främst i form av gödsel, vilket gör alternativet LBG intressant. Flera lantbrukare har redan bildat bolag, gjort förstudier och sökt bidrag samt, i vissa fall, även beviljats stöd för biogasproduktion.

Över allt runt Östersjön ökar intresset för LNG-färjor och terminaler stort. Men flytande metan bör vara intressant även för tunga fordon och industri. För att öka andelen LBG måste emellertid intresset hos marknaden såväl som de tekniska och ekonomiska förutsättningarna, som även omfattar lokalisering och logistik, undersökas vilket har gjorts i denna förstudie.

Vår förhoppning med förstudien är att hitta en marknad till den flytande gas som vi kan producera för att i nästa steg gå vidare med ett demonstrationsprojekt. På så sätt kan detta projekt bidra till att vi når en fossilfri transportsektor 2030 och att våra län på sikt blir nettoproducenter av energi.

1.2 Mål

Det långsiktiga målet med förstudien har varit att erbjuda ett förnybart drivmedelsalternativ till tunga fordon och fartyg genom att göra det möjligt att realisera den biogaspotential som finns i regionen och förvätska den till flytande metan (LBG).

Projekt mål: Undersöka förutsättningarna för att skriva en projektansökan med målet att bygga en terminal för flytande gas i regionen med tillhörande infrastruktur och marknad.

Delmål:

- Undersöka om det finns en marknad för den LBG som är möjlig att producera i vår region
- Kartlägga möjlig produktionskapacitet och investeringsvilja samt nödvändiga volymer
- Föreslå logistikupplägg
- Kartlägga tillgänglig teknik och föreslå möjlig lösning
- Föreslå möjliga terminalleverantörer
- Undersöka lämpliga program, i vilka en ansökan om ett demonstrationsprojekt kan skrivas, och vilka krav som ställs på en dylik ansökan
- Sammanställning av alla delrapporter i en resultatrapport med förslag till åtgärder i samråd med övriga deltagare i projektet

1.3 Organisation och genomförande

1.3.1 Projektorganisation

Projektorganisationen har bestått av projektledare Hannele Johansson, Energikontor Sydost (ESS), samt en referensgrupp som även har fungerat som arbetsgrupp i projektet. I referensgruppen har ingått:

Helena Andersson, Region Gotland
Christer Bruzelius, Destination Gotland
Magnus Casparsson och Björn Fredriksson-Möller, E.ON Biofor
Carolina Gunnarsson, Regionförbundet i Kalmar län
Stefan Hermansson, Växjö Motor Company
Lars-Evert Karlsson, Puregas Solutions
Elvira Laneborg, Mörbylånga kommun
Tommy Lindström, Länsstyrelsen Kalmar län
Lars Ljung, Oskarshamns kommun

Styrgruppen har varit lika med ledningsgruppen vid Energikontor Sydost.

1.3.2 Genomförande

Projektdeltagarna har haft tre fysiska och ett virtuellt möte. I februari 2017 genomfördes ett studiebesök till Lidköpings LBG-anläggning med ett seminarium om förvätskningstekniker med ledning av Biogas Öst. Projektledaren har dessutom haft tillfälle att ta del av branschrepresentanternas åsikter under Energigas Sveriges konferens Gasdagarna samt Swecos seminarium om Power to Gas.

Bortsett från marknadsstudien, som upphandlades och levererades av Sweco, har övriga studier (produktionspotential, logistik och teknik) gjorts av medlemmarna i projektet. Privata och offentliga intressenter som är direkt berörda av resultaten har engagerats i en regional workshop. De uppnådda resultaten har kommunicerats till en bredare intressegrupp i ett slutseminarium i Kalmar den 13 juni samt under Almedalsveckan inom ramen för Energigas Sveriges seminarium Flytande biogas till sjöss – marknad, möjligheter och hinder. Projektresultaten har även diskuterats med projektledare för liknande projekt såsom GREAT, Region Skåne och Biogas Öst för att hitta möjligheter till samverkan.

1.4 Avgränsningar

Både Gotland och Kalmar län är jordbrukslän vilket innebär att den stora biogaspotentialen finns i gödsel men även i annat organiskt avfall såsom matavfall och slakteriavfall. Utöver lantbruket finns i regionen en skogsnäring som i framtiden kan bli en ännu större producent av biogas. På sikt när vindkraftsproduktionen ökar, kan syntetisk metan framställas genom en process, som kallas Power to Gas. Enligt den studie som gjorts av SWECO, har Gotland identifierats som den mest lämpliga lokaliseringen för en pilotanläggning i Sverige. När det blir vet man inte idag. Den här studien handlar därför om den produktionspotential som är möjlig att realiseras i närtid dvs. biogasproduktion genom rötning av organiskt avfall.

2 Omvärld

2.1 Flytande gas i världen

Sedan den Internationella sjöfartsorganisationen IMO:s tuffare regler för svavelhalten i fartygsolja trädde i kraft den första januari 2015 i Nordsjön, Engelska kanalen och Östersjön har intresset för flytande naturgas ökat i vårt närområde. De lägre svavel- och koldioxidutsläppen från LNG jämfört med diesel och tjockolja har gjort bränslet till ett attraktivt alternativ för sjöfarten. Naturgasen är emellertid ett fossilt bränsle och om målet är att nå fossilfrihet, krävs en övergång till förnybara bränslen. Biogas är ett förnybart alternativ som kan både låg- och höginblandas i naturgasen och erbjuder därför ett sätt att successivt nå klimatmålen.

Idag finns sju LBG-anläggningar i drift i världen: en i Sverige (Lidköping), Norge och Holland och två i vardera England och USA. Ytterligare tre är under byggnation (i Norge, Nordirland och Tyskland). Det finns även två LNG-terminaler i Sverige (Nynäshamn och Lysekil) och en tredje är på gång i Göteborg samt sex LNG/LBG-tankställen.

På andra sidan Östersjön finns ett stort intresse för LNG som ett alternativ till den ryska naturgasen. Både i Klaipeda och Swinoujscie har man byggt stora LNG-terminaler som idag fungerar som naturgaslager. I Swinoujscie planerar man för en tredje terminal och ser möjligheter att i framtiden kunna exportera flytande naturgas. I Sverige vill man gärna producera (och exportera) flytande biogas för att successivt ersätta naturgasen med biogas. Även i Danmark växer intresset för flytande biogas. Ett framtida samarbete med alla dessa länder förefaller därför intressant.

2.2 Styrmedel

Den nationella rådigheten över omställningen till fossilfrihet begränsas till viss mån av EU-regler och internationella överenskommelser. Några exempel är EU:s stadstödsregler som gör det svårt för medlemsstaterna att främja användningen av biodrivmedel på ett effektivt sätt. Ett annat är att enligt EU:s energiskattedirektiv ska sjöfartsbränsle undantas skatt även om bilaterala överenskommelser kan göras. Att Sverige gärna vill vara en förebild internationellt kan också ställa till med problem om andra länder inte går lika fort fram. T.ex. kan det drabba konkurrenskraften för framför allt den exportberoende industrin om resultatet är dyrare godstransporter.¹

De sex myndigheter² som ligger bakom den strategiska planen för omställningen av transportsektorn till fossilfrihet tror inte på nationell beskattning av fossila bränslen. De tror mer på att Sverige ska verka för att ekonomiska styrmedel införs internationellt. Ett styrmedel som man redan har beslutat om och som träder i kraft fr.o.m. den 1 januari 2019 är avgifter för farled och lotsning där hänsyn tas till fartygens totala miljöpåverkan. Man föreslår också att en vägledning och krav på klimatanpassad upphandling tas fram. Vägledningen bör särskilt lyfta fram områden där offentlig sektor är en stor kund och där skarpa krav förväntas ge en betydande teknikdrivande effekt.

¹ Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet, ER 2017:07

² Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Trafikanalys, Trafikverket och Transportstyrelsen

Följande centrala nationella styrmedel för biogas finns f.n. i Sverige:

- Skattebefrielse för
 - Biogas som drivmedel: t.o.m. år 2020 (gas ingår tillsvidare inte i reduktionsplikt)
 - Biogas som uppvärmningsbränsle: t.o.m. år 2018
- Gödselgasstöd (metanreduceringsstöd, produktionsstöd)
- Klimatklivet (främst anläggningar + infrastruktur)
- Lantbruksprogrammet (investeringsstöd)
- Nedsatt förmånsvärde för gasbilar
- Femårig befrielse från fordonsskatt för gasbilar (upphör att gälla när bonus-malus för nya lätta fordon träder i kraft)

3 Marknaden för flytande biogas (LBG)

Marknaden för flytande gas bedöms vara större än marknaden för komprimerad gas som främst består av kollektivtrafik, sopbilar och personbilar dvs. kunder inom den egna regionen. Därför bestämdes att marknadsundersökningen ska omfatta följande områden:

Rederier med fartyg som trafikerar Östersjön samt Skagerrak-Kattegatt-området, transportköpare, offentliga aktörer som är beredda att betala för ett miljövänligt bränsle; kunder som har ett eget intresse i frågan såsom fordonstillverkare m.fl., inom ett område där tankningsinfrastruktur finns eller där den kan komma att byggas samt industrier som idag använder LNG eller gasol.

Syftet med undersökning har varit att i dialog med potentiella kunder undersöka intresset för biogas, potentiella inköpsvolymen samt huruvida kunderna är beredda att betala en eventuell merkostnad för biogasen och hur stor betalningsviljan är i så fall. Om intresse inte finns, vad skulle då krävas för att de skulle vara beredda att köpa biogas. Totalt genomfördes 26 av planerade 15-30 intervjuer.

3.1 Tunga fordon

Räckvidden för flytande gas är mer än dubbelt så lång, 100-110 mil, jämfört med 40-45 mil för komprimerad gas. Flytande gas är därför mer lämplig som drivmedel för långa och tunga transporter än komprimerad gas. LNG-lastbilar är testade och nya modeller är på gång från både Volvo och Scania. Verkningsgraden är i stort sett densamma som för motsvarande dieslbilar. Priset är dock mycket högre 1,4 i stället för 1 Mkr för en lastbil.

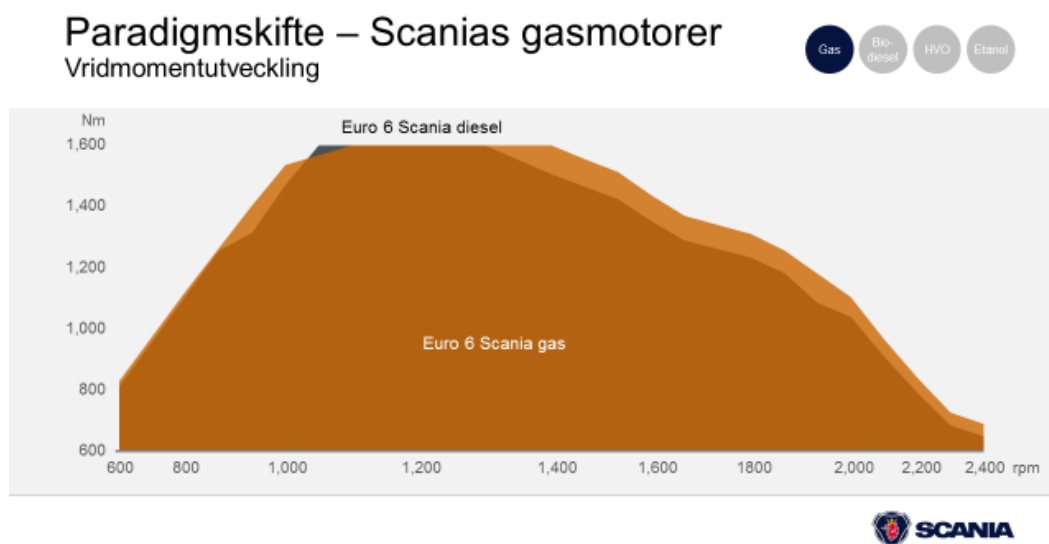


Bild nr 1: Vridmomentet för Scania's Euro 6 gasmotorer, Scania

3.1.1 Resultaten av intervjuerna

När det gäller styrmedel som skulle kunna påverka intresset för LBG erhöles följande förslag genom intervjuerna:

- Prissatt ingående substrat och slutprodukter till förmån för den samhällsnytta som biogasproduktionen ger för att möjliggöra prisreducering
- Ett certifikat som räknar ut miljönyttan skulle ge mervärde

- Styrmedel så att samma pris kan erhållas som för diesel
- Om regeringen omklassificerar HVO skulle det få betydelse på drivmedelsmarknaden för tunga transporter
- Intresse finns för att prova nya drivmedel, men för vardagsbruk är det prisminimering som gäller så på sikt måste kostnaden för LBG vara i paritet med konventionella drivmedel. Man ser fram emot styrmedel som ger ökad efterfrågan på förnybart drivmedel. *"I en drömvärld ska fossil diesel bli så dyrt att man får betala för nedsmutsningen."* var en av kommentarerna.

3.1.2 Slutsatser

- Andra generationens lastbilar för LNG/LBG är på gång med planerad produktion i storleksordning något 100-tal per år men betalningsviljan är begränsad och infrastrukturen otillräcklig för LBG i Sverige
- LBG, är ett tänkbart alternativt drivmedel för tunga transporter. Ett antal aktörer är intresserade och beredda att prova i projektform om stödmedel erhålls från beställare eller via offentliga projekt

Även under Gasdagarna debatterades frågan och följande synpunkter framfördes av en panel bestående av branschaktörer:

- Förutsättningarna till 2020 räcker inte
- Indikativa mål är inte tillräckligt
- Branschen behöver samarbeta inom infrastruktur
- Fordonen och infrastrukturen måste fram samtidigt
- Harmonisering på fordonssidan är positivt
- Varför finns inte bonus-malus för tunga fordon?

3.2 Sjöfart

Det finns grupper som trycker på för att inhemsk trafik ska köras på alternativa drivmedel i kustnära trafik och på sjölinjer där internationell konkurrens inte har lika stor påverkan. Från Trafikverket söker man nu upphandling för vägfärjor. Om politikerna så bestämmer och har budget för det, kan man ställa krav på förnybart. Totalt förbrukas ca 12 400 m³ diesel/år för dessa färjor.

Svensk sjöfart uppfattar att rederierna generellt inte är beredda att betala mer för förnybart drivmedel, om inte kunden tar del av kostnaden, eftersom privatpersoner letar efter de billigaste resorna. Man poängterar också avsaknaden av tillräckligt stora volymer. Samtidigt finns rederier som uttrycker att det finns betalningsutrymme för en låginblandning av LBG.

3.2.1 Slutsatser från intervjuerna

- De första fartygen för LNG finns nu i Sverige. LNG är dock avsevärt mycket billigare än LBG. Det kan finnas betalningsvilja/politiskt styrd vilja för att skaffa förnybara drivmedel för färjor inom kollektivtrafik. Krav kan också komma att ställas på inrikes sjötransport.
- Det finns sjöfartsaktörer med egen drivkraft att blanda in LBG men de ekonomiska incitamenten saknas.
- Möjligheten till låginblandning är mycket intressant eftersom några få procentenheter ger stora volymer och man slipper investeringar i kostsamma färjor då detta redan har gjorts när man gått över till naturgas. Samtidigt har övergången från

tjockolja och diesel till flytande naturgas redan varit ett mycket stort steg för sjöfarten. Frågan är när rederierna är beredda att ta det nästa kostsamma steget till LBG och vilka styrmedel som krävs för att detta ska kunna ske.

Följande synpunkter framfördes av branschaktörer under Gasdagarna:

- LNG löser många problem men inte klimatpåverkan. För det krävs biodrivmedel och det kommer att bli nödvändigt att satsa på biogas på sikt
- LNG är ett effektivt och resurssnålt alternativ, den ger en renare och bättre arbetsmiljö ombord och hjälper kunderna att minska sina footprints
- Vi kommer att få se många olika drivmedelsalternativ framöver
- LNG + ny teknik är en bra affär. Förbrukningen har minskat rejält i de fall då man jobbat med båda
- Differentierade farledsavgifter ger incitament för investeringar i teknik
- Svaveldirektivet har varit bra för sjöfarten, lett till teknikutveckling bl.a.
- NOx-fonden, som det norska näringslivet initierade samtidigt som kväveoxidskatt infördes 2007, har drivit på investeringarna i LNG i Norge. I Finland har man byggt terminalen i Björneborg med investeringsstöd från den finska staten och en ny terminal är under uppbyggnad i Torneå. I Sverige finns inte motsvarande stöd. Man får söka EU-pengar i stället.

På frågan vad skulle få sjöfarten att satsa på biogas, svarade panelen enligt följande:

- Sjöfarten kommer inte att vara den första som går över till biogas. LBG går till den marknad som betalar mest (industri & tung transport). Den befintliga skattebefrielsen inom sjöfarten driver inte på omställningen.
- Hänger på vad som kommer ut ur diskussionerna inom IMO
- Krävs att även den övriga världen börjar bidra
- Pengar, vilja, konsensus och samarbete inom sjöfarten
- Långsiktighet och betalningsvilja
- Incitament från näringslivet
- Upphandlingskraven. De kommer.

3.3 Industri & backup

Naturgas och gasol används i dag i mer än 2 000 svenska industrier, från små livsmedelsindustrier till verkstäder, tryckerier och stora stålindustrier. Användningen av gasol i industrin motsvarade 4 400 GWh 2015 och användningen av LNG ungefär lika mycket. Tung industri och livsmedelsindustri har identifierats som intresserade att gå över från gasol till naturgas eller biogas men byten sker idag långsamt i relation till den totala gasolmängden. I vissa industrier finns även klara fördelar med biogas. Den ger bl.a. ökad driftskontinuitet jämfört med gasol som ger driftsstörningar.

Det finns ca 25 lokala gasnät i Sverige men mindre än en handfull använder LNG-backup. Fjärrvärme och industri ingår i den handlande sektorn och omfattas inte av 2030-målen men dock av 2045-målen. Det som förhåller omställningen är att priset på naturgas är lägre. I södra Sverige byter ett flertal aktörer till biogas just nu eftersom de får dubbla stöd dvs. produktionsstöd från Danmark och användningsstöd från Sverige. Några exempel på dem som nyligen bytt till biogas är Skånemejerier och Oatly.

Vissa industrier som kör på gasol idag söker naturgas och möjligtvis biogas som ersättning. Här är gröngasväxling ett viktigt styrmedel. Industrier som inte faller inom handel för utsläppsrätter har skattefördelar av att byta eftersom de har fått höga skattehöjningar för gasol och eldningsolja.

3.3.1 Slutsatser från intervjuerna

- Byte från fasta bränslen eller gasol sker långsamt men viss ökad betalningsvilja kan skönjas
- LBG kan ha en högre och stabilare kvalitet än naturgas vilket kan vara fördelaktigt för vissa industrier. För andra industrier kan miljöfördelarna ge ett mervärde.
- LBG kan vara intressant för offentliga aktörer som backup där biogas produceras eller som källa där biogas inte produceras givet att den lokala politiken, priset eller stödsystemen hjälper till.

Tankar framförda av branschföreträdare under Gasdagarna:

- Utveckla en bred nollutsläppsstrategi för basmaterialindustrin
- Satsa på FoU
- Stort överskott av utsläppsrätter i EU ger lågt pris. Sverige ligger på för att få till en förändring.
- Bioekonomi mycket mer än bara bränslen. Metan kan även användas i produkter
- Styrmedlen påverkar flödena
- Klimatklivet välkomnar ansökningar men man måste kunna räkna hur mycket av produktionen stöds av en grön molekyl t.ex. grön metan
- Innovationer för sänkt kostnad för det klimateffektiva
- Energimyndigheten har biodrivmedelsprogrammet under arbete. Saknar ansökningar inom grön gas

3.4 Sammanfattning av behovet av LBG

I marknadsstudien har behovet av LBG inom de fyra sektorerna tunga vägtransporter, sjöfart, backup för gasnät samt industriella behov diskuterats. Det är en lång rad omvärldsfaktorer som påverkar hur den faktiska marknaden för LBG kommer att se ut framöver. Bland dessa faktorer har omvärld, teknikutveckling, styrmedel, samarbeten etc. en stor betydelse. Även vad aktörerna inom detta område gör idag, vilka prognoser och vilken information man sprider, vilken infrastruktur som byggs upp och hur marknadsintroduktionen sker kommer att ha betydelse.

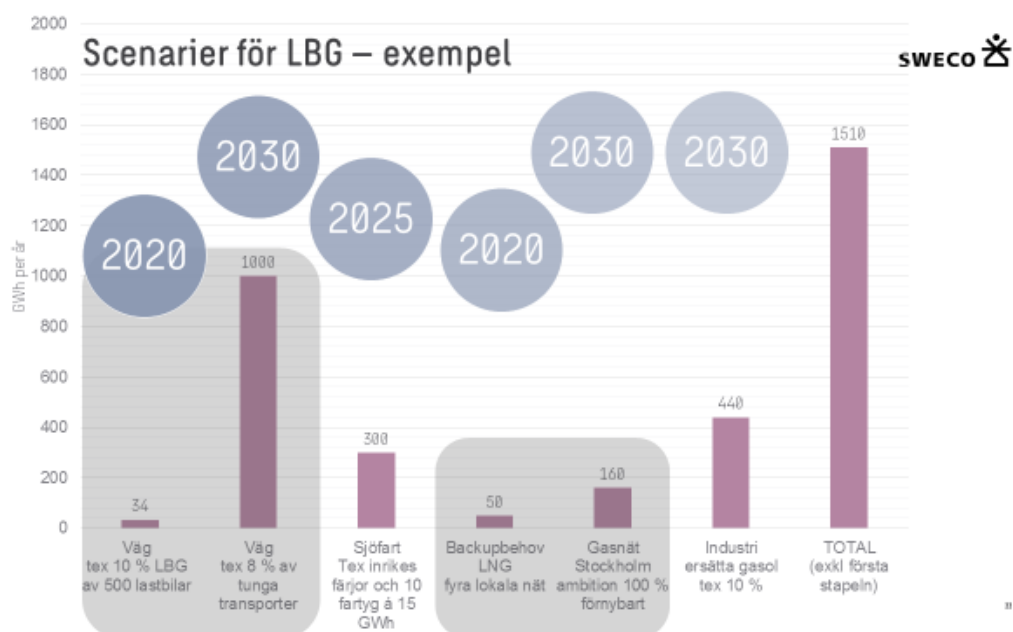


Bild nr 2: Exempel på scenarier för LBG, Sweco

Kommentarer till bilden ovan:

I bilden har ett antal scenarier sammanfattats utifrån vilka alternativa staplar för kommande LBG-behov enkelt kan skissas fram, t.ex. genom att anta olika procentsatser för respektive stapel och case.

Den nationella biogasstrategin har en målsättning om 15 TWh/år biogas i Sverige 2030. Produktion kommer företrädesvis att ske nära slutanvändare, men enligt ovan bild är det inte omöjligt att 10 % (1,5 TWh) av den nivån behövs i form av LBG. De sektorer som betalar mest och har störst krav kan betinga biogasen och ge mindre över till andra sektorer. Några exempel:

- ytterligare potential i sjöfart och flyg, båda i behov av flytande fas – styrmedelsberoende
- ytterligare biogaspotential i industri, kan lika väl vara naturgas – styrmedelsberoende.
- LBG till naturgasnätet på västkusten, idag ca 10 % biogas från Danmark
- backupbehov i fler lokala gasnät eller för enskilda användare

Hela SWECOs marknadsstudie finns som bilaga nr 1.

4 Potentialen i sydöstra Sverige och på Gotland

Idag finns många lantbrukare, främst i Kalmar län, som vill producera biogas. De har bildat bolag, gjort förstudier samt ansökt om, och i vissa fall även beviljats, bidrag för att kunna starta produktionen av biogas. Drivkraften har i de flesta fallen varit att kunna utveckla sina företag genom att hitta en lösning för gödselhanteringen. Eftersom utsläppen från jordbruket leder till övergödning av Östersjön är det särskilt intressant att återanvända gödseln i biogasproduktionen, särskilt när den rötrest som man får från produktionen kan återföras till jordbruket och kvalificeras för ekologiskt jordbruk. Men om hela den potential som finns i vår region realiserats överskrider den avsättning som idag är möjlig. Vi har därför velat undersöka om det finns en marknad för den flytande biogas som är möjlig att producera här.

Regionen

Både Gotland och Kalmar län är jordbrukslän med stora mängder gödsel. Dessa län har också de mest ambitiösa målen för biogasproduktionen i regionen.

I Kalmar län är målet att biogasproduktionen ska uppgå till 100 GWh/år 2017. Realiseras de initiativ som är på gång kommer målet att nås, om inte 2017, så allra senast 2020. Till 2030 är ambitionen att komma upp till en produktion om 300 GWh/år. Det motsvarar, med 2010 års siffror som bas, en tiondedel av alla drivmedel.

På Gotland har efterfrågan i industrin varit en av förutsättningarna för att få igång biogasproduktionen. Länet har som mål att komma upp i en produktion på 100 GWh år 2020 med inriktning på 300 GWh fordonskonsumtion år 2030, vilket bedöms räcka till hälften av det förväntade behovet av transporter på Gotland.

I Kronobergs län är målet att produktionen av förnybara fordonsbränslen, t.ex. biogas, ska vara minst 30 GWh/år 2020. Detta mål har redan uppnåtts. Växjö är dessutom den enda kommun i regionen som har som mål att få till en tankstation för flytande gas.

Både i Kronoberg och på Gotland ökar man produktionen i takt med att efterfrågan på fordonsgas ökar, medan man i Kalmar län försöker hitta avsättning för den potential som finns.

4.1 Gotland

Nuvarande produktion på Gotland motsvarar ca 26 GWh/år med pågående expansion mot 40 GWh/år. De viktigaste aktörerna är:

- BroGas producerar >20 GWh biogas/år med planerad kapacitetsökning till 36 GWh/år. 16,6 GWh/år av biogasen går till Arlas mjölkstork som planerar att öka till 25 GWh/år. 2 GWh/år går till Biogas Gotland för uppgradering till fordonsgas. BroGas har fått klimatinvesteringsstöd för att bygga ytterligare en rötkammare och leverera i takt med att efterfrågan på Gotland ökar.
- Region Gotland producerar 4,2 GWh/år biogas vid reningsverket i Visby och levererar en del biogas till uppgradering, resten går till intern uppvärmning och fjärrvärme
- Biogas Gotland uppgraderar rågas från BroGas vid en större anläggning och en mindre uppgraderingsanläggning i Visby. Företaget har fått klimatinvesteringsstöd till utökad kompressorkapacitet vid uppgraderingsanläggningen i Visby.

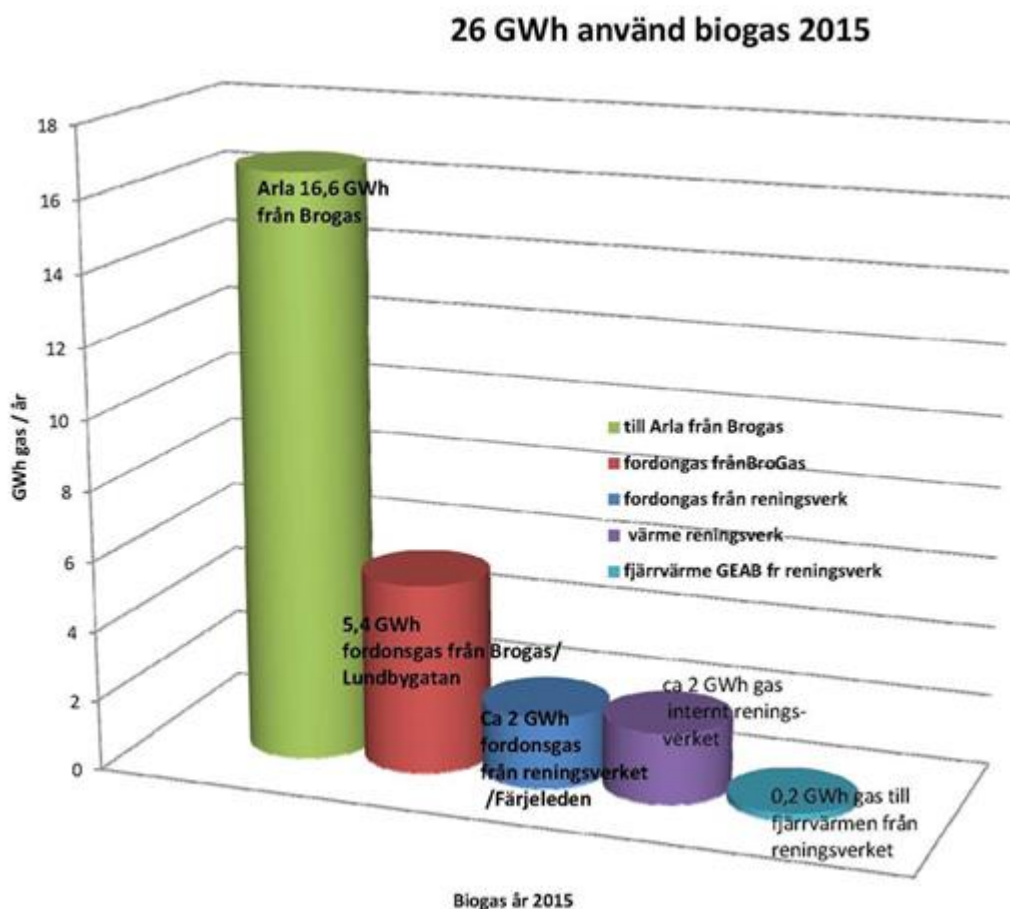


Bild nr 3: Användningen av biogas p Gotland, Region Gotland

Biogasutvecklingen på Gotland har möjliggjorts av lokala entreprenörer som producerar biogas, offentliga beställare av biogas till fordon samt industrin som stor gaskund. Gotlands Slakteri AB planerar att konvertera från olja till biogas vid företagets anläggning i Visby. Företaget har beviljats 1,8 Mkr eller 51 % av investeringen i klimat-investeringsstöd till ändamålet. På Gotland finns fyra tankställen för biogas och ca 580 gasfordon, varav ca 400 är privatbilar. Det finns politiska beslut som gör att nästa kollektivtrafikupphandling förväntas öka fordonsgasmarknaden.

4.2 Kalmar län

Kalmar län är det län som har volymmässigt de mest ambitiösa målen när det gäller biogas. Produktionen i länet bygger till stora delar på behovet hos kollektivtrafiken. Den första upphandlingen, som resulterade i 18 biogasbussar verkställdes redan 2008. och i den senaste, som verkställs i augusti 2017, ställdes krav på 60 % biogas, vilket innebär en volym om ca 54 GWh. Utöver bussarna går 18 sopbilar i länet på biogas.

Däremot har det visat sig vara svårt att uppnå de mål som är satta för lätta gasfordon dvs. att antalet gasbilar ska 2017 vara 2500. Å 2020 ska motsvarande siffra vara 5 000 gasbilar. År 2016 var antalet personbilar som går på biogas 704 och motsvarande antal lätta lastbilar 117³ dvs. långt under målet.

³ Källa: Trafikanalys statistik 2017:3; Trafikstyrelsen enligt uppdrag

Kalmar län har satt som ytterligare mål att det ska finnas minst sju tankställen i länet 2017 och ett tankställe i varje kommun år 2020. Idag finns fyra tankställen i tre kommuner och ytterligare tre kommer mest sannolikt att byggas i lika många kommuner under 2017 vilket tyder på att målet för 2017 kommer att nås.

Nuvarande och planerad produktion av uppgraderad biogas i länet

Anläggning	Nuvarande produktion GWh/år	Möjlig produktionsökning i närtid (2020)	Totalt
Kalmar Biogas	8-10	-	8-10
More Biogas (Kalmar)	20	20	40
Västervik Biogas	3	-	3
Mönsterås Biogas	-	60	50-60
Mörbylånga Biogas	-	20	20
Falk Biogas (Borgholm)	-	20	20
Hagelsrum Biogas (Hultsfreds kommun)	-	7	7
Totalt	31-33 GWh	127	148-160

Bild nr 4: Nuvarande och planerad produktion av uppgraderad biogas i Kalmar län, Energikontor Sydost

I maj 2017 beviljades Mönsterås Biogas AB 108 Mkr, eller 50 % av investeringen, i klimatinvesteringsstöd vilket är det största klimatinvesteringsstödet som beviljats hittills. Målet är att bygga en produktionsanläggning med en kapacitet om 50-60 GWh/år i Mönsterås med hjälp av stödet.

4.3 Kronobergs län

Nuvarande och planerad produktion av uppgraderad biogas i länet

Anläggning	Nuvarande produktion GWh/år	Planerad ökning GWh/år	Totalt GWh/år
Alvesta	18-19	11-12	30
Växjö	12	3	15
Totalt	30-31	14-15	45

Bild nr 5: Nuvarande och planerad produktion av uppgraderad biogas i Kronobergs län, Energikontor Sydost

Även i Kronobergs län har utvecklingen av biogasproduktionen drivits av kollektivtrafikens upphandling som verkställdes 2013. 12 GWh/år av produktionen går till Växjö stadsbussar. Personbilar och lätta lastbilar förbrukar totalt ca 5 GWh/år. Alvesta Biogas levererar biogas, förutom till Växjö, även till Älmhult, Ronneby, Värnamo, Karlshamn och Olofström

Den framtida potentialen finns i stadsbussarna, 15 GWh, och lätta fordon, ca 5 GWh, men även sopbilarna (15) skulle kunna gå på biogas. Man är även intresserad att kunna erbjuda flytande gas till tunga fordon om marknadsundersökningen visar att behov finns.

5 Tillgänglig teknik & kostnader

5.1 Tillgänglig teknik

De vanligaste metoderna för att producera flytande biogas sker genom att använda tillgänglig biogas uppgraderingsteknik på marknaden. Dessa är

- Absorption i vatten (vattenskrubber teknik)
- Kemisk absorption
- Adsorption (PSA-teknik)
- Membran separation

Därefter sker en förvätskning av den uppgraderade gasen genom att kyla gasen ner till -160°C. Kravet på gaskvalité på den uppgraderade gasen som leverantörer av förvätskningstekniker kräver är

- Koldioxidhalt < 50 ppm
- Daggpunkt/vattenhalt < 1 ppm
- Svavelvätehalt < 4ppm

Det sker också en utveckling av kryogena uppgraderingstekniker från tex. Cryo Pur som innebär rening av biogas genom kondensering.

Tillgängliga leverantörer för förvätskning av metan är

- Air Liquide
- Wärtsilä
- Cryostar
- DH Industries (Stirling Cryogenics)
- Galileo
- Cryo Pur (kryogen uppgradering)

Vi har i denna studie valt att studera de tekniska lösningar som är kommersiellt tillgängliga idag och som levererar en förvätskad LBG som är nerkyld till -160°C och som kan nyttja den befintliga LNG-infrastrukturen dvs.

- Air Liquide, Brayton processen (Lidköping Biogas)
- Cryostar, Brayton processen
- Wärtsilä, MR-processen (Oslo EGE)

Standardstorlekarna på förvätskningsanläggningarna som finns tillgängliga från Air Liquide och Wärtsilä ger en årsproduktion av LBG på ca 50, 80-90, 100-125 och 190-200 GWh.

Energiinnehållet i ett kg LBG jämfört med en liter diesel är 1,4 ggr högre.

5.2 Uppskattning av produktions- och driftskostnad

Investeringskostnaden för förvätskningsanläggningarna förväntas minska i takt med att standardiseringen ökar, marknaden växer och antalet anläggningar på marknaden därmed blir fler.

Energiförbrukningen vid förvätskningsanläggningen i Lidköping är ca 1 kWh/Nm³ metan vilket motsvarar ca 1,4 kWh/kg LBG inklusive poleringssteg.

Energiförbrukningen vid förvätskningsanläggningen i Oslo är ca 1 kWh/kg LBG.

Det som ytterligare påverkar produktionskostnaden för flytande biogas är vilken uppgraderingsteknik man väljer. Uppgradering med vattenskrubber + membran förutsätter ytterligare polering med PSA teknik innan förvätskning kan ske. Med kemisk absorption behövs inget tillkommande PSA-polerings steg. En sådan anläggning byggs i Trondheim medan i Oslo och Lidköping har man uppgradering med vattenskrubber och efterföljande poleringssteg innan förvätskning.

Vid beräkning av produktionskostnaderna i studien har vi utgått ifrån att den flytande LBG produkten skall kunna använda befintlig LNG infrastruktur dvs. produkten skall vara kyld till -160°C. Ytterligare förutsättningar som vi har utgått ifrån i studierna är

- Energipris el 0,85 SEK/kWh
- Energipris värme 0,3 SEK/kWh
- Kapitalkostnad baseras på 10 års avskrivning och 5% ränta

Driftkostnaderna i denna studie med ovanstående förutsättningar blir då ca 90-100 SEK/MWh för anläggningar på 50-100 GWh LBG produktion per år.

Kapitalkostnad för LBG produktion på 50 GWh blir ca 210-220 SEK/MWh

Kapitalkostnad för LBG produktion på 125 GWh blir ca 175-185 SEK/MWh

För mer detaljerad information se bilaga 2. Där finns även en simulering som visar hur det skulle kunna bli i vår region med hänsyn tagen till olika logistikupplägg.

De genomförda studierna visar att det går att producera LBG i Mönsterås till ett pris i nivå med diesel om man har en produktionskostnad på biogasen på 400-450 kr/MWh och det finns investeringsstöd till LBG-produktionen och investeringsstöd till infrastruktur i form av LCNG-tankställen och om den planerade produktionen uppgår till > 50 GWh/år.

Under tiden som förstudien pågått har Mönsterås Biogas AB beviljats klimatinvesteringsstöd med 108 Mkr dvs. 50 procent av investeringen.

6 Förslag till logistikupplägg

6.1 Transport av flytande biogas – LBG

Transport av flytande biogas sker efter förvätskning i tankbil med isolerade tankar. En transport kan innehålla upp till ca 27,5 ton flytande metan om man nyttjar en dragbil med tank (~9 ton) och ett släp (~18 ton). Vanligare är kanske bara en dragbil med släp och då 18 ton per transport. Investeringskostnad för utrangering av LBG uppgår normalt till 12-15 MSEK men ingår ofta i förvätskningsanläggningens investeringsvolym. Kostnaden för en bil med förare räknas enklast per timme. Om bilen kan antas vara belagd ca 10 tim/dygn, vilket sannolikt är fallet, är en LBG-marknad uppbyggd. En uppskattad kostnad är ca 1300 SEK/tim.

6.2 Transport av komprimerad biogas – CBG

Transport av komprimerad biogas sker efter komprimering på flak med gasbehållare. Gas behållare kan vara av stål eller kompositmaterial, vilket påverkar vikten och därmed lastkapacitet. En transport kan innehålla upp till tre kompositflak med totalt upp till 15 000 Nm³ komprimerad gas, eller två stålflak med totalt upp till ca 5000 Nm³. Stålflak är å andra sidan klart billigare i inköp, ca 1 MSEK jämfört med ca 2,5 MSEK för kompositflak.

Investeringskostnad för utrangering av CBG uppgår normalt till ca 10 MSEK men är mer eller mindre en förutsättning för en biogasanläggning utanför nätet om man inte avser bränna gasen direkt. Kostnaden för en bil med förare räknas enklast per timme om bilen kan antas vara belagd ca 10 h/dygn, vilket bör vara fallet. En uppskattad kostnad är ca 1300 SEK/tim.

6.3 Beräkningsmodell

En enkel beräkningsmodell baserad på ovanstående uppgifter har konstruerats för att bedöma vilken logistik som är mest fördelaktig för olika kombinationer av produktion av flytande biogas i regionen. Som exempel har den planerade anläggningen i Mönsterås använts med de volymer som kan erhållas där, kompletterat med ett upplägg för transport av komprimerad gas från Mörbylånga till Mönsterås för vidare förvätskning. Beräkningsmodellen bygger på inmatade uppgifter enligt nedan.

Inmatningsuppgifterna kompletteras med en inmatning av volym och avstånd mellan leveransorterna för att erhålla kostnad för distribution och beläggningen på fordonet.

6.4 Resultat

Med den uppbyggda logistikmodellen kan kostnaden för olika distributionsupplägg snabbt beräknas för olika kombination av leveransorter, produktionsorter och volymer. Resultatet är naturligtvis beroende av den input som görs men avvägning mellan stålflak och kompositflak och huruvida det är vettigt att förvätska på ett eller flera ställen kan relativt enkelt göras.

Förvätskning av gas är sannolikt inte lämpligt för mindre anläggningar än 50 GWh och skalfördelar talar för att snarare gå upp i storlek. En transport av biogas från Mörbylånga och/eller Köpingsvik till en större förvätskning i Mönsterås kan då vara intressant att undersöka vidare. Ett upplägg med stålflak är här klart fördelaktigt jämfört med kompositflak då man får en bättre fyllnadsgrad på bilen och lägre kostnad för flak med dessa. För mer detaljerade beräkningar, se bilaga nr 3.

7 Program som finansierar projekt inom förnybara bränslen

Det finns både nationella och EU-program som finansierar projekt inom förnybar energi och transporter. Nedan finns en beskrivning av de mest aktuella programmen.

7.1 Europeiska regionala strukturfondsprogrammet

Programmet beviljar medel till demonstrationsprojekt inom transportsektorn, inklusive planering, upphandling och investeringar.

Programperiod:	2014 - 2020
Utlysningar:	Utlysning 2017:2 2 maj till den 8 september 2017. Prioritering av ansökningar sker: 4 – 5.12.2017. Ny utlysning förväntas under hösten. Sista datum för ett 40 månaders projekt (36+4 månader) är att inkomma med ansökan till 1 september 2018. Tillväxtverket beviljar nya projekt t.o.m. 201231.
Budget:	Representerar 15 % av medlen i programmet (totalt 532 Mkr). I juni 2017 fanns 55 Mkr kvar inom Transport.
Finansiering:	Max 50 % från EU. Medfinansiering från regionen och partners krävs. Bidrag till finansiering av fordon beviljas generellt inte.
Särskilda krav:	Medfinansiering från regionen måste finnas när ansökan lämnas in.
Kommentar:	Ett EU-projekt med bara svenska partners. Denna förstudie har finansierat med medel från Europeiska regionala strukturfondsprogrammet.

7.2 Klimatklivet

Klimatklivet ger stöd till klimatinvesteringar på lokal nivå i syfte att minska växthusgasutsläppen. Alla utom privatpersoner och enkla bolag kan ansöka. Stöd får inte ges till verksamheter som omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter.

Programperiod:	Programmet pågår t.o.m. 2020 med 700 Mkr/år.
Utlysningar:	7 augusti kl. 09.00 - 11 september 2017 kl. 17.00 Beslut planeras till november. Nästa utlysning november 2017. Beslut planeras i början av 2018.
Medfinansiering:	Medfinansiering anges som "egen finansiering". Några intyg krävs inte i ansökningsförfarandet. Däremot kan Naturvårdsverket kräva in dessa i en senare komplettering.
Särskilda krav:	För organisationer som bedriver ekonomisk verksamhet är det EU:s regelverk om statsstöd som styr vad Naturvårdsverket kan ge stöd till och i vilken omfattning.
Kommentar:	Det går att söka stöd för fordonsinköp inom Klimatklivet. Men i dagsläget beräknar man klimatnyttan (utsläppsminskning av kg CO ₂ per investeringskrona) på fordonets totala investeringskostnad och inte på merkostnaden av 400 tkr. Detta har gjort att man inte kunnat bevilja några fordonsinköp hittills, då klimatnyttan blivit relativt låg. Naturvårdsverket har fått synpunkter på detta och håller nu på att undersöka frågan.

7.3 Energimyndigheten

Energimyndigheten välkomnar ansökningar om större pilot- och demonstrationsprojekt samt genomförbarhetsstudier inför sådana projekt.

Utlysningar: En ansökan kan göras när som helst, men kontakta gärna EM innan ansökan skickas in.

Aktuella datum för inlämning av ansökningar:

21 september 2017, kl. 17:00

19 oktober 2017, kl. 17:00

16 november 2017, kl. 17:00

Ambitionen är att ansökningarna ska vara granskade och beslutade inom 3-6 månader.

Budget: Större pilot- och demonstrationsprojekt är projekt som har sökt över 10 miljoner kronor i stöd.

Kommentar: Exempel på relaterade projekt som fått bidrag från Energimyndigheten är: RenFuel – biodrivmedel från skogsråvara och GoBiGas – biogas från skogrester. Det bästa är att prata med EM om sin projektidé innan man söker.

7.4 Övriga program som kan komma ifråga är bl.a:

- **CEF Transport** bidrar till att realisera det transeuropeiska TEN-T nätverket. Programmet stödjer uppbyggnaden av transportinfrastruktur i Europa såsom investeringar i nya tankstationer och laddare samt merkostnader av fordon. Man kan ha en budget upp till 200 Mkr i ett land utan att behöva blanda in övriga länder. I vår region kan Oskarshamn omfattas av programmet under speciella omständigheter. Bl.a. måste man samverka med Svenska Kraftnät. Nästa utlysning den 30 november 2017.
- **Östersjöprogrammet** är ett transnationellt samarbetsprogram mellan elva länder. Nästa call öppnas hösten 2017. Stora projekt med många partners som finansierar investeringar. Traditionellt har projekten koordinerats av regioner.
- **Horisont 2020:** EU:s ramprogram för forskning och innovation. Ny utlysning kommer efter juni 2017. Energikontoret (ESS) har erfarenhet av programmet. 100 % i bidrag för koordineringsåtgärder och forskning, 70 % i bidrag för innovation och demonstration men icke vinstdrivande aktörer kan få 100 %.
- **Södra Östersjöprogrammet:** Finansierar miljövänlig teknik. Bidrar med 75 %. Utlysning nr 5 om miljö, grön teknik och transportlösningar är öppen 13 nov - 15 dec. Max budget ca 2 M€ för hela partnerskapet. Regional medfinansiering krävs. Begränsad finansiering till pilotprojekt. Samarbete med minst tre partners från länder runt södra Östersjön krävs. ESS har erfarenhet av programmet. Bara offentliga aktörer kan gå in som partners.
- **Interreg Europé:** Huvudsakligen erfarenhetsutbyte och strategiarbete. Man jobbar i regionala intressegrupper för att påverka policies och innehållet i strukturfonderna. Partnerskapet måste omfatta minst 3 EU-länder. Finansieringsgraden är 85 % med 15 procent av personalkostnad i overhead. Projekten löper vanligtvis över tre år och är stora med många partners. Den tredje ansökningsomgången pågår och stänger 30 juni 2017. Tidpunkten för nästa utlysning är inte känd.

8 Projekresultat med förslag till åtgärder

Syftet med projektet har varit att undersöka om det är möjligt att erbjuda ett förnybart drivmedelsalternativ till tunga fordon, fartyg och industri genom att realisera den biogaspotential som finns i vår region och förvätska den till flytande metan (LBG).

8.1 Slutsatser från marknadskartläggningen

Det finns en medvetenhet hos marknadens aktörer att en övergång till förnybara bränslen måste till förr eller senare men idag saknas regelverk för användning av förnybara drivmedel i tunga fordon, sjöfart och industri. Flytande biogas kan mycket väl vara ett av alternativen men gasfordon är dyrare än motsvarande dieselfordon, som även kan gå på HVO. Flytande biogas är dessutom dyrare än både HVO och LNG, infrastrukturen otillräcklig och de befintliga styrmedlen för svaga för att ekonomiskt ge full ersättning till de inblandade.

I regionen finns en stor potential och investeringsvilja. De anläggningar som är planerade i Kalmar län räcker väl för att man ska kunna bygga en biogasproduktion med förvätskning. De delstudier som har gjorts i projektet visar att man kan producera flytande biogas till ett konkurrenskraftigt pris jämfört med diesel bara man kommer upp i volym. Detta gäller framför allt för vägtransporter. När det gäller sjöfart är prisnackdelen för biogas i jämförelse med fossila bränslen större.

”Fartyg i internationell trafik beskattas inte eftersom trafiken bedrivs mellan två stater. Detta innebär att det inte finns något skatteinstrument som kan användas för att påverka prisdifferensen mellan LNG och LBG inom sjöfarten. Idag byggs både fartyg och terminaler för flytande naturgas runt om i Östersjön. Det är en tilltalande tanke att i framtiden kunna ersätta en del av naturgasen med lokalproducerad biogas.” Christer Bruzelius, Destination Gotland.

Industrin använder idag sammanlagt ca 9 TWh gasol och LNG. Här finns en möjlighet att gå över till biogas men det finns även ett behov att sänka kostnaderna för gasen genom storskaliga anläggningar, andra prismodeller för substrat etc.

Kommentarer från regionala intressenter till förstudien:

- *Långsiktiga styrmedel är avgörande. Efterfrågar marknaden detta? Ja, men till vilket pris? När priset på LBG = LNG så lyfter marknaden.*
- *Bussupphandlingen tog fem år. Jobba tillsammans om tunga transporter. Regional samordning behövs.*
- *Konkurrens på lika villkor. Hitta volymer. Sjöfarten kommer att bli kund med sin infrastruktur i framtiden men politiken måste med. Man får inte göra om upphandlingen som löper på tio år. LBG måste finnas med från början.*
- *LNG är ett stort steg för sjöfarten. Vi har precis gått över från tjockolja och fuldiesel till LNG. Låginblandning av LBG blir en senare fråga. Man gör en investering i LNG, vilket är mer realistiskt, och ökar andelen biogas successivt.*
- *När den egna kommunen valde HVO i kollektivtrafikupphandlingen innebar det ett jätte problem för lantbrukarna som måste hitta ett annat sätt ta hand om gödseln. Här har vi för mycket fosfor medan den är en bristvara på andra håll. Som det är nu*

kan vi inte öka besättningen utan att köpa ny mark. Gödselarealen och separeringen är en viktig fråga även för politiken.

- *Back up är en lågt hängande frukt. Glöm inte heller upphandlade godstransporter/långa kontrakt*

Tunga fordon: intresse finns men fordon och drivmedlet är dyra och de kvantiteter som de enskilda åkerierna efterfrågar är för små för att man ska kunna bygga en anläggning för flytande gas. Här krävs att man hittar flera företag som är intresserade att pröva biogas t.ex. i ett demonstrationsprojekt.

Sjöfart: Varje fartyg inom sjöfarten förbrukar i sig stora volymer. Att kunna låginblanda biogas i naturgasen, som redan används i befintliga färjor, är därför ett mycket attraktivt alternativ. Kommer man in här så har man snart underlag för en produktionsanläggning med förvätskning. Prisskillnaden mellan biogas och naturgas inom sjöfarten gör det emellertid kostsamt för rederierna att använda biogas. Trots detta finns rederier som har sagt sig vara intresserade att prova någon procents inblandning. Ett annat intressant område att undersöka vidare är Trafikverkets vägfärjor.

Industri och backup: Tung industri såsom stål- och skogsindustri samt livsmedelsindustri har identifierats som intresserade att gå över från gasol till naturgas med eventuell inblandning av biogas men byten sker idag i långsam takt. I vissa industrier finns även klara fördelar med biogas då den är renare än gasol. Den ger också ökad driftskontinuitet eftersom gasol ger driftsstörningar. Kommuner är en annan identifierad grupp som kan vara intresserad att ersätta LNG med LBG som backup för biogasproduktion eller som källa där egen produktion saknas.

För att hitta en tillräckligt stor marknad inom ovan segment krävs dock ytterligare arbete. Efter att gemensamt har diskuterat resultaten från de olika delprojekten och lyssnat på regionala intressenter kom projektgruppen fram till följande slutsatser.

Flytande kontra komprimerad gas:

- LBG skulle kunna användas som back up till komprimerad gas. Alla initiativ som ger GWh bör premieras t.ex. samordnade transporter
- Högre krav på låginblandning i diesel gör att HVO får svårt att täcka hela landet
- Stimulera efterfrågan: viktigt om man vill hjälpa dem som vill investera

Infrastruktur:

- Bygg en infrastruktur för LBG/CBG som står klar när produktionen av LBG kommer igång. Naturgas tills det finns biogas. Tunga fordon måste finnas på plats samtidigt

Ställ krav vid samordnad upphandling av varutransporter

Det har inte gått att identifiera någon enskild kund som är tillräckligt stor för att det ska räcka till att bygga en produktionsanläggning för flytande biogas. Arbetet för att få till en lämplig marknad eller ett upplägg som man kan gå vidare med i projektform kommer därför att fortsätta.

9 Förkortningar och begrepp

Biogas	Biogas bildas när organiskt material som exempelvis växter, gödsel, källsorterat organiskt hushållsavfall, avloppsvatten från livsmedelsindustrier och slam från avloppsreningsverk bryts ner av bakterier i syrefri miljö så kallad rötning. Biogasen består i huvudsak av metan (CH_4) och koldioxid (CO_2). Biogasen kan förbrännas och används främst lokalt för värme- och elproduktion.
Biometan	Uppgraderad biogas. Biogasen renas från koldioxid och håller då samma kvalitet som naturgas. Biometan kan användas för fordonsdrift och i industriella processer som sådan eller blandad med naturgas.
Bonus-malus	Stödsystem där konventionella fordon för fossila drivmedel beskattas hårdare under sin livstid och där fordon med låga växthusgasutsläpp tilldelas en bonus/premie i anslutning till inköpstillfället.
CBG	Compressed BioGas. Biogas som är komprimerad till ett tryck på 200 bar för att kunna användas för fordonsdrift (ottomotor).
CNG	Compressed Natural Gas. Komprimerad naturgas, för övrigt som ovan
Fordonsgas	Samlingsnamnet för biogas, naturgas och olika kombinationer av dessa som används som drivmedel i fordon.
HVO	Hydrogenerated vegetable oils, vetebehandlad vegetabilisk olja, en form av biodiesel som liknar fossil diesel. Produktionen baseras på olika typer av växtoljor eller biprodukter och avfall såsom tallolja eller animaliska fetter.
LBG	Uppgraderad biogas, dvs. biometan, som förvätskats och därmed blivit flytande
LNG	Liquefied Natural Gas är flytande naturgas.
Flytande gas	Naturgasen eller den uppgraderade biogasen kyls till -160°C för att övergå till flytande form. Därmed minskar volymen 600 gånger jämfört med gasfas vid atmosfärstryck. Fordonsgasen görs flytande för att enklare kunna transporteras med båt eller tankbil.
Metan	Den kemiska föreningen metan är det enklaste kolvätet, med den kemiska formeln CH_4 . Metan är den huvudsakliga beståndsdel i natur- och biogas.
Power to gas	Innebär att el omvandlas till gas vilket gör det möjligt att lagra överskottsel från exempelvis vindkraft.
Termisk förgasning	Termisk förgasning av trädbränslen sker genom kontrollerad uppvärmning av bränslena. Uppvärmningen kan ske under tryck eller utan tryckförhöjning. Vid uppvärmningen avges olika gaser som i nästa steg konverteras till metangas.

10 Källor

- Biogasstrategi och handlingsplan biogas för Region Gotland 2014-2019, Region Gotland
- Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige, Regeringens proposition 2016/17:146
- Förstudie biogasanläggning Borgholm, Grontmij 2013
- Syntes och sammanfattning av förstudien biogasanläggning Borgholm
- Förstudie – Mönsterås Biogas, Mönsterås kommun, Pelle Hallén processledare
- Gasens roll i en hållbar energiomställning, Utgiven av Swedegas AB, 2015
- <https://www.eon.se/biogas>
- Intervjuer med företrädare för tunga fordon, sjöfart och industri
- Lokaliseringsutredning Biogas Mörbylånga, BioMil AB, 2015
- Regional strategi och handlingsplan för biogas till fordon i Blekinge, Kalmar och Kronobergs län – Åtgärder 2014-2017 med utblick 2020. Biogas Sydost i samverkan med länsstyrelserna i Blekinge, Kalmar och Kronobergs län, 2014
- Samtal med regionala producenter och branschaktörer
- Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet, Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Trafikanalys, Trafikverket och Transportstyrelsen inom ramen för Energimyndighetens regeringsuppdrag, ER 2017:07
- Trafikanalys statistik 2017:3
- Trafikstyrelsen

11 Deltagare och medfinansiärer i projektet



Bilagor

Bilaga nr 1: Marknad för flytande biogas – LBG

Bilaga nr 2: Tekniska och ekonomiska förutsättningar för produktion av flytande biogas

Bilaga nr 3: Förslag till logistikupplägg