



BioGas2020 

Anvendelsesmuligheder for CBG og LBG til transport

Status, muligheder og strategi for udbygning af CBG og LBG

Skrevet af:

Niels Thomas Hviid, Martin Therkildsen og Torben Ravn Pedersen, alle 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

HMN Naturgas I/S er som partner i Biogas 2020 interesseret i at dele sine erfaringer på tværs af fællesskabet. I denne rapport samles den viden som allerede er udarbejdet i notatform til biogas 2020 partnerskabet. Eftersom HMN's viden i høj grad begrænser sig til danske forhold og distribution via naturgasnettet, er det i HMN's interesse, at andre i partnerskabet vil dele deres viden i tillæg til denne rapport.

I rapportens indledende del opgøres en status for gas til transport i dag. Der fokuseres her på erfaringer fra gaskøretøjer til let transport, tung transport og færger. Herudover beskrives alternative grønne drivmidler til biogas med deres fordele og ulemper.

I forhold til distribution af gas beskrives de infrastrukturmæssige muligheder som anvendes i Skandinavien i dag. Det gælder for distribution af biogas via naturgasnet samt CBG og LBG via lastvogn.

På baggrund af HMN's erfaringer udarbejdes en strategi for udrulning af gas til transport. Strategien tager afsæt i gastransportens anvendelsesområder, aktører og markedet for drivmidler i transportsektoren. Anvendelsesområde omhandler, hvilke sektorer indenfor transportsektoren, hvor gas er det bedste alternativ til konventionelle drivmidler. I strategien er der fokus på aktørerne, fordi de er essentielle i forhold til at sammensætte en forretningsmodel for gas til transport. Strategiens sidste område omhandler markedet for drivmidler til transportsektoren, hvor der fokuseres på det økonomiske incitament for at vælge et drivmiddel fremfor et andet. Ligeledes beskrives muligheden for salg af biotickets til opfyldelse af det danske iblandingskrav på 5,75 % biobrændstoffer samt iblandingskravet for avancerede biobrændstoffer.

Indhold

Executive Summary.....	3
Indhold	4
0. Terminologi	5
1. Biogassens potentiale til transport	7
1.1 Anvendelse af biogas i transportsektorerne i dag	7
1.1.1 Tung vejtransport – Busser, renovationskøretøjer og lastbiler	8
1.1.2 Færgefart.....	9
1.2 Etablering af gastankstationer	12
1.2.1 Gastankstationer i Danmark, Sverige og Norge	13
1.3 Distribution af CBG og LNG med lastbil eller biogas i naturgasnettet.....	17
1.4 Regulering og iblandingskrav	20
1.5 Alternative drivmidler til biogas	20
1.6 Bionaturgasprisens sammensætning.....	24
1.6.1 Biogascertifikator	26
1.7 Biotickets.....	27
1.7.1 Prissætning af biotickets	28
1.7.2 Aktører på markedet for handel med biotickets.....	29
1.8 Aktøranalyse for udrulning af gas til transport.....	30
1.8.1 Aktører i beslutningsprocessen om omstilling til biogas	30
1.8.2 Aktører ved den fysiske etablering af gastankstationer	31
1.9 SWOT analyse for CBG og LBG.....	33
2. Strategi for udrulning af gas til transport.....	35
2.1 Find potentiale for etablering af gastankstation	35
2.2 Udformning af offentlig udbud af buskørsel og renovationskørsel.....	35
2.2.1 Tildelingskriterier	36
2.2.2 Længere kontraktperiode til større kapitalomkostninger	37
2.2.3 Alternative ejerskabsmodeller for udbudsmateriel.....	37
2.3 Igangsætning af markedet for biotickets.....	38
2.3.1 Implementer handel med biotickets i forretningsmodellen.....	38

0. Terminologi

Biogas

Gas dannet ved nedbrydning af organisk stof og indeholder 50-65% metan (CH₄). Den resterende del af gassen er hovedsagelig kuldioxid (CO₂), samt lidt ilt og urenheder i form af svovlbrinte (H₂S), siloxaner o.l. Biogas kan, efter rensning for urenheder, bruges i kedler og motorer, og opgraderes til bionaturgas.

Bionaturgas

Opgraderet (se nedenfor) biogas med ca. 98% metanindhold, der er tilsat odoriseringsmiddel (lugtstof), har naturgaskvalitet og kan bruges i naturgasnettet på samme måde som fossil naturgas. Brændværdien er ca. 10% lavere end fossil naturgas. Dette kan give afregningsmæssige udfordringer, når bionaturgassen blandes med naturgas. Kaldes også Biometan.

Naturgas

Fossil gas, der typisk er en blanding af metan og tungere kulbrinter, indvindes fra undergrunden og er ikke fornybar. Naturgas er tilsat odoriseringsmiddel (lugtstof) og skal opfylde en række kvalitetskriterier, der i Danmark er defineret i Bekendtgørelse om gasreglementets afsnit C-12. Der arbejdes på en fælles europæisk standard for gaskvalitet.

Opgradering

Biogas kan opgraderes til bionaturgas. I processen fjernes CO₂, således at bionaturgassen har et metanindhold på ca. 98%. Der findes flere kommercielle teknologier til opgradering med forskellige principper. Fælles for dem er, at der er tale om egentlige procesanlæg med betragtelig investering og der skal bruges en del energi til opvarmning eller tryksætning.

Biogascertifikater

Gascertifikater udstedes for den biogas, der opgraderes til bionaturgas og sendes ind i gasnettet. Netselskaber fordeler den fysiske gas fra producenter til forbrugere gennem gasnettet. Energiindholdet handles på gask markedet som konventionel gas. Oprindelsen dokumenteres via certifikatmodellen. Certifikaterne udstedes til biogasproducenten og kan handles mellem certifikatkontoindehavere via certifikatsystemet. Når slutforbrugeren køber bionaturgascertifikater svarende til sit gasforbrug, er det en garanti for, at forbrugeren har købt en tilsvarende mængde bionaturgas, som er tilført gasnettet. Certifikaterne dokumenterer på den måde oprindelsen fra biogassen éntydigt fra producent til køber, selvom bionaturgassen ikke fysisk strømmes fra sælger til køber.

CNG - Compressed Natural Gas

Naturgas komprimeret til 200-250 bar. Naturgassen kommer direkte fra naturgasnettet. CNG benyttes i personbiler, busser, renovationsbiler og lastbiler. CNG til køretøjer tankes enten ved fast-fill på en offentlig tankstation, der ligner en almindelig tankstation. Busser og renovationsbiler tankes ofte på slow-fill anlæg, der er private anlæg. Tankningen sker ubemandet om natten ved at hvert køretøj er tilkoblet fyldeudstyret. Fast-fill og slow fill anlæg deler i en del tilfælde kompressorer og andet udstyr. Enkelte færger med kort sejltid sejler på CNG.

CBG - Compressed Bio Gas

CBG er teknisk set det samme som CNG, hvor der er tilkøbt biogascertifikater, hvis kommer fra gasnettet. Der er altså ikke her tale om komprimeret biogas, men komprimeret bionaturgas. Ved lokale anvendelser, altså hvor den opgraderede biogas ikke skal ind i gasnettet, kan CBG have et lidt lavere metanindhold (ca. 80%) og anvendes i køretøjer. Det kan spare omkostninger til opgradering.

LNG - Liquefied Natural Gas

Flydende naturgas med en temperatur på ca. -162 gr.C. Naturgassen gøres flydende i en "liquefaction" proces. Først renses og komprimeres gassen, dernæst køles den ned og bliver flydende. Procesanlægget er kompliceret på grund af de lave temperaturer, har en betragtelig investering og der skal bruges en del energi til rensning, tryksætning og nedkøling. Kommercielle teknologier har en produktionskapacitet, der kræver et betragteligt forbrug. Den flydende LNG kan lagres i isolerede tanke. Rørledninger mellem forbrugsstedet og produktionssted og/eller lagertanke skal også være isolerede og kan maksimalt være ca. 1 km. LNG kan derfor ikke sendes i rør over lange afstande som gasformig naturgas kan. Energitætheden i LNG er ca. 2,4 gange større end i CNG. Der kræves altså mindre lagerplads for at medbringe den samme energimængde. Det gør LNG anvendelig i f.eks. skibe, der sejler over større afstande.

LBG - Compressed Bio Gas (også kaldet LBNG -Liquefied Bio Natural Gas)

LBG er teknisk set det samme som LNG, hvor der er tilkøbt biogascertifikater. Der er altså ikke tale om flydende biogas, men flydende bionaturgas.

1. Biogassens potentiale til transport

Biogas er et oplagt biobrændstof til transportsektoren som erstatning til fossile brændstoffer. Til opfyldelse af EU's direktiver for vedvarende energi og bæredygtighedskriterier har biogas følgende potentialer¹:

I Danmark blev der i december 2017 produceret hvad der svarer til en årsproduktion på ca. 170 mio. Nm³ bionaturgas til nettet. Det svarer det til omtrent brændstofforbruget i alle busser eller 13 % af den tunge transport. I 2050 forventes bionaturgas at kunne dække 67 % af brændstofbehovet i den tunge transport. Power-2-gas forventes at udgøre den resterende del af brændstofforbruget.²

Dansk biogas produceres for en stor dels vedkommende af husdyrgødning. Denne gas lever fuldt ud op til kravene for avancerede biobrændstoffer.

Den danske produktion af biogas er under kraftig udbygning, og aktørerne i biogasbranchen forventer at kunne levere biogas svarende til væsentligt mere end 0,9% af energiforbruget i transportbranchen i 2020.

Biogas kan transporteres sikkert og omkostningseffektivt via gasnettet som bionaturgas. Den danske gasinfrastruktur er vidt forgrenet og har mulighed for at levere bionaturgas over det meste af landet.

Den danske biogasbranche kan certificere biogasproduktion og afsætning via gasnettet efter certificeringsordninger (f.eks. REDcert og ISCC), som er godkendt af EU Kommissionen til at levere målopfyldelse til VE Direktivet. Flydende biobrændstoffer certificeres under samme ordninger.

1.1 Anvendelse af biogas i transportsektorerne i dag

Biogassens rolle i transportsektoren i Danmark er i dag stærkest i den tunge transport. I den lette transport er el eller brint med brændselscelle umiddelbart de bedste alternativer til diesel og benzin. Udbygningen af infrastruktur til elbiler er i vækst grundet fritagelse for elafgift på ladestationer. Brint er som drivmiddel i en kommercialiseringsfase.

Når biogas anvendes som drivmiddel til vejtransport i dag, er gassen altid komprimeret til ca. 200 bar (CBG).

Anvendelse af CBG til transport i Danmark er langt bagud i forhold til nabolande som Sverige og Tyskland. I Sverige er der i dag ca. 50.000 CNG køretøjer og i Tyskland ca. 100.000 CNG køretøjer. I andre lande som f.eks. Italien er udrulningen af gas til transport endnu større. Dermed er teknologien til at anvende gas i forbrændingsmotorer både velkendt og gennemtestet.

I Danmark er villigheden til at vælge biogas fremfor diesel størst i den offentlige sektor, fordi biogassen opfylder nationale og kommunale målsætninger om reduktion af drivhusgasser.

På nuværende tidspunkt er der større økonomiske omkostninger ved biogas fremfor diesel, hvorfor private aktører endnu ikke for alvor er begyndt at vælge biogas. Økonomien betyder, at de offentlige udbud vindes af diesel, hvis de alene vurderes på økonomi. Det er selvom at, de offentlige flåders faste kørselsmønstre ofte medvirker til en optimal businesscase for biogas i forhold til etablering af gastankstation. Erfaringen fra allerede omstillede flåder er en meromkostning på ca. 2-10 % på gas ift. diesel.

Der er også mulighed for at anvende biogassen i flydende form som kaldes LBG (Liquefied Biogas). Ofte benævnes flydende gas som LNG (Liquefied Natural Gas). Når gassen nedkøles til -162 grader kondenseres den, hvorved gassen bliver flydende. I dag anvendes flydende gas på Samsø Rederis

¹ Fremsyn, "Avancerede biobrændstoffer til tung transport" (Biogas 2020)

² HMN maj 2017 indspil til det nye energiforlig

færge og to af Fjord Lines færger, der sejler mellem Danmark og Norge. Fordelene ved anvendelse af LBG er nærmere beskrevet i afsnit 0.

Miljømæssigt er der store gevinster at hente ved at omstille færger til LBG. Den maritime sektor er generelt mindre reguleret i forhold til transportsektoren på land, hvorfor der er større udledninger af emissioner. Ved anvendelse af LBG kan der spares op til 85-90 % NO_x og 20-25 % CO₂³.

I dag er der SECA (Sulphur Emission Control Area) og NECA (NO_x Emission Control Area), der regulerer emissioner i Nordsøen, indre danske farvande og Østersøen. Fra 2020 vil der på alle have være begrænsninger i Svovlindholdet i bunkerolien.

1.1.1 Tung vejtransport – Busser, renovationskøretøjer og lastbiler

Busser og renovationskøretøjer har typisk et kørselsmønster, hvor de dagligt kører en fast rute og er stillestående om aftenen/natten. Køretøjer med denne type kørselsmønster har større potentiale for omstilling til CBG, fordi de har mulighed for at tanke i løbet af natten (slowfill). Herudover er busser og renovationskøretøjer på kontrakt et sikkert investeringsgrundlag for etablering af en gastankstation. Gensalgsværdien for tunge gaskøretøjer er usikker fordi der ikke er et reelt marked herfor, hvilket betyder at kontrakterne med fordel kan være længere end normalt.

Offentlige services som buskørsel og renovationskørsel udbydes ofte med en standardkontrakt udviklet til konventionel drift med diesel. Det betyder at standardkontrakten igennem flere år er optimeret i forhold til en god businesscase for diesel, fordi diesel har været det eneste reelle drivmiddel.

I dag er der andre drivmidler som kan levere den samme service for buskørsel og renovationskørsel. I tilfælde hvor udbuddene justeres til enten at blive vurderet på miljømæssige parametre eller være mere fleksible, er der bedre mulighed for, at disse kan vinde udbud. Det er Movia's erfaring, at tilbud på udbud af buskørsel er ca. 7 % dyrere med bionaturgas som drivmiddel end med diesel.

Senest er der på linje 5C i København indsat 37 CBG busser med en længde på 19-meter. Udbuddet blev vundet af Arriva i 2015. Særligt for dette udbud er, at der var defineret med miljøkriterier som var vægtet 20 % i vurderingen af de indkomne bud. Vægtningen af de forskellige kriterier fremgår i nedenstående

Tabel 1. Erfaringen fra 5C viser, at udbud kan defineres og afgøres teknologineutralt på baggrund af en vægtning mellem miljøkriterier og økonomi. Buslinjen er bestilt og betalt af Herlev Kommune, Københavns Kommune og Tårnby Kommune.

Tabel 1 Movia's udvælgelseskriterier og deres vægtning ved normale udbud og udbud til 5C

	Normal	5C
Pris	40 %	35 %
Kvalitet af drift	35 %	30 %
Miljø	15 %	20 %
Kvalitet af busmateriel	10 %	15 %

I Holstebro er det lykkedes at opnå en CO₂ besparelse på 700 tons CO₂ årligt med en vurderet meromkostning på kun ca. 2-3 procent i forhold til diesel.

I Fredericia og Skive ses at en etablering af en tankstation til et busudbud er medvirkende til, at flere offentlige flåder viser interesse for omstilling til gas. I Fredericia var det først 9 CBG busser, dernæst 5

³ <http://www.dgc.dk/teknologi-Ing>

renovationslastbiler og senest 24 kommunale personbiler med CBG. I Skive er både busser, renovationskøretøjer og hjemmeplejebiler omstillet til CBG.⁴

Fra private aktører er der sporadisk interesse for omstilling til CBG. I forbindelse med etablering af gastankstation på Høje-Taastrup transportcenter har Frode Laursen investeret i en CBG lastbil.

I 2015 investerede Lidl i en CBG lastbil til distribution af dagligvarer. CBG Lastbilen distribuerer dagligvarer til en af Lidl's butikker i et projekt om at skabe Europas grønneste dagligvarebutik. Til butikken er der ligeledes købt biogascertifikater for at reducere butikkens CO₂ udledning.

I den private sektor er der potentiale for at omstille lastbiler til CBG. Den manglende sammenhængende infrastruktur af gastankstationer medvirker dog, at potentialet er størst omkring transportcentre eller private aktørers vareterminaler. I en dialog med Arla er det beregnet, at en 2-akslet CBG lastbil med 280 hk årligt kan fortrænge 60 tons CO₂ for en meromkostning i nutidsværdi på ca. 13 % af den samlede transportserviceomkostning, når listepreiser lægges til grund.

I dag har gasmotorer en lidt mindre virkningsgrad end dieselmotorer. Det forventes dog, at gasmotorerne kan effektiviseres yderligere i takt med, at der kommer flere gasmotorer i drift. Samtidig er kulstofindholdet i naturgas mindre end i diesel. Gasmotorerne i lastbiler er i dag bedst anvendelig i størrelsen 200 til 300 hk. IVECO, Scania, Volvo og andre lastbilproducenter udvikler stadig nye CNG lastbiler. Senest har Volvo i 2017 præsenteret en dual-fuel metan/diesel lastbil med effekt på 460 hk.

LBG kan anvendes som drivmiddel til vejtransport når der er behov for længere rækkevidde eller behov for større effekt i køretøjet. LBG anvendes i dag som drivmiddel til vejtransport i bl.a. Holland og Italien.

Ved omstilling af køretøjer til LBG er der behov for at etablerer tankstationer. Infrastruktur mæssigt kan der være udfordringer med etablering af LBG tankstationer, fordi gassen enten skal kondenseres på tankstationen direkte fra naturgasnettet eller transporteres i tankvogn til LBG tankstationen. Ved tankning er der af sikkerhedsmæssige årsager behov for handsker og hjelm med visir.

1.1.2 Færgesfart

Færgerne har ligeledes et potentiale for at anvende CBG eller LBG. I dag er der SECA (Sulphur Emission Control Area) og NECA (NO_x Emission Control Area), der regulerer emissioner i Nordsøen, indre danske farvande og Østersøen. Dette betyder i praksis at skibe i disse områder enten skal sejle på:

- Heavy Fuel Oil (HFO) og udrustes med skrubberteknologi til røggasrensning
- Gasolie med lavt svovlindhold (der er væsentlig dyrere end HFO)
- LNG eller CNG.

I nedenstående

⁴ Udbudsguiden, "Biogas som drivmiddel i offentlige flåder" (Biogas 2020)

Tabel 2 fremgår resultatet af en screening for indenlandske færgeruter med potentiale for drift med CBG eller LBG. Der er i alt fundet 10 færgeruter med potentiale for at skifte til gas. Færgeruternes estimerede årlige brændstofforbrug varierer fra 200.000 til 2.600.000 Nm³ gas. Færgeruterne med store årlige gasforbrug kan have et potentiale til LBG. Andre færgeruter med mindre brændstofforbrug har potentiale til at anvende CBG som drivmiddel. Molslinjen sejler mellem Århus og Odden og er den største indenlandske færgerute i Danmark. Molslinjen har dog for nylig leaset 3 nye hurtigfærger til ruten, hvorfor der ikke reelt er et potentiale på denne rute.⁵

⁵ HMN notat, "Færgeruter med CNG potentiale" (Biogas 2020)

Tabel 2 Indenlandske færgeruter med potentiale for omstilling til CBG eller LBG.

	Færgerute	Gasdistributionselskab	Overfartstid (min.)	Km	Afgange	Antal færger	Årlig gas m ³
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)

Færgeruter fra Danmark til Norge og Sverige har også potentiale for at anvende LBG som drivmiddel. I Hirtshals er der allerede etableret faciliteter til at tanke LNG på færger. LNG'en transporteres i tankvogne enten fra Norge eller Zeebrugge i Belgien og fyldes på tanken i Hirtshals. Fjord Lines to LNG færger, der sejler mellem Hirtshals, Stavanger, Bergen og Langesund, tanker dog i det daglige i Stavanger.

I Hirtshals og Frederikshavn er der udviklet på projekter til produktion af LNG, der kan være LBG, hvis biogascertifikater tilkøbes. Begge projekter er blevet forsinkede, primært på grund af afslag på ansøgninger om anlægstilskud fra EU.

I nedenstående tabel se de færgeruter som kan omstilles til LBG.

Tabel 3 Færgeruter fra Danmark til de nordiske naboer. Fjordline har to færger på LNG som sejler Hirtshals – Stavanger-Bergen og Hirtshals – Langesund.

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

1.2 Etablering af gastankstationer

Det er en udfordring for enhver ny teknologi at konkurrere med konventionelle teknologier som allerede har en udbygget infrastruktur. Det er også tilfældet for udrulningen af gas til transport.

Gaskøretøjer vil altid have en ekstra omkostning til investering i gastankstation. Enten som en del af gasprisen på gastankstationen eller som ekstra kapitalomkostning i et udbud. Denne ekstra omkostning er medvirkende til, at gas på et økonomisk parameter kan stå svagere end andre drivmidler som diesel eller dieseliblandingsprodukter.

En gastankstation skal som hovedregel omsætte 580.000 Nm³ biogas om året, for at være rentabel. Er der et udbud med en flåde svarende til et årligt gasforbrug på ca. halvdelen, er der som udgangspunkt interesse for at etablere en gastankstation.⁶ I Silkeborg var 19 bussers brændstofforbrug svarende til ca. 700.000 Nm³ gas.

Tidsrammen for etablering af en gastankstation kan tage mellem 6 til 10 måneder fra kontrakten om gaskørsel er underskrevet.

Nedenstående to billeder viser to forskellige designs af gastankstationer. Billedet til venstre er et såkaldt fast-fill anlæg som kan fylde en CBG bus på ca. 10 minutter. Fast-fill gastankstationer er typisk offentlige og fungerer som en standard dieselstation. Billedet til højre er et slow-fill anlæg som kan fylde flere busser på samme tid. Slow-fill anlægget designes efter den konkrete flådes behov. En fuld tankning på et slow-fill anlæg tager typisk 6-8 timer. Er der behov for hurtigere tankning kan der installeres en større kompressor på anlægget. I Danmark er der mange steder etableret kombinerede slow-fill og fast-fill tankstationer, der deler kompressorer og andet teknisk udstyr. Slow-fill anlægget er på et lukket område (f.eks. busholdeplads), og ved siden af er fast-fill tankstationen etableret med adgang fra offentlig vej.



Fast-fill gastankstation i Gladsaxe.

<http://www.mypresswire.com/dk/press-room/38205/pressrelease/86387>



Slow-fill gasfyldestation i Sønderborg.

<https://gas2move.dk/nyheder/329-sonderborgs-biogasbusser-saenker-co2-udledningen-med-2700-tons>

Tendensen er, at når en gastankstation er etableret, er der andre offentlige flåder der omstilles til CBG som drivmiddel. Det kan være hjemmeplejebiler eller andre kommunale biler. (Se afsnit 0)

Herudover er der en tendens til, at hver gang en flåde bliver omstillet til CBG medfører det en større omsætning på de omkringliggende gastankstationer.

⁶ Fremsyn, "Biogas til transport i 2020", (Biogas 2020)

1.2.1 Gastankstationer i Danmark, Sverige og Norge

I Danmark, Sverige og Norge er der forskel i antallet af etablerede gastankstationer. Det skyldes dels forskellige forudsætning for, at udrulle gas til transport og dels at der er forskellig politisk opbakning om gas til transport. Herudover er der i de tre lande forskel på, hvordan biobrændstoffer defineres.

I nedenstående redegøres der for de danske etablerede gastankstationer. Herudover redegøres der kort for, hvorfor og hvordan udviklingen i Norge og Sverige er anderledes end i Danmark.

Danmark

I Danmark er alle gastankstationer koblet direkte til naturgasnettet. På nedenstående kort ses placeringen af de danske offentlige gastankstationer. Placeringerne af gastankstationerne viser, at der ikke er en strategi for at opbygge en samlet infrastruktur af gastankstationer. I Tabel 4 fremgår alle de danske gastankstationer for både Slow-fill og Fast-fill.

Tabel 4 Danske gastankstationer. Der er i dag 15 gastankstationer med offentlig adgang.

By	Fastfill	Slowfill	Offentlig adgang	Ejer	Finansi- eringsgrundlag (Flåde/Støtte)
Aalborg	x	x	ja	HMN	Bus
Sundby, Amager	x		ja	E.ON/OK	Renovation
Fredericia	x	x	ja	NGF	Bus
Frederikshavn	x	x	ja	HMN	Bus
Frederikssund	x	x	ja	HMN	Renovation
Gladsaxe	x	x	ja	HMN	Bus
Holstebro	x	x	ja	HMN	Bus
Høje Tåstrup	x		ja	E.ON/OK	Diverse/Statsstøtte
Kastrup, Københavns Lufthavn	x	x	ja	HMN	Diverse
Odense	x		ja	NGF	Diverse
Silkeborg	x	x	ja	NGF	Bus/Statsstøtte
Skive 1	x		ja	HMN	Diverse/hjemmepleje
Skive 2	x		ja	HMN	Bus/Statsstøtte
Skovlunde	x		ja	E.ON/OK	Renovation
Nordborg, Als	x		nej	NGF	Bus
Ragebøl, Sønderborg	x	x	ja	NGF	Bus
Tarm	x		ja	HMN	Renovation
Vejle	x		ja	NGF	Renovation

De fleste gastankstationer er etableret i forbindelse med, at et offentligt udbud af busser eller renovationskøretøjer omstilles til biogas. Dermed sikres gastankstationen en fast årlig omsætning af gas i den periode som udbudskontrakten er gældende.

Enkelte gastankstationer er etableret uden et offentligt udbud som sikker indtægtskilde, som f.eks. Høje-Taastrup Transportcenter. Her er gastankstationen finansieret med støtte fra Energistyrelsen og er en investering med forhåbning om, at distributionslastbiler med varekørsel til og fra København omstilles til CBG.

For omstilling af køretøjer som ikke er bundet til et fast kørselsmønster, er der behov for udbygning af gastankstationer langs de store trafikårer og knudepunkter.

Norge

I Norge er der i alt etableret 18 gastankstationer. I Norge er der ikke et udbygget naturgasnet, hvorfor bionaturgas fra biogasproduktion afsættes direkte til et konkret formål. Derfor bliver gastankstationer i Norge ofte etableret i takt med at biogasanlæg bliver etableret.

Tabel 5 Antal gastankstationer i Norge og deres placering

By	Antal gastankstationer
Oslo	4
Frederikstad	3
Tønsberg	1
Hønefoss	1
Stord	1
Haugesund	1
Stavanger	6
Rypefjord	1
I alt	18

I Norge er definition af biobrændstoffer hovedsageligt baseret på EU's VE og ILUC direktiver for konventionelle biobrændstoffer (1. generations) og avancerede biobrændstoffer (2. generations). Der skelnes efter biobrændstoffernes råvarers oprindelse som enten at være baseret på afgrøder eller baseret på affalds-/restprodukter fra fødevarer, landbrug eller skovbrug.

I Norge er alle biobrændstoffer fritaget CO₂ afgift. Fritagelse fra energiafgift (veiafgift) varierer afhængig af det enkelte drivmiddel. Brint, el og biogas er helt fritaget for energiafgift. Bioethanol har fuld afgift ved 5 % iblanding mens biodiesel er belagt med 50 % energiafgift.⁷

Sverige

I Sverige er der en politisk målsætning om, at transportsektoren skal være fossil uafhængig i 2030. For at imødekomme målsætningen er der vedtaget økonomiske incitamentter for støtte til investering i infrastruktur og gaskøretøjer.

⁷ <https://www.naf.no/tips-og-rad/okonomi-og-avgifter/avgifter/fakta-om-drivstoffavgifter/>

Biobrændstoffer er i Sverige afgiftsmæssigt bedre stillet end fossile drivmidler. I nedenstående Tabel 6 ses, at afgiftsreduktionen afhænger af brændstoffet og ikke råvarernes oprindelse. Brændstofferne skal dog være baseret på biomasse for at opnå en afgiftsreduktion.

Tabel 6 Afgifter for biobrændstoffer i Sverige. Afgiften reduceres for den del af brændstoffer som er baseret på biomasse.⁸

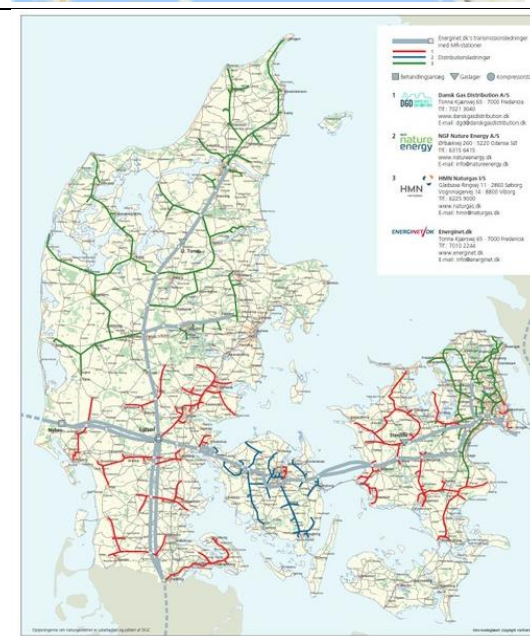
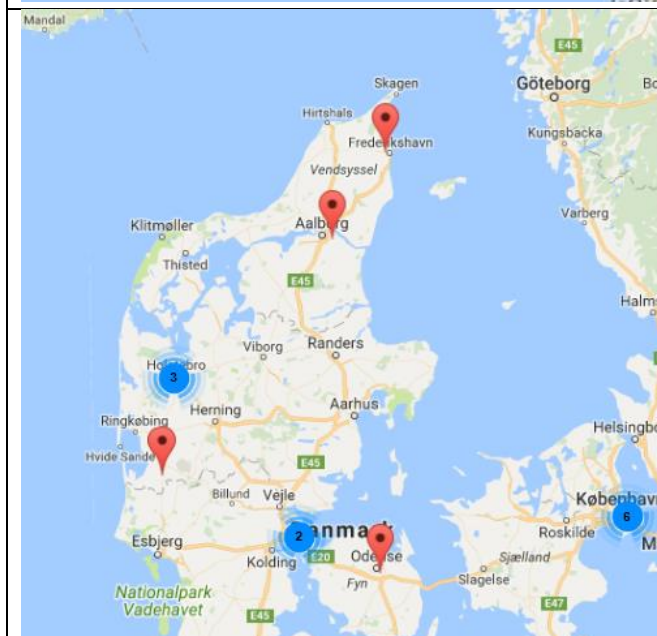
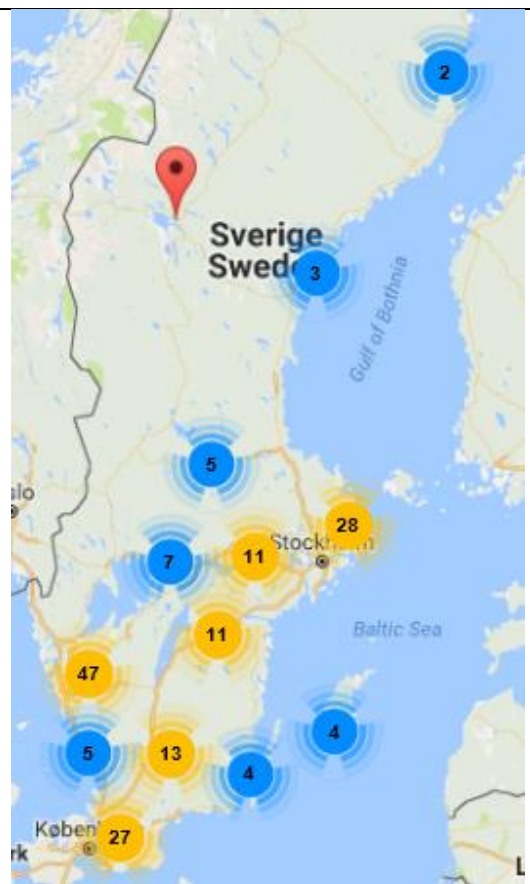
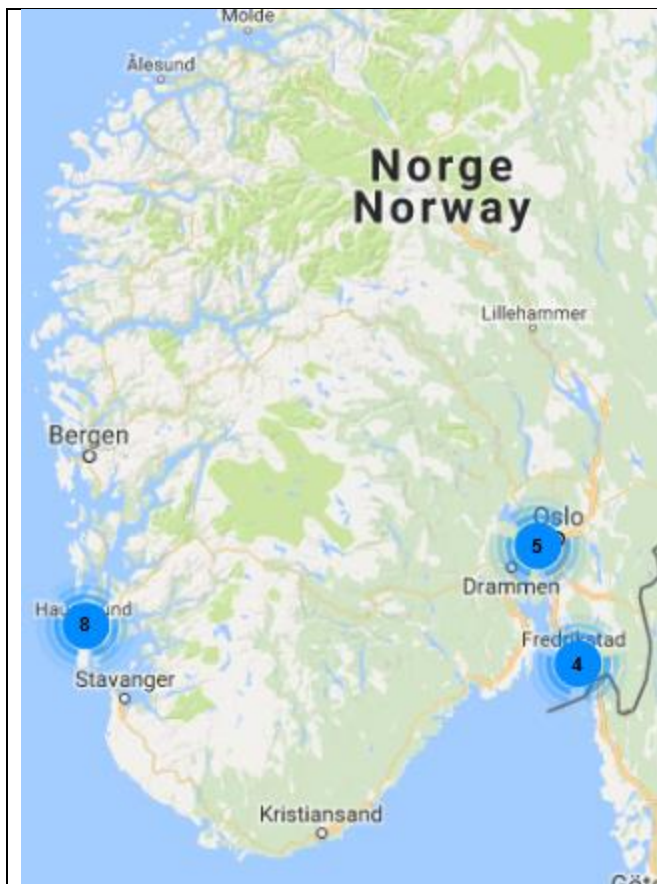
	Energiafgift - % reduktion	CO2afgift - % reduktion
Ethanol iblanding	88 %	100 %
Ethanol i E85	92 %	100 %
RME/FAME iblanding	36 %	100 %
RME/FAME (høj iblanding)	63 %	100 %
HVO (animalsk/vegetabilsk og olie/fedt)	100 %	100 %
Biogas	100 %	100 %
Bio DME	100 %	100 %

Det har medført at der i Sverige er etableret 168 gastankstationer. Det ses på omstående billede at størstedelen af gastankstationerne er placeret omkring Stockholm, Göteborg og Malmø. I Sverige er der kun naturgasnet i den vestlige del mellem det sydlige Sverige, hvor naturgassen kommer ind fra Danmark, og Göteborg. I resten af landet køres CNG i tankvogne til tankstationerne.

I Sverige er definitionen på avancerede biobrændstoffer anderledes end i Danmark. Svenske avancerede biobrændstoffer er ofte Metan, metanol, ethanol og DME. Avancerede biobrændstoffer defineres i Sverige efter om biobrændstofferne er produceret med en avanceret metode. Det er f.eks. metoder som forgasning, hydrogenering og nedbrydning af cellulose. Biobrændstoffer som defineres som avancerede biobrændstoffer kan være baseret på sukker, bakterier, skovaffald, ligning eller alger.

Kortene på næste side viser placering af gastankstationer i Norge, Sverige og Danmark, samt naturgasnettet i Danmark. På kortet ses Energinets transmissionsledninger, og de tre distributionselskabers net (NGF Nature Energy A/S' net er i foråret 2018 overtaget af Dansk Gasdistribution A/S).

⁸ <https://www.skatteverket.se/foretagochorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter/energiskatter-pabranslen/skattebefrielseforbiodrivmedel.4.2b543913a42158acf800021393.html?q=biodrivmedel>



<http://cngeurope.com/>

http://www.naturgasfakta.dk/copy_of_miljoe-krav-til-energianlaeg/kort (DGC, 1/11-2016)

1.3 Distribution af CBG og LNG med lastbil eller biogas i naturgasnettet.

I dette afsnit fremgår et eksempel for omkostninger ved distribution af CBG og LBG ved lastbil samt bionaturgas via naturgasnettet.

I Danmark forsynes alle CBG gastankstationer via naturgasnettet. LNG anvendes i dag i Danmark kun ved færgefart mellem Hirtshals og Norge. Her tankes færgerne dog til daglig i Norge, men der er etableret tankfaciliteter i Hirtshals. Færgen mellem Hou og Samsø tankes med LNG en tankvogn med LNG transporteret fra Belgien.

I Danmark produceres ca. 125 mio. Nm³ biogas om året som ikke tilføres naturgasnettet.² Denne biogas stammer fra mindre gårdbiogasanlæg eller biogasanlæg med motordrift som leverer varme til lokalt fjernvarmenet. Anlæggene kan tilkobles naturgasnettet, hvormed biogassen let kan distribueres til andre landsdele. Distribution af biogas i naturgasnettet har flere samfundsmæssige fordele i form af lave omkostninger, næsten ingen tab og stor kapacitet i nettet.

Er der ikke mulighed for tilkobling til naturgasnettet er der følgende to muligheder⁹:

- Distribution som CBG, hvor bionaturgas komprimeres på biogasanlægget til 200 bar og påfyldes en container. Med lastbil distribueres containeren til en gastankstation, hvor bionaturgasen afsættes som gas til transport.
- Distribution som LBG, hvor bionaturgas kondenseres og nedkøles til -162 grader, hvormed gassen bliver flydende. Herved øges gassens energidensitet og fylder ca. 600 gange mindre en bionaturgas ved atmosfærisk tryk. LBG påfyldes en tankvogn eller en tank monteret i en containerramme, som distribueres med lastbil.

I lande hvor der ikke er et naturgasnet som i Danmark har man erfaring med distribution af gas via lastbil som CBG eller LBG. Med afsæt i data fra Bånlev Biogas A/S har HMN beregnet på omkostningerne ved at distribuere CBG eller LBG fra biogasanlægget. Beregningerne ses i Tabel 7 og er baseret på svenske erfaringer.¹⁰

Formålet er, at undgå omkostninger til nedgravning af 9 km naturgasledning til nærmeste MR station på naturgasnettet. Til gengæld er der yderligere omkostninger forbundet med komprimering af bionaturgas til 200 bar eller kondensering og nedkøling til flydende form.

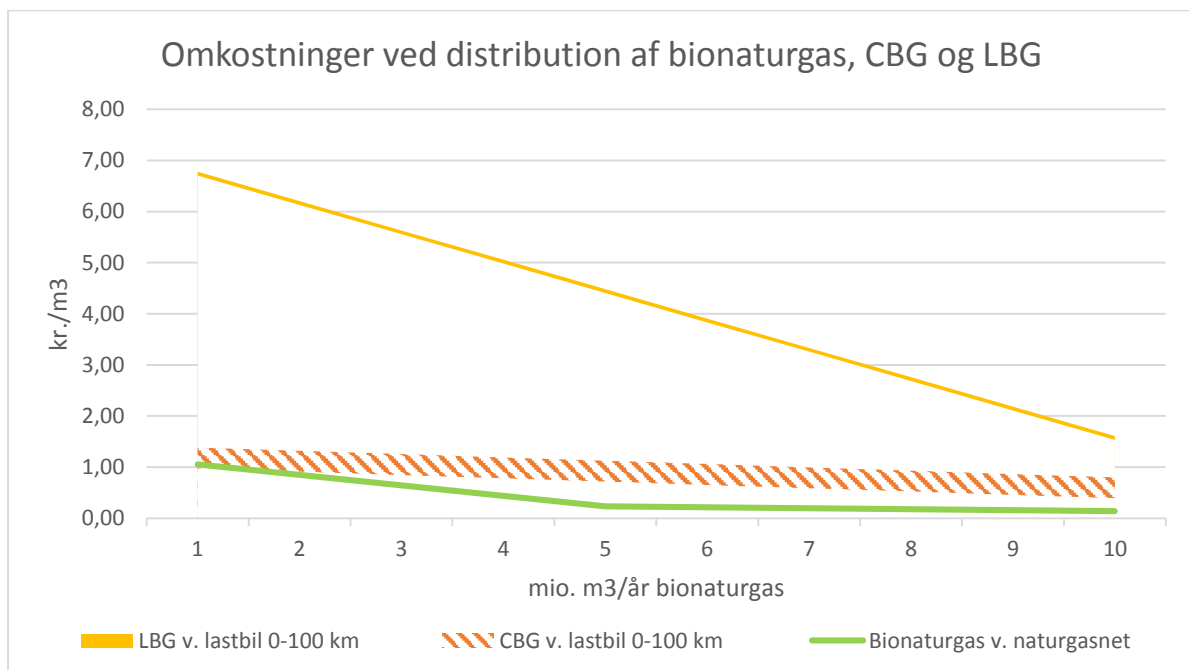
I nedenstående Tabel 7 ses omkostningerne i kr./Nm³ ved de enkelte dele af processen til distribution af bionaturgas som CBG, LBG eller bionaturgas. For CBG og LBG ses, at størrelsen på anlæggets årlige produktion medfører en mere omkostningseffektiv produktion og distribution, hvilket også fremgår af Figur 1.

⁹ HMN notat, "Distributionsmuligheder på Bånlev Biogas A/S", (Biogas 2020)

¹⁰ Grontmij, "Distributionsformer För biogas och naturgas i Sverige", 2009

Tabel 7 omkostninger i kr./m³ for distribution af CBG og LNG for anlæg med produktion på 1 eller 10 mio. m³/år. Næderst er den årlige ydelse for Bånlev Biogas A/S beregnet. Omkostning ved distribution med net er vurderet af HMN GasNet P/S.

	CBG	CBG	LBG	LBG	Bionaturgas til net (9km)
Bionaturgas produktion, mio. Nm ³ /år	1	10	1	10	5
200 bar, komprimering, kr./Nm ³	0,55	0,22			
CNG/LBG trailer, kr./Nm ³	0,42	0,18	0,28	0,003	
Oprensning, kr./Nm ³			0,73	0,13	
Kondensering, kr./Nm ³			4,47	0,92	
Sum ekskl. transport, kr./Nm ³	0,98	0,39	6,71	1,54	
Afstand A-B, 100 km	0,41	0,41	0,07	0,07	
Afstand A-B, 200 km	0,77	0,77	0,14	0,14	
Sum 100 km, kr./Nm ³	1,39	0,80	6,78	1,61	
Sum naturgasnet, 9 km, kr./Nm ³					0,23
Bånlev Biogas årlige ydelse, kr. (5 mio. Nm ³)	6.930.000	4.004.000	33.899.250	8.042.650	1.157.378



Figur 1 omkostninger ved distribution af bionaturgas via naturgasnet og CBG og LBG via lastbil i forhold til biogasanlæggets årlige bionaturgas produktion. Den grønne linje indikerer omkostninger ved distribution via naturgasnettet inkl. omkostninger til 9 km ledning.

På ovenstående Figur 1 ses, at omkostningerne til distribution af CBG og LBG er større end distribution via naturgasnettet. Markedsprisen på CBG fra tankstationer vil være den samme uanset distributionsmetode. Statens tilskud til biogas er en stor del af et biogasanlægs indtjening. I nedenstående Tabel 8 ses at tilskuddet til biogasproduktion er forskelligt afhængig af om biogassen tilføres naturgasnettet eller anvendes direkte til transportformål. Som det ses i nedenstående Tabel 8 er forskellen 42,3 kr./GJ. Hermed er der endnu et økonomiske incitament til at vælge distribution via naturgasnet fremfor direkte til transportformål, såfremt naturgasnettet er tilgængeligt.

Tabel 8 Tilskudsordninger til produktion af biogas i 2017.

Bionaturgas til naturgasnet	Bionaturgas direkte til transportformål	Forskel
135,4 kr./GJ	93,1 kr./GJ	42,3 kr./GJ

Omkostningerne til LBG er markant større end CBG. LBG og CBG er to forskellige produkter med forskellig anvendelsesområde. Markedet for LBG er i dag ikke i en størrelse, hvor der er en generel pris for produktet. Derfor afhænger prisen af den enkelte købers villighed til at betale de yderligere omkostninger der forbundet med kondensering og nedkøling af gas.

1.4 Regulering og iblandingskrav

Politisk er der med VE-direktivet i 2009 i EU vedtaget en bindende målsætning om at 10 % af energiforbruget i transportsektoren skal udgøres af vedvarende energi i 2020. I ILUC-direktivet¹¹ fra 2015 er der yderligere krav til bæredygtigheden af de biobrændstoffer som anvendes til iblanding i diesel og benzin. Konkret er der i 2020 krav om min. 0,5 % Advanced biofuels målt på energiindhold. I Danmark er kravet om Advanced Biofuel på 0,9 % i 2020. Med EU's vinterpakke forventes kravet om Advanced Biofuels at stige gradvist til 3,6 % i 2030.

Parallelt med krav om biobrændstoffers bæredygtighed er der EU standarder for kvaliteten af brændstof som sælges på tankstationer. Af brændstoftekniske årsager må der maksimalt iblandes 7 % FAME (biodiesel) i diesel og 5 % bioethanol i benzin målt på volumen. Standarden sikrer, at diesel og benzin som købes fra tankstationer kan anvendes i alle køretøjer der er på vejene i dag. I afsnit 0 beskrives alternative syntetiske biobrændsler, som f.eks. HVO, der ikke er begrænset af standarden.

I Danmark er der ydermere krav om iblanding af 5,75 % biobrændstof målt på energiindhold. Et firma som iblander mere end kravet på 5,75 % kan sælge iblandingen i form af biotickets til et andet firma. Salg af biotickets er beskrevet nærmere i afsnit 0.

Iblandingskrav (energiindhold)	
Iblandingskrav af biobrændstof	5,75 % (10 % i 2020)
Iblanding af Advanced Biofuel i 2020	0,9 %
CEN standard EN 590 (volumen)	
Maksimal iblanding af biodiesel i diesel	7 %
Maksimal iblanding af bioethanol i benzin	5 %

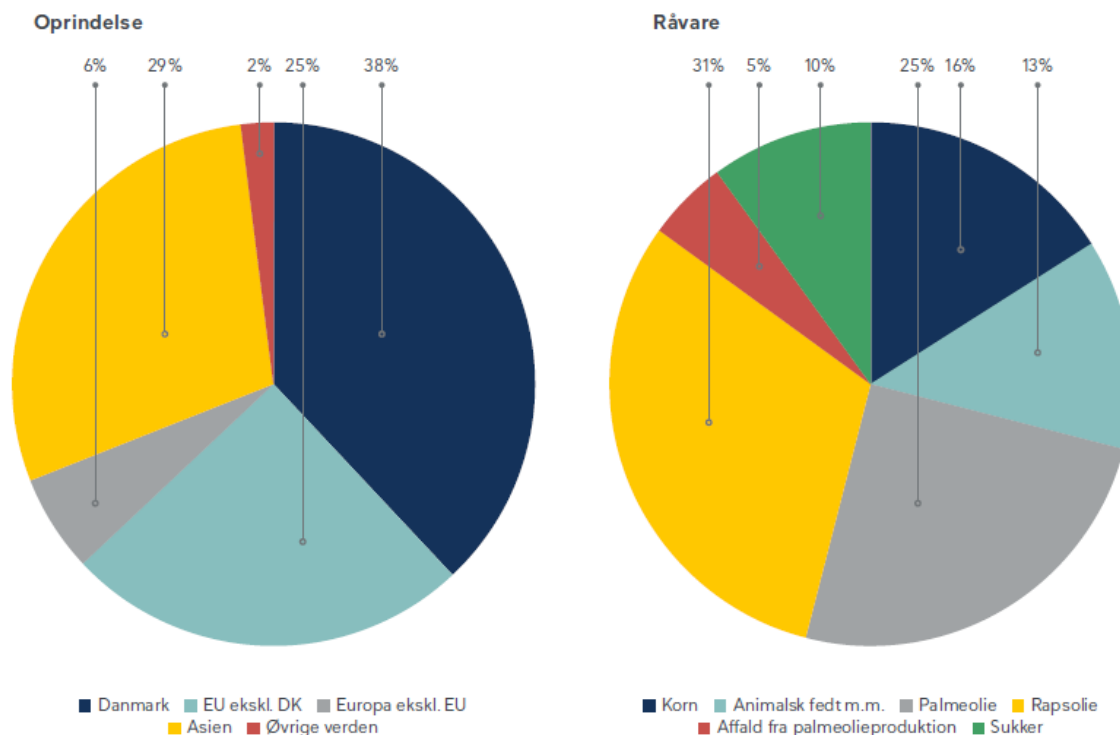
1.5 Alternative drivmidler til biogas

Der er flere forskellige drivmidler som kan anvendes i transportsektorens omstilling fra konventionelle drivmidler. I dette afsnit redegøres der for følgende alternative drivmidler: el, brint, metanol eller diverse biodieselprodukter som HVO, FAME og BTL.

Biobrændstoffer til iblanding i benzin og diesel er henholdsvis bioethanol og biodiesel. I 2016 blev der iblandet 82.000 m³ bioethanol og 226.000 m³ biodiesel. I Figur 2 fremgår fordelingen af de iblandede biobrændstoffers oprindelse og råvare i 2016. Bioethanol er baseret på stivelses- og sukkerholdige afgrøder (majs, hvede, sukkerroer etc.) og udgør henholdsvis 16 % og 10 % af biobrændstofferne iblandet i Danmark. I Danmark udgøres biodiesel af ca. 30 % rapsolie, ca. 30 % palmeolie (inkl. affaldsprodukt) og 13 % animalsk fedt.

På Figur 2 ses ligeledes at 29 % af biobrændstofferne oprindelse er fra Asien og 2 % er udenfor Europa. I Asien produceres store mængder palmeolie, der bl.a. har fortrængt regnskov og har omfattende miljøkonsekvenser for både flora og fauna i oprindelseslandene.

¹¹(EU) 2015/1513 af 9. september 2015 om ændring af direktiv 98/70/EF om kvaliteten af benzin og dieselolie og om ændring af direktiv 2009/28/EF om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder.



Figur 2 Fordelingen af iblandede biobrændstoffers oprindelse og råvare i 2016¹²

I henhold til EU's VE direktiv skelnes der mellem 1G biobrændstof som er afgrødebaseret og 2G biobrændstof som er baseret på affaldsprodukter. I ILUC direktivet er Advanced biofuel defineret. 2G biobrændstof tæller dobbelt til opfyldelse af iblandingskravene beskrevet i afsnit 0

Biodiesel

Biodiesel er en bred betegnelse for flere forskellige biobrændstoffer som helt eller delvist kan erstatte diesel. Biodiesel varierer i forhold til produktionsmetode og basisråvarer. I nedenstående er tre produktionsmetoderne til FAME, HVO og Fischer-Tropsch beskrevet.

FAME¹³

FAME står for fedtsyre-metyl-ester og er et iblandingsprodukt til diesel. I henhold til EU standarden EN 590 for iblanding af biodiesel, må der maksimalt iblandes 7 % FAME i diesel. I Danmark nedsættes afgiften ved iblanding af 6,8 %, hvorfor der reelt iblandes 6,8 % målt på volumen.

FAME er baseret på animalske og vegetabiliske olie- og fedtstoffer. DAKA Denmark A/S producerer FAME baseret på affaldsprodukter som f.eks. slagteriaffald, hvorfor det er 2G biobrændstof og tælles dobbelt til opfyldelse af iblandingskravet. Emmelev A/S producerer FAME baseret på raps, hvormed det er 1G biobrændstof. FAME baseret på palmeolie, raps og sojabønner betegnes ofte som PME, RME og SME.

Palmeolie baseret FAME har oprindelse i Asien. I Figur 2 fremgår, at ca. 29 % af biobrændstoffer anvende i Danmark stammer fra Asien. Produktionen af palmeolie har omfattende miljøkonsekvenser for både flora og fauna i oprindelseslandene.

I andre lande produceres FAME på basis af sojabønner, solsikker, peanuts og andet.

¹² Energi- og Olieforum: "Energistatistik 2017" <http://www.eof.dk/Viden/Energinoter/Energinoter>

¹³ HMN notat: "Analyse af garageanlæg med potentiale for biogas som drivmiddel v. movia" (Biogas 2020)

Et køretøj kan køre på 100 % FAME, såfremt der foretages justeringer i form af udskiftning af slanger og pakninger i dieselmotoren. Herudover er der øgede omkostninger til hyppigere olieskift og skift af oliefilter.

HVO 1G og 2G¹³

HVO står for Hydrogeneret Vegetabilsk Olie, men kan være baseret på både vegetabilsk og animalsk oprindelse. Hydrogenering er en alternativ produktionsmetode til produktionen af FAME. Den primære fordel ved HVO er, at dieselproduktet er bedre og kan anvendes i en standard dieselmotor som iblandingsprodukt eller 100% HVO. Ligesom ved anvendelse af biogas udleder HVO mindre svovl end diesel.

Der skelnes mellem 1G HVO og 2G HVO 2G.

- *1G HVO* er typisk baseret på rapsolie eller palmeolie som er i konkurrence med anden fødevarereproduktion. På den baggrund er 1G HVO medvirkende til en stigning i den samlede udledning af drivhusgasemissioner ift. diesel. 1G HVO koster ca. 12 kr./l inkl. moms.
- *2G HVO* er baseret på fiskeaffald, slagteriaffald, alger eller lignende affalds-/restprodukter. Der er umiddelbart ikke kendskab til opstrøms emissioner tilknyttet 2G HVO, eftersom det afhænger af råproduktet. 2G HVO vil i forhold til diesel medvirke til en reduktion af drivhusgasser. 2G HVO koster ca. 14 kr./l inkl. moms

Hvorvidt HVO er et reelt bidrager til en samfundsmæssig CO₂ fortrængning afhænger af, om der anvendes 2G HVO. 1G HVO er på grund af øget konkurrence mellem afgrøder til fødevarereproduktion og energiafgrøder medvirkende til en stigning i udledningen af CO₂.

Det er derfor kun 2G HVO som er sammenligneligt med f.eks. biogas som drivmiddel.

BTL via Fischer-Tropsch

Fischer-Tropsch processen er en metode til at konvertere kul/biomasse til syntetisk brændstof lignende benzin og olie. Størstedelen af den diesel der produceres med Fischer-Tropsch metoden er baseret på kul og der anvendes store mængder naturgas i processen. BTL anses endnu ikke som et fuldt udviklet kommercielt alternativ til diesel. Det er især forgasningsprocessen der er teknologisk og økonomisk udfordrende.

Biobrændstof produceret ved Fischer-Tropsch af biomasse kaldes "BTL" (Biomass to liquid). Brændstoffet kan ligesom HVO anvendes i en standard dieselmotor med 100 % BTL eller som iblandingsprodukt i biodiesel.

Bioethanol

Bioethanol er et alternativt drivmiddel til benzin og anvendes i dag som iblandingsprodukt til at opfylde iblandingskravet på 5,75 %. Som beskrevet i afsnit 0 må der maksimalt iblandes 5 % bioethanol i benzin. Energiindholdet i bioethanol er 34 % mindre end benzin, hvorfor iblanding af bioethanol medfører ca. 3 % større brændstofforbrug km/l.

Bioethanol kan produceres som 1G biobrændstof eller avanceret biobrændstof. Traditionelt er bioethanol 1G baseret på korn eller majs der produceres i en gæringsproces og ved destillation. Bioethanolen er avanceret, hvis det baseres på halm, majsstokke eller andre affalds-/restprodukter.

Derved kan bioethanol fra f.eks. MEC – Bioethanol A/S bidrage til at opfylde kravet om 0,9 % Advanced biofuel i 2020.

El

El kan anvendes som et alternativt drivmiddel til benzin og diesel og medvirke til opfyldelsen af VE-målsætningen om 10 % vedvarende energi i transportsektorens energiforbrug. El oplades på batterier og anvendes i en elmotor til at skabe fremdrift. I modsætning til en forbrændingsmotor bliver en elmotors effektivitet ikke påvirket i særlig grad af start-stop kørsel.

El som drivmiddel er bedst egnet til personbiler og andre lette køretøjer. Det er bl.a. fordi batterierne er meget omkostningstunge afhængig af størrelse. Mindre elbiler i dag har typisk en rækkevidde på 150-200 km. De større elbiler såsom Tesla kan have en rækkevidde på op til 500 km.

El som drivmiddel kan have anvendelse i banetrafikken, hvor togene kan tilkobles el ved skinnerne eller med et ledningsnet over togene. Denne teknologi er kendt fra sporvognstiden men har fået en ny opblomstring med navnet "letbane".

I den tunge transport er der forsøgsprojekter med elbusser af forskellige typer. Senest er der indsat to elbusser på linje 3A i København med lejlighedsopladning, hvor busserne lader lidt el ved hver endestation. Politisk er det bestemt at linje 2A fra 2019 skal drives af elbussel med lejlighedsopladning.

I Roskilde er det besluttet at omstille busruterne 201A og 202A til elbusser med lejlighedsopladning. Kommunen har investeret 7,5 mio. kr. i lade infrastruktur og Movia er tildelt 2,5 mio. kr. til lade infrastruktur til elbusserne. Herudover forventer kommunen en ekstra driftsomkostning på 3,5 mio. kr. om året.

Brint og metanol

Brint og metanol er som drivmidler såkaldte energibærere. Det betyder, at anden primær energi er omdannet til brint eller metanol fordi disse stoffer er fordelagtig til lagring af energi.

Fordelen ved metanol er, at den er flydende og har et højt energiindhold – højere end brint. Metanol kan potentielt være et konkurrerende brændstof til CBG og LBG i den tunge transport. Metanol kan anvendes direkte i en forbrændingsmotor. Alternativt kan metanolen anvendes med en brændselscelle, hvor metanolen omdannes til brint for at omdannes til el i brændselscellen, hvorved køretøjet drives med en elmotor.

Brintbiler med brændselsceller er i et demonstrationsstadium. For nuværende er det i personbiltransporten ikke muligt at opnå en selskabsøkonomisk eller samfundsøkonomisk fordel ved anvendelse af brint i forhold til diesel.

Teknisk produceres brint og metanol velkendte og afprøvede teknologier. I Kina udgør metanol ca. 8 % af brændstof til vejtransport. Størstedelen af metanolen på markedet i dag produceres i Kina og er baseret på kul og naturgas. I Holland, Sverige og på Island produceres metanol baseret på vedvarende energi. På Island er det baseret på brint, I Holland er det Biogas og i Sverige er det affaldstræ.

Brinten er baseret på el og produceres på elektrolyseanlæg og opbevares i trykflasker på samme måde som gas.

Brintbiler med brændselscelle har en længere rækkevidde end gasbiler, hvilket skyldes at brinten i køretøjerne er trykket til 700 bar, hvor CNG i gaskøretøjer kun trykkes til 200 bar. På grund af brændselscellers høje vægt og brintens lave energitæthed er teknologien bedst anvendelig i personbiltransporten.

1.6 Bionaturgasprisens sammensætning

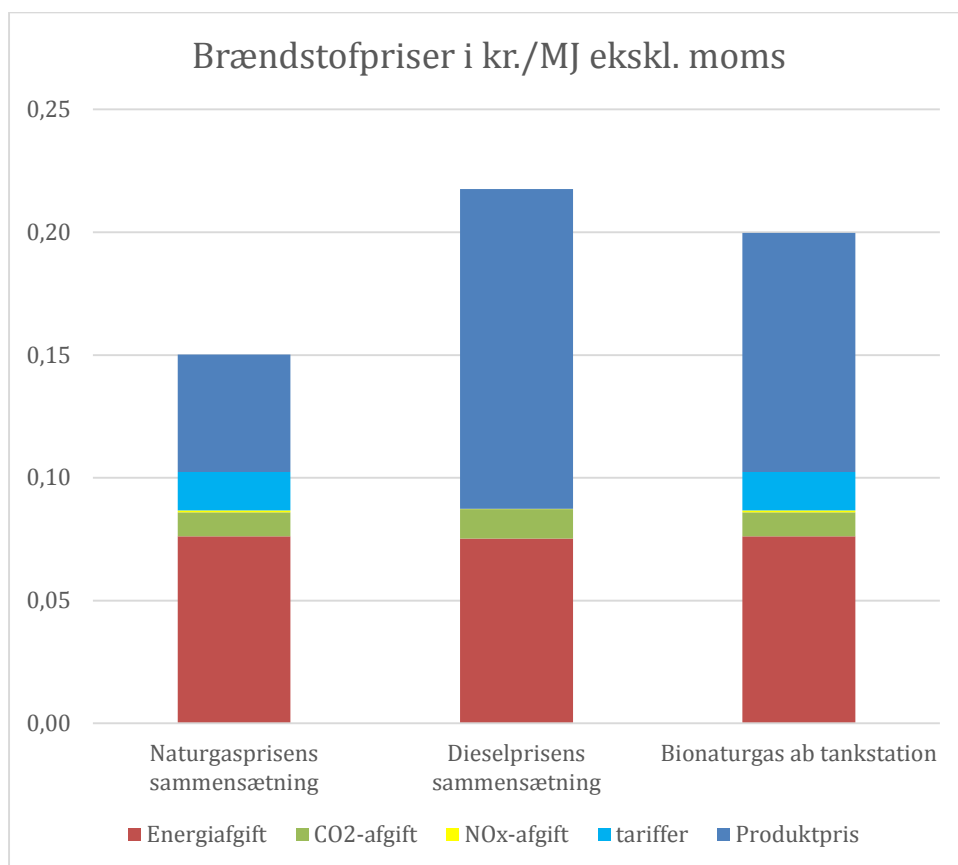
I dette afsnit redegøres der for sammensætningen af naturgasprisen, dieselprisen og bionaturgasprisen ved tankstationen.

Det er interessant at undersøge prisforskellen i afgifter mellem gas og diesel. Ligeledes er det interessant at undersøge prisforskellen mellem naturgasprisen fra Gasprisguiden og bionaturgasprisen på tankstationerne.

I Tabel 9 ses forskellen mellem naturgasprisen og bionaturgasprisen ab tankstation at være knap 2 kr./m³, baseret på listepriiser. De 2 kr./m³ udgør bl.a. tilbagebetaling på investeringsomkostninger til tankstationen og udgifter til biogascertifikater.

Tabel 9 Prissammensætning for Naturgas, Diesel og Bionaturgas. Produktpriser er listepriiser fra henholdsvis Gasprisguiden, EOF og OK.

2017	Naturgasprisens sammensætning, kr./m3 (ekskl. moms)	Dieselprisens sammensætning, kr./l (ekskl. moms)	Bionaturgasprisens sammensætning ab tankstation, kr./m3 (ekskl. moms)
Produktpris	1,9	4,67	3,86
Energiafgift	3,018	2,697	3,018
CO2-afgift	0,389	0,43	0,389
NOx-afgift	0,028	0,009	0,028
tariffer	0,62		0,62
Sum	5,955	7,806	7,918
kr./MJ	Naturgasprisens sammensætning	Dieselprisens sammensætning	Bionaturgasprisens sammensætning ab tankstation
Produktpris	0,0479	0,1302	0,0975
Energiafgift	0,0761	0,0752	0,0761
CO2-afgift	0,0098	0,0120	0,0098
NOx-afgift	0,0007	0,0003	0,0007
tariffer	0,0156		0,0156
Sum	0,1502	0,2176	0,1998

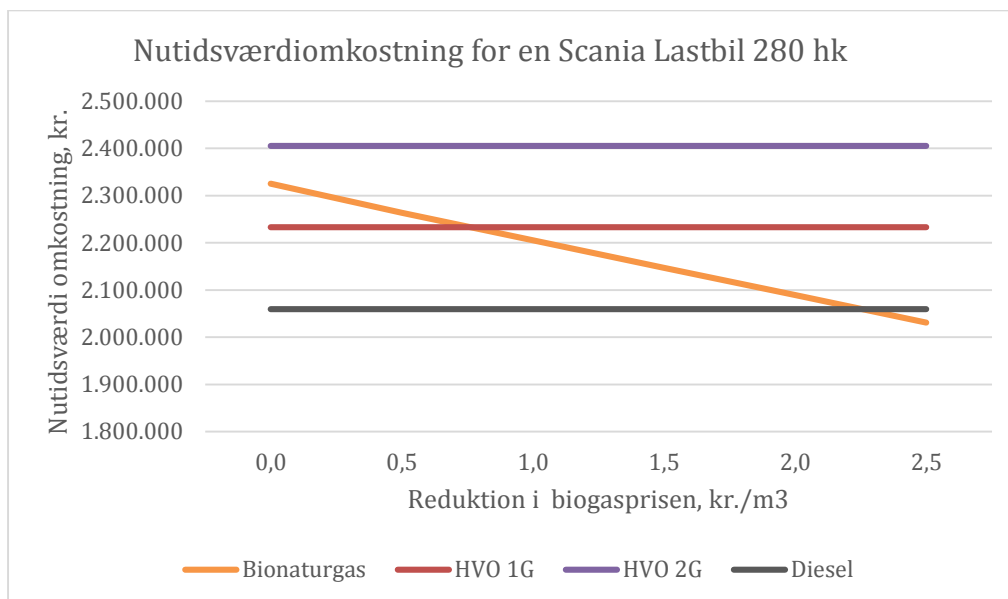


Figur 3 Naturgasprisen, dieselprisen og bionaturgasprisen sammensætning i kr./MJ. Baseret på ovenstående Tabel 9

I Figur 3 fremgår det, at produktprisen udgør en mindre del af den samlede pris for brændstofferne. Ligeledes fremgår det, at biogas er afgiftsbelagt på samme måde som naturgas.

Prisforskellen mellem naturgas og bionaturgas skyldes investering i infrastruktur. Ved udbygning af infrastruktur til el som drivmiddel er der indirekte støtte i form af fritagelse for elafgiften. En ligestilling af støtteordninger til udbygning af infrastruktur til alternative drivmidler kan medvirke til at reducere prisforskellen.

Med erfaringer fra Sverige og Norge (se afsnit 0) kan der være belæg for at differentiere afgifterne mellem bionaturgas og fossile drivmidler. I Sverige og Norge er alle biobrændstoffer helt fritaget for CO₂-afgift og helt eller delvist fritaget for energiafgift. Biogas er helt fritaget for energiafgift. I Danmark er flydende biobrændstoffer fritaget for CO₂ afgift. Eftersom anvendelse af bionaturgas bidrager med en samfundsmæssig reduktion af CO₂ bør bionaturgas anvendt til transport også fritages for CO₂-afgift.



Figur 4 Sammenligning af nutidsværdiomkostningerne ved distribution med bionaturgas ift. diesel og 1G/2G HVO ved bionaturgasprisreduktion på 0-2,5 kr./m³. Beregnet med 6% rente over 8 år og ca. 30.000 km/år for 1 Scania P280 lastbil. Analyse baseret på listepreiser. Fejl! Bogmærke er ikke defineret.

Figur 4 er et uddrag fra en analyse af distributionsflåden fra Arlas friskvareterminal i Ishøj. Analysen er baseret på listepreiser for både drivmidler og lastbiler.

I figuren ses forskellen i nutidsværdiomkostninger ved at erstatte en lastbil i flåden med en ny lastbil med forskellige drivmidler. Hertil ses effekten af, at bionaturgasprisen reduceres fra 0-2,5 kr./m³. Det ses at drift med bionaturgas er billigere end drift med HVO 1G, hvis prisen reduceres 1 kr./m³. Ved en prisreduktion på 2-2,5 kr./m³ er bionaturgas billigere end diesel.

Reduktionen i prisen kan stamme fra salg af biotickets, tilskudsordninger, afgiftsreduktion eller andet. Herudover er erfaringer fra udbud af buskørsel på bionaturgas at prisforskellen er ca. 7% ift. udbud med drift på diesel. Derfor er prisforskellen på bionaturgas og diesel måske mindre end de 2,5 kr./m³ beregnet på listepreiser.

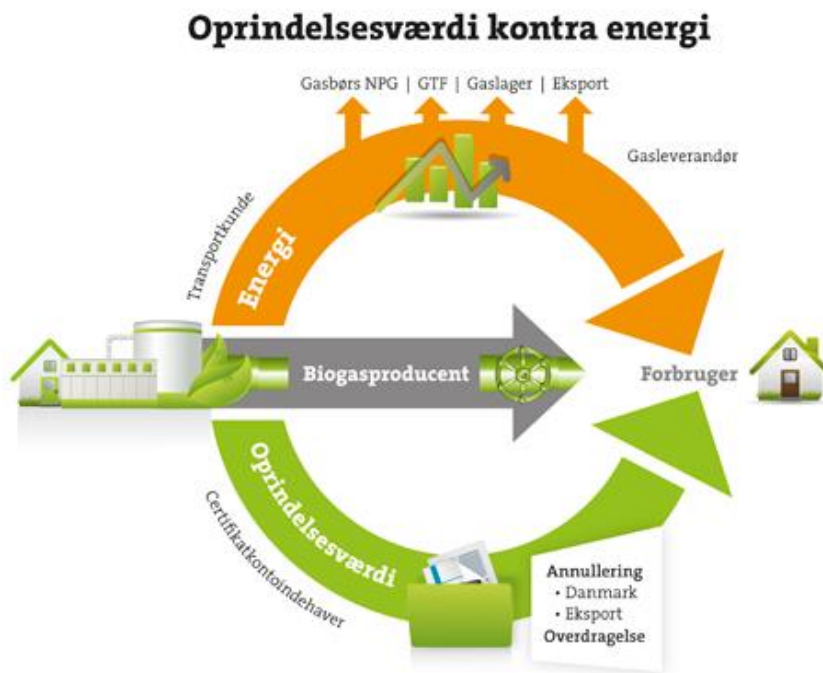
1.6.1 Biogascertifikator

Biogascertifikater kan købes i hele Danmark, uanset om der er et biogasanlæg i nærheden. Med et certifikat følger retten, til at kalde 1 MWh gas fra naturgasnettet for bionaturgas. Biogascertifikatordningen administreres af Energinet.dk.

Når et biogasanlæg injicerer bionaturgas på naturgasnettet kan bionaturgassen ikke skilles fra naturgassen. I stedet registreres mængden af bionaturgas i en ordning med certifikater svarende til 1 MWh bionaturgas.

Med ordningen kan forbrugere af gas fra naturgasnettet købe biogascertifikater af biogasanlæggene. Hvorvidt gassen forbruges som et drivmiddel i transportsektoren, til produktion af varme eller andet, har ikke betydning for certifikatordningen. Ordningen medfører et potentiale for at markedsværdien for bionaturgas kan stige, hvorved biogas potentielt bliver mindre støtteafhængig.

I nedenstående Figur 5 ses en principtegning af biogascertifikatordningen. Biogascertifikaterne annulleres af Energinet.dk når de forbruges i Danmark eller gassen eksporteres til udlandet.



Figur 5 principtegning af biogascertifikatordningen som administreres af Energinet.dk¹⁴

1.7 Biotickets

Virksomheder (tankstationer) som sælger brændstof til landtransportformål er forpligtet til at iblande 5,75 % biobrændstoffer målt på energiindhold. En tankstation som iblander mere end kravet på 5,75 % kan sælge den del der iblandes over 5,75 % i form af biotickets til en anden virksomhed som ikke opfylder iblandingskravet.

I afsnit 0 er der redegjort for reglerne for iblanding af maks. 5% bioethanol i benzin og 7 % FAME i diesel målt på volumen. Det er dog ikke tilstrækkeligt for at opfylde iblandingskravet på 5,75 % målt på energiindhold. Derfor iblandes 2. generations biobrændstoffer som tæller dobbelt i opfyldelsen af forpligtelsen. Alternativt kan der iblandes syntetiske biobrændstoffer som beskrevet i afsnit 0, da disse ikke er begrænset af 7 % loftet for iblanding af biodiesel.

Gastankstationer som sælger biogas overopfylder deres forpligtelse for iblanding af 5,75 % biobrændstoffer. Overopfyldelsen sker med iblanding af 2G som er dobbelttællende. Dermed er en gastankstations overopfyldelse $200 - 5,75 = 194,25$ %. Det betyder, at en gastankstation kan sælge biotickets svarende til 194,25 % af den mængde gas som omsættes på gastankstationen.

Biotickets fra gastankstationer kan ligeledes anvendes til at opfylde virksomheders forpligtelse fra 2020 om iblanding af 0,9 % advanced biofuel.

Teoretisk er der med det nuværende VE-direktiv et marked for salg af biotickets til opfyldelse af iblandingskravet. Fra 2020, hvor virksomheder forpligtes til at iblande 0,9 % vil der være endnu et marked for salg af Advanced biofuel biotickets. I kraft af stigende iblandingskrav for andel af Advanced biofuel i 2030, såfremt vinterpakken vedtages, vil potentialet for et marked med biotickets stige.

¹⁴ <https://www.energinet.dk/Gas/Bionaturgas/Gascertifikater>

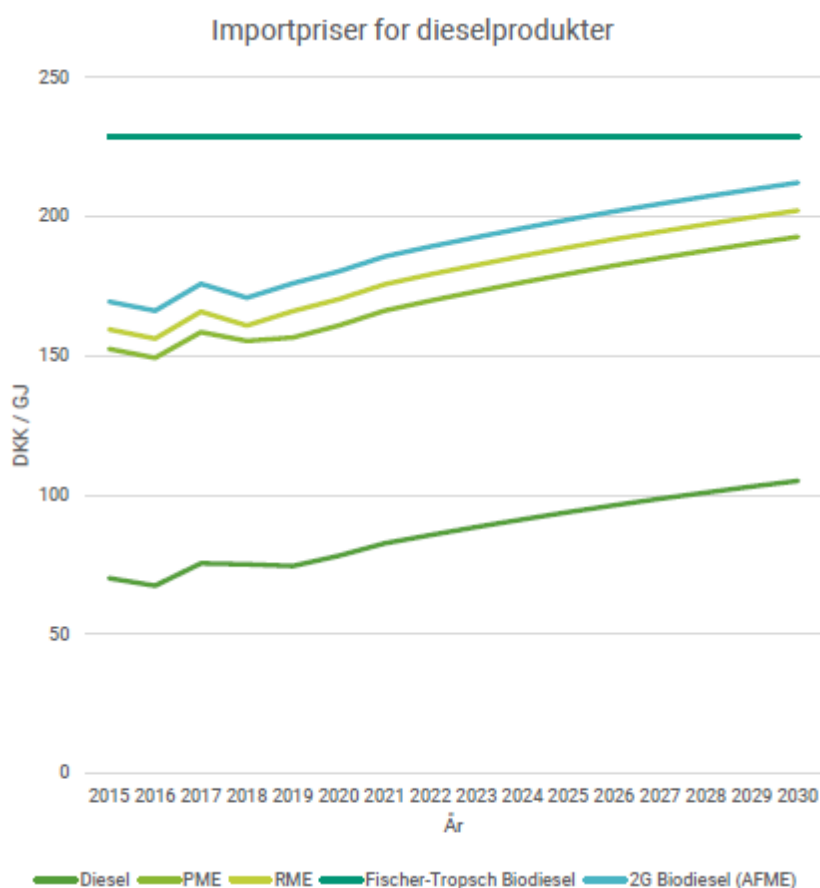
1.7.1 Prissætning af biotickets

Et marked for handel med biotickets er endnu ikke etableret, hvorfor der endnu ikke er erfaring med af værdisætning af biotickets.

Som beskrevet er der en teoretisk efterspørgsel på produkter eller biotickets som kan opfylde virksomheders iblandingskrav på 5,75 %. I 2020 vil der ligeledes være efterspørgsel på Advanced Biofuel til opfyldelse af 0,9 % forpligtelsen som forventes at stige til 3,6 % i 2030.

Prissætningen af biotickets kan teoretisk fastsættes som prisforskellen mellem dieselpriisen og prisen på det dyreste biodieselprodukt som en ticket forventes at erstatte. På grund af iblandingskravet forventes prisforskellen at være forholdsvis stabil, fordi prisen på biobrændstoffer følger prisudviklingen på diesel og benzin. På Figur 6 fremgår at 1G biodiesel baseret på raps (RME) det dyreste iblandingsprodukt til diesel. Derved kan en ticketpris fastsættes som forskellen mellem RME og diesel, hvilket er 86,8 kr./GJ (1,7 kr./m³).

Salgsprisen for en ticket er på markedet reelt prissat i forhold til udbud og efterspørgsel. På nuværende tidspunkt er der ingen efterspørgsel, hvorfor prisen ikke kan være 1,7 kr./m³.



Figur 6 Fremskrivning af diesel og biodiesel importpriser¹

Prissætningen på 1,7 kr./m³ er ikke ensbetydende med en prisreduktion på 1,7 kr./m³ an gastankstation. Værdien af biotickets forventes at skulle deles mellem køber (olieselskab) og sælger (gashandels-

selskab). Herudover skal ticketsværdien formentlig deles mellem aktørerne i kæden fra biogasproduktion til biogasanvendelse. Tilmed kan der fra statslig side være interesse i, at værdien af en bioticket er en delvis erstatning for statsstøtten til produktion af biogas.

1.7.2 Aktører på markedet for handel med biotickets

Der kan være flere årsager til, at der endnu ikke er et veludviklet marked for handel med biotickets. Et marked for handel med biotickets vil bestå af de aktører som er omfattet af iblandingskravet på 5,75 %.

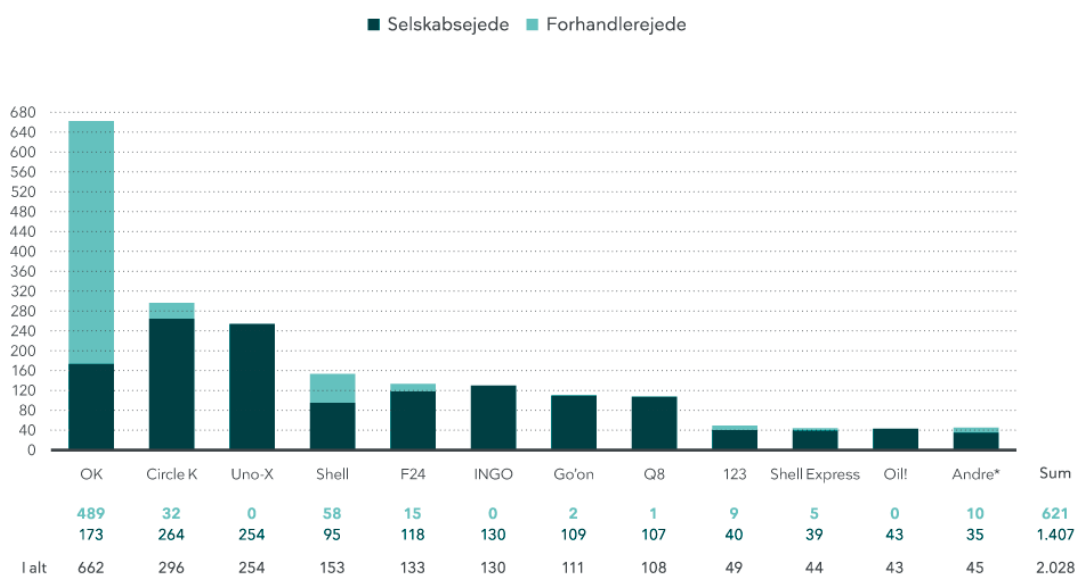
Af biobrændstofloven fremgår, at dem der er omfattet af kravet er enhver virksomhed som er: "importører eller producent af benzin, gas eller dieselolie". Det betyder at de to danske olieraffinaderier samt alle (gas)tankstationer er omfattet af iblandingskravet.

Som beskrevet i afsnit 0 er HMN, NGF og E.ON/OK som gastankstationsejere omfattet af iblandingsforpligtelsen. Disse har mulighed for at sælge biotickets, såfremt den gas der sælges er certificeret som biogas. Ligeledes har andre virksomheder som overopfylder iblandingsforpligtelsen muligheden for at sælge biotickets.

De to olieraffinaderier som er omfattet af loven ligger i Fredericia og Kalundborg. Statoil i Kalundborg er det største med en årlig produktionskapacitet på 5,5 mio. tons olieprodukter. Det andet olieraffinaderi er i Fredericia som indtil slutningen af 2016 har været ejet af Shell. I dag er det ejet af Dansk Olieselskab A/S. I alt produceres der på de to olieraffinaderier ca. 9 mio. m³ olieprodukter delt i LPG, diesel, benzin og fuelolie.

Der er en række forskellige olieselskaber som sælger benzin og diesel fra tankstationer. Selskabsejerne af tankstationerne er omfattet af iblandingskravet, hvis brændstofferne importeres fra udlandet. Der er ca. 2000 tankstationer i Danmark der sælger benzin og diesel. Disse tankstationer er fordelt på en række forskellige selskaber.

Af nedenstående Figur 7 fremgår fordelingen af tankstationerne på virksomheder og ejerform. Selskaberne er potentielle købere af biotickets. I gruppen "Andre" er der bl.a. HK Olie A/S med 17 tankstationer.



Figur 7 Tankstationer opdelt i selskaber og ejerform i 2016.¹⁵

¹⁵ <http://www.eof.dk/Viden/Statistik/Brancheforhold/fordeling-af-tankstationer-selskabs-forhandler>

Olieraffinaderierne og tankstationsselskaberne, som er beskrevet ovenfor, udgør de konventionelle aktører på markedet for handel med fossile drivmidler. Disse aktører har en stærk position på markedet for drivmidler og har en interesse i, at fastholde den position. Omstilling til alternative drivmidler medvirker en fortrængning af flydende drivmidler. Derfor har de konventionelle aktører ikke en interesse i at købe biotickets som understøtter en fortrængning af deres eget marked. På den baggrund kan der være risiko for, at disse aktører vil modarbejde udrulningen af gas til transport.

Producenter af biobrændstoffer som f.eks. DAKA Denmark A/S, MEC – BioEthanol A/S, Emmelev A/S og Biofuel Express A/S er aktører på markedet for biotickets. De har ikke en direkte iblandingsforpligtelse, men de sælger produkter som er konkurrerende med biotickets.

Det er ikke usandsynligt, at de konventionelle aktører har en interesse i at prioritere deres egne iblandingsprodukter. Hvormed deres forretningsmodel med raffinaderi og tankstationer bibeholdes.

1.8 Aktøranalyse for udrulning af gas til transport

Aktøranalysen redegør for de vigtigste aktører som er en del af, eller har interesse for, udrulningen af gas til transport.

Aktøranalysen deles op i to dele:

- Aktører som er en del af beslutningsprocessen om omstilling til biogas samt rammerne for omstillingen fra diesel til alternative drivmidler
- Aktører som spiller en rolle i den fysiske udbygning af gastankstationerne. Disse aktører har en fælles interesse i, at udrulningen af gas til transport er økonomisk gunstig

1.8.1 Aktører i beslutningsprocessen om omstilling til biogas

Offentlige institutioner

Mange af de gastankstationer som er etableret i dag, er udsprunget af en politisk agenda om, at omstille dieselflåder til grønne flåder på biogas. Flåderne kan bestå af busser, renovationskøretøjer eller andet.

De offentlige flåder er som aktør for udrulning af gas til transport særligt interessante fordi, de er med til at beslutte rammen for udbud af offentlige flåder. Denne beslutningsproces kan være i et samarbejde mellem flere kommuner og trafikselskaber. Med flådernes størrelse kan de offentlige institutioner medvirke til at drive udviklingen af gas til transport.

Kommuner og regioner har egne køretøjer som anvendes til hjemmepleje eller diverse formål i forvaltningen. Disse flåder kan omstilles til gas i tilfælde af, at der i kommunen bliver etableret en gastankstation. Kommunale flåder af personbiler er sjældent store nok til alene, at udgøre et grundlag for etablering af en gastankstation.

Trafikselskaber

Trafikselskaberne er mellemløbet mellem kommuner eller region og den private aktør som driver busdriften. Trafikselskaberne har en rådgivende funktion overfor kommuner og regioner i forhold til at udforme udbud for den fremtidige drift af busser i den offentlige transport.

Traditionelt er udbuddene udformet så økonomisk bedste tilbud vinder udbuddet. Aftalen indgås typisk med en standardkontrakt for antal køreplanter og kontraktlængde med option for kontraktforlængelse. I et sådan udbud vil diesel være det drivmiddel som vinder hver gang, hvis ikke kommunerne eller regionen har en anden linje.

Trafikselskaberne har mulighed for at udforme udbuddene med andre teknologineutrale kriterier, der kan anvendes til at vurdere det bedste udbud. Der kan inddrages kriterier som f.eks. udledning af CO₂, partiker, NO_x og støj. Som beskrevet i afsnit 0 har Movia i udbuddet for linje 5C haft held med at udforme et teknologineutralt udbud, hvor miljømæssige parametre vægtede 20 % i forhold til økonomi.

Trafikselskaberne kan som aktør i omstillingen til alternative drivmidler opstille målsætninger for egne udbud af busdrift. Movia har den mest ambitiøse målsætning om fossilfri busdrift i 2030, mens andre trafikselskaber ikke har målsætninger om miljø og bæredygtighed. Målsætningerne er dog afhængige af de offentlige institutioners villighed til at betale meromkostningen,

En mulighed for trafikselskaberne er, at udforme sideløbende udbud på konventionel dieseldrift og miljø-/klimadrift. Herved tydeliggøres den økonomiske meromkostning til grøn transport som kan komme for en politisk beslutning.

Private aktører

De private aktører er blandt andre busselskaber og affaldshåndteringsselskaber. Disse selskaber byder ind på de udbud der er defineret af kommuner og trafikselskaber.

De private aktører kan være i mange størrelser fra Arriva med ca. 1.200 busser til mindre lokale selskaber som byder ind med enkelte busser til skolebuskørsel. Ligeledes er der forskel i aktørerne for renovationskørsel, hvor nogle selskaber dækker affaldshåndtering i flere kommuner.

De private selskaber bag distributionskørsel med varer er også aktører i omstillingen af transportsektoren til gas. Distributionslastbilerne kan være enten være ejet af virksomhederne selv, såsom Arla og Lidl, eller udliciteret til logistikvirksomheder.

1.8.2 Aktører ved den fysiske etablering af gastankstationer

Producenter

Biogasanlæggene har interesse i at sælge biogascertifikater, hvormed de kan opnå en ekstra økonomisk gevinst ved deres produktion. Potentielt kan biogascertifikatordningen medvirke at biogas bliver mindre støtteafhængig. På sigt kan der ske en reel efterspørgsel på forskellige biogasprodukter, såsom CBG og LBG. Herudover også biogas med forskellig CO₂ fortrængning afhængig af råprodukters opstrømsemmissioner.

Leverandører

Netselskaberne er non-profit virksomheder med en samfundsmæssig interesse i, at der bliver afsat gas så gasnettet udnyttes. På sigt forventes det, at gasforbruget forskydes fra varmforsyning til transportformål.

Salg af gas og gastankstation

I Danmark ejes gastankstationer typisk af gashandel selskaber. På enkelte adresser er konventionelle tankstationselskaber som O.K en aktør som medejer af gastankstationen.

I Norge ejes gastankstationerne enten af et kommunal-/regionejet forsyningselskab eller af private aktører.

I Sverige er udbygningen af gastankstationer er markant større end i Danmark og Norge. Her ejes gastankstationerne hovedsageligt af private aktører som f.eks. E.ON, Air Liquide, OK/Q8, og Statoil.

Købere af gas

Køberne af gas til transport kan både være offentlige og private. Fælles for køberne er, at de ofte konvertere en flåde af køretøjer på én gang. Det gør de for at aktørerne som sælger gas, har interesse i at etablere en gastankstation.

Fælles for de private og offentlige konverteringer til biogas er, at de ønsker en stærkere grøn profil. Det kan enten være for at opnå en fast årlig CO2 reduktion i forbindelse med klimamålsætninger. Ønsket om konvertering til biogas kan også være af markedsføringsmæssige årsager, hvor en kommune eller privat aktør ønsker at brande sig som grønne.

Flåder – type fartøj

Typisk fokuseres omstillingen til biogas på den tunge transport. Det er dermed busser, renovationskøretøjer og lastbiler. Det er typisk kommunale flåder eller private aktører med store flåde af tung transport som viser interesse for biogas. Det er typisk flåder af en størrelse som kan dække investeringen i en gastankstation.

Tabel 10 Aktører med interesse for etablering af gastankstationer

	Producent af gas	Levering af gas (Netselskab)	Salg af gas	Køb af gas (Off./private flåder)	Flåder (Type fartøj)
CBG	Biogasanlæg med opgradering til bio-naturgas	HMN NGF DGD	HMN NGF EON/O.K.	Kommunale flåder Trafikselskaber Arla	Personbiler (off./privat hjem-meleje) Busser (Busselskab) Renovationselskab Lastbiler (Vognmand)
LBG/ LNG	Naturgas/biogas	HMN	Frederikshavn HMN/NGF	Samsø Rederi Fjord Line Stena Line	Færger

1.9 SWOT analyse for CBG og LBG

Som konklusion på de forrige afsnit om erfaringerne med gas til transport udarbejdes en SWOT-analyse.

SWOT for anvendelse af CBG i transportsektoren

Styrker

- Markedsmoden teknologi til erstatning af diesel
- Bidrager til opfyldning af nationale og EU målsætninger om andel af VE i transportsektoren i 2020 samt Advanced Biofuel i 2020 og frem
- Eneste Advanced biofuel der er tilgængelig i dag
- Omstilling af kommunale køretøjer bidrager til reducere af drivhusgasser i kommunale klimaregnskaber
- Succesfuld sporadisk omstilling i lette og tunge offentlige flåder
- Biogas er et danskproduceret bæredygtigt drivmiddel.

Svagheder

- Udfordringer med CNG til tunge køretøjer med høj effekt. Ny lastbil med 460 hk er maks.
- Dårlig økonomi på biogasanlæg uden mulighed for tilslutning til naturgasnet. (skyldes både ringere alternativer og mindre tilskud)
- Mindre marked for gensalg af gaskøretøjer ift. dieselskøretøjer
- Manglende sammenhængende strategi for etablering af gastankstationer
- Generelt ikke moderne på samme måde som el.

Muligheder

- Stort potentiale for omstilling af flåder med fast kørselsmønster. Især offentlige flåder indenfor buskørsel og renovation
- Mulighed for etablering af CBG tankstationer i tilknytning til flåder med fast kørselsmønster
- Stort potentiale for reduktion af drivhusgasudledning i transportsektoren og kommuners klimaregnskab
- Udbygning af gastankstationer kan på sigt danne basis for omstilling af "løse" køretøjer.

Trusler

- Konkurrence med bio-dieseler som kan anvendes i en standard dieselmotor
- Ekstra kapitalomkostninger til etablering af gastankstationer som spares ved alternativer
- I konkurrence med stærke konventionelle aktører fra olieraffinaderi og tankstationsejere.

SWOT for anvendelse af LBG i transportsektoren

Styrker

- Kan bidrage til opfyldning af nationale og EU målsætninger om andel af VE i transportsektoren i 2020
- Succes med anvendelse af LNG til færgedrift med tankfaciliteter i Hirtshals og Frederikshavn fra 2018
- Biogas er et danskproduceret bæredygtigt drivmiddel.

Svagheder

- LNG/LBG er økonomisk set endnu ikke en markedsmoden
- Manglende strategi og politiske interesse for udbygning af LBG anlæg
- Behov for ændring af vaner ved tankning af fartøjer.

Muligheder

- Op til 10 indenlandske færgeruter med potentiale for CBG eller LBG
- Op til flere færgeforbindelser fra Danmark til Sverige og Norge med potentiale for LBG
- Biogas2020 partnerskab kan medvirke til omstilling af nordiske færgeforbindelser
- Mulighed for anvendelse af LNG indtil der er et marked for LBG.

Trusler

- I konkurrence med afgiftsfri marinediesel ved anvendelse i færger/skibe.

2. Strategi for udrulning af gas til transport

I det følgende beskrives en strategi for udrulningen af gas til transport. Der lægges vægt på erfaringerne, aktøranalysen og SWOT analysen fra kapitel 1. I strategien tages der udgangspunkt i, at CBG ikke er økonomisk konkurrencedygtig med diesel på trods af potentialet for salg af biotickets.

Strategien deles op i følgende punkter:

1. Find potentiale til etablering af gastankstationer
2. Udformning af offentlige udbud af buskørsel og renovationskørsel
3. Igangsætning af handel med biotickets.

2.1 Find potentiale for etablering af gastankstation

Planlægning for udrulning af gas til transport er i høj grad et spørgsmål om infrastruktur. På kortet i afsnit 0 fremgår, at der i dag i Danmark ikke er en landsdækkende infrastruktur af gastankstationer.

På den baggrund er omdrejningspunktet for den strategiske planlægning for udrulning af gas til transport at:

- Omstille køretøjer i områder, hvor der allerede er etableret en gastankstation og
- Identificere flåder som kan være grundlag for at etablere en ny gastankstation.

Erfaringerne fra Holstebro og andre steder har vist, at når gastankstationen er etableret, er der flere flåder der omstilles til CBG. Det er typisk hjemmeplejebiler eller andre kommunale flåder som omstilles.

En gastankstation skal typisk omsætte 580.000 m³ gas årligt for at være rentabel.⁶ Ved at øge omsætningen af m³ gas kan gastankstationens rentabilitet forbedres, hvormed omkostningerne reduceres. Det er derfor vigtigt, at undersøge om der er andre potentielle flåder i nærheden, der kan omstilles til gasdrift.

For at opnå en god businesscase på tankstationen er der behov for sikkerhed for en del af tankstationens omsætning af gas. Denne sikkerhed udgøres typisk af en flåde af køretøjer, hvor en offentlig eller privat aktør dedikerer sig til gasdrift. En potentiel flåde skal minimum udgøre et årligt gasforbrug svarende til ca. halvdelen af de 580.000 m³ gas årligt. Det svarer ca. til 15-20 bybusser eller distributionskøretøjer eller 30 renovationskøretøjer.

Herudover bør flåden eller flåderne have et nogenlunde fast kørselsmønster samt dagligt vende tilbage til flådens garageanlæg, transportcenter eller lignende, hvor der er god mulighed for etablering af en gastankstation.

På baggrund af SWOT analysen er der størst mulighed for at omstille flåder til gasdrift i forbindelse med udformning af nye udbud af offentlige services indenfor buskørsel eller renovation. En af grundene til successen med disse flåder er, at der er flere offentlige aktører som har interesse og indflydelse på, hvordan udbuddene udformes.

2.2 Udformning af offentlig udbud af buskørsel og renovationskørsel

Offentlige udbud af buskørsel og renovationskørsel er styret af de regionale trafikelskaber. Trafikelskaberne udformer udbuddene som finansieres af berørte kommuner. Det er derfor op til de enkelte kommuner i samarbejde med trafikelskaberne at stille de rette krav til den udbudte kørsel.

I det følgende beskrives forskellige ændringer til udformningen af udbud. Formålet med ændringerne er, at tilbuddene på den udbudte kørsel er mere målrettet den service udbyder ønsker.

I nedenstående lægges der vægt på forskellige parametre der kan medvirke til bedre og billigere tilbud på kørsel med alternative drivmidler. Det gælder bl.a. tildelingskriterier, kontraktlængde og alternative ejerskabsmodeller for udbudsmateriel

2.2.1 Tildelingskriterier

Ved udformning af nye udbud for buskørsel eller renovationskørsel bør det overvejes hvilke kriterier som udbuddene vurderes på.

Typisk finder trafikselskabet vinderen af et udbud, ved at vurdere udbuddet på en række kriterier. Kriterierne kan være økonomi, kvalitet af drift og materiel, beredskab og miljø. Kriteriernes vægtning varierer afhængig af den service der udbydes. For eksempel har NT et udbud om kørsel med børn/unge, hvor pris vægter 65 % af beslutningsgrundlaget mens beredskab vægter 20 % og kvalitet af drift vægter 15 %. Et andet eksempel på vægtning af kriterier kan ses i

Tabel 1 i afsnit 0, hvor Movia til linje 5C i København vægter miljøkriteriet 20 %.

I vægtningen af et miljøkriterie bør udbyder være bevidst om, hvilken service og miljøhensyn der ønskes. Et miljøkriterie kan omhandle reduktion af drivhusgasser, hvilket bidrager til klimaregnskabet. Miljøkriteriet kan også omhandle reduktion af partiker, svovl og NO_x, hvilket forbedrer den lokale luftforurening. Alternativt kan miljøkriteriet udgøres af en vægtning mellem de forskellige hensyn.

Med erfaringerne fra Movia's udbud af linje 5C i København som beskrevet i afsnit 0 er der mulighed for at udforme et udbud, hvor miljømæssige kriterier som støj og emissioner vægtes højere i afgørelsen. Ved at ændre på vægtningen af udbudskriterierne holdes vurderingen af udbuddene teknologineutralt. Herved vurderes der på det produkt som drivmidlet leverer og ikke selve drivmidlet.

Udover vægtningen af kriterier kan der være specifikke krav til materiel. Det kan være krav om anvendelse af et bestemt drivmiddel eller krav om at overholde Euro standard IV, V eller VI. Ved et sådant krav sikres en reduktion af miljøpåvirkningerne i det nye udbud ift. det foregående udbud.

Stil krav om sideordnede udbud med miljø i fokus

I situationer hvor der umiddelbart ikke er økonomisk råderum til en meromkostning på udbud med ambitiøse miljøkriterier kan der stilles krav om sideordnede miljøudbud. Herved kan udbyderen få indsigt i den økonomiske forskel mellem standardudbud og udbud med miljø i fokus.

Tag stilling til drivmidlernes oprindelse

Det kan for en virksomhed være relevant at overveje de drivmidlers oprindelse. Som beskrevet i afsnit 0 kan drivmidler variere i forhold til produktionsmetode og råvarernes oprindelse. Ved iblandingskrav er drivmidlerne opdelt i 1G, 2G og Advanced biofuel i forhold til råvarernes oprindelse. Denne opdeling kan anvendes i forbindelse med udbud af kørsel.

1G biobrændstoffer er f.eks. biodiesel baseret på palmeolie, raps og sojabønner eller andre afgrødebaserede råvarer. Anvendelse af disse råvarer reducerer ikke drivhusgasudledningen ift. diesel, hvorfor klimaregnskabet ikke forbedres. Herudover er det alment kendt, at biobrændstoffer baseret på palmeolie har omfattende miljømæssige omkostninger til følge i palmeoliens oprindelseslande i Asien. I et udbud kan der stilles specifikke krav til, at kørslen ikke må drives af fossile eller 1G biobrændstoffer.

I Figur 2 i afsnit 0 fremgår, at ca. 30 % af biobrændstofferne anvendt i Danmark i 2016 stammer fra Asien. Det kan være en mulighed at stille krav til biobrændstoffer baseret på råvarer med lokal oprindelse.

2.2.2 Længere kontraktperiode til større kapitalomkostninger

Traditionelt er offentlige services for busser og renovation udbudt i en kontraktperiode på 6-8 år med mulighed for option på 6-4 år til i alt 12 år.

Af hensyn til øgede investeringsomkostninger til CNG materiel ift. dieselmateriel samt investeringsomkostninger til gastankstation bør kontraktperioden forlænges. Herved sikres en mulighed for længere tilbagebetalingsperiode for gastankstationen.

En længere kontraktperiode kan medføre et bedre tilbud på den udbudte kørsel, fordi den samlede businesscase forbedres.

Ligeledes vil en længere kontraktperiode imødekomme udfordringen med et manglende marked for gensalg af gaskøretøjer.

2.2.3 Alternative ejerskabsmodeller for udbudsmateriel

Ved alt offentlig udbudt kørsel er der materielle omkostninger til køretøjer, garageanlæg og tankstationer.

I et standardudbud er tilbudsgiveren ejer af det materiel som anvendes til at udfylde den udbudte kørsel. Med omstillingen fra diesel til biogas følger meromkostninger køretøjer og etablering af gastankstationer. De øgede omkostninger medfører en risiko for, at mindre lokale selskaber ikke har økonomi til at byde ind på den udbudte kørsel.

Herudover er der risiko for en fremtidig konkurrenceforvridning, da den aktør der vinder det første udbud kan have stor fordel i den næste udbudsrunde, fordi aktøren ejer materiellet.

Ovenstående udfordringer kan imødekommes ved at tilbudsgiver har mindre ejerskab i materiellet. Der kan være flere ejerskabsmodeller for, hvordan det offentlige kan eje materiel og udbyde service og drift af materiellet.

Det kan være en mulighed at trafikselskabet eller kommuner ejer af køretøjerne og udbyder kørslen. således afholdes investeringsomkostningerne af de offentlige aktører. Alternativt kan kommuner eller trafikselskab i det første udbud med biogasdrift fastsætte en pris for opkøb biogaskøretøjer efter kontraktperiodens udløb. Herved er der mindre behov for gensalg af køretøjer, fordi køretøjerne kan udbydes igen på ruter i nærhed til en gastankstation.

Hvis køretøjerne er ejet af udbudsgiver kan udbuddene udformes på flere måder. En mulighed er, at køretøjerne leases af de offentlige ejere og tilbudsgiver udfylder udbuddet som var materiellet deres eget. Herved har tilbudsgiver ansvar for chauffører og logistik samt service af materiel.

En anden mulighed er, at køretøj og garageanlæg er offentlig ejet, således at udbuddet alene omhandler kørsel i et antal køreplantimer. Herved har tilbudsgiveren alene ansvar chauffører til den udbudte kørsel. Service af materiel kan indgå i udbuddet eller udbydes separat.

Alternativt kan offentlige institutioner medfinansiere etablering af gastankstationer og bidrage til udviklingen af infrastrukturen. Den offentlige institution kan i den forbindelse stille krav til placering af gastankstationen. Således at der er sammenhæng mellem placeringen af garageanlæg og tankstation.

Ejerskabsmodellerne kan anvendes til udbud for andre alternative drivmidler som f.eks. el.

2.3 Igangsætning af markedet for biotickets

Flere biogasanlæg og gasnet selskaber er de seneste par år blevet certificeret i henhold til certificeringsordningerne RedCert og ISCC. Dermed genererer gastankstationer biotickets, når en gasbus tankes med bionaturgas. Der er dog endnu ikke for alvor sat gang i salget af biotickets.

Umiddelbart kan der være nedenstående 3 årsager til, at der ikke handles ret meget med biotickets:

1. Manglende kendskab til at biotickets er tilgængelig og kan anvendes til at opfylde 5,75 % iblandingskravet.
2. Antallet af biotickets tilgængelig udgør en ubetydelig andel af olieraffinaderiernes og diesel/benzin tankstationernes omsætning af brændstof.
3. Konventionelle olieselskaber vil hellere fremme iblanding af flydende biobrændstoffer til opfyldelse af iblandingskravet fremfor at understøtte gas som er et konkurrerende drivmiddel til diesel.

De tre årsager kan imødekommes ved at implementere handel med biotickets som en central del af forretningsmodellen ved omstilling af flåder til biogas. Dette er nærmere beskrevet i afsnit 0.

Mindre lokale tankstationskæder som f.eks. HK Olie A/S kan drage fordel af, at være first-movers på markedet mens efterspørgslen på biotickets er lav. Herved øges deres konkurrencedygtighed overfor andre tankstationer. Herudover sælger de mindre kæder en mindre mængde brændstof, hvormed anvendelse (andelen) af biotickets kan udgøre en større del af iblandingsforpligtelsen.

2.3.1 Implementer handel med biotickets i forretningsmodellen

I dag går de fleste biotickets tabt, da der ikke er en køber til produktet. Hvis værdien af de biotickets der genereres kan omsættes til kr. kan en del af meromkostningerne ved anvendelse af biogas som drivmiddel reduceres.

Gastankstationer etableres næsten altid på grundlag af en forhåndsftale om, at en flåde af gaskøretøjer tankes en vis mængde gas årligt. Hermed er der også på forhånd kendskab til den mængde biotickets der potentielt genereres på en gastankstation. Denne viden bør udnyttes til at inddrage en aktør der kan udnytte biotickets til iblanding.

En mulig forretningsmodel er, at aktører der kan udnytte biotickets bør inddrages i forretningsmodellen. Det kan f.eks. være OK a.m.b.a. der sammen med E.ON ejer i flere gastankstationer som det ses i Tabel 4. Den konkrete forretningsaftale mellem OK a.m.b.a. og E.ON kendes ikke, men det formodes at OK a.m.b.a. udnytter de biotickets der genereres på tankstationerne.

I en anden mulig forretningsmodel udgøres hovedaktørerne af en flåde ejer, et gashandelsselskab/-tankstationsejer og et olieselskab der er omfattet af iblandingskravet. De tre hovedaktører kan på forhånd aftale en fast pris på de biotickets der genereres. Herved opnår hovedaktørerne hver især følgende:

Olieselskab: Olieselskabet opnår en fast pris på biotickets til opfyldelse af kravet om iblanding af 0,9 % Advanced biofuel i 2020 og de 5,75 % i dag.

Gas-handelsselskab/-tankstationsejer: Opnår en fast aftager af biotickets og en på forhånd aftalt pris. Hermed kan biotickets fra dag 1 indgå i afbetaling af investeringen på gastankstationen.

Flåde ejer: Flåde ejeren opnår en lavere pris på bionaturgas, fordi det ikke alene er bionaturgasprisen der ligger til grund for afbetaling af investeringsomkostningerne på gastankstationen.

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
<http://gas-group.dk>

Lead Partner

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