

GARANTI FOR FORSYNINGER TIL DEN GRØNNE OMSTILLING

til fornybar flydende gas

Vi efterlader ingen på vejen til en grønnere fremtid

UGI
INTERNATIONAL

UGI køreplan 2030

Det er vores ambition at reducere vores energiprodukters CO₂-aftryk med 50 procent i forhold til vores nuværende niveau [2020] senest i 2030. Samtidig lægger vi fundamentet for en 100 procent CO₂-neutral fremtid senest i 2050.

UGI KØREPLAN 2030

Garanti for forsyninger til den grønne omstilling

UGI International har fremlagt en plan for, hvordan vi kan halvere vores kunders CO₂-udledning senest i 2030. En plan, der lægger fundamentet for at blive 100 procent CO₂-neutral i 2050. Vi er godt på vej til at realisere vores plan, da vi investerer kraftigt i at skifte væk fra konventionel LPG til fornybar flydende gas (rLG). Eftersom fornybar flydende gas er et drop-in-brændstof, hvilket betyder, at det uden videre kan erstatte konventionelle brændstoffer, er vores foreslåede energiløsninger prismæssigt overkommelige og praktiske og bidrager derfor til at fremme dekarboniseringen af netuafhængige boliger, virksomheder og industrier.

Allerede i dag er der tilfælde, hvor fornybar flydende gas er den økonomisk bedste og mest klimavenlige løsning. På vores vej mod en grønnere fremtid produceres rLG af tre grønne byggesten:

- Fornybar dimetyläter (rDME)
- Fornybar alkohol/bioalkohol til kulbrinte
- Power-to-X-teknologi

Der er tale om grønne energiprodukter, som tilsammen vil dække den fremtidige efterspørgsel efter rLG. Hvis overgangen fra LPG til rLG skal lykkes, skal der være tilstrækkeligt med råmaterialer, og de politiske rammer skal gøre det muligt for producenterne at sikre de nødvendige råmaterialer og udvikle en stabil forretningsmodel. Når disse betingelser er på plads, kan hele Europas LPG-marked blive 100 procent fornybar senest i 2050.

Vi vil demonstrere, hvordan en justering af gældende regler kan understøtte optimal udnyttelse af råmaterialerne. Med de rette lovgivningsmæssige rammer på plads og baseret på de nuværende estimater for råmaterialer er konklusionen, at det faktisk er muligt at producere nok rLG til at imødekomme den fremtidige efterspørgsel – også på lang sigt.

Hvad er rLG (fornybar flydende gas)?

Fornybar flydende gas er et flydende brændstof, der har stort set samme kemiske sammensætning og energiindhold som LPG, og som uden videre kan erstatte andre brændstoffer. Det produceres imidlertid via teknologiske veje, der udnytter vedvarende råmaterialer, hvilket betyder, at det har et lavt kulstofindhold sammenlignet med konventionelt LPG. UGI International har prioriteret følgende tre teknologiske veje:

Fornybar dimetyläter: Fornybar dimetyläter (rDME) produceret af organisk materiale er en bæredygtig fornybar flydende gas, der fører til op til 85 procent lavere drivhusudledninger end fossile alternativer. rDME kan fremstilles af bæredygtige råmaterialer som affald og restprodukter ved hjælp af forgasning og katalytisk syntese.

Alkohol til kulbrinte: Fornybar flydende gas fremstillet af avanceret bioethanol (anden generation) afledt af affald og restprodukter.

Power-to-X: Power-to-X-teknologi kombinerer opsamlet CO₂ og vedvarende brint (fremstillet ved elektrolyse af vand ved hjælp af overskydende vedvarende strøm) og omdanner det til en syntetisk gas, som igen kan omdannes til fornybar flydende gas.



30%

af Europas
befolkning er
ikke tilsluttet
et gasnet



Vi skal ikke lukke døren for bæredygtige energiløsninger

Virksomheders evne til at levere prismæssigt overkommelige og omkostningseffektive energiløsninger er afgørende, hvis den grønne omstilling skal være realistisk og inkluderende for alle, så vi får alle med.

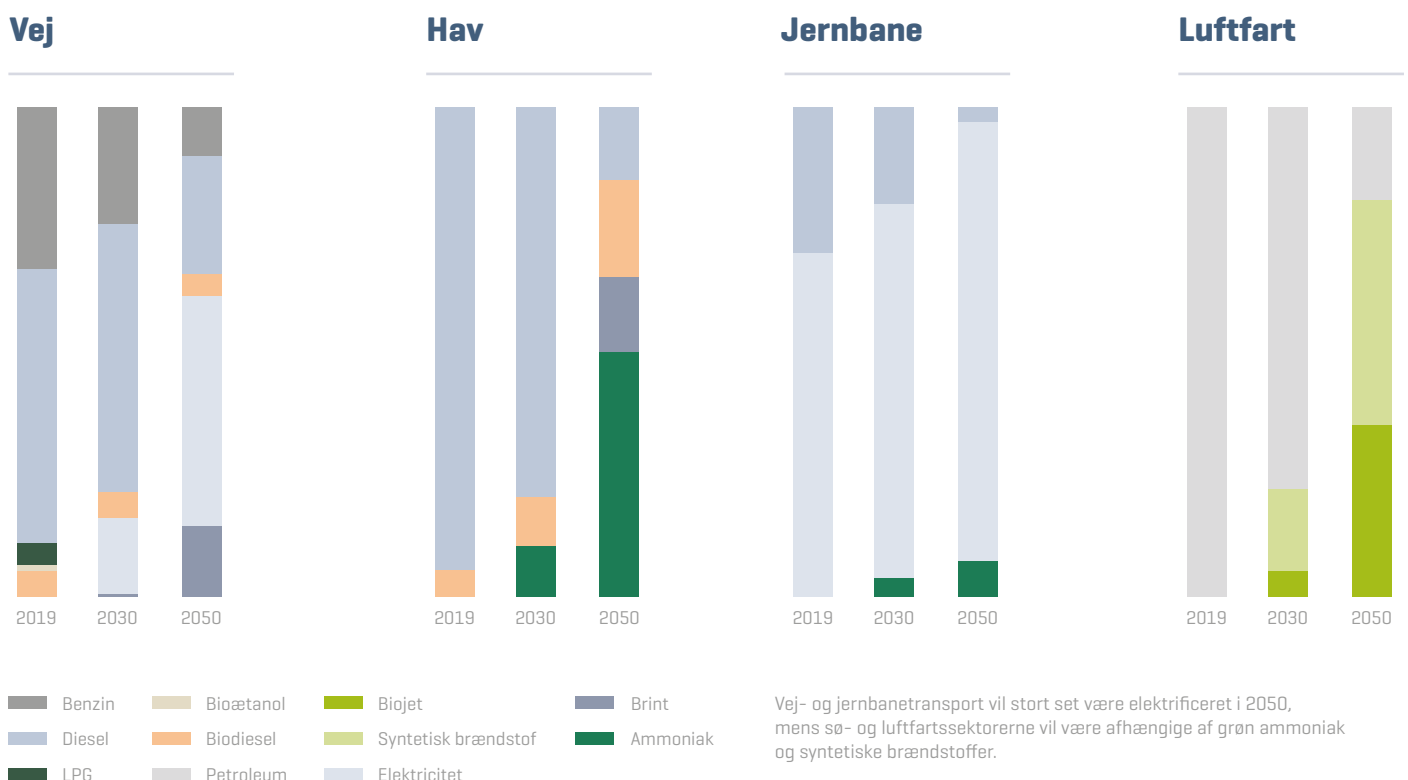
Da det er svært at forudsige, hvordan fremtidens verden vil se ud baseret på situationen i dag, ville det være for tidligt på nuværende tidspunkt at lukke døren for bæredygtige energiløsninger som rLG, som kan gavne et samfunds samlede CO₂-fodaftryk.

Det er afgørende, at vi bruger de teknologier, der giver mest værdi, både på kort og lang sigt, når vi dekarboni-

serer forskellige sektorer. Derfor giver det ikke mening at bruge råmateriale til at fremstille biobrændstof til brug i tog og vej-køretøjer, når der findes bedre løsninger til disse områder som elektrificering og brint.

Den maritime sektor kan benytte syntetiske brændstoffer som grøn ammoniak og metanol, som flere af verdens største rederier for nylig udtrykte støtte for. Inden for luftfarten og for netuafhængige energiforbrugere er elektrificering og brintmuligheder, ikke en mulighed eller urentable. Disse sektorer bør derfor prioriteres med hensyn til råmaterialer til rLG-løsninger.

Anslået udvikling i efterspørgslen efter energi til transport frem til 2050



Kilde: Eurostat, IRENA, IEA



Photo: Unsplash

rLG kræver ingen nye infrastrukturinvesteringer fra vores kunder

Når man skal vælge de optimale løsninger til dekarbonisering, skal prisen tages i betragtning. I den forbindelse er det nødvendigt at se nærmere på elektrificeringsløsninger. På europæisk plan kan de samlede omkostninger til opladningsinfrastruktur til elbiler alene, som anslået af Concawe, nå op på 30 milliarder euro om året og en samlet omkostning på 630 milliarder euro inden 2050. Disse investeringer i at udbygge lokale elnet er nødvendige for at forhindre strømafbrydelser, der skyldes elforbrug til opladning af elektriske køretøjer og opvarmning af boliger med elektriske varmepumper i spidsbelastningsperioder.

Et mere konkret eksempel på omkostninger til den elektrificeringsinfrastruktur, varmepumper vil nødvendiggøre, findes i en undersøgelse fra Imperial College London. Her anslås det, at hvis der installeres 5,7 millioner varmepumper frem til 2035, skal 42 % af distributionsnettet i Storbritannien udbygges, hvilket vil koste 40,7 mia. GBP. Det er 1.500 GBP pr. elforbruger. Ifølge rapporten tegner de høje omkostninger til udvidelse af underjordiske kabler sig for omkring to tredjedele af omkostningerne til at udbygge distributionsnettene. Omkostninger til luftledninger og transformatorer udgør resten. I undersøgelsen fra Imperial College London fastslås det også, at det kan være nødvendigt at fremskynde elektrificeringen af opvarmning, hvis målene om klimaneutralitet skal nås. Undersøgelsen anslår, at en fremskyndelse af elektrificeringen kan indebære installation af op til 2 millioner varmepumper i Storbritannien inden 2025 og helt op til 15 millioner i 2035. I dette perspektiv synes rLG at være en mere omkostningseffektiv løsning til dekarbonisering af opvarmning end elektrificering, da rLG ikke medfører behov for infrastrukturinvesteringer.

Politisk kan udgifterne til elektrificering af infrastruktur også blive et varmt emne i de kommende år, i takt med at konsekvenserne af den grønne omstilling bliver tydeligere.

<https://www.concawe.eu/wp-content/uploads/RD18-001538-4-Q015713-Mass-EV-Adoption-and-Low-Carbon-Fuels-Scenarios.pdf>

<https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2019/05/CCC-Accelerated-Electrification-Vivid-Economics-Imperial-1.pdf>

<https://www.dr.dk/nyheder/regionale/trekanten/elbiler-og-varmepumper-udfordrer-elnettet-der-skal-investeres-milliarder>

Kortsigtet efterspørgsel efter organiske råmaterialer

Efterspørgslen efter flydende biobrændstoffer er i øjeblikket stigende fra flere sektorer. Derfor er der behov for at se nærmere på forsyningen af råmaterialer til disse vedvarende brændstofprodukter. På den måde kan vi sikre, at råmaterialerne bliver brugt der, hvor de fremmer den grønne omstilling på den mest omkostningseffektive måde. De fleste aktører i LPG-sektoren har valgt at bruge organiske råmaterialer til deres umiddelbare dekarboniseringsindsats, hvilket har fået efterspørgslen efter dette råmateriale til at stige på kort sigt.

På kort til mellemlang sigt frem til 2030 forventes det, at den producerede rLG hovedsageligt vil stamme fra fornybar alkohol til kulbrinte og fornybar dimetylæter. Råmaterialerne til disse produkter består hovedsageligt af restprodukter fra land- og skovbrug, energiafgrøder, kommunalt affald, spildevandsslam og animalsk affald.

Europa-Kommissionen forventer, at afledte produkter fra Power-to-X-teknologier fra 2030 og fremefter vil modnes og begynde at trænge ind på det europæiske marked, og at der derefter vil være rigeligt med råmaterialer til fornybar flydende gas, og at produktionen primært vil være afhængig af tilgængeligheden af vedvarende elektricitet og af effektiviteten af DAC (Direct Air Capture) eller CO₂-opsamling. Det betyder, at for at sikre, at der produceres passende mængder rLG, indtil Power-to-X-teknologien er klar, er det afgørende, at råmaterialerne kanaliseres derhen, hvor de kan udnyttes mest omkostningseffektivt for lokalsamfundene og den grønne omstilling.



Som resultaterne af de rapporter, der henvises til i denne brochure, vil råmaterialerne have den største økonomiske og miljømæssige indvirkning, når de anvendes til produktion af rLG med henblik på at dekarbonisere netuafhængige boliger og virksomheder. På de følgende sider vil vi se nærmere på, hvilken udvikling der forventes i tilgængeligheden af råmaterialer til rLG frem til 2030 og derefter.

Øversigt over rLG-produktionsprocesser fra Liquid Gas Europe

TEKNOLOGIER OG PROCESSER	POTENTIEL BIOLPG-PRODUKTION (SOM ANDEL AF SAMLET BRÆNDSTOFPRODUKTION)	TEKNOLOGISK PARATHED	EKSEMPLER PÅ EKSISTERENDE PRODUCENTER ELLER PROJEKTER*
BIORAFFINERING			
Lipid hydrobehandling	I dag produceres det meste bioLPG som et biprodukt fra HVO-processen (hydrogenated vegetable oil), hvor vegetabiliske olier behandles med brint for at producere fornybar diesel eller flybrændstof.	7%	Demonstrations-/ pilotfase Eni (Italien), Global Bioenergies (Frankrig), Neste (Holland), PREEM (Sverige), Repsol (Spanien), Total (Frankrig)
Transesterificering	FAME-biodiesel og -glycerin kan produceres ved transesterificering af olie. Glycerin kan bruges som råmateriale i en reaktion med brint, hvorved der dannes bioLPG og vand.	70%	Kommerciel fase Hulteberg (Sverige)
Gæring	Bioraffinaderier omdanner biomasse til et bredt udvalg af produkter og energi-bærere. Bioraffinaderier producerer ætanol ved at fermentere sukkerarter. Denne type alkohol kan yderligere omdannes til drop-in-jetbrændstoffer. BioLPG er et biprodukt af denne proces.	100%	Pilotfase Byogy (USA), Gevo (USA), UOP (USA), Vertimass (USA)
PYROLYSE			
	Pyrolyse er en proces, hvor der foregår termisk nedbrydning uden ilt. Ved hurtig pyrolyse nedbrydes biomasse hurtigt for at generere dampe, aerosoler, gasser, herunder bioLPG, og trækul. På næste trin, efter afkøling og opsamling, dannes en mørkebrun flygtig væske, pyrolyseolie. Den kan omdannes til bioLPG ved hjælp af katalytisk krakning.	5%	Demonstrationsfase BTG (Holland), Gas Technology Institute (Indien), UPM (Sverige)
FORGASNING			
Termisk forgasning af biomasse (efterfulgt af metanisering)	Forgasning er den fuldstændige termiske nedbrydning af biomassepartiklerne til syntesegas, flygtige stoffer og aske i en lukket reaktor (forgasser) under tilstedeværelse af et eksternt tilført oxidationsmiddel (luft, O ₂ , H ₂ O, CO ₂ osv.). Syntesegas omdannes til SNG ved metanisering, som kan syntetiseres videre til bioLPG.	20%	
Fischer-Tropsch-syntese (FT) af syntesegas efterfulgt af hydrokrakning	Alternativt gennemgår syntesegassen en rensning for at fjerne urenheder, før gassen kan anvendes i Fischer-Tropsch-syntese. Ved FT-processen fremstilles der flydende brændstoffer af syntesegas ved hjælp af katalysatorer. Mellemproduktet er et fast stof, der består af en blanding af karbonhydrider og kaldes FT-voks. Det gennemgår derefter processen katalytisk krakning for at producere drop-in-brændstoffer som benzin, diesel og jetbrændstof samt LPG.	5%	Kommerciel fase/ demonstrationsfase BioFuel-projekt hos Total (Frankrig), Cadent (Storbritannien), Enerkem (Holland), Fulcrum (USA), Red Rock (USA)
Metanolsyntese fra syntesegas	Syntesegas kan også syntetiseres til metanol. I det næste trin kan metanolen bruges til produktion af benzin. Der ville blive dannet betydelige mængder BioLPG som biprodukt ved denne proces.	8%	
ANAEROB NEDBRYDNING			
Oligomerisering af biogas	Anaerob nedbrydning er en fermenteringsproces, der foregår i en lukket lufttæt rådnetauk, hvor organiske råmaterialer som gylle, madaffald, spildevandsslam og organisk industriaffald omdannes til biogas og fermentat.	90%	Forsknings- og udviklingsfase Alkcon (USA), PlasMerica (USA)
POWER-TO-X			
Metanisering af CO₂ ved elektrolytisk fremstillet hydrogen	Power-to-X er en teknologi, der omdanner opsamlet CO ₂ og brint fremstillet af vand ved elektrolyse drevet af vedvarende elektricitet til gas eller, efter yderligere syntese, til brændstof. Både syntesegas og syntetisk metan kan yderligere syntetiseres til vedvarende LPG.	10%	Forsknings- og udviklingsfase [Nordic Blue Crude (Norge), Sunfire (Tyskland), Synhelion (Schweiz), Repsol (Spanien)]
FT-syntese af syntesegas	Vedvarende LPG vil også være et biprodukt af Fischer-Tropsch-syntesen af syntesegas til syntetiske brændstoffer (e-brændstoffer).	10%	
Metanolsyntese fra syntesegas	Syntetisk metanol kan produceres ved hjælp af brint fremstillet ved hjælp af vedvarende elektricitet og opsamlet CO ₂ . Derudover kan det bruges som råmateriale til fremstilling af benzin med bioLPG som biprodukt.	10%	Pilot-/ demonstrationsfase Carbon Recycling International (CRI) (Island)

*Process Technologies and Projects for BioLPG [2018] E. Johnson

Link to overview in report: <https://www.liquidgaseurope.eu/news/biolpg-pathway-decarbonisation-2050> Liquid Gas Europe Report 'BioLPG - A Renewable Pathway Towards 2050'

Situationer, hvor råmaterialer bør kanaliseres mod rLG i sektorer uden levedygtige dekarboniseringsalternativer

Som fremhævet i en rapport udgivet i januar 2021 af Liquid Gas UK er en vigtig fordel ved at bruge rLG i landdistrikter og områder, hvor der ikke er et gasnet, at lokale elnet ikke ville blive overbelastet på grund af en pludselig stigning i forekomsten af elektrificerede varmeløsninger, hvilket potentielt kunne forårsage lokaliserede strømafbrydelser. Da det kan være nødvendigt med dyre opgraderinger af elnettet i landdistrikterne for at imødekomme en stigning i antallet af elektrificerede varmeløsninger, kan valg af en rLG-løsning spare på skatteyderes penge og reducere besværet for borgerne, da en sådan løsning ikke ville medføre behov for infrastrukturopgraderinger.

Hvad angår andre alternativer på markedet for opvarmning:

- Selv om det stadig er for tidligt at overveje brint som energikilde til markedet, vil det sandsynligvis kun være en mulighed for kunder, der allerede er tilsluttet gasnettet.
- Af ovennævnte årsager er elektrificering ikke en løsning for alle virksomheder og ejendomsstyper.
- Biomasse kan medføre problemer med luftkvaliteten, være dyr og vanskelig at opbevare og kræver investeringer i nyt udstyr.

Som forklaret vil rLG have den mest omkostnings-effektive indvirkning som løsning til beboelses- og erhvervsjendomme – såsom hoteller, barer og restauranter – der kræver en kulstofreducerende, praktisk og netuafhængig løsning, som passer til deres budget og ejendom samt til den konkrete industrielle anvendelse. Råmaterialer bør derfor forvaltes med henblik på og kanaliseres mod produktion af rLG for at muliggøre den optimale og mest omkostningseffektive brug af dem, hvis der ikke er andre alternativer.

Fremtidig efterspørgsel efter rLG

Over de næste 30 år forventes efterspørgslen efter konventionel LPG i Europa at falde med 25-50 procent fra de nuværende 16 millioner tons. Denne udvikling skyldes den generelle udvikling i energiefterspørgslen i Europa, hvor det samlede energiforbrug forventes at falde med ca. en tredjedel frem til 2050. Elektrificeringen vil vokse næsten lige så hurtigt og hovedsagelig fortrænge flydende brændstoffer inden for transport og rumopvarmning og -afkøling. Fast brændsel vil stort set forsvinde på grund af elektrificering af andre sektorer.

Med denne udvikling in mente vil rLG derfor kunne erstatte den efterspørgsel, der i øjeblikket dækkes af LPG. For at sikre denne overgang fra LPG til mere miljøvenligt rLG skal de nødvendige råmaterialer være til rådighed.

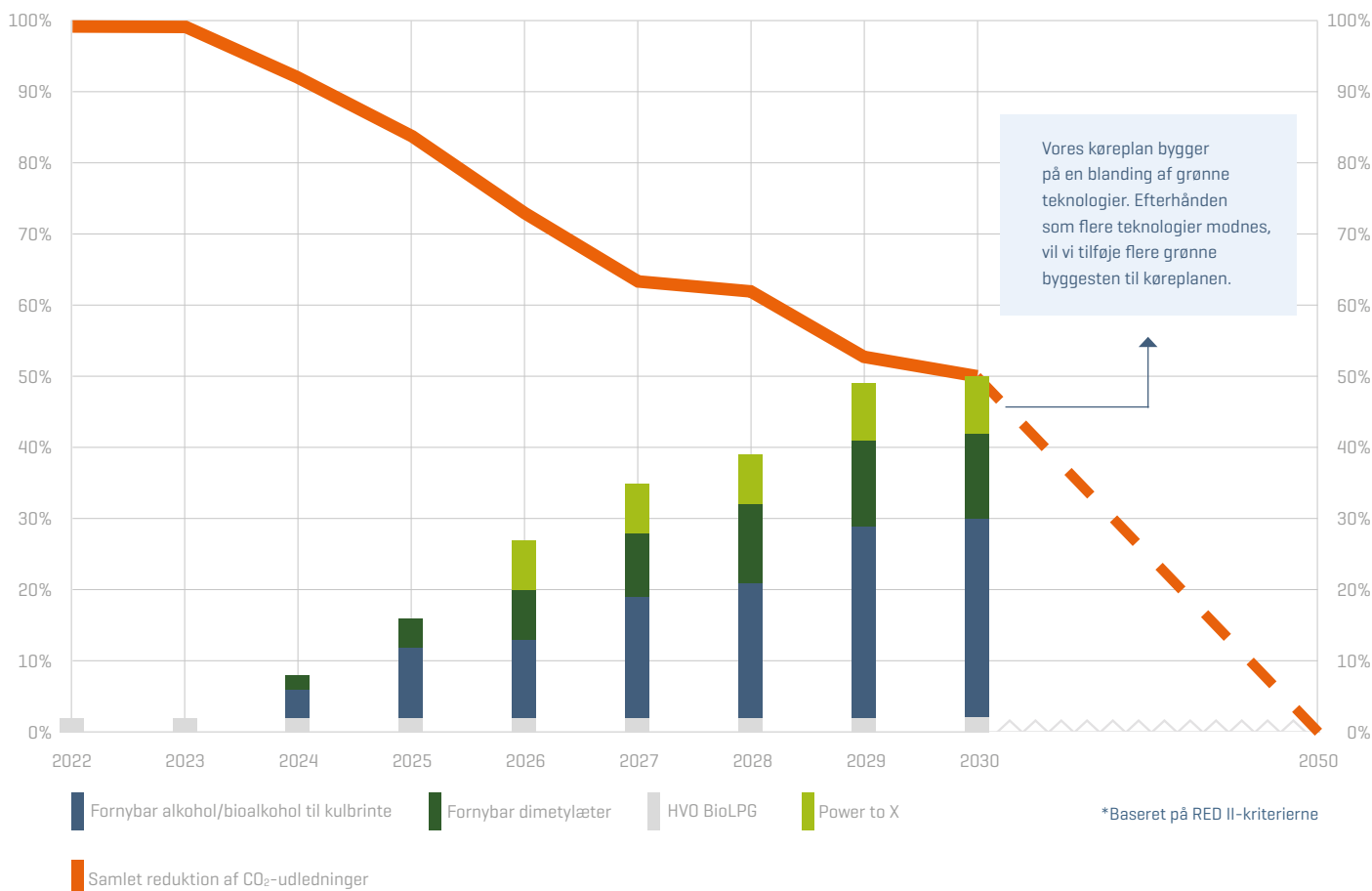
<https://www.liquidgasuk.org/uploads/DOC60193EF45014F.pdf>



Vores køreplan for 2030 vil sætte os i stand til at betjene vores kunder med et vedvarende alternativ til konventionel LPG

Reduktion af CO₂ udledninger*

Andel af dekarbonisering (procentdel)



Øget efterspørgsel efter biojetbrændstof fra luftfartssektoren og krav om iblanding af biobrændstoffer for landtransport

Større produktion af flydende biobrændstoffer vil gøre brændstofferne mere prismæssigt overkommelige og fremme anvendelsen af dem. Og især i forbindelse med krav om iblanding af biobrændstof i biojetbrændstof og brændstof til landtransport vil efterspørgslen efter kul-

stofreducerende brændstoffer til energiforsyning uden for nettet øges. Som tidligere nævnt i denne white paper betragtes krav til iblanding af biobrændstof for landtransport ikke som en omkostningseffektiv foranstaltning til dekarbonisering af denne sektor, da der er andre måder at dekarbonisere landtransport på, og brugen af forpligtelsen bør derfor begrænses.

Foreslåede politiske foranstaltninger

Med det udbud og efterspørgsel efter råmaterialer til rLPG, der er beskrevet i denne white paper, mangler der politisk støtte og anerkendelse af rLPG i Europa. Nøglen til at muliggøre investeringer i produktion og levering af rLG kræver politisk støtte, der er orienteret mod de fordele, der er orienteret mod de langsigtede fordele et stort antal familier og virksomheder, der befinder sig uden for gasnettet, og som ønsker sig en omkostningseffektiv og praktisk dekarboniseringsløsning.

UGI hilser diskussioner med politikere og andre beslutningstagere velkommen, så vi sammen kan fremme produktion og levering af rLG. Blandt andet foreslår UGI:

1. Indførelse af et omkostningseffektivitetsprincip: Hvis det konstateres, at rLG er den mest omkostningseffektive dekarboniseringsløsning for en sektor, bør der sikres råmaterialer til produktion af rLG til dette formål, som kanaliseres derhen, hvor det er mest økonomisk fordelagtigt for skatteyderne. Hvis rLG skal være et levedygtigt alternativ til elektrificering af netuafhængig opvarmning, skal støttetiltag muliggøre en tilstrækkelig tildeling af råmaterialer.

2. Krav om iblanding af biobrændstof i brændstof til landtransport (biodiesel, bioolie): Elektrificering og brint betragtes som de mest effektive energiløsninger til dekarbonisering af landtransport og bør derfor prioriteres. I betragtning af denne udvikling bør krav om iblanding af biobrændstof i fossile brændstoffer begrænses med hensyn til omfang og varighed, da det ikke er en holdbar langsigtet løsning, samtidig med at denne politik reducerer tilgængeligheden af økologiske råmaterialer, som der er behov for til at producere rLG på kort sigt.



Som eksempel på en lovende teknologi til produktion af bæredygtigt jetbrændstof bør den californiske teknologi-virksomhed Vertimass, som UGI har indgået en 15-årig samarbejdsaftale med, nævnes. UGI og Vertimass planlægger i fællesskab at producere bæredygtige flybrændstoffer og fornybar propan fra fornybar ætanol. Målet er at have det første produktionsanlæg klar i 2024 med et mål om en årlig produktion på 189 millioner liter fornybar brændstoffer.

Konklusion

Som det ses i form af forskellige protestbevægelser rundt om i verden i de senere år, er en overkommelig energiregning for alle familier og virksomheder afgørende, hvis den grønne omstilling skal lykkes. Som fremhævet i denne white paper er elektrificering ikke altid økonomisk og teknisk gennemførlig, især ikke på kort sigt. Investering i dyre varmepumper og energireoveringer er simpelthen

ikke en realistisk mulighed for mange familier og mindre virksomheder. I betragtning af at bæredygtige opvarmingsmuligheder historisk set er blevet støttet økonomisk af staten, ville det ikke kun være godt for borgernes økonomi at vælge en omkostningseffektiv og bæredygtig energiløsning som rLG, men også en fornuftig måde at bruge skatteydernes penge på.

UGI køreplan 2030

– En økonomisk vej til en fremtid med lavere
CO₂ aftryk ved hjælp af fornybar flydende gas

Vi efterlader ingen på vejen til en grønnere fremtid

UGI
INTERNATIONAL

