

---

# EN ØKONOMISK VEJ TIL EN FREMTID MED LAVERE CO<sub>2</sub>-AFTRYK

med 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 CO<sub>2</sub>-aftryk med 50 procent i forhold til vores nuværende niveau [2020] senest i 2030. Samtidig lægger vi fundamentet for en 100 procent CO<sub>2</sub>-neutral fremtid senest i 2050.

## UGI KØREPLAN 2030

### Der findes flere veje til en fremtid med mere klimavenlig opvarmning

Bygninger står for omkring 25 procent af EU's samlede drivhusgasemissioner. Derfor er det naturligt at se på muligheder for at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen fra den energi, vi bruger til opvarmning af vores hjem, skoler, virksomheder, hospitaler og andre bygninger.

I dag dækker LPG, som er en forkortelse for Liquefied Petroleum Gas, mere end 20 millioner<sup>1</sup> EU-borgeres varmebehov. Mange af dem bor i Europas landdistrikter. Hvis vi skal nå i mål med den grønne omstilling, skal vi have alle med.

Vi er meget stolte over, at vores kunder betror os at levere et både fornybar og prismæssigt overkommeligt alternativ til LPG. Derfor har vi fokus på opvarmning og på de forhold, hvorunder fornybar flydende gas er et mere økonomisk og klimavenligt alternativ end andre løsninger.

Vi anerkender, at en fremtid med kulstofreducerende opvarmning overvejende skal baseres på elektrificering. Men elektrificering er ikke en omkostningseffektiv løsning i alle tilfælde. Det gælder især for boliger og virksomheder uden for gasnettet og for ejendomme bygget i første halvdel af det 20. århundrede eller tidligere. Derfor er vi nødt til at anlægge en teknologineutral tilgang til den grønne omstilling, så det bliver muligt at implementere det bedste alternativ til fossile brændstoffer.

Der er tilfælde, hvor fornybar flydende gas er den mest økonomisk levedygtige og klimavenlige løsning. Den aktuelle klimakrise kalder på vedvarende løsninger.

#### En bæredygtig fremtid med flydende gas

Derfor fokuserer vi vores investeringsindsats mod at erstatte vores fossile brændstofprodukter med fornybar flydende gasser som BioLPG og rDME. Allerede i dag udgør LPG et mere kulstofreducerende alternativ til olie og naturgas, fordi konventionel LPG udleder 35 procent mindre CO<sub>2</sub> end kul og 12 procent mindre CO<sub>2</sub> end olie.

I dag dækker LPG mere end 20 millioner EU-borgeres varmebehov. Mange af disse mennesker befinder sig i Europas landdistrikter uden adgang til et el- eller gasnet. Produktionen af fornybar flydende gas forventes at stige hurtigt i de kommende år. Det betyder, at fornybar flydende gas kan blive et prismæssigt overkommeligt alternativ til LPG i forskellige sektorer. Når vi ser på brugen af fornybar flydende gas til opvarmning, er konklusionen klar: fornybar flydende gas udgør en økonomisk overkommelig vej til at dekarbonisere opvarmningen af boliger og virksomheder i Europa.

### Hvad er 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 dimetyllæter:** Fornybar dimetyllæter (rDME) produceret af organisk materiale er en bæredygtig vedvarende flydende gas, der fører til op til 85 procent lavere drivhusgasemissioner 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.

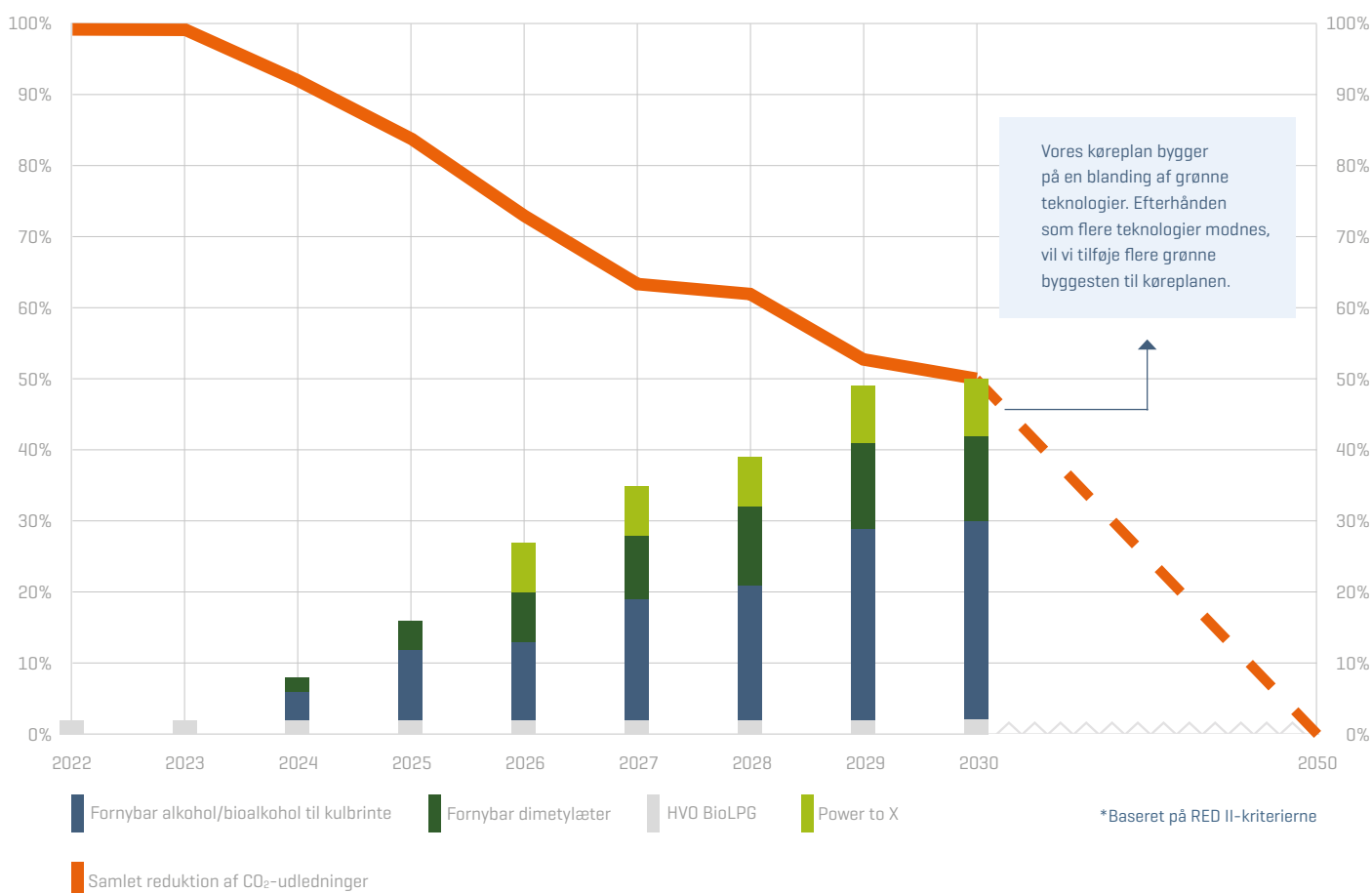
**Power-to-X:** Power-to-X-teknologi kombinerer opsamlet CO<sub>2</sub> og fornybar brint (fremstillet ved elektrolyse af vand ved hjælp af overskydende fornybar strøm) og omdanner det til en syntetisk gas eller syntetisk metan, som igen kan omdannes til fornybar flydende gas.

<sup>1</sup> [www.liquidgaseurope.eu/publications/biolpg-2050-pathway-report](http://www.liquidgaseurope.eu/publications/biolpg-2050-pathway-report)

## Med vores køreplan for 2030 sigter vi mod at betjene vores kunder med et fornybar alternativ til konventionel LPG

Reduktion af CO<sub>2</sub> udledninger\*

Andel af dekarbonisering (procentdel)



**Fornybar flydende gas er en såkaldt drop-in-løsning, hvilket betyder, at eksisterende kedler og varmeudstyr kan genbruges. Der er således ikke behov for nye dyre investeringer.**

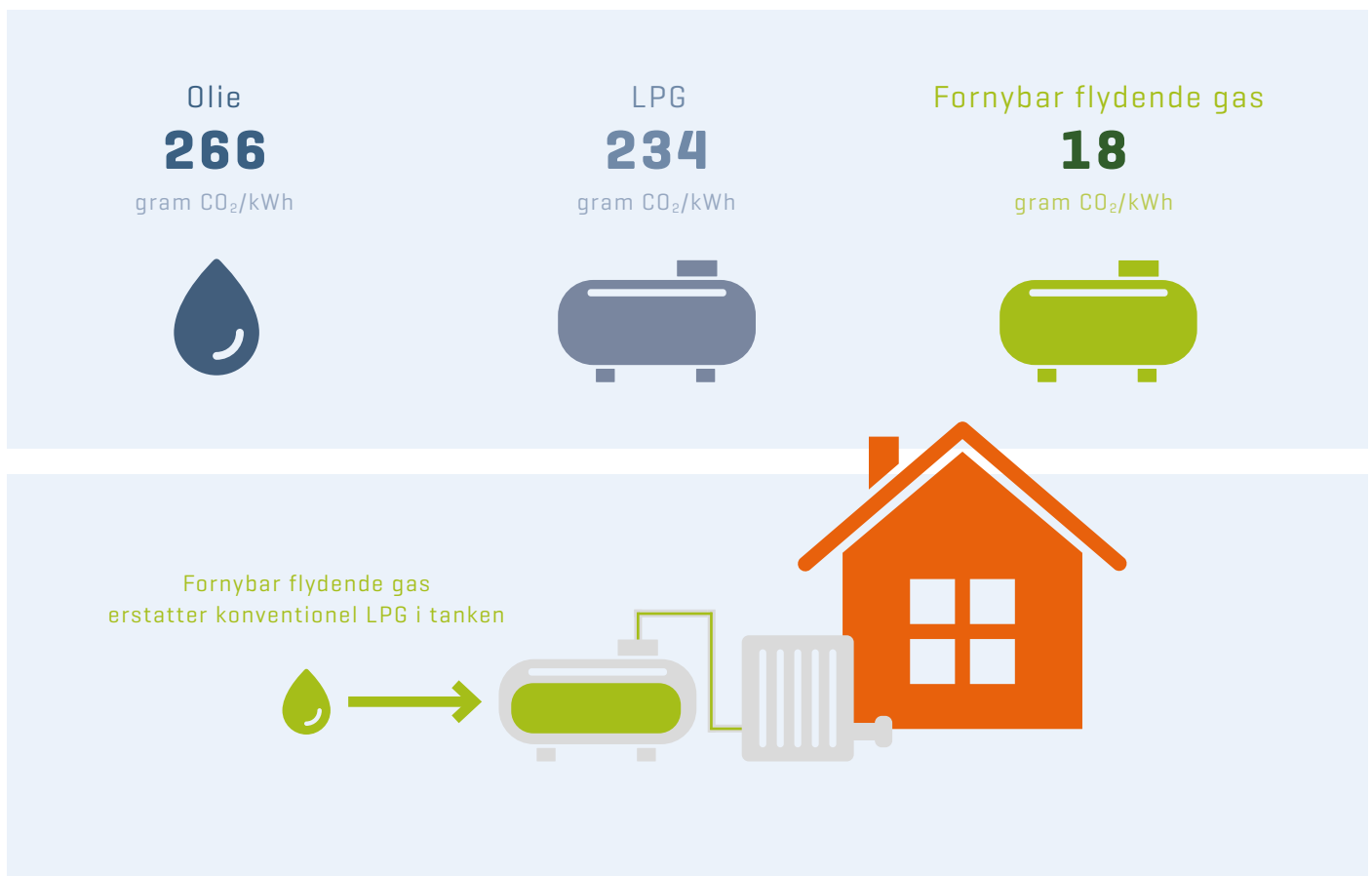
### Brug af fornybar flydende gas til opvarmning

LPG anvendes i industrielle processer og til opvarmning af husholdninger og erhvervsejendomme, der ikke er tilsluttet gasnettet. Normalt anvendes LPG i et 'vådt' varmesystem. LPG bruges til at opvarme vand i kedler, som leverer centralvarme gennem radiatorer samt varmt vand. Det kan

også bruges i direkte luftvarmere og andre opvarmningsmetoder, især i industrielle anvendelser. Fornybar flydende gas er en drop-in-løsning, hvilket betyder, at eksisterende kedler og varmeudstyr kan genbruges, så nye investeringer og potentielle installationsforstyrrelser undgås. Desuden

er det muligt at blande fornybar flydende gas med konventionel LPG, hvilket muliggør en gnidningsløs overgang til at dekarbonisere opvarmningen af hjem i Europa.

### CO<sub>2</sub>-reduktioner som følge af skiftet fra olie til LPG og vedvarende flydende gas



Source: UGI

## Dekarbonisering af opvarmning i Europa

Det er vores ambition, at 25 procent af energiindholdet i det samlede produkt, der leveres til vores kunder i Europa, i 2030 skal stamme fra fornybar flydende gasser, hvilket vil føre til en reduktion i udledningerne på 50 procent. Dette mål vil igen føre til en lavere kulstofintensitet af den flydende gas, der anvendes i Europa.

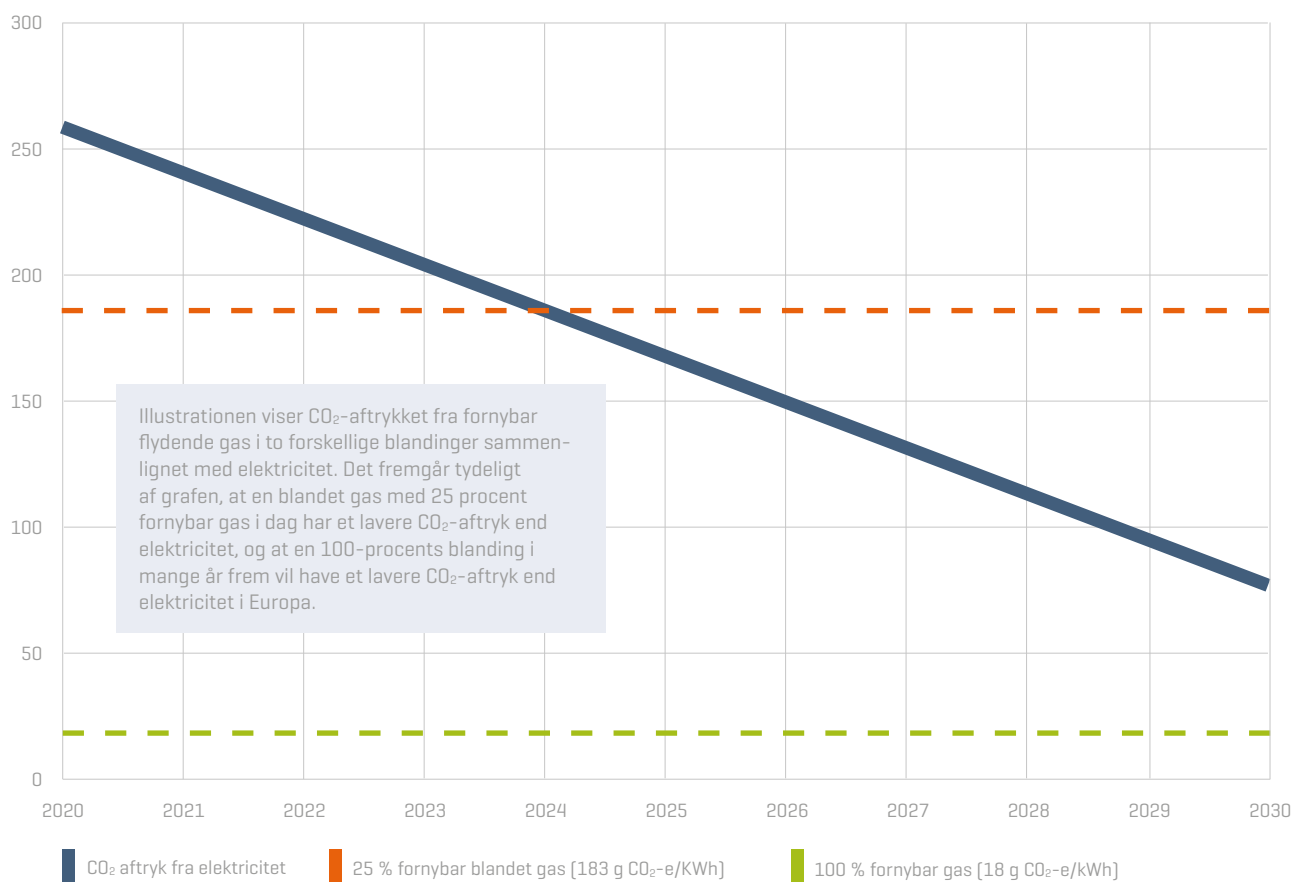
Når man vil sammenligne de fremskridt med hensyn til dekarbonisering, der vil blive opnået ved at overgå til fornybar flydende gas, er det nødvendigt at sammenligne med niveauet af dekarbonisering i hele Europa. Disse niveauer varierer betydeligt. Polen er f.eks. afhængig af kul til omkring 70 % af sit energibehov, mens 70 % af elektriciteten i Frankrig

stammer fra atomkraft. Når man sammenligner forskellige lande, er den kortsigtede effekt derfor forskellig som følge af de forskellige kulstofintensiteter i de pågældende energisystemer. På grund af disse forskelle varierer den prismæssige overkommelighed og graden af dekarbonisering mellem opvarmningsalternativer, der er afhængige af elektricitet.

I det næste årti vil vedvarende elektricitet spille en stadig større rolle i energiforsyningen i Europa. CO<sub>2</sub>-udledningen vil falde i takt med, at der produceres mere elektricitet i vindmølleparker og fra solpaneler. Ikke desto mindre vil der stadig forekomme forskelle i Europa, og en del af energiforsyningen vil være baseret på fossil energi.

## CO<sub>2</sub> aftryk for udledning af drivhusgasser fra elproduktion i Europa 2020-2030<sup>2</sup>

[g CO<sub>2</sub> e/kWh]



BioLPG-faktoren på 48 g/kWh fremkommer ved, at det antages, at 25 % stammer fra HVO-produktion og udløser 18 g/kWh [data fra LiquidGas UK], 25 % stammer fra rDME-produktion og udløser 32 g/kWh, og at 50 % er blandet med et produkt, der udløser 69 g/kWh, og som opfylder specifikke bæredygtighedskriterier.

<sup>2</sup> <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/overview-of-the-electricity-production-3/assessment-1>

## FIRE CASESTUDIER

**For at dokumentere, at prisen på fornybar flydende gas er overkommelig i forhold til andre veje til en kulstofreducerende fremtid, har vi sammenlignet de relative livscyklusomkostninger mellem fornybar flydende gas og fire andre teknologier på fire forskellige europæiske markeder, nemlig Frankrig, Italien, Polen og Storbritannien.**

For at forstå den relative økonomi ved at forsyne markedet for opvarmning med fornybar flydende gas har vi analyseret fire dekarboniseringsalternativer på tværs af fire lande. De lande, der indgår i analysen, er Frankrig, Italien, Polen og Storbritannien.

For at foretage en fair sammenligning mellem fornybar flydende gas og de andre teknologier har vi medtaget et fuldt overblik over omkostningerne, herunder finansiering af udstyret, installations- og renoveringsomkostninger og brændstofudgifter – som alle varierer afhængigt af, hvilket kulstoffattigt varmesystem der vælges.

De teknologier, der indgår i analysen, er:

- **Kedel opvarmet med fornybar flydende gas**
- **Luftvarmepumpe**
- **Jordvarmepumpe**
- **Højtemperatur-varmepumpe**
- **Træpillefyr.**

Casestudierne viser, at fornybar flydende gas er en mere prismæssigt overkommelig vej end disse andre kulstofreducerende opvarmningsløsninger, hvilket understreger, at en teknologineutral tilgang til at dekarbonisere opvarmning er den bedste vej frem.

Når vi udelukker udskiftning af kedler og tilskud, viser vores analyse, at reduktionsomkostningerne – omkostningerne ved at reducere drivhusgasemissionerne – i gennemsnit er 10 gange lavere end de analyserede alternativer. I Polen er reduktionsomkostningerne med fornybar flydende gas mere end 37 gange lavere end alternativerne.

Udskiftning af konventionel LPG med fornybar flydende gas kræver hverken nye installationer eller ændringer af lagrings-, distributions- eller forbrændingsteknologien.

Til sammenligning er varmepumpeteknologi en teknologi, der kræver investeringer og betydelige udgifter til installation og renovering.



**Casestudier viser, at fornybar flydende gas er en mere prismæssigt overkommelig vej end disse andre kulstofreducerende opvarmningsløsninger, hvilket understreger, at en teknologineutral tilgang til dekarbonisering af opvarmning er den bedste vej frem.**

### Luftvarmepumper

Alle varmepumper bruger elektrisk strøm og er afhængige af et stærkt og pålideligt elnet. Luftvarmepumper udnytter temperaturforskellen mellem inde- og udeluften til at drive en varmevekslingsproces. Men denne type varmepumpe kan ikke altid dække varmebehovet, især i visse kolde områder. De har også et lavt energieffektivitetsindeks. Reduktionsomkostningerne ved en luftvarmepumpe er direkte afhængige af elektricitetskilden. I Italien, hvor over 60 % af elektriciteten stadig fremstilles ved hjælp af naturgas, er reduktionsomkostningen for at reducere CO<sub>2</sub>-udledningerne ved brug af luftvarmepumper høj.

### Højtemperatur-varmepumper

Højtemperatur-varmepumper bruger vand som varmekilde og opnår højere effektivitetsindekser end luftvarmepumper og tilstrækkelig termisk ydeevne ved lave temperaturer. Systemerne bliver dog mere komplicerede, og anlægsudgifterne er højere på grund af de udgifter til nødvendige installationer og renoveringer.

### Jordvarmepumper

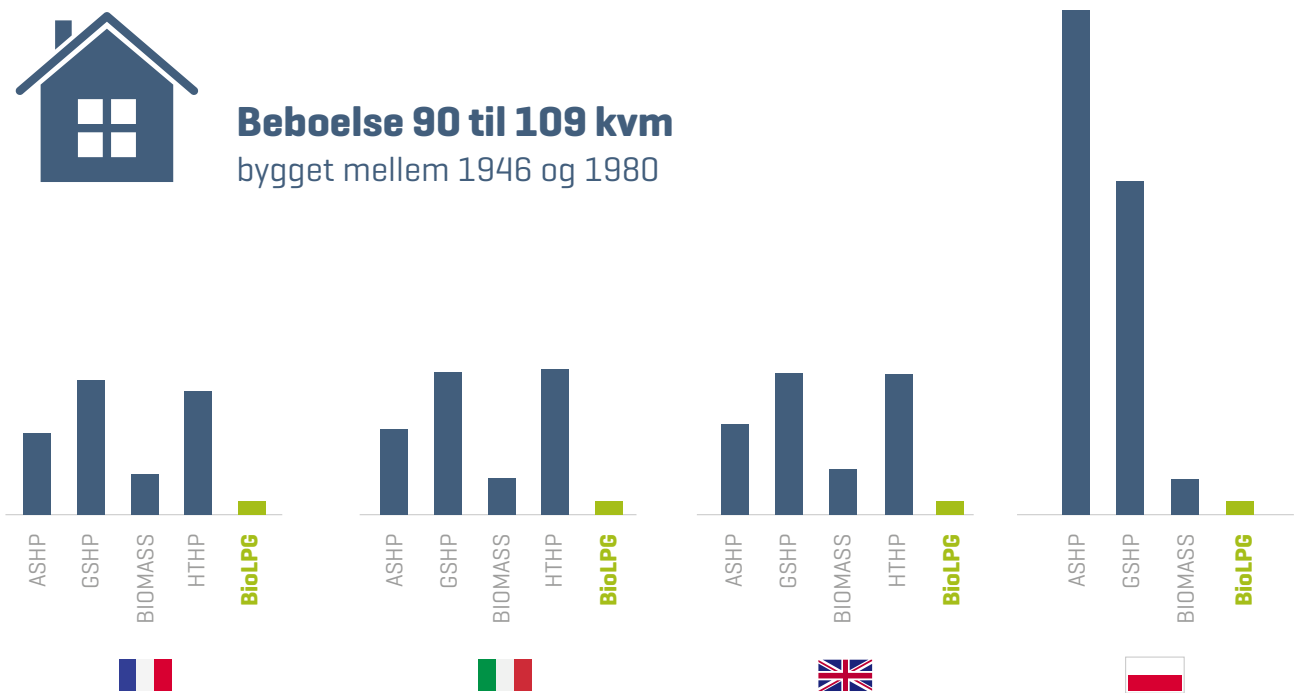
Jordvarmepumper er afhængig af, at jorden (under overfladen) har en relativt konstant temperatur hele året. Varmepumpen overfører varme, der er lagret i jorden eller grundvandet, ind i en bygning om vinteren og fører varme ud af bygningen og ned i jorden om sommeren ved hjælp af nedgravede rør. Selvom reduktionsomkostningerne ved biomasse (træpiller) er relativt lave sammenlignet med varmepumper, er reduktionsomkostningerne stadig mere end to gange højere end for fornybar flydende gas. Desuden er forbrænding af enhver form for biomasse, selv certificeret, ufuldstændig forbrænding, der genererer partikler, benzo-a-pyren og NO<sub>x</sub>, som alle er meget skadelige for menneskers sundhed. Brugen af fornybar flydende gas reducerer derfor luftforurening.







## Beboelse 90 til 109 kvm bygget mellem 1946 og 1980



Sammenligning af reduktionsomkostninger for boligsegmentet for et hus på 90 til 109 kvm bygget mellem 1946 og 1980. CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostninger [EUR/t, samlede ejeromkostninger], 10 år, uden udskiftning af kedel og tilskud.



## Industri (6-40T om året) bygget mellem 1946 og 1980



Sammenligning af reduktionsomkostninger for industrisegmentet for en produktion på 6-40T årligt, bygget mellem 1946 og 1980. CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostninger [EUR/t, samlede ejeromkostninger], 10 år, uden udskiftning af kedel og tilskud.

## CASESTUDIE: ITALIEN



Italien har et af de største naturgasnet i Europa, og omkring 80 procent af de italienske husstande og virksomheder er tilsluttet naturgasnettene. Derfor opvarmes de fleste italienske husholdninger og virksomheder med naturgas. Naturgasnettet har imidlertid nået et mætningspunkt med hensyn til dækningsgraden for private kunder og erhvervskunder, da Italiens geografi er præget af mange bjergrige områder og landdistrikter. I disse områder kan naturgasnetværkene ikke udvides yderligere på grund af befolkningstætheden og af geografiske årsager.

Bortset fra Sardinien ligger de fleste netuafhængige husstande og små industrier i Alperne eller bjergområderne i Appenninerne. De netuafhængige brugere i disse bjergområder har et energibehov, der ikke kan dækkes udelukkende ved elektrificering, selv hvis det understøttes af solpaneler og lagringssystemer.

I dag opvarmes omkring syv millioner italienske husstande og virksomheder med LPG. Vores analyse viser, at omkostningerne ved at reducere drivhusgasudledningerne ved hjælp af fornybar flydende gas (uden statslige tilskud og uden at medregne omkostningerne til udskiftning af kedlen) er de laveste sammenlignet med både omkostningerne ved varmepumper og omkostningerne ved biomasse.

Infografik: CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostninger (EUR/t, samlede ejeromkostninger), 10 år, uden udskiftning af kedel og tilskud.



## CASESTUDIE: STORBRIANNIEN



I Storbritannien er omkring 4 millioner hjem ikke tilsluttet gasnettet. Heraf bruger omkring 1,5 millioner olie til opvarmning, hvilket er en energikilde, der udleder store mængder drivhusgasser og forringer luftkvaliteten betydeligt.

Som mere kulstofreducerende alternativer til fyringsolie er elektrificering og varmepumper blevet foretrukket til netuafhængige boliger og virksomheder. Til ejendomme, hvor varmepumper ikke var en hensigtsmæssig løsning, har fast biomasse (dvs. træpiller) været det foretrukne alternativ.

Da LPG i stigende grad erstattes med fornybar flydende gasser som BioLPG og rDME, er det mere relevant end nogensinde at analysere konkurrenceevnen ved brug af fornybar flydende gasser til disse bygninger og andre anvendelser, der er svære at finde en løsning til.

Vores analyse viser, at reduktionsomkostningerne for fornybar flydende gas er langt den laveste blandt de fem analyserede alternativer, næsten kun 30 procent af omkostningerne ved biomasse i gennemsnit og langt under omkostningerne ved løsninger med varmepumper.



## CASESTUDIE: FRANKRIG



I Frankrig opvarmes ca. en tredjedel af boligerne med varmeudstyr, der bruger elektricitet. En anden tredjedel af boligerne opvarmes med naturgas. Og den sidste tredjedel af boligerne i Frankrig opvarmes med andre energiformer som f.eks. biomasse, brændselsolie og LPG. Brugen af LPG til opvarmning i Frankrig er begrænset til omkring 2 procent af boligerne.

Med den nyligt vedtagne franske klimalov (Loi climat et Resilience) har Frankrig udstukket et mål om, at 40 procent af energimikset skal udgøres af vedvarende energi senest i 2030. I dag medfører offentlige incitamenter store fordele for varmepumper, solcelleanlæg og biomasse.

Da LPG i stigende grad vil blive erstattet med fornybar flydende gasser, har vi analyseret fornybar flydende

gassers konkurrenceevne i Frankrig. Når vi sammenligner reduktionsomkostningerne ved forskellige vedvarende alternativer uden tilskud og udskiftning af kedler, er fornybar flydende gas langt den billigste måde at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen fra opvarmning på i Frankrig.

Årsagen hertil er primært, at fornybar flydende gas ikke kræver investeringer. Det er ikke nødvendigt at udskifte kedlen, når man skifter til fornybar flydende gas. Desuden vil opgradering af elnettet og integration af nye centraliserede elproduktionskilder til forsyning af forbrugere nødvendigvis føre til en stigning i elpriserne, hvilket vil gøre kulstoffattige alternativer (såsom flydende biogas) konkurrencedygtige.



## CASESTUDIE: POLEN



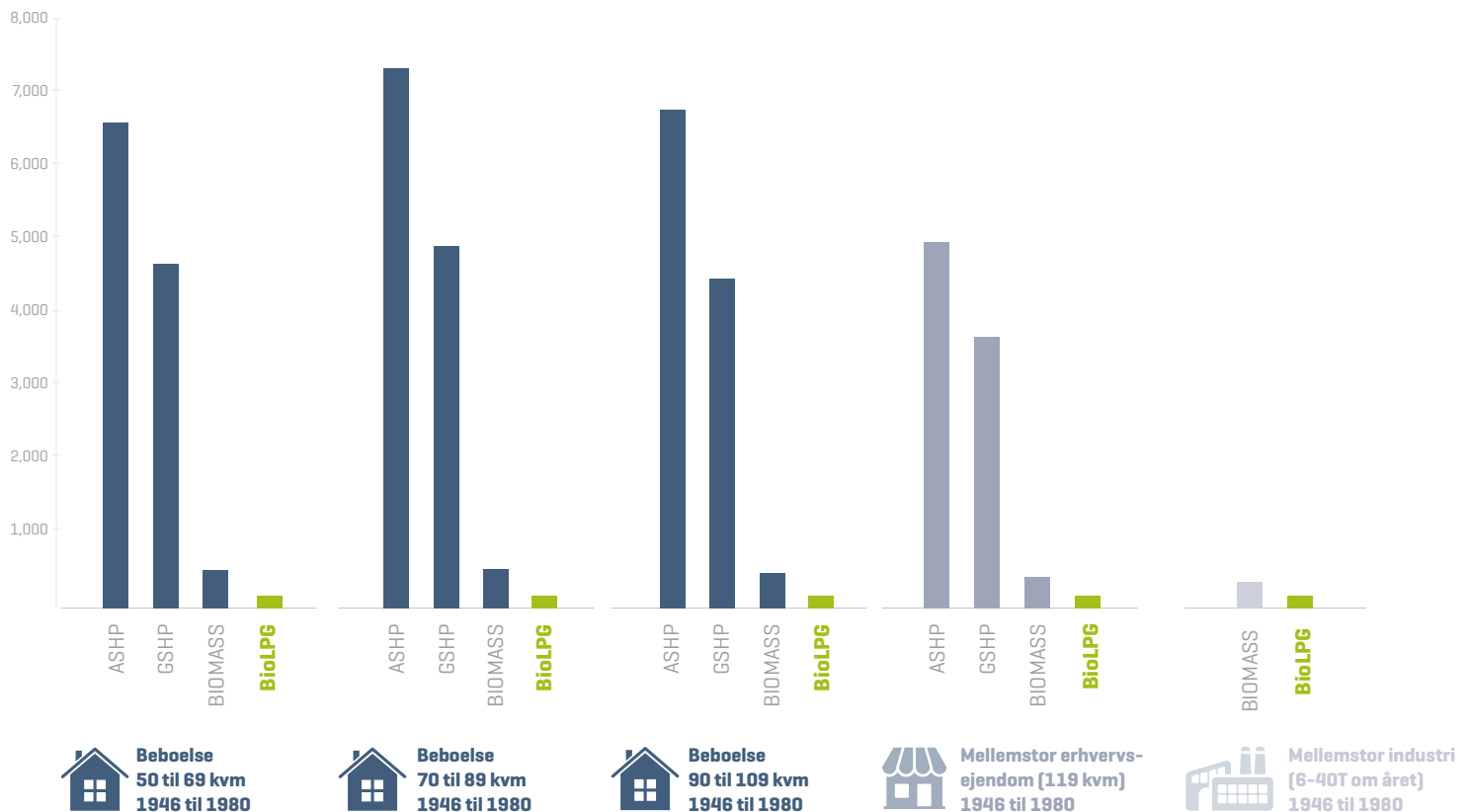
Omkring 70 procent af enfamiliehusene i Polen opvarmes med kul. Det svarer til omkring 3,5 millioner kulkedler. De fleste af disse boliger (ca. 3 millioner) opvarmes af manuelt fyrede kulkedler, der er teknologisk forældede, ineffektive og ansvarlige for høje CO<sub>2</sub>-udledninger og stor luftforurening<sup>3</sup>.

Energipolitikken i Polen er i gang med en omstilling fra faste fossile brændstoffer til mere klimavenlige løsninger. Således er der indført et program for obligatorisk udskiftning af fossile varmesystemer (kul). Målet med programmet er at gøre klimavenlige løsninger prismæssigt overkommelige

for slutbrugere ved hjælp af statsstøtte. I dag betragtes de fleste klimavenlige løsninger som dyrere end mere traditionelle løsninger.

Når vi ser på alternativerne i vores analyse, er CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostningerne ved fornybar flydende gas langt de laveste og udgør næsten kun 30 procent af omkostningerne ved biomasse i gennemsnit og langt under omkostningerne ved løsninger med varmepumper.

<sup>3</sup> <https://www.liquidgaseurope.eu/images/what-is-lpg/Poland.pdf>



---

# UGI køreplan 2030

– En økonomisk vej til en fremtid med lavere  
CO<sub>2</sub> aftryk ved hjælp af fornybar flydende gas

Vi efterlader ingen på vejen til en grønnere fremtid

**UGI**  
INTERNATIONAL

