

**Grøn gasstrategi**  
**- Gas til transport**  
**Baggrundsnotat**

**Kontor/afdeling**  
JGK

**Dato**  
16-02-2021

/AVGL

## Indhold

Indledning .....	2
Muligheder .....	2
Udfordringer og barrierer .....	3
Analyse: Gasforbrug direkte i transportsektoren .....	4
Resultat .....	6

**Energistyrelsen**

Carsten Niebuhrs Gade 43  
1577 København V

T: +45 3392 6700  
E: ens@ens.dk

[www.ens.dk](http://www.ens.dk)



## Indledning

Transportsektoren bliver oftest set som en af de sektorer, der er sværest at omstille grundet større udfordringer med grønne alternativer. Dette gælder især den tunge vej-, skibs- og flytransport. Imidlertid findes flere alternative muligheder for brugen af grøn gas til transport. Grøn gas kan både bruges direkte i køretøjer eller indirekte, hvor gassen viderekonverteres til brændstoffer, der kan bruges i køretøjer.

Det er i forbindelse med Grøn gasstrategi blevet analyseret, hvad det potentielle gasforbrug direkte i transport kan være i fremtiden. Metode og resultater for denne analyse er beskrevet i dette notats afsnit "*Analyse: Gasforbrug direkte i transportsektoren*". Formålet med analysen er at give et estimat på, hvad gasforbruget til transport kan være i Grøn gasstrategis høje forbrugsscenarie. Grøn gasstrategis forbrugsscenarier anvendes bl.a. til at beregne transporttariffer for gaskunder. Dette kan der læses om i Grøn gasstrategis baggrundsnotater "*Scenarier*" og "*Tariffer*".

I dette notat fokuseres alene på gasforbrug (metan og brint) direkte i transportsektoren. Således er gasforbrug til viderekonvertering til andre brændstoffer ikke et fokus i notatet. Det er muligt, at også andre PtX brændstoffer end brint, f.eks. ammoniak og metanol, kan spille en rolle i omstillingen af de transportkategorier, som er behandlet i analysen beskrevet i dette notat.

Derudover fokuseres der kun på, hvordan gas kan bruges til at dække det nationale transportforbrug og ikke det internationale forbrug. Allerede i dag er der planer om en eller flere LNG/LBG-terminaler, som kan skabe et forbrug af gas til internationale skibe, som bunkrer i Danmark. Selvom dette forbrug ikke tælles med i det nationale energiregnskab, kan det stadig have indflydelse på den mængde af gas, som flyder i det danske gassystem og dermed transporttariffen, som gaskunder betaler. Derudover kan det også have indflydelse på udbuddet af gas.

## Muligheder

De to typiske gasser, som kan bruges direkte i tung transport, er brint ( $H_2$ ) eller metan ( $CH_4$ ). Metan vil enten være komprimeret, *compressed natural gas/biogas* (CNG/CBG) eller gjort flydende, *liquefied natural gas/biogas* (LNG/LBG). Hvis der anvendes henholdsvis grøn bio/e-metan eller grøn brint, vil begge typer gasser potentielt kunne være et grønt alternativ til fossile brændsler, f.eks. diesel.

Ligesom de fossile forgængere, har grønne gasser grundlæggende de samme muligheder for hurtigere tankning sammenlignet med eldrevne køretøjer. I fremtiden forventes denne forskel i tanknings-/ladetid for gas- og eldrevne køretøjer til gengæld kun at være særpræget i den tunge transport og ikke for personbiler og andre lettere køretøjer. Brugen af metan giver også mulighed for, at der til en vis grad kan gøres brug af det nuværende gassystem, hvorved gassen lettere kan distribueres ud til tankstationer.



Metandrevne køretøjer er generelt en moden teknologi, hvorfor der ikke er nogen høj teknologiusikkerhed forbundet med teknologien. Brændselscelle-køretøjer, som bruger brint direkte, er en mindre udbredt og mindre moden teknologi, hvorfor udviklingsrisikoen er højere end for metandrevne køretøjer. Desuden er anskaffelsesprisen for brintdrevne køretøjer markant højere end for metandrevne køretøjer.

Udover brint direkte i vej- og søtransport, kan brint muligvis også anvendes direkte i flytransport. Flyproducenten Airbus har en vision om at have udviklet brintdrevne fly inden 2035 med en kapacitet på op til 200 personer og rækkevidde op imod 3.700 km<sup>1</sup>. Denne teknologi vurderes dog at have en høj teknologiusikkerhed.

### Udfordringer og barrierer

Der er også en række udfordringer og barrierer, som sætter begrænsninger for brugen af grønne gasser direkte i transportsektoren. I Danmark er den samlede afgift pr. kørt kilometer højere for naturgas (metan) end for diesel.

Fra 2022 indføres et CO<sub>2</sub>-fortrængningskrav i vejtransporten, hvor ustøttet biogas som bæredygtigt brændsel vil have en fordel. Biogas har en meget høj CO<sub>2</sub>-fortrængningsevne, da det er affaldsbaseret i modsætning til førstegenerations-biodiesel. EU's fortrængningskrav til vejtransporten kan kun opfyldes uden brug af anden støtte. Anvendelse af ustøttet biogas vil derfor kunne bidrage til yderligere CO<sub>2</sub>-reduktioner, da CO<sub>2</sub>-fortrængningskravet i vejtransporten vil kunne øge biogasproduktionen yderligere.

Derudover har metandrevne køretøjer den udfordring, at der kan forekomme metanlækage både ved drift og tankning af køretøjet<sup>2</sup>.

Brugen af gas direkte i transportsektoren vil til en vis grad kræve, at resten af EU går samme vej grundet grænseoverskridende godstransport. I Tyskland og Sverige er afgiftsstrukturen for brug af gas direkte i transportsektoren mere gunstig end i Danmark, og der satses derfor i højere grad på metandrevne køretøjer i disse lande. I Danmark er der pt. få gasdrevne køretøjer i alle transportkategorier.

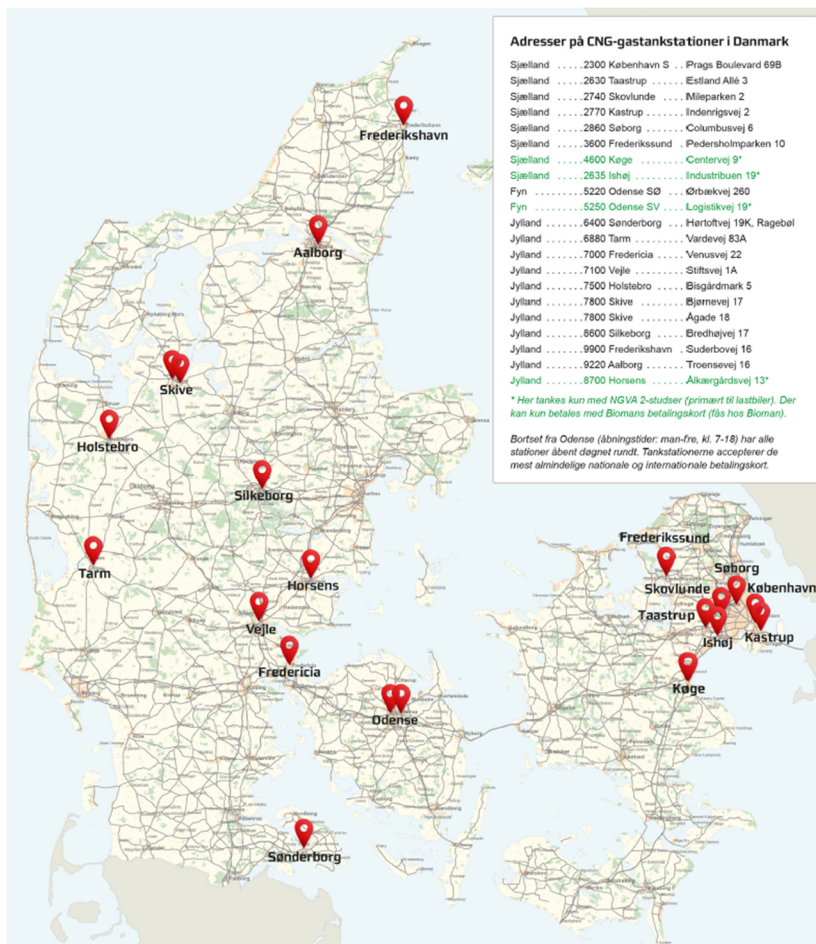
Brugen af gas, både metan og brint, direkte i transportsektoren kræver investeringer i både køretøjer og infrastruktur. Det vurderes dog, at mangel på tankningsinfrastruktur ikke udgør den største barriere for brugen af metan i den tunge vejtransport på nuværende tidspunkt, da antallet af CNG/CBG tankstationer er stort i forhold til antallet af køretøjer. Figur 1 viser placeringen af de 21 CNG/CBG tankstationer, der eksisterer i Danmark. Tankningsinfrastrukturen for brintdrevne køretøjer er til gengæld mere begrænset med kun 6 stationer i 2021<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> <https://www.airbus.com/en/innovation/zero-emission/hydrogen/zeroe>

<sup>2</sup> Dejene Assefa Hagos & Erik O. Ahlgren, *A state-of-the art review on the development of CNG/LNG infrastructure and natural gas vehicles (NGVs)*, Chalmers University of Technology, FutureGas project – WP3 Gas for transport

<sup>3</sup> <https://brintbiler.dk/tankstationer/>

men der er ligeledes også meget få brintkøretøjer. For både gas og brint gælder, at en stor del af køretøjerne indgår i flåder med en relativ let adgang til tankning. Dette gælder f.eks. busflåder, der kører i et geografisk afgrænset område med dedikerede tankningsanlæg (der ikke nødvendigvis er offentligt tilgængeligt). Infrastrukturen må forventes at blive udbygget i takt med, at antallet af køretøjer måtte stige.



Figur 1: Kort over de 21 CNG/CGB tankstationer i Danmark pr. august 2021.  
Kilde: <https://www.gasbiler.info/tankstationer/tankstationer-i-dk>.

## Analyse: Gasforbrug direkte i transportsektoren

På grund af de usikkerheder der er ved potentialet for brug af gas direkte i transportsektoren, er det relevant at overveje et scenarie, hvor der bruges mere gas til transport end ellers forventet i Grøn gasstrategis basisscenarie. Denne analyse skal afdække det potentielle gasforbrug af både (bio)metan og brint direkte i transportsektoren i forskellige scenarier for omstilling af transportsektorens energiforbrug til gas.

Der er taget udgangspunkt i transportforbruget for den tunge vejtransport (varebiler, lastbiler og busser) samt indenrigs søtransport fra Klimastatus og -fremskrivning



2021 (KF21). Disse transportkategorier vurderes at være de grupper, hvor potentialet for elektrificering er lavere, hvorfor en omstilling må ske ved anvendelse af andre grønne drivmidler som f.eks. biogas eller grøn brint.

Alle fire transportkategorier er i høj grad defineret ved et forbrug af diesel og biodiesel i dag og et mindre forbrug af benzin, bioethanol, elektricitet, gas og fuelolie. En grundantagelse for analysen er, at al transport, som teknisk set ikke kan elektrificeres med kendte teknologier på nuværende tidspunkt, vil skulle omstilles til enten metan eller brint. Som nævnt i indledningen er det også muligt, at andre VE-brændstoffer, som ammoniak og metanol fra PtX eller andre nye teknologier, kan komme til at spille en rolle i omstillingen af de analyserede transportkategorier. Dette er dog ikke analyseret her, da denne analyse udelukkende fokuserer på, at angive et maksimalt forbrug af gas (metan og/eller brint) direkte til transport. Resultaterne fra analysen vil spille ind i Grøn gasstrategis høje forbrugsscenarie. Af hensyn til simplificeringer er det desuden antaget, at der efter realisering af elektrificeringspotentialet i hver transportkategori kun resterer et dieselforbrug, som kan omstilles til enten metan eller brint.

Elektrificeringspotentialer og resterende energiforbrug kan ses i Tabel 1. Potentialerne for varebiler, lastbiler og busser stammer fra Energinet<sup>4</sup>, mens potentialet for indenrigs søtransport er antaget at være 60 %.

*Tabel 1: Transportkategoriers energiforbrug i 2030, elektrificeringspotentialer og resterende dieselforbrug, som kan omstilles ved enten metan eller brint.*

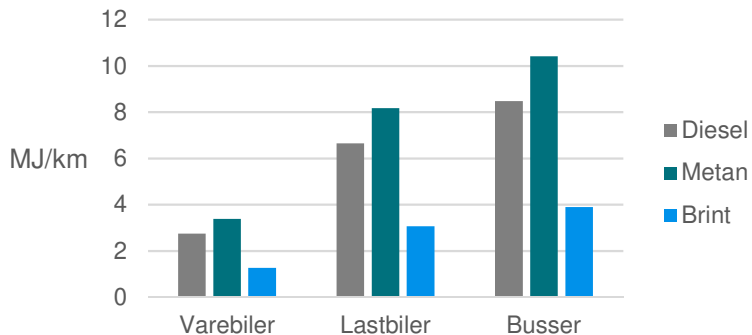
Transportkategori	Energiforbrug 2030 (KF21)	Elektrificeringspotentialer i forhold til energiforbrug	Resterende dieselforbrug
Varebiler	25,9 PJ	95%	1,3 PJ
Lastbiler	22,3 PJ	60%	8,9 PJ
Busser	6,7 PJ	75%	1,7 PJ
Indenrigs søtransport	8,1 PJ	60%	3,2 PJ

Effektiviteten varierer mellem diesel-, metan- og brintdrevne køretøjer. Derfor kan det resterende dieselforbrug ikke oversættes direkte til et gasforbrug uden at tage højde for effektivitetsforskelle. Motoreffektiviteten for forskellige typer af køretøjer med forskellige drivmidler kan ses i Figur 2. Som det ses, er den procentvise forskel mellem diesel, metan og brint ens for både varebiler, lastbiler og busser. Derudover kan det ses, at busser generelt er mere ineffektive end både varebiler og lastbiler<sup>5</sup>.

For indenrigs søtransport er der antaget de samme procentvise forskelle i motoreffektiviteter som for de tre andre transportkategorier.

<sup>4</sup> Energinet, *Gamechangere for PtX og PtX-infrastruktur i Danmark*, maj 2020

<sup>5</sup> Dejene Assefa Hagos & Erik O. Ahlgren, *Exploring cost-effective transitions to fossil independent transportation in the future energy system of Denmark*, 2020



Figur 2: Motoreffektiviteter for varebiler, lastbiler og busser drevet af henholdsvis diesel, metan og brint.

Kilde: Dejene Assefa Hagos & Erik O. Ahlgren, *Exploring cost-effective transitions to fossil independent transportation in the future energy system of Denmark, 2020.*

Til at dække det resterende transportforbrug efter elektrificering er det analyseret, hvad det resulterende forbrug af metan og brint er i forhold til forskellige scenarier for brug af henholdsvis metan og brint.

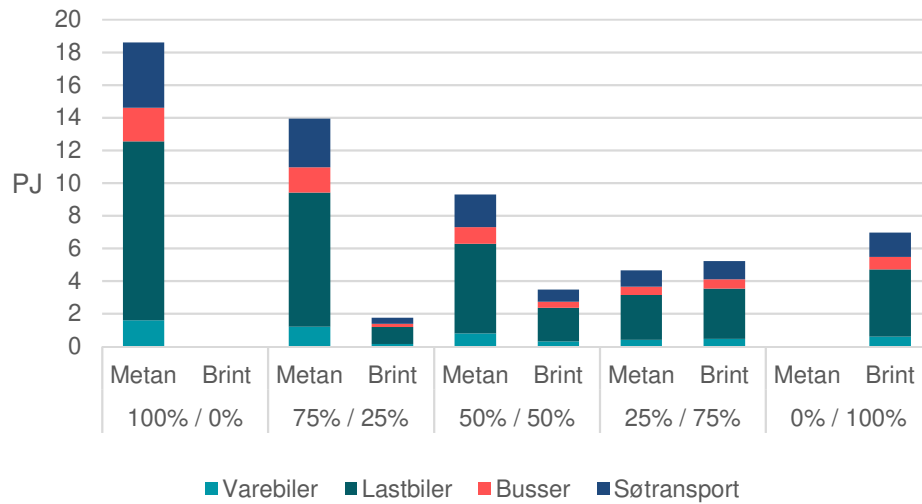
Det vil sige, at forbruget af hhv. metan og brint undersøges, hvis metan og brint skal dække det resterende energiforbrug ved følgende fordelinger:

- 100% metan og 0% brint
- 75% metan og 25% brint
- 50% metan og 50% brint.
- 25% metan og 75% brint
- 0% metan og 100% brint

Det skal nævnes, at denne analyse ikke tager højde for de økonomiske forhold i omstillingen af de analyserede transportkategorier. Anskaffelsesprisen på både metan- og brintdrevne køretøjer er højere end for dieseldrevne køretøjer. Meromkostningen i anskaffelse vurderes dog at være fem gange højere for brintdrevne køretøjer end for metandrevne, når der sammenlignes med dieseldrevne køretøjer.

## Resultat

Resultatet af analysen kan ses i Figur 3. Som det ses, er forbruget af brint generelt lavere end forbruget af metan ved de samme dækningsgrader. Dette kan forklares ved den højere effektivitet for brintdrevne køretøjer end for metandrevne køretøjer. Hvis 100% af det resterende energiforbrug skal dækkes af metandrevne køretøjer, vil det give et forbrug af metan på 18,6 PJ, mens det kun vil give et forbrug på 7 PJ brint, hvis brintdrevne køretøjer skal dække 100% af det resterende energiforbrug.



Figur 3: Forbrug af metan og brint direkte i transport ved forskellige dækningsgrader for det resterende energiforbrug af henholdsvis gas- og brintdrevne køretøjer.