

27. november 2015

# Gassens rolle i omstillingen

## Gassystemet er værdifuldt for den grønne omstilling

Energisystemet i Danmark og Europa gennemgår en omstilling i retning mod et mere grønt system. Væk fra CO<sub>2</sub>-holdige brændsler som kul, olie og naturgas og mod et system baseret på vedvarende energi.

Det betyder, at gassystemet skifter karakter fra forsyning af boliger, kraftværker og erhverv med naturgas fra Nordsøen til et system, som optager gas, som er produceret ved hjælp af biogas, vind og biomasse fra mange forskellige kilder, og derefter fordeler og lagrer gassen til anvendelse i erhverv, transport og som backup for vind og sol. En omstilling ikke ulig den, som elsystemet i Danmark har gennemgået på produktionssiden, med den forskel, at omstillingen samtidig betyder et lavere forbrug af gas.

Opgaven for gassystemet i de kommende år bliver derfor at omstille sig til en ny anvendelse og sikre, at systemet hænger sammen teknisk og økonomisk, så det kan bidrage til den grønne omstilling. Værdien af gassystemet som integrator af vind og sol samt forsyning af brændsel til erhverv og transport er meget høj. På kortere sigt har gassystemet mulighed for at reducere emissioner, CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, fra transportsektoren, specielt inden for tung transport og skibstrafik.

I denne analyse sættes der fokus på gassystemets fremtidige rolle i det danske energisystem,. Analysen er en del af Energinet.dk's planlægningsopgave for fremtidens el- og gassystem.

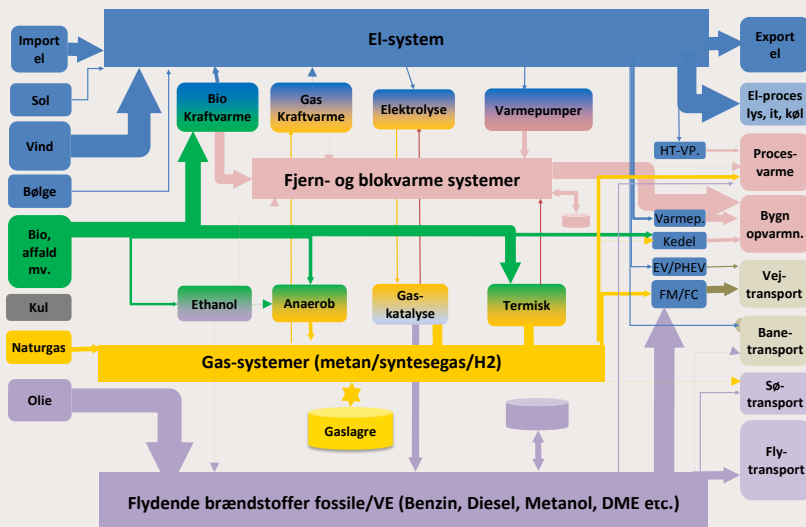
- 2 Gassystemet er værdifuldt for den grønne omstilling
- 3 Gassystemet giver samfundsøkonomisk værdi på 2-3 mia. om året
- 4 Naturgassens rolle mindskes som en del af omstillingen
- 5 Faldende gasforbrug og gasproduktion i fremtiden
- 6 Gasproduktion bliver mere decentral og mere grøn
- 7 Fremskrivninger af gasforbruget: el, varme og erhverv
- 10 Gas til transport reducerer emissioner
- 11 Certifikatmarked for gas understøtter gas i transport
- 12 Transmissionsnettet skal gøres attraktivt for transit
- 13 Gasmarkedsudvikling gennem dialog

# Gassystemet giver samfundsøkonomisk værdi på 2-3 mia. om året

El- og gassystemerne vil i fremtiden udgøre rygraden i det samlede danske energisystem. El konverteres til gas, når der er overskud af el. Gas anvendes som brændsel i erhverv og transport og til el og varme, når der ikke er tilstrækkelig elproduktion fra andre VE-kilder. Overskydende gas eksporteres eller lagres i et af de store gaslagre. Alternativet til et transmissions- og distributionsnet for gas er lokal anvendelse af biogas samt udskiftning af gas med biomasse og olie. Analyser af energisystemet i 2035 viser, at muligheden for gastransmission og -distribution i de allerede eksisterende net giver en samfundsøkonomisk nettobesparelse på 2-3 mia. kr. om året i forhold til en situation uden gassystemet.

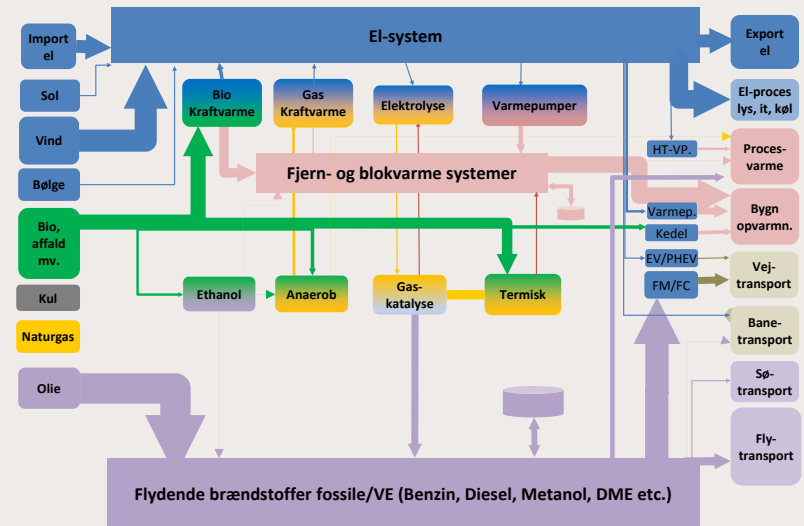
Uden gassystemets muligheder kan biogas og grøn gas kun anvendes lokalt til kraft- og procesvarme, og der er ingen eller kun lille mulighed for at lagre de grønne gasser. En større andel af den grønne gas vil dermed blive anvendt direkte til kraftvarme end i en situation med et gasnet. Øvrig anvendelse af gas vil skulle konverteres til flydende brændsler som olie eller biobrændsel eller gas leveret som CNG eller eventuelt LNG<sup>1</sup>. Konvertering til olie, biobrændsel eller LNG kræver investeringer i infrastruktur og medfører højere omkostninger til brændsel.

## Med gasnettet i 2035



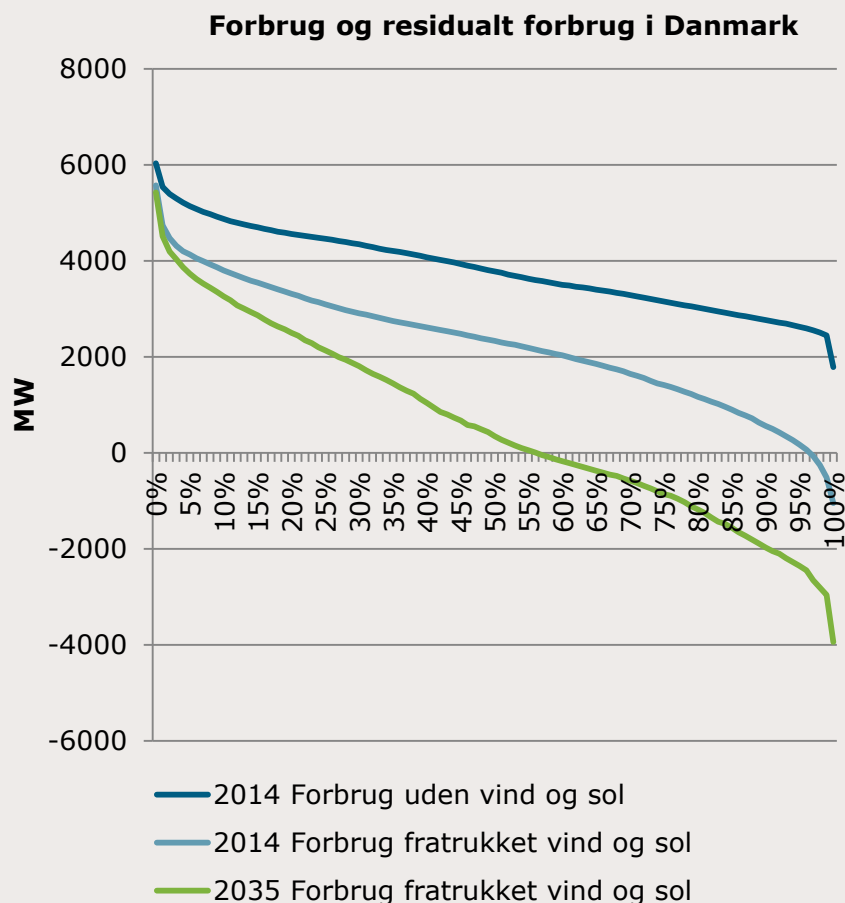
Kilde: Analyse "Gassystemets gevinst for samfundet i 2035", Energinet.dk 2015.

## Uden gasnettet i 2035



<sup>1</sup> CNG compressed natural gas: Naturgas på flaske. LNG Liquefied natural gas : Naturgas nedkølet og opbevaret som væske.

## Naturgassens rolle mindskes som en del af omstillingen



Kilde: 2014 Energinet.dk's markedsdata. 2035-data fra "Energikoncept 2030".

Vilkårene for termiske kraftværker under den grønne omstilling kan illustreres med en varighedskurve over det residuale forbrug i Danmark. Det vil sige elforbrug fratrukket produktion af strøm fra vind og sol. Den grønne omstilling er her illustreret ved tre kurver: Et års elforbrug uden vind og sol, residualforbruget et år med vind og sol som nu og residualforbruget i en fremtidig situation med rundt regnet dobbelt vindkraftproduktion i forhold til i dag. Med større mængder vind og sol bliver der mindre behov for øvrig elproduktion og især grundlast. VE-produktionen byder desuden på perioder med overskud af elproduktion.

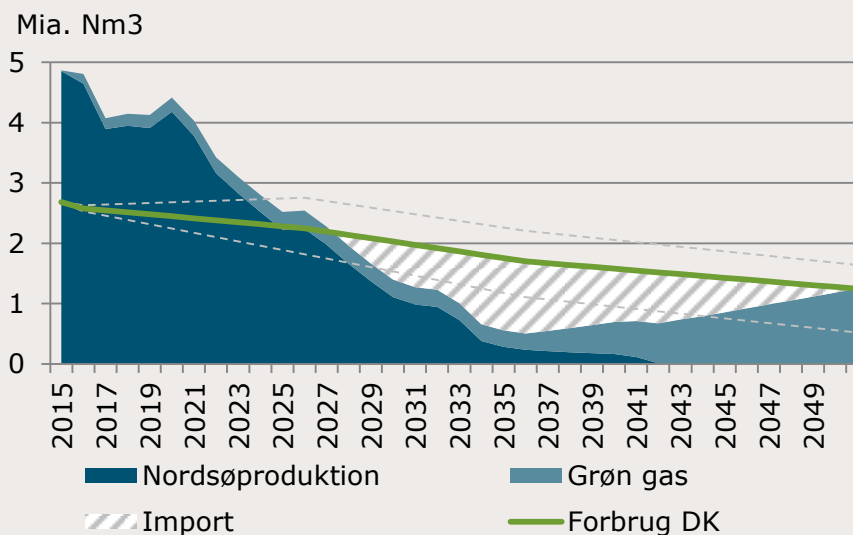
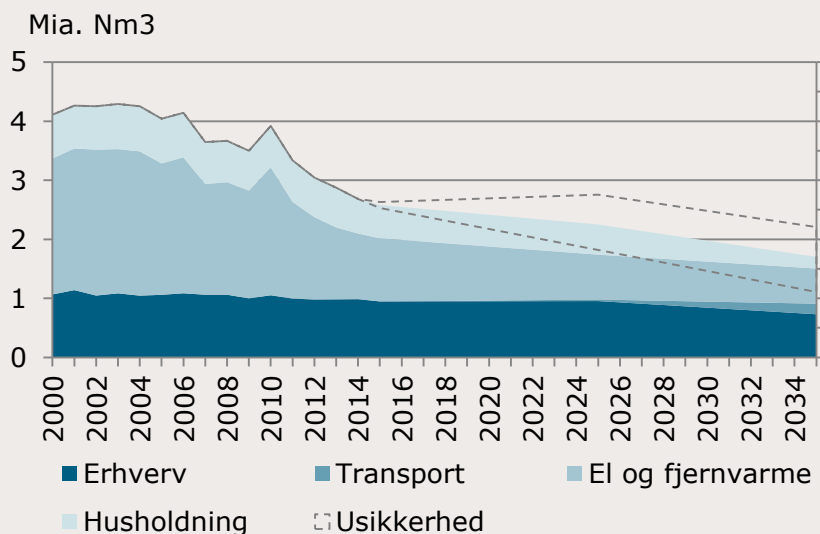
Elmarkedet sikrer i dag, at forbruget bliver dækket, og overskuddet bliver fordelt på den mest økonomisk, rationelle måde af indenlandske og udenlandske ressourcer. Forbruget bliver derfor først dækket af de enheder, som har en meget lav variabel produktionsomkostning, siden af enheder med højere variable produktionsomkostninger. Det er takket være sammenkobling af elsystemer og elmarkedet i Europa, at integrationen af VE går så nemt, som den gør i dag.

En konsekvens af ovenstående er, at der bliver stadig mindre plads til produktion med variable produktionsomkostninger. Det gælder for gas, kul og biomasse, men rammer de dyreste brændsler først. Konkret for gas betyder det, at selv med meget lave gaspriser (fx lavere end kul) vil el fra gaskraft eller gaskraftvarme få en stadig mindre rolle fremover, når elsystemet i Danmark og Europa bliver udbygget med stadig større mængder vind og sol.

## Faldende gasforbrug og gasproduktion i fremtiden

I det følgende gives en fremskrivning af udviklingen i gasforbrug inden for: Husholdning, el og fjernvarme, erhverv samt transport. Det samlede billede viser et fald inden for det traditionelle gasforbrug samt en lille stigning i gas til transport og en større anvendelse af gasnettet til grønne gasser. Der er et forholdsvist stort udfaldsrum på fremskrivningen af gasforbruget: Gas til transport udvikler sig måske langsommere end forventet. Faldet i forbruget til opvarmning og kraftvarme kan blive mindre, hvis fx gasprisen bliver lav, eller hvis der ændres på rammevilkårene, og erhvervslivets forbrug afhænger af konjunktur og konkurrence.

Gasforsyningen forventes at overgå til en stadig større andel grøn gas: Biogas og syntetisk naturgas fremstillet på baggrund af vindmøllestrøm. På sin vis gennemgår gas en udvikling, som er en parallel til udviklingen, som elmarkedet har været igennem i forbindelse med introduktion af decentral produktion og VE. Forsyningen af gas går fra at komme fra få centrale punkter (Nordsøen og Tyskland) til at blive forsynet fra mange forskellige steder i systemet og fordelt til forbrugsstederne eller eksporteret.

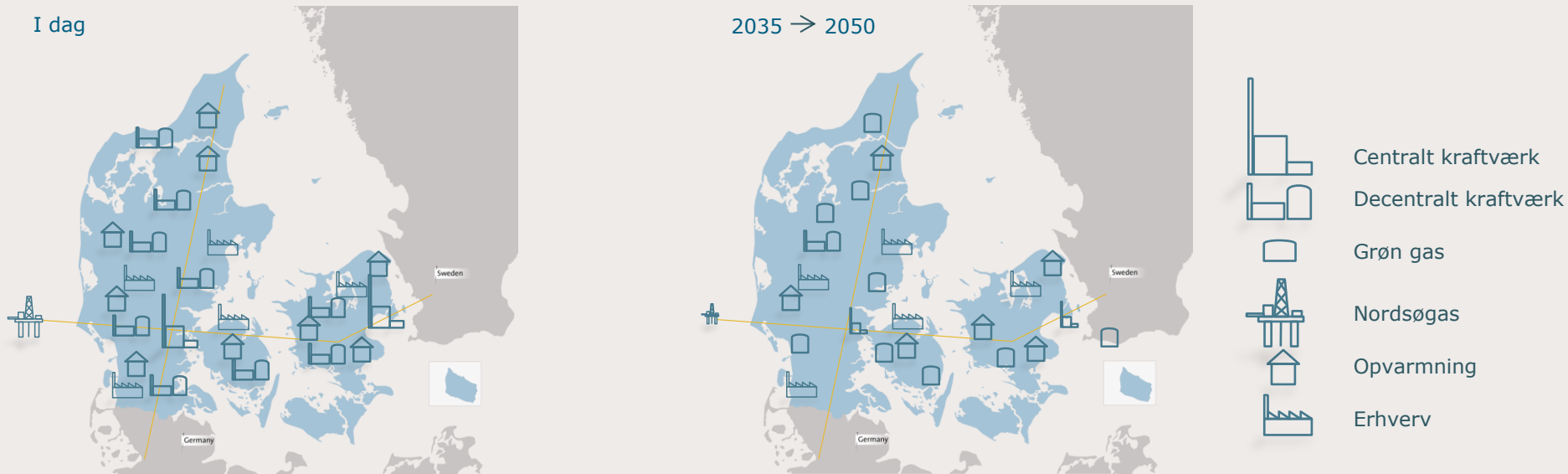


Fremskrivning baseret på nuværende rammer og lovgivning frem til 2025. Herefter samfundsøkonomisk baseret fremskrivning.  
Kilde: Energinet.dk's analyseforudsætninger, oktober 2015

## Gasproduktionen bliver mere decentral og mere grøn

Fremstilling af gas vil i fremtidens energisystem være baseret på biogas, forgasning af rå biomasse samt elektrolyse med metanisering. Gassystemet kan, i forhold til elsystemet, både optage og afgive meget store energimængder og fungerer derfor godt i et elsystem domineret af vind og sol. Grøn gas og gas produceret fra overskydende strøm bliver ikke produceret i takt med forbruget af gas. Dette håndteres ved, at gassystemet byder på meget stor lagerkapacitet i form af underjordiske lagre, og at det har mulighed for at eksportere gas til udlandet, når der er overskud, og importere når der er underskud.

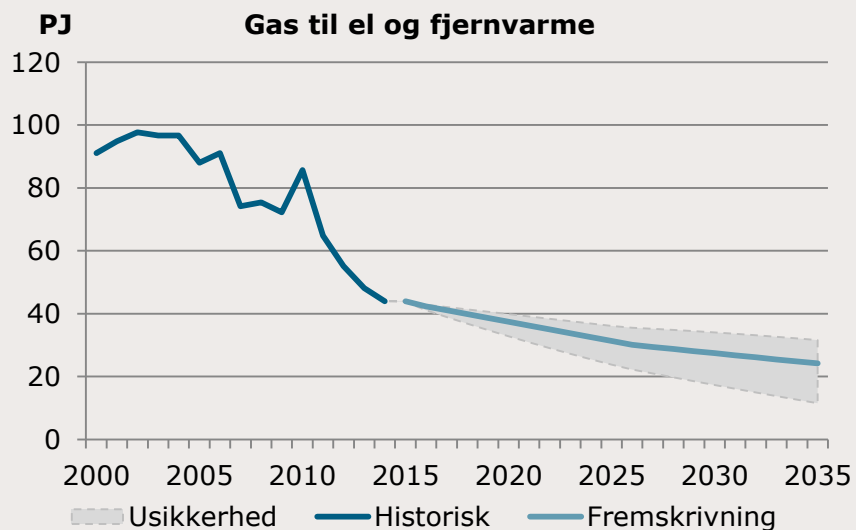
Udviklingen i gasforsyningen betyder faldende produktion centralt fra Nordsøen og en forøget produktion af grøn gas decentralt fordelt over hele Danmark. Udviklingen er ikke ulig den udvikling, som elsystemet i Danmark har gennemgået på produktionssiden. Forskellen, og udfordringen for gas, er, at udviklingen sker samtidig med, at gasforbruget er faldende med mindre anvendelse af gas til el og varme.



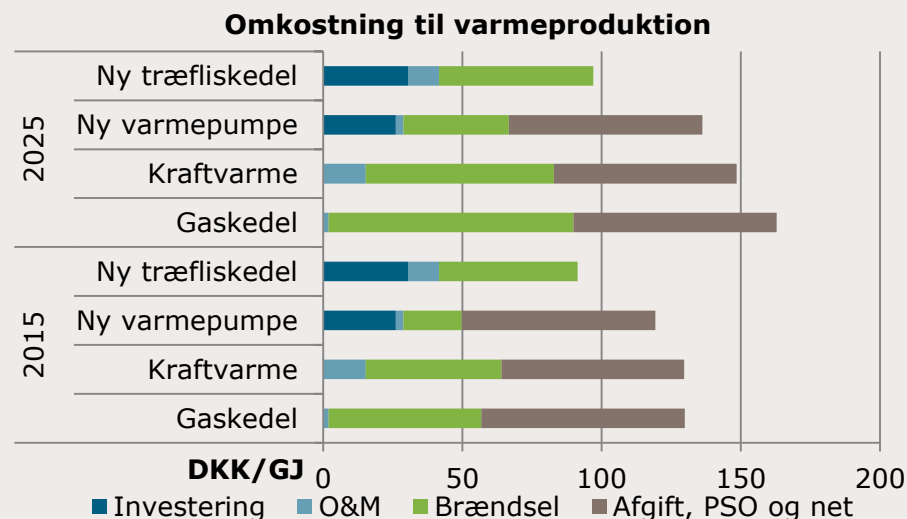
## Gas til fjernvarme og elproduktion er faldende

Gasforbruget til el, kraft- og fjernvarme er i de seneste år faldet, og den udvikling ventes at fortsætte fremover. Udviklingen drives af gasprisen, elprisen samt afgifterne på kraftvarme. Forholdet mellem el- og gasprisen er ikke gunstig for gaskraft for nuværende eller i fremskrivningen. For et decentralt kraftvarmeværk kan det ofte bedre betale sig at anvende spidslastgaskedler til varmeproduktion frem for kraftvarme. Hvis værket har mulighed for at skifte til et billigere brændsel eller til biobrændsel uden afgift, vil dette ofte give en lavere varmepris. For mange kraftvarmeværker betyder det, at kraftvarmedelen bliver skrottet, når anlægget skal udskiftes eller renoveres. For kraftvarmeværket er alternativet varmepumpe, solvarme, drift på gaskedel og - hvis muligt - investering i en træfliskedel.

Usikkerheden i gasforbruget indikerer, at der kan være år med høje eller lave elpriser i forhold til omkostningen ved elproduktion med gas. På grund af konkurrence fra vind og sol vil gas ikke få en stor rolle som grundlastkraftværker, selv hvis prisen for gas i Europa skulle falde til et niveau, så den er konkurrencedygtig med kul. En udvikling som ikke bare skyldes den danske udbygning af vind og sol, men i høj grad også udbygningen i vores nabolande.



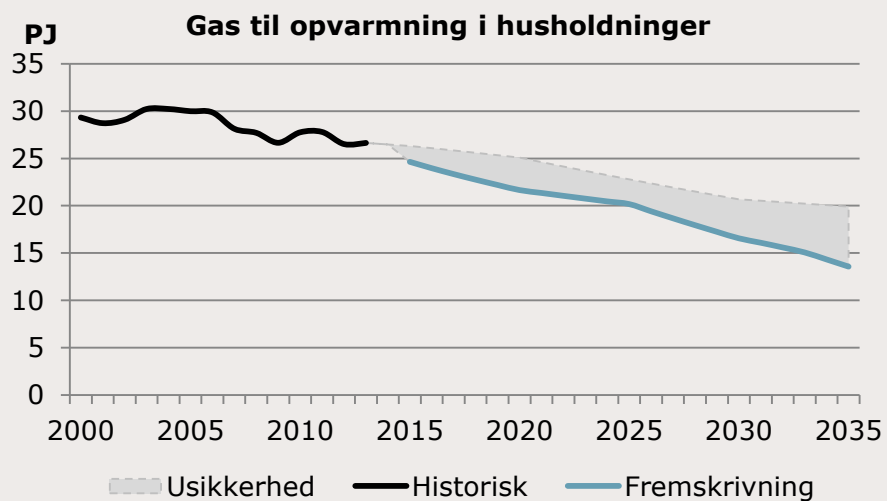
Kilde: Energinet.dk's analyseforudsætninger, efteråret 2015.



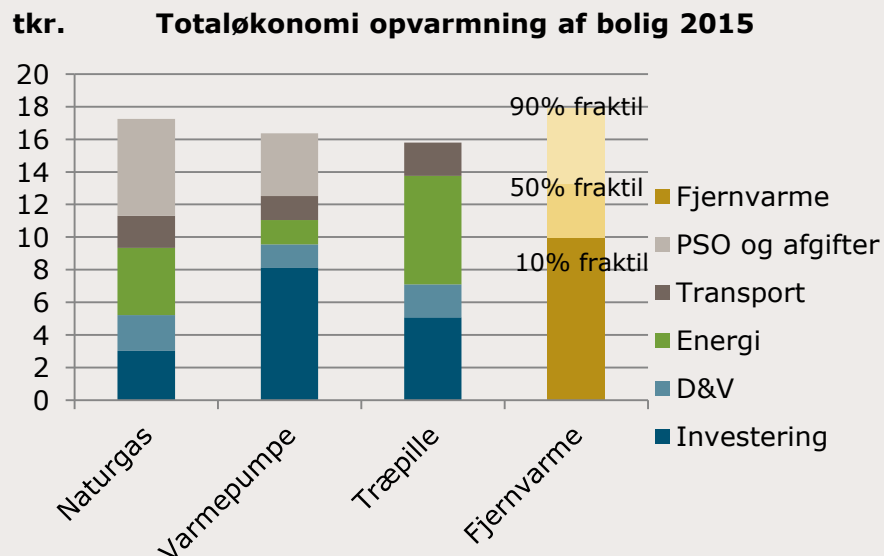
## Gas til opvarmning er faldende

I de seneste par år er der set en aftagende vækst i antallet af naturgasinstallationer i husholdninger. Blandt andet fordi den nuværende lovgivning forhindrer naturgas i nyopførte bygninger, dog er blandt andet huse opført i eksisterende naturgasområder undtaget. På trods af et voksende antal installationer er det samlede gasforbrug til boliger faldet på grund af øget effektivitet i nye naturgaskedler, lavere varmekonsum i bygninger samt brug af sekundære varmekilder såsom brændeovne. Udviklingen med faldende forbrug pr. installation forventes at fortsætte fremover som følge af blandt andet energibesparelser.

Fremskrivningen viser, at antallet af naturgasinstallationer falder som følge af konkurrence fra varmepumper, fjernvarme og træpillefyr. Det vil sige, når et gasfyr skal udskiftes, vil andre varmekilder blive overvejet. Det er individuelle forhold, som afgør, om naturgasfyret udskiftes og til hvilken anden varmekilde der udskiftes til. Det kan være nemmere og kræve mindre likviditet at få en ny naturgaskedel frem for at konvertere til el eller biomasse, også selvom det samlet set er billigere.



Kilde: Analyse "Udviklingsforløb for omstilling af individuelle opvarmningsløsninger frem mod 2035", Energinet.dk.

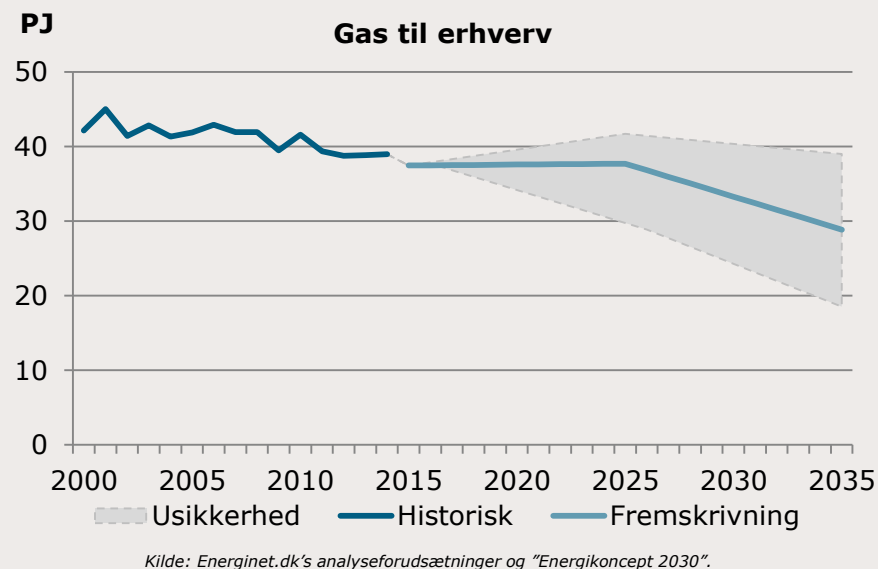
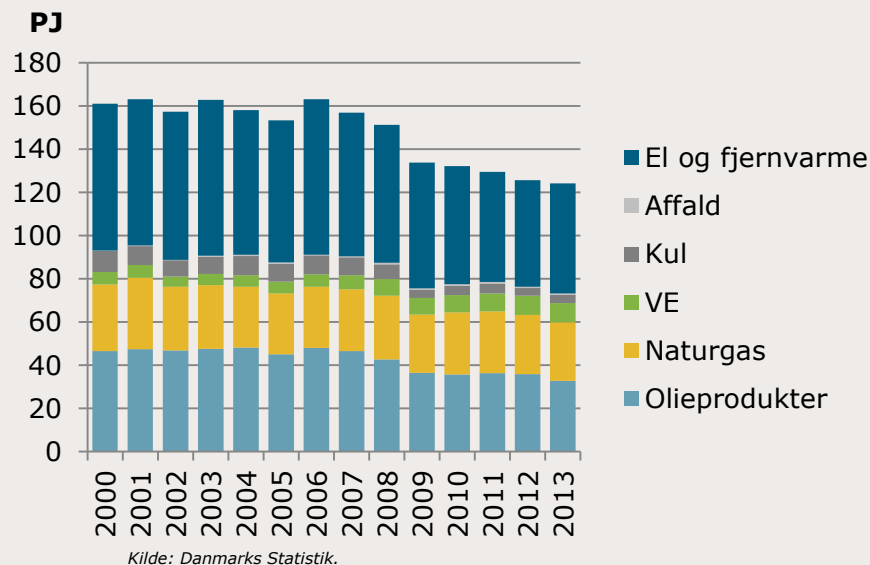




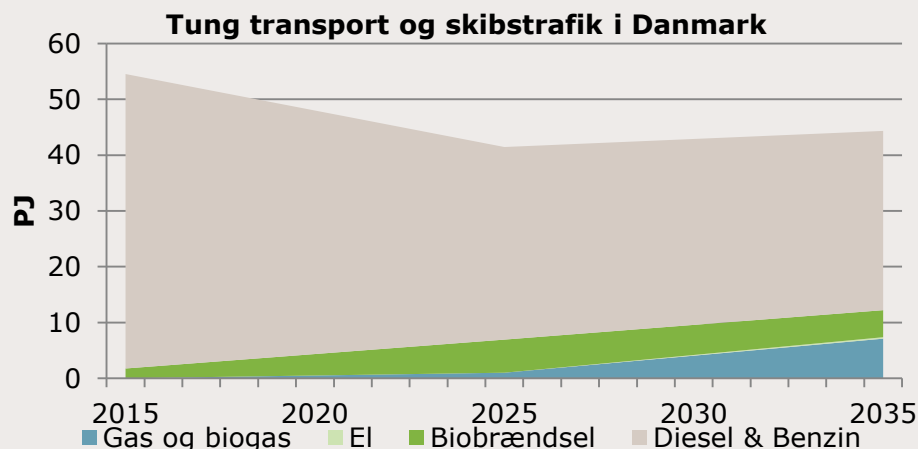
## Gas til erhverv er faldende

Erhvervslivets forbrug af gas har i de seneste år været svagt faldende. Bag faldet gemmer sig både et skift i anvendelse af brændsler, energieffektivisering samt lukning eller udflytning af virksomheder. Gasforbruget er i perioden holdt oppe af konvertering af olieprodukter til naturgas, som ofte vil være økonomisk lønsomt på grund af prisforskellen mellem olie og naturgas. En analyse af erhvervslivets gasforbrug viser, at det meste af potentialet for konvertering til gas er udnyttet, og at der maksimalt kan forventes et yderligere gasforbrug på 7 PJ, hvis der samtidigt investeres i udbygning af distributionsnettet.

Fremskrivningen af gasforbruget viser et nogenlunde konstant gasforbrug for erhverv. Dette skyldes en kombination af, at der ikke forventes en stor og ny konverteringsbølge til naturgas eller nye gasforbrugende industrier. På lidt længere sigt forventes en del af erhvervslivets gasforbrug at blive konverteret til el, varmepumpe og biomasse. Udviklingen kan komme tidligere på grund af støtte fra tilskudsordningen "VE til proces", som giver tilskud til konvertering fra fossilt brændsel til VE-brændsel eller el.



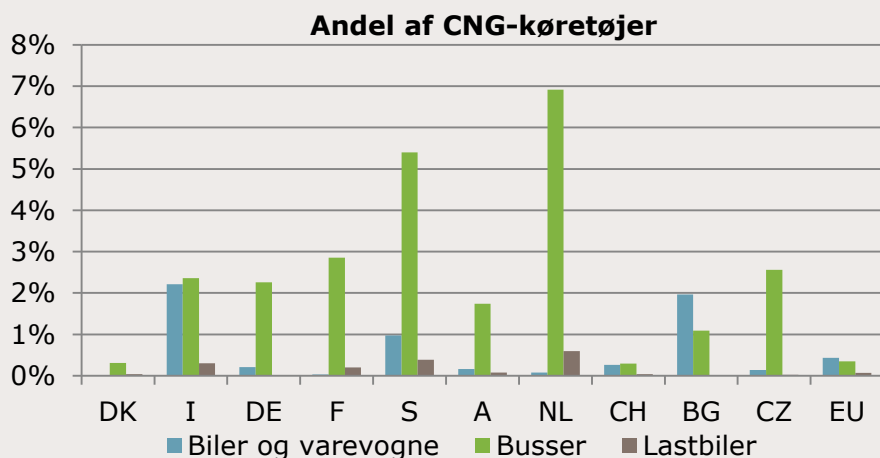
## Gas til transport reducerer emissioner



Gas er interessant i transportsektoren, da gas har potentiale for at reducere afhængigheden af olie og på sigt blive et vigtigt brændstof i de sektorer, hvor det ikke er praktisk muligt at anvende el, fx til tung transport og skibe. For skibstrafikken har gassen en stor fordel i forhold til at overholde krav til NO<sub>x</sub>-emissioner i Østersøregionen. For køretøjer i byerne byder CNG ligeledes på lavere emissioner i praksis af NO<sub>x</sub> i forhold til diesel. Hvis bionaturgas anvendes, er brændslet CO<sub>2</sub>-neutralt. Bionaturgas er p.t. det billigste VE-brændsel.

Økonomisk er naturgas billigere end benzin og diesel, men infrastrukturen for tankning af gas er endnu ikke udbygget i Danmark. Indtil videre sker udviklingen hovedsageligt inden for tung transport og færger. Særligt tung transport med fast rutefart (fx buskørsel og lastbiler) giver det mening at anvende biogas som brændsel for at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen fra transportsektoren. For let transport (biler og varebiler) giver de nuværende rammevilkår ikke et privatøkonomisk incitament til investering i biler, der kører på naturgas eller biogas i Danmark. Bilerne er for dyre, og i praksis er besparelsen på brændslet for lille. Til skibstrafik bruges der primært gas i form af LNG. I første omgang importeret LNG, på sigt lokalt produceret LNG fra naturgasnettet.

I de fleste nabolande i Europa er gas til transport mere udbygget end i Danmark, både i antal tankstationer og køretøjer. Gas til transport bruges hovedsageligt i busstrafik. En, fra dansk side, kraftigere satsning på gas og biogas til transport kan drive en udvikling, hvor større mængder gas og biogas anvendes til transport med stort potentiale.



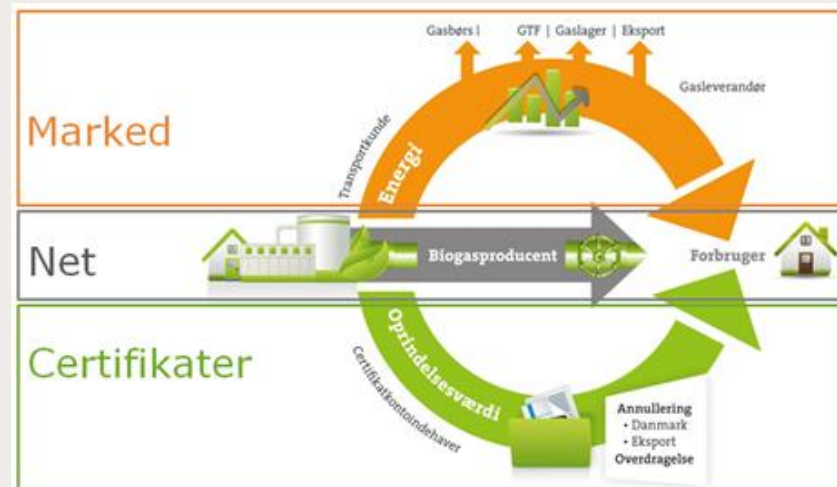
Kilde: Naturgaskøretøjer i Europa; NGVA Europe. Energiforbrug til transport; "Energikoncept 2030".

## Certifikatmarked for gas understøtter gas i transport

Gas bliver gradvist mere grønt i takt med indfasning af en stadig større mængde biogas på nettet og på sigt bionaturgas fremstillet fra biogas eller SNG<sup>1</sup> fremstillet af vindmøllestrøm og CO<sub>2</sub> – med eller uden brug af biomasse. På kort sigt vil gassen kunne gøres helt grøn ved direkte tankning ved biogasanlæg eller ved køb af certifikat for grøn gas. Biogas er p.t. det billigste CO<sub>2</sub>-neutrale brændstof i sammenligning med biomassebaserede brændsler som bioethanol og biodiesel.

Bionaturgas anvendes i dag som transportbrændstof i de første flåder af busser, skraldebiler m.m. i danske byer. En række first movers har investeret i gaskøretøjer og tankningsanlæg med gode erfaringer. Især kommuner har fundet, at bionaturgas og gasflåder er et teknologisk modent og billigt alternativ til andre VE-brændstoffer i transport. Københavns Kommune har på baggrund af de første erfaringer valgt, at alle renovationsbiler i den indre by skal køre på bionaturgas fra 2017. Alle fire regionale trafiksselskaber afprøver bionaturgas til transport. I øjeblikket er der indgået omkring 75 gasbuskontrakter, og 60-70 er i udbud. Fortsætter denne udvikling, kan det være med til at understøtte en udbygning af tankinfrastrukturen i Danmark, hvor der i øjeblikket kun er ti tankanlæg.

Et vigtigt skridt i 2015 for denne udvikling er, at bionaturgas handlet via certifikatmodellen kan anerkendes under det danske iblandingskrav på 5,75 pct. VE i transportsektoren.



*Handel med bionaturgas via gasnettet: En biogasproducent får biogassen opgraderet til bionaturgas hos en opgraderingsejer. Opgraderingsejeren tilsluttes og tilfører bionaturgassen til gasnettet. Netselskaberne sørger for den fysiske fordeling og håndtering af gassen. Energiindholdet i bionaturgassen handles på gasmarkedet som al anden gas. Oprindelsesværdien og CO<sub>2</sub>-reduktionen handles via certifikatmodellen. Certifikaterne udstedes til biogasproducenten og handles mellem certifikatkontoindehavere. Når slutforbrugeren køber bionaturgascertifikater svarende til sit gasforbrug, er det en garanti for, at forbrugeren har købt den tilførte bionaturgas og CO<sub>2</sub>-reduktionen forbundet hermed.*

<sup>1</sup> SNG: Syntetisk naturgas.

## Gassystemet skal gøres attraktivt for transit



Figur: ENSTOG.

Det overordnede gasnet i Danmark er designet til at forsyne Danmark og Sverige fra Nordsøen eller Tyskland, samt fungere som transportvej mellem Nordsøen og gaslagrene til det europæiske marked, som det danske gasmarked er en del af. Med faldende indenlandsk produktion og forbrug af naturgas vil transmissionssystemets rolle ændre sig til hovedsageligt at dreje sig om:

- Transmission af grønne gasser.
- Transit af gas til Sverige og på sigt måske transit af grønne gasser fra Sverige.
- Balancering af produktionen af grønne gasser i forhold til forbruget via import/eksport eller anvendelse af lageret.

Transmissionsnettet finansieres ved hjælp af fordeling af alle omkostninger på en tarif for den gas, der transporteres. Faldende forbrug og transit fra Nordsøen vil få tariffen til at stige. Opgaven lyder derfor på at gøre transmissionsnettet attraktivt, så det bliver anvendt mest muligt og derved samfundsøkonomisk optimalt.

Tiltag der kan medvirke til, at gastransit føres gennem det danske system, så gasnettet bliver udnyttet optimalt i international sammenhæng:

- Gøre tarifstrukturen mere enkel. Gas fra Nordsøen til Tyskland møder i dag en tarif på forbindelsen til Danmark, en tarif i Danmark og en tarif for at komme ind i det tyske marked.
- Øge gastransitten, fx via forbindelse til Polen (Baltic Pipe) med sammenkobling af den danske og norske del af Nordsøen.

## Gasmarkedsudvikling gennem dialog

Energinet.dk arbejder sammen med gasdistributionsselskaberne, markedsaktører, interesseorganisationer, virksomheder og myndigheder for at skabe et velfungerende gasmarked i Danmark. Det vil sige et marked, hvor producenter, handelsselskaber og forbrugere har adgang til at købe og sælge gas på en likvid handelsplads på transparente og fair vilkår:

- Et marked, som fremmer investorenes investeringslyst gennem minimering af risici i adgangen til den danske markedsplatform.
- Et marked, som er tæt integreret i et sammenhængende europæisk marked med mulighed for en samfundsøkonomisk optimal udveksling af gas og priskorrelation.
- Et marked med mulighed for objektiv forbrugeroplysning om leverandørernes priser og gassystemets forsyningssikkerhed.
- Et marked, hvor forbrugerne har mulighed for at værdisætte den grønne produktion af gas gennem handel med certifikater.

Dette kræver dialog og udvikling. Energinet.dk har derfor etableret en række fora, som dækker hele værdikæden for gas, for at inddrage alle idéer og synspunkter på udviklingen af rammevilkårene for gas. Disse afvikles 1-4 gange årligt. Hertil kommer arbejdsgrupper og workshops om specifikke emner omkring markedsudvikling, fx balancemodel, tariffer, certifikatmodel osv.

### Et forum for hvert led i forsyningskæden



#### Offshore

- Nordsøproducenter
- Brancheorganisation
- Shippere

#### Shippers

- Transportkunder
- Konsulenter
- Energitilsynet

#### Detailmarked

- Gasleverandører
- Distributions-selskaber

#### Erhverv

- Store gasforbrugere
- Gasleverandører
- Energitilsynet



#### Grøn gas

- Bionaturgasproducenter
- Certifikatkontoindehavere
- Netselskaber
- Interesseorganisationer
- Gasleverandører
- Myndigheder

## Links til baggrundsmateriale

Analyseforudsætninger: <http://energinet.dk/DA/EI/Udvikling-af-elsystemet/Analyseforudsætninger/Sider/default.aspx>

Analyse "Gassystemets gevinst for samfundet i 2035":  
<http://energinet.dk/SiteCollectionDocuments/Danske%20dokumenter/Klimaogmiljo/Gassy-stemets%20gevinst%20for%20samfundet%20i%202035.pdf>

Analyse "Energikoncept 2030": <http://energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Energianalyser/Analyser/Fremtidens-Energi/Sider/default.aspx>

Analyse "Udviklingsforløb for omstilling af individuelle opvarmingsløsninger frem mod 2035":  
<http://energinet.dk/SiteCollectionDocuments/Danske%20dokumenter/Forskning/Udvikling-sforloeb%20for%20omstilling%20af%20individuelle%20opvarmningsloesninger%20frem%20mod%202035.pdf>

Energistyrelsen vedr. alternative drivmidler: <http://www.ens.dk/klima-co2/transport/strategier-analyser/alternative-drivmidler-transportsektoren-21>





Tonne Kjærsvvej 65  
7000 Fredericia  
Tlf. 70 10 22 44

E-mail: [info@energinet.dk](mailto:info@energinet.dk)

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

## Om Energinet.dk's analyser

Energinet.dk har ansvaret for forsyningsikkerheden for el og gas, både i nuet og i fremtiden, hvor meget mere vedvarende energi skal ind i ikke bare el- og gassektoren, men i hele energisystemet. Energisystemet står derfor overfor store forandringer og der er behov for meget mere sammentænkning i energisektoren.

Energinet.dk tager ansvar for en samfundsøkonomisk effektiv omstilling. For at skabe fundamentet for den bedst mulige omstilling, belyse udfaldsrum og sikre værdien af de store investeringer, der skal foretages, analyserer Energinet.dk løbende udviklingen af både energisektoren som helhed og enkelte dele af energisystemet.

Energinet.dk anvender som udgangspunkt på alle analyser altid samme fundament, der opdateres årligt. Fundamentet består blandt andet af forudsætninger om priser, teknologidata samt beregningsmodeller.

[www.energinet.dk/energianalyser](http://www.energinet.dk/energianalyser)

