



VELKOMMEN TIL GRØN GAS FORUM

14. marts 2018

Torben Brabo, Direktør, Gas TSO, Energinet





SIKKERHEDSGUIDE



NØDUDGANGE



HJERTESTARTER



SAMLINGSSTED

EARLY WARNING

Forsyningsbilledet og den negative ubalance i det danske gassystem udløste Early Warning.

27/2 2018

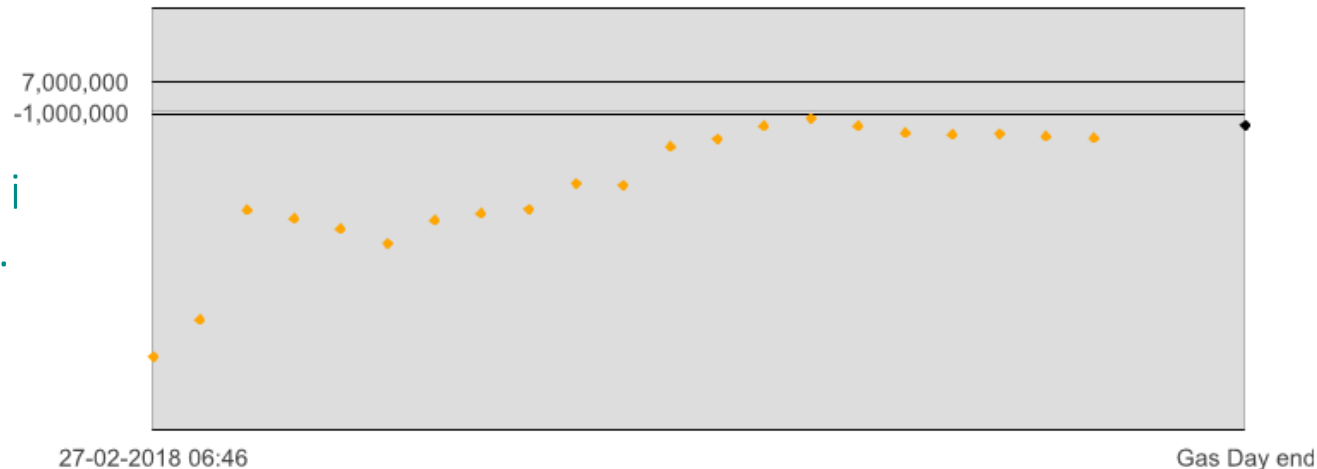
Erklæring af Early Warning

Koldt vejr, reduceret flow fra Nordsøen, eksport af gas til Tyskland, negativ ubalance

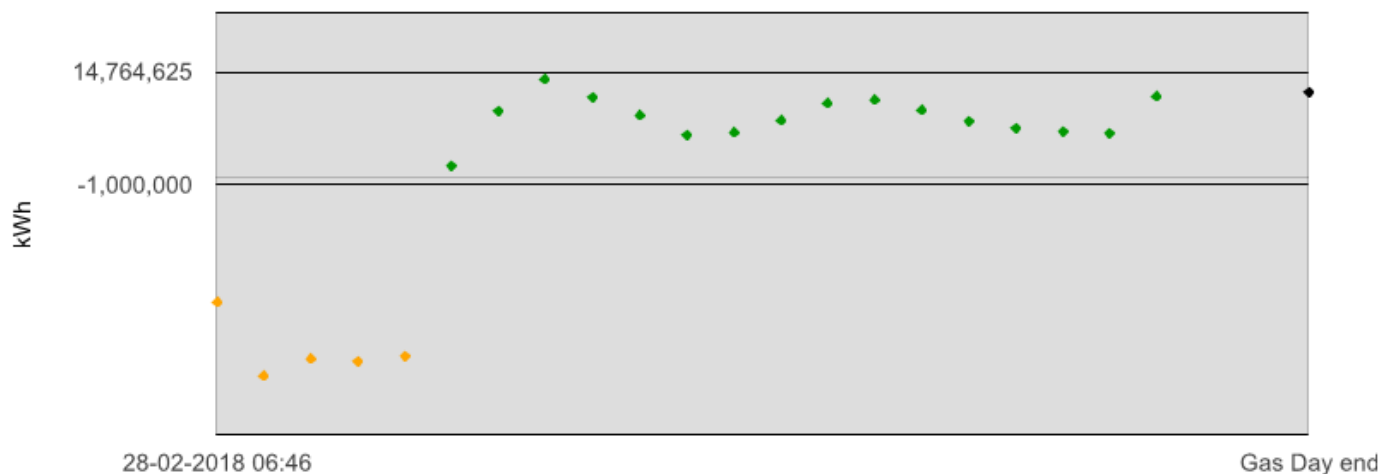
Energinet fjerner prisloft

- Prisloft på ubalanceprisen gør det attraktivt at eksportere gas til Tyskland.
- Erklæring af Early Warning gør det muligt at fjerne prisloftet.
- Dagen efter erklæring af Early Warning er det danske system i balance.

Gas Day : 27-02-2018



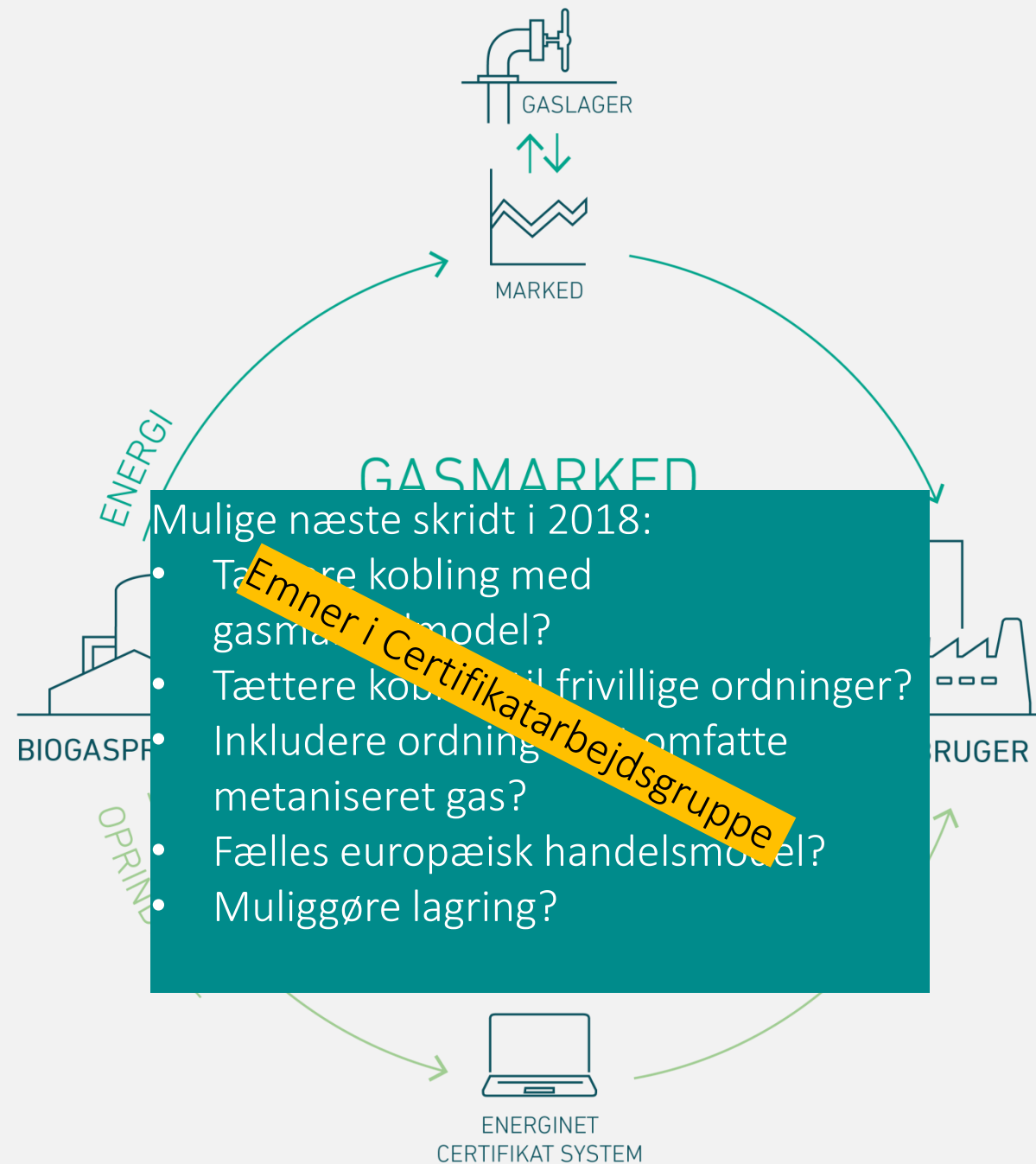
Gas Day : 28-02-2018



UDVIKLING AF GRØN GAS MARKEDSMODEL

Indtil nu: Udviklet markedsrammer for grøn gas på nettet

- ✓ Styrket aktørinddragelse
 - ✓ Grøn Gas Forum
 - ✓ Biogassamarbejde med DSO'er
- ✓ Ny certifikatplatform
- ✓ Status rammer for biogas til nettets slutkunder
 - ✓ Kvotesektor
 - ✓ Grøn strøm
 - ✓ Transportbrændstof – iblandingskrav
 - ✓ Branchedeklarering

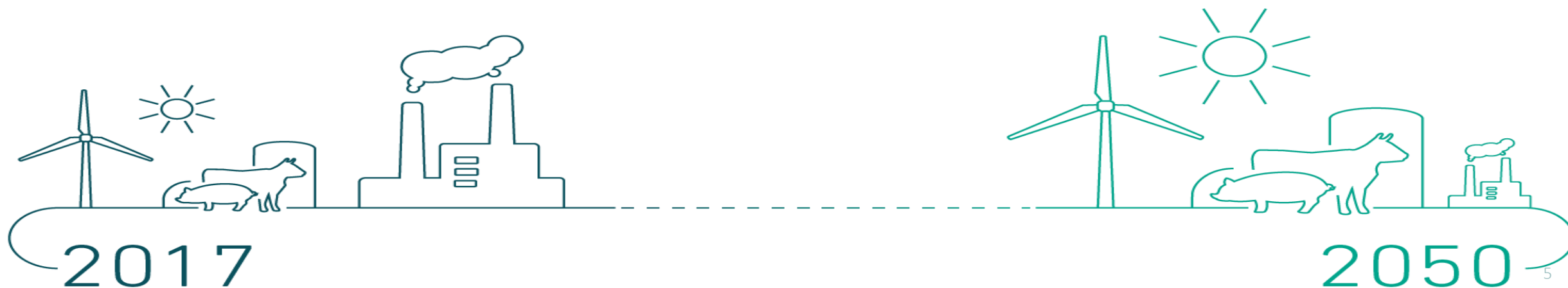


EU KLIMAMÅL KRÆVER ENORM OMSTILLING

Paris Aftalen sætter meget ambitiøse mål

Nuværende energisystem kan ikke levere

Gennemgribende forandring er nødvendig



OPTIMERING GJENNEM MARKEDSINTEGRATION



Markedsintegration etter 3rd energipakke

- Interkonnektorer (PCI)
- Netværkskoder

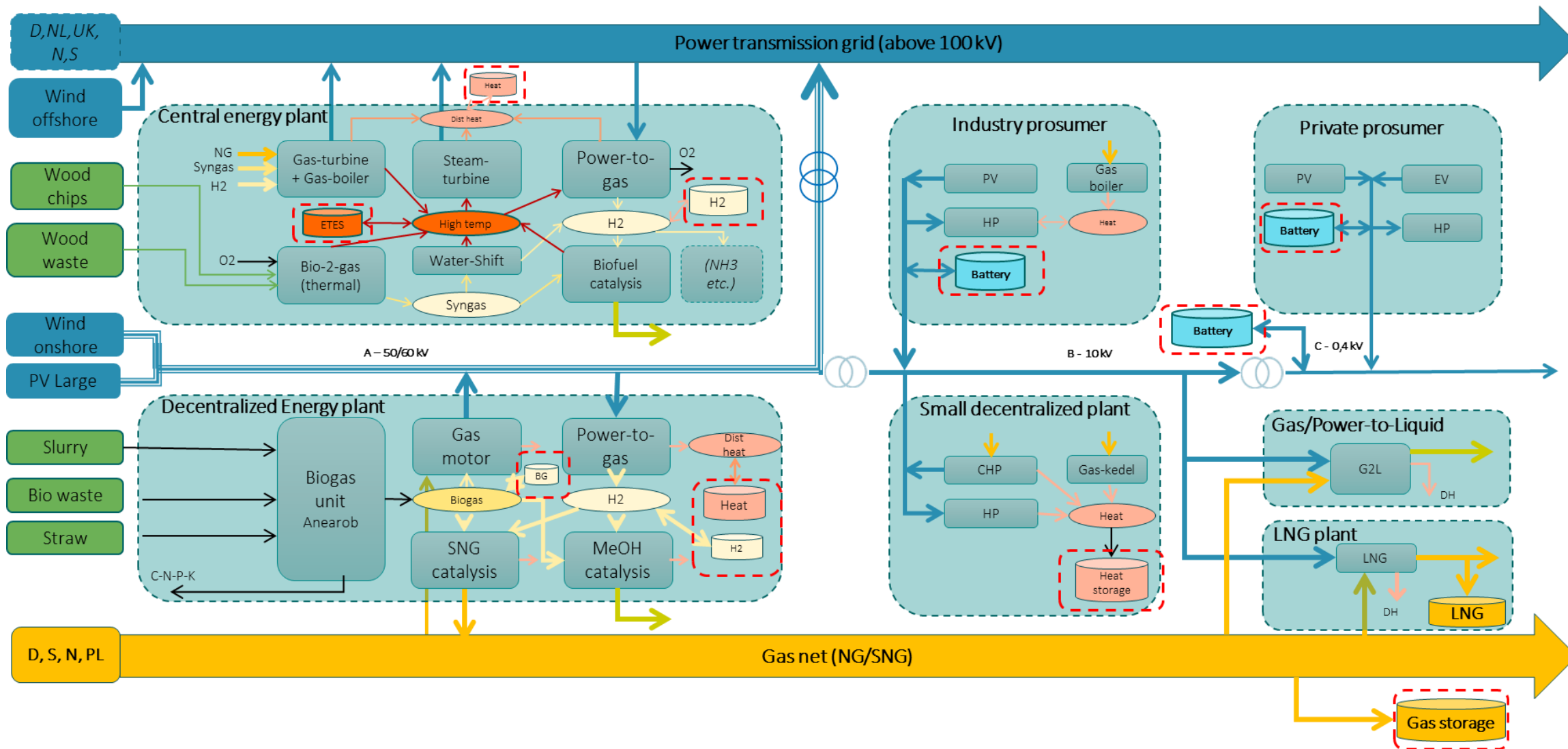
I dag

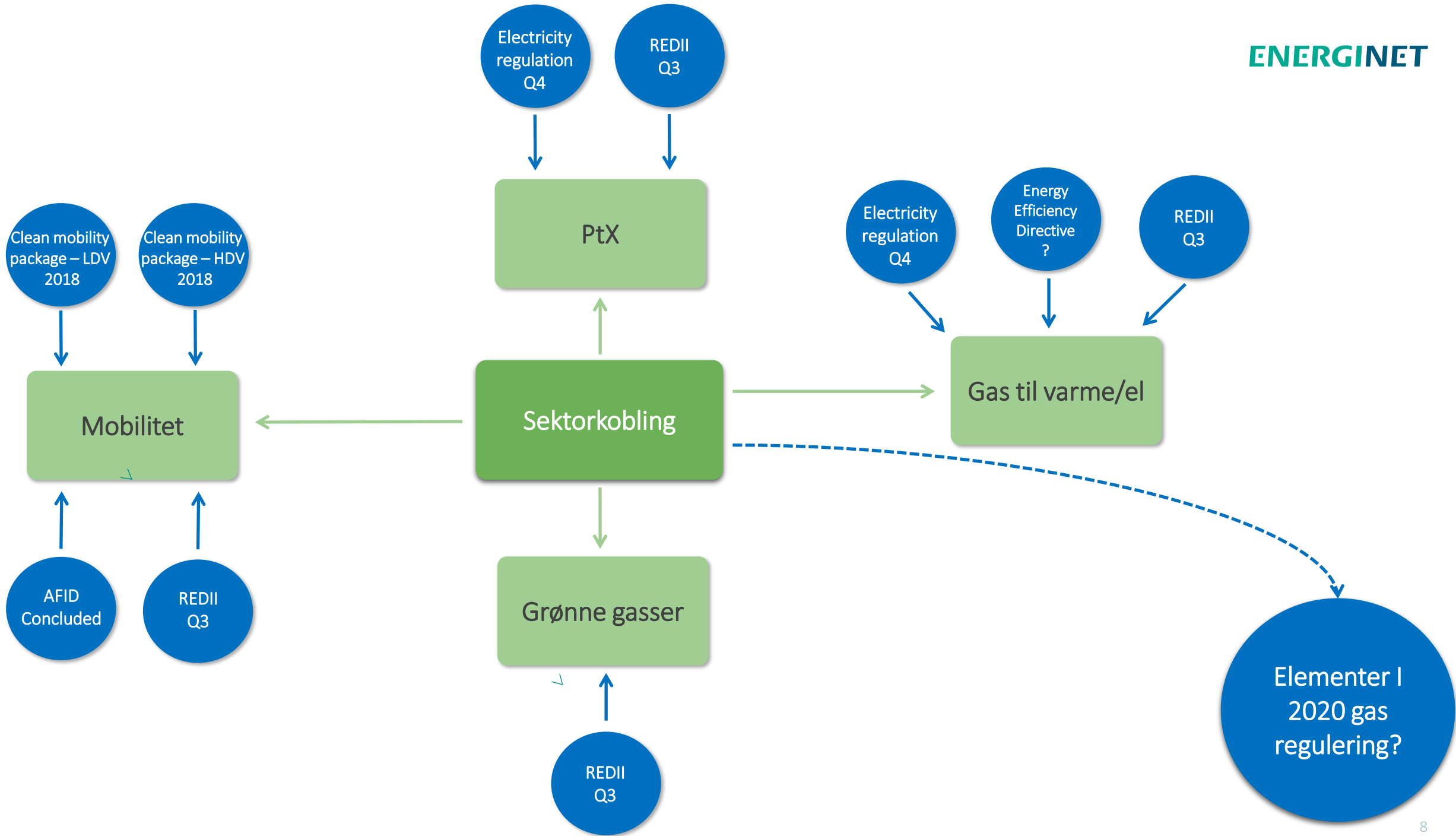
- Bedre utlandsforbindelser
- Øget konkurranse
- Priskonvergens
- Forbedret forsyningsikkerhet

I morgen

- Sektorkobling - el, gas, varme & transport

OPTIMERING GENNEM SEKTORKOBLING





GREEN

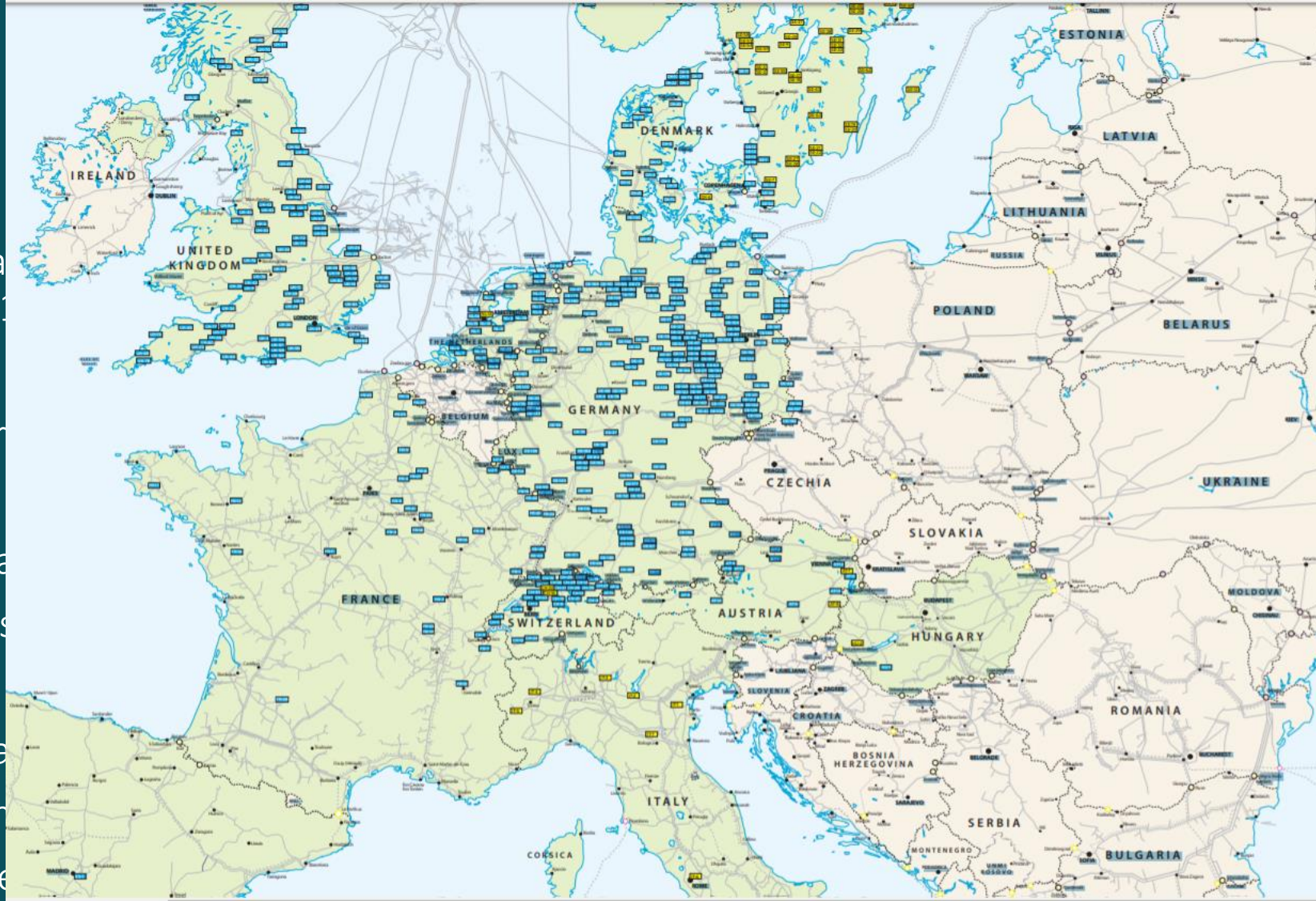
7 gas TSOer har
arbejde for et

Individuelle str

- Biogas
- Power to gas
- Gas til trans

Samarbejde ha

- Vidensdelin
- Samarbejde
interessenter og organisationer



SAMARBEJDSFORM I GGI

EUROPÆISKE ORGANISATIONER

FORPLIGTELSE TIL LEDERSKAB

NATIONALE INDSATSER



- VIDENSDELING
- FÆLLES ANALYSER
- FÆLLES PROJEKTER
- POSITIONSPAPIRER
- BEST PRACTISE EKSEMPLER



ENERGINET



FLUXYS



gasunie
crossing borders in energy



gaz
nat



GRTgaz



ontras
Gastransport GmbH

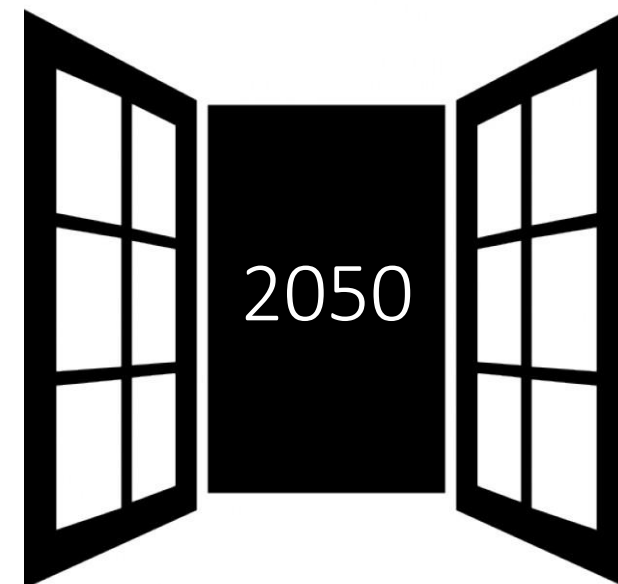
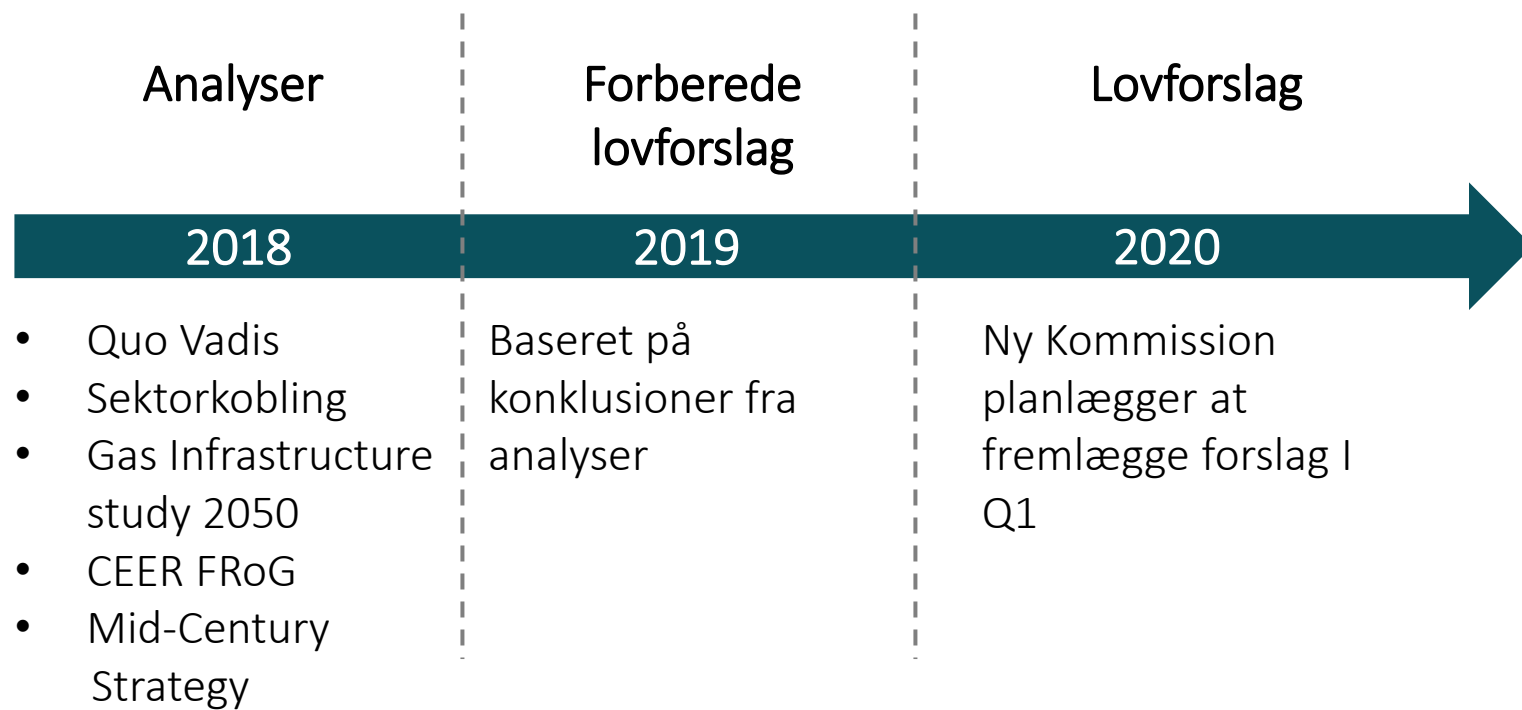


SWEGAS



GASSEKTOR REFORM 2020

The window of opportunity



PROGRAM

- 13:00 Velkommen og nyt fra Energinet
Torben Brabo, Energinet
- 13:15 Grøn Gas Danmark – hvordan får vi mest ud af gasnettet i fremtiden?
Carsten Jensen, Dansk Gas Distribution
- 13:45 Orientering om nyt VE-direktivforslag og perspektiver for grøn gas
Rasmus Tengvad, Energistyrelsen
- 14:15 Kaffepause
- 14:45 Status og perspektiver for branchen
Frank Rosager, Foreningen Biogasbranchen
- 15:15 Ambitioner fra en ny deltager i biogasmarkedet
Henrik Rousing, Eniig Energi
- 15:30 Methanisation – status and need for development of market model (in English)
Camilo Lopez, Electrochaea
- 16:00 Tak for denne gang



GRØN GAS DANMARK

Grøn Gas Forum 14. marts 2018



Står for 1/3 af gasnettet i DK



- 122.000 kunder
 - 700 mcm/27 PJ årlig distribution
 - 767 mio. kr. i tarifomsætning
 - 80 medarbejdere
 - 6.600 km rør
 - 6 pct. biogas (15 pct. i ultimo 2018)

55 mia. kr.



**GRØN
GAS**
DANMARK

**GRØN
GAS**
DANMARK

Game changeren



En del af gassens forvandling



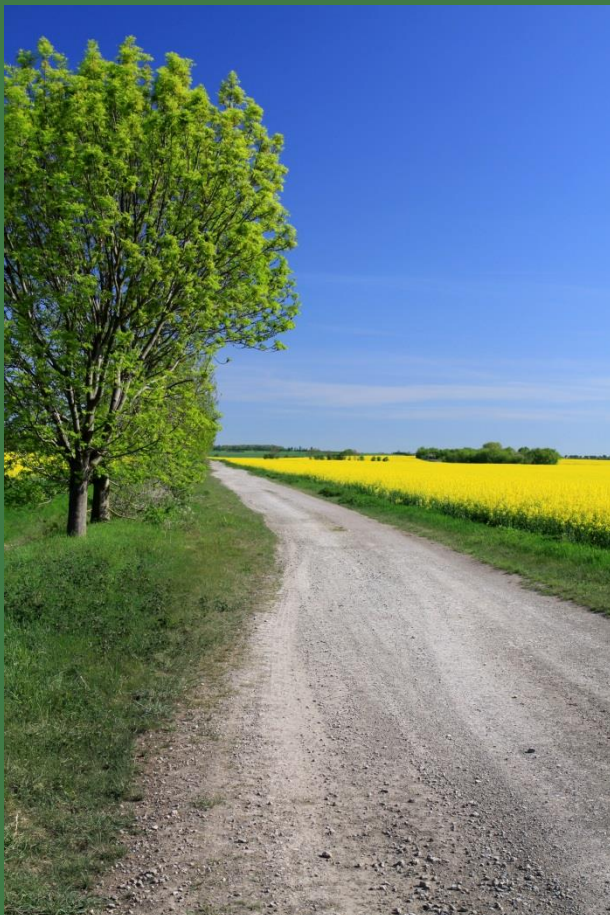
Sådan gjorde vi

GRØN

GAS

DANMARK

Fokus på seks temaer



- Hvad er grøn gas?
- Grøn gas er fremtidens gas
- Gassen er afgørende for erhvervslivet
- Flexibilitet med grøn gas
- Grøn omstilling i den individuelle opvarmning
- Grøn gas som drivmiddel i lastbiler og busser

Faktaark og baggrundsnotater

Flexibilitet med grøn gas

Danmark har en meget stor forbrugsgælder. Når vi rykker på udbetalingen, kommer der strøm. Fremtidens energisystem skal basere sig på gas. Det betyder, at produktionen bliver udført af en særlig produktion.

Produktion og forbrug ude af takt

Forbruget i Danmark i 2017. Et stort behov for gas. Produktionen af grøn gas og udbetalingen af gas, mens eftersynet i forbruget. Gas følger en sæson. Vi har altså i høj grad en stor over- eller underproduktion, hvis vi ikke baserer vores energisystem på vindmøller og solceller.

En uge i februar 2017

En uge i juni 2017

Hvad er grøn gas?

Energiforsyningen i Danmark gennemgår en grøn omstilling. Den politiske ambition er, at Danmark i 2050 skal være uafhængigt af fossile brændstoffer. For at realisere den ambition skal gassystemet gøres grønt, så det danske forbrug af gas bliver dækket af fossile grøn gas.

En fremtid med flere typer af grøn gas

Biogas
Biogas produceres af gulle og andre organiske materialer, der gæres med en lille mængde ilt. Metanproduktionen i landbruget og i gøddammen er en vigtig del af gøddammen.

Freemove til gas
Støven fra vindmøller og solceller kan indeholde metan. Hvis det kan udvindes, kan det bruges til gas.

Termisk forgasning
Ved termisk forgasning sendes biomasse til en eller anden form for forgasning. Det giver grøn gas og andre produkter.

Ny teknologi
I løbet af de næste tre år er der forventet, at der kommer mere grøn gas til Danmark. Det vil være en vigtig del af den grønne omstilling.

Hvor meget CO₂ udsender forskellige energikilder?

266 gram CO₂ pr. kWh Olie

205 gram CO₂ pr. kWh Naturgas

0 gram CO₂ pr. kWh Grøn gas

Grøn gas er fremtidens gas

I løbet af de næste tre år er produktionen af grøn gas steget lige så meget som i de foregående 30. Men udbetalingen bliver ikke så stor som i dag.

Produktionen af grøn gas udfører endnu ikke sit fulde potentiale. Der er stadig grundlag for mange nye biogasplaner og optimering af de eksisterende planer, og forbeholdning af biomassen til optimering af produktionen. Desuden vil udbetalingen i stram til gas" også øge produktionen.

Andelen af grøn gas i gassettet stiger

Produktionen af grøn gas vil stige. Allerede i 2030 er den forventet 50, at grøn gas kan dække over halvdelen af Danmarks samlede forbrug. I 2050 kan vi producere 20 mio. kWh, hvilket vil kunne dække hele Danmarks forbrug. Herefter kan vi producere mere grøn gas, end vi forbruger. Dette ekstra potentiale kan anvendes i en fortsat grøn omstilling af transportsektoren.

Grøn gas som drivmiddel i lastbiler og busser

Danmark skal frem mod 2030 reducere CO₂-udledningen fra biler, busser og landbrugsredskaber med 30 pct. Anvendelse af grøn gas som drivmiddel i busser og lastbiler, vil reducere CO₂-udledningen væsentligt. En grøn omstilling af den danske flåde af transportmidler har derfor stor betydning for, om Danmark når målet.

Hvordan fungerer grøn gas som drivmiddel?

Den grønne gas, biogas, produceres af gulle og andre organiske materialer. Biogassen renses, og opgraderes og sendes ud i gassettet. Afslutningen af biogas til køretøjer sker herfter via en fyldestation, der er koblet direkte til gassettet.

Der er mere end 2 mio. gaskøretøjer i Europa.

Med mere end 278.000 busser og 191.000 lastbiler på de europæiske veje er biogas til transport en lovende og grønne teknologi. Der er idag 13.500 busser og 28.100 lastbiler på de danske veje. Af dem er blot 120 biogaskøretøjer og 115 biogaslastbiler.

Biogas er det billigste andengenerations-biobæbrændstof

Biogas kan anvendes til at producere op til 40.000 kr. pr. hver dieselbil, der vil skifte med en lastbil drevet af biogas.

20% af busserne i Sverige er biogaskøretøjer.

0,9% af busserne i Danmark er biogaskøretøjer.

Grøn gas - Gødnings +40.000 kr. om året

Gassen er afgørende for erhvervslivet

Produktionen af grøn gas vil stige. Mange virksomheder kan lade sig drive uden gas - f.eks. fordi gas kan opnå højere processtemperaturer end andre brændstoffer.

Antal job

Produktionen af grøn gas vil skabe 14.000 nye jobs i Danmark. Det betyder, at produktionen bliver udført af en særlig produktion.

Gasforbrug

Gas bruges især til produktion af varme og elektricitet. I Danmark bruges der omkring 100 mio. m³ gas om året. Det betyder, at Danmark har et stort behov for gas.

Fuglsang

Fuglsang er en virksomhed, der producerer grøn gas. De har investeret i nye teknologier og udstyr til at producere grøn gas. Det betyder, at de kan producere grøn gas til en lavere pris end tidligere.

Grøn omstilling i den individuelle opvarmning

Uden de store omkostninger for brugerne kan vi realisere store miljøgevinster i opvarmningen af de 400.000 danske huse, der i dag bliver forvarmet med naturgas. Varmekæderne i disse huse kan nemlig omstilles til hybridvarmepumper. Hvis varmekæderne installeres en varmepumpe til at køle i sommer og med grøn gas, vil de på trods af investeringen samlet set få en lavere miljøbelastning. Hybridvarmepumperne kan skifte mellem et og biogas og passer derfor godt ind i et system baseret på fluktuerende vindmølle- og solcellestrøm.

Hvad er en hybridvarmepumpe?

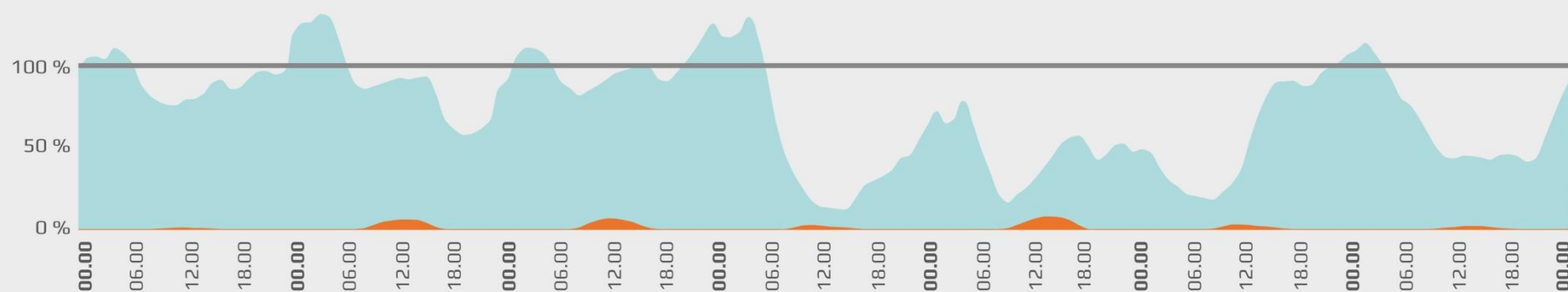
En hybridvarmepumpe er en kombination af en mindre lufttilsvampningspumpe og en gaskedel. Varmepumpen producerer størstedelen af rumvarmen, og gaskedlen sikrer varmt brugsvand og opvarmning af det svære vand. Hermed spares ca. 60 pct. af gasforbruget. Varmepumpen har mere effektivitet end en ren varmepumpe, og strømmen fra udnærmte brødre er effektiv i den individuelle opvarmning.

Fornuftig økonomi

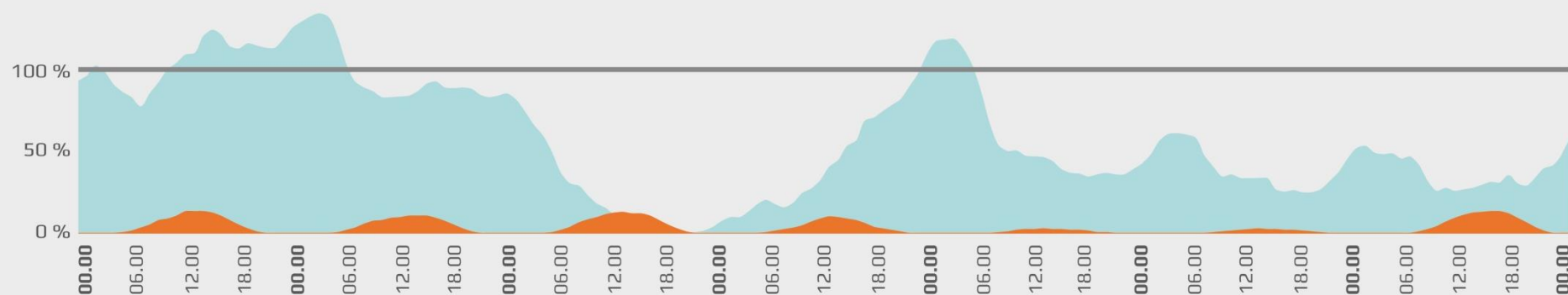
Det centrale økonomiske simpeltagsregnskab for den enkelte familie er den årlige varmeregning. Fordi den varmeregning er forholdsvis lille sammenlignet med den samlede varmeregning. Hybridvarmepumper kan desuden installeres, uden at der skal anlægges nye tilslutninger.

Produktion af vind- og solstrøm og forbrug ude af takt

En uge i februar 2017



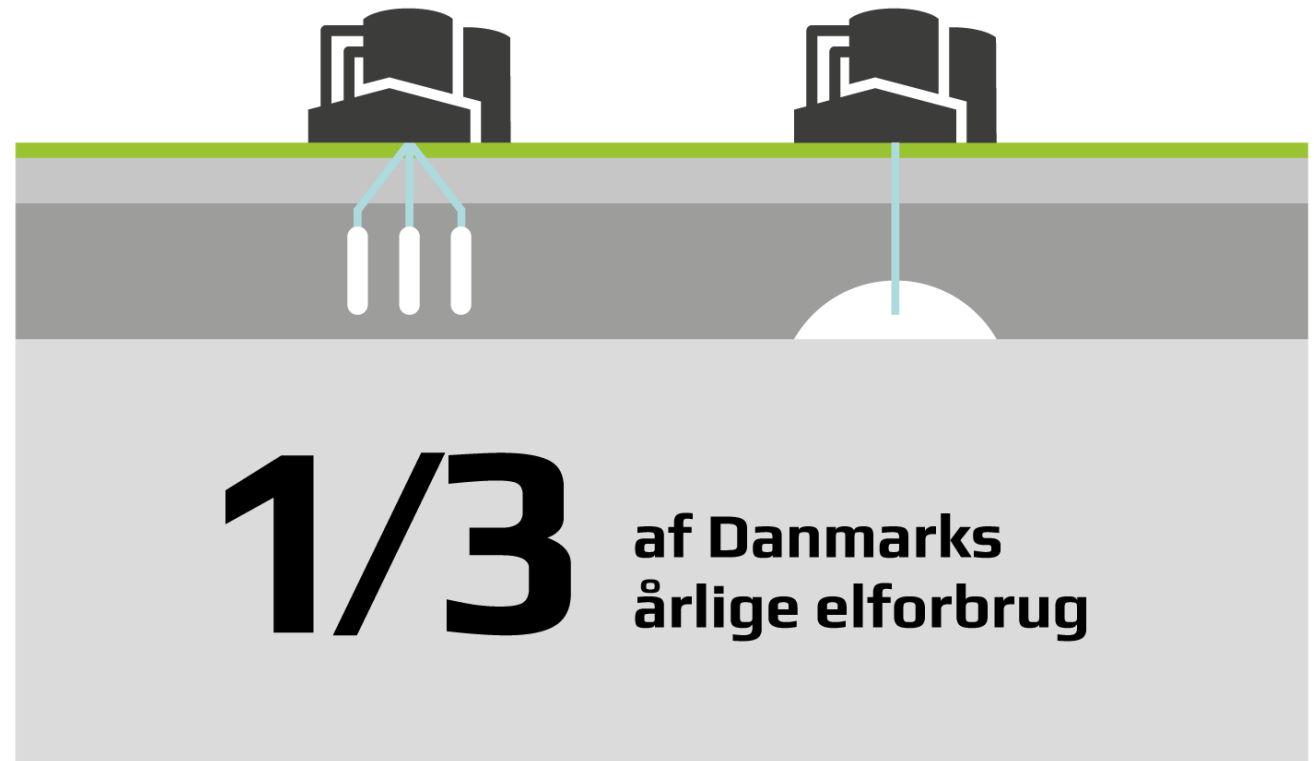
En uge i juni 2017



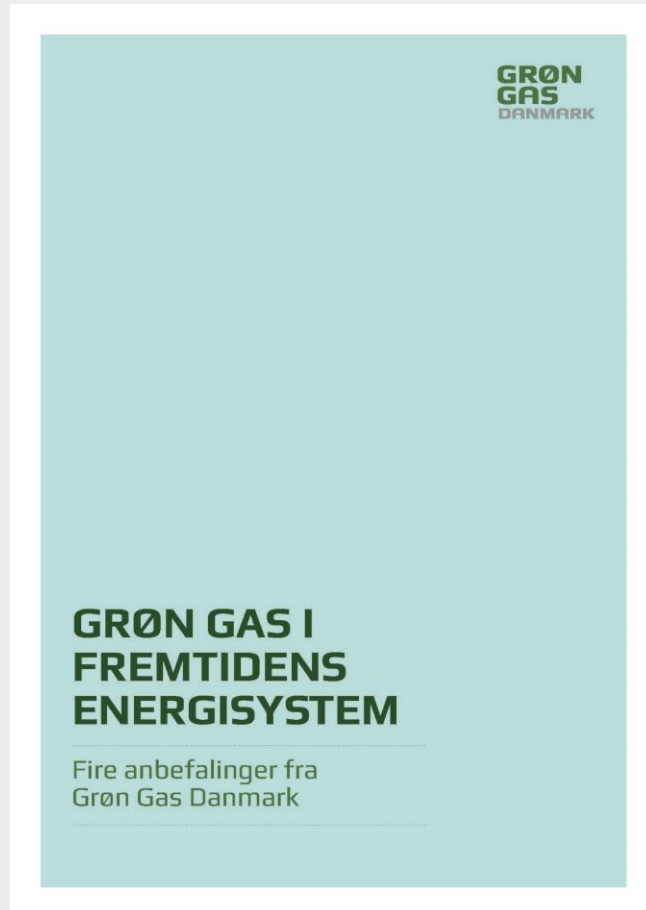
-  Samlet elforbrug
-  Vindmølleproduktion
-  Solcelleproduktion

Sikkerhedsnettet under den grønne omstilling

- Gassystemet giver en **unik lagringsmulighed**
- Kan udgøre **sikkerhedsnet** under den grønne omstilling
- Kan i fremtiden også **lagre overskudsstrøm**



Fire anbefalinger



#1 Vedtag en national ambition, der erstatter naturgas med grøn gas

#2 Skab job og eksportudvikling gennem forskning i og produktion af grøn gas

#3 Brug den grønne gas til at reducere transportens emissioner

#4 Styrk helhedstænkningen og samfundsøkonomien i opvarmningen

Se anbefalingerne i fuld længde på <https://grongasdanmark.dk/fire-anbefalinger-fra-gron-gas-danmark>

Anbefaling #1

Vedtag en national ambition, der erstatter naturgas med grøn gas



#1a: Styrk den grønne omstilling gennem en national ambition for andelen af grøn gas i gassystemet i perioden 2020-2030.

Se anbefalingerne i fuld længde på <https://grongasdanmark.dk/fire-anbefalinger-fra-gron-gas-danmark>

Anbefaling #2

Skab job og eksportudvikling gennem forskning i og produktion af grøn gas



#2a: Fasthold den nuværende tilskudsordning til biogasproduktion med et sigte om at aftrappe støtten i takt med teknologiudviklingen og et fald i produktionsomkostningerne.

#2b: Fordobl støtten til EUDP fra det nuværende niveau på 400 mio. kr. i 2018 til 800 mio. kr. i de efterfølgende år.

#2c: Omlæg provenuet fra distributionstariffen, så nogle af midlerne kan bidrage til at skabe et økonomisk råderum – øremærket innovation og udvikling.

Se anbefalingerne i fuld længde på <https://grongasdanmark.dk/fire-anbefalinger-fra-gron-gas-danmark>

Anbefaling #3

Brug den grønne gas til at reducere transportens emissioner



#3a: Skab aftaler med regioner og kommuner om at gennemføre CO₂-reduktionsforløb på transportområdet.

#3b: Etablér en infrastrukturpulje til etablering af gasfyldestationer.

#3c: Indfør ambitiøse iblandingskrav.

- Hæv det danske iblandingskrav fra 5,75 pct. til 8 pct. i 2020 og bevar kravet frem til 2030.
- Lad fortsat anden generations biobrændstoffer tælle dobbelt i forhold til målopfyldelsen vedr. det danske iblandingskrav.

#3d: Indfør samme regler for biogas til transport som for andre biobrændstoffer ved at fjerne CO₂-afgiften.

Anbefaling #4

Styrk helhedstænkningen og samfundsøkonomien i opvarmningen



#4a: Lad fortsat samfundsøkonomi – frem for selskabsøkonomi – afgøre kraftvarmeværkernes brændselsvalg.

#4b: Gennemfør en grøn omstilling af 400.000 husstande fra gasfyr til hybridvarmepumpe gennem økonomiske incitamer finansieret via puljen for PSO-afgiftens bortfald.

#4c: Undgå geografisk skævvridning ved at give samme muligheder i den individuelle opvarmning som i fjernvarmen.

Se anbefalingerne i fuld længde på <https://grongasdanmark.dk/fire-anbefalinger-fra-gron-gas-danmark>

Grøn gas er fremtidens gas

Læs mere her:

<https://grongasdanmark.dk/>

- tak for opmærksomheden 😊



Energistyrelsen

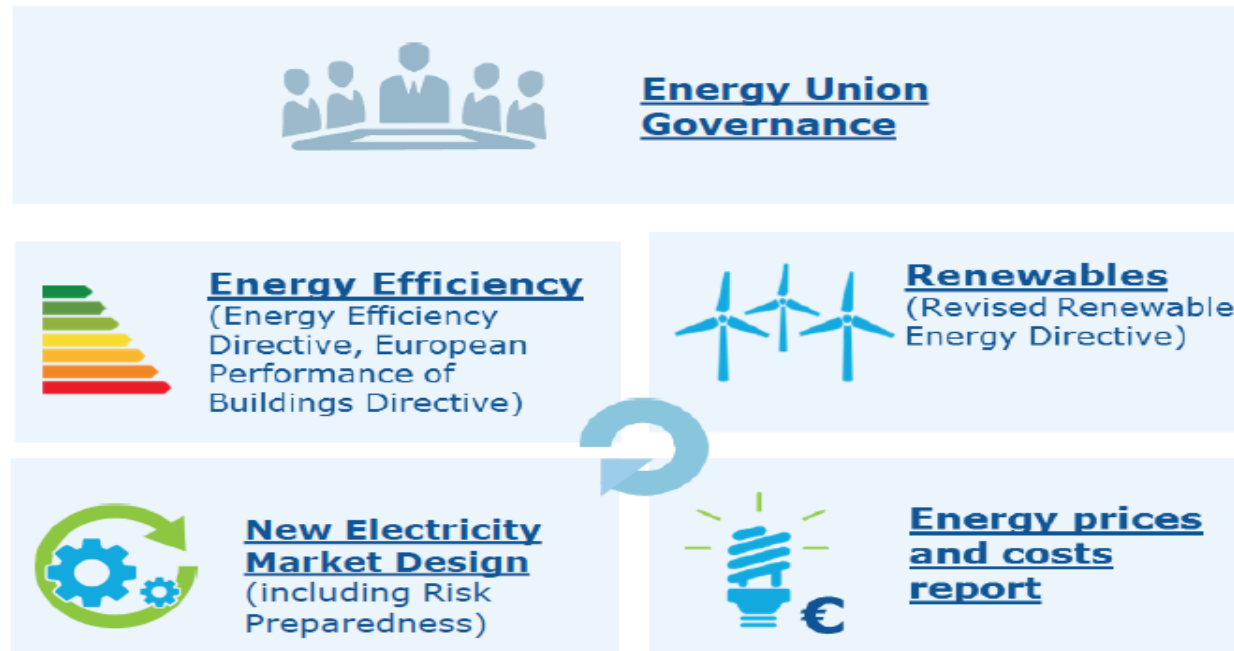
Orientering om nyt VE-direktivforslag og perspektiver for grøn gas

Rasmus Tengvad, Energistyrelsen, rte@ens.dk

EU's vision: Ren energi til alle europæere

Mål for 2030:

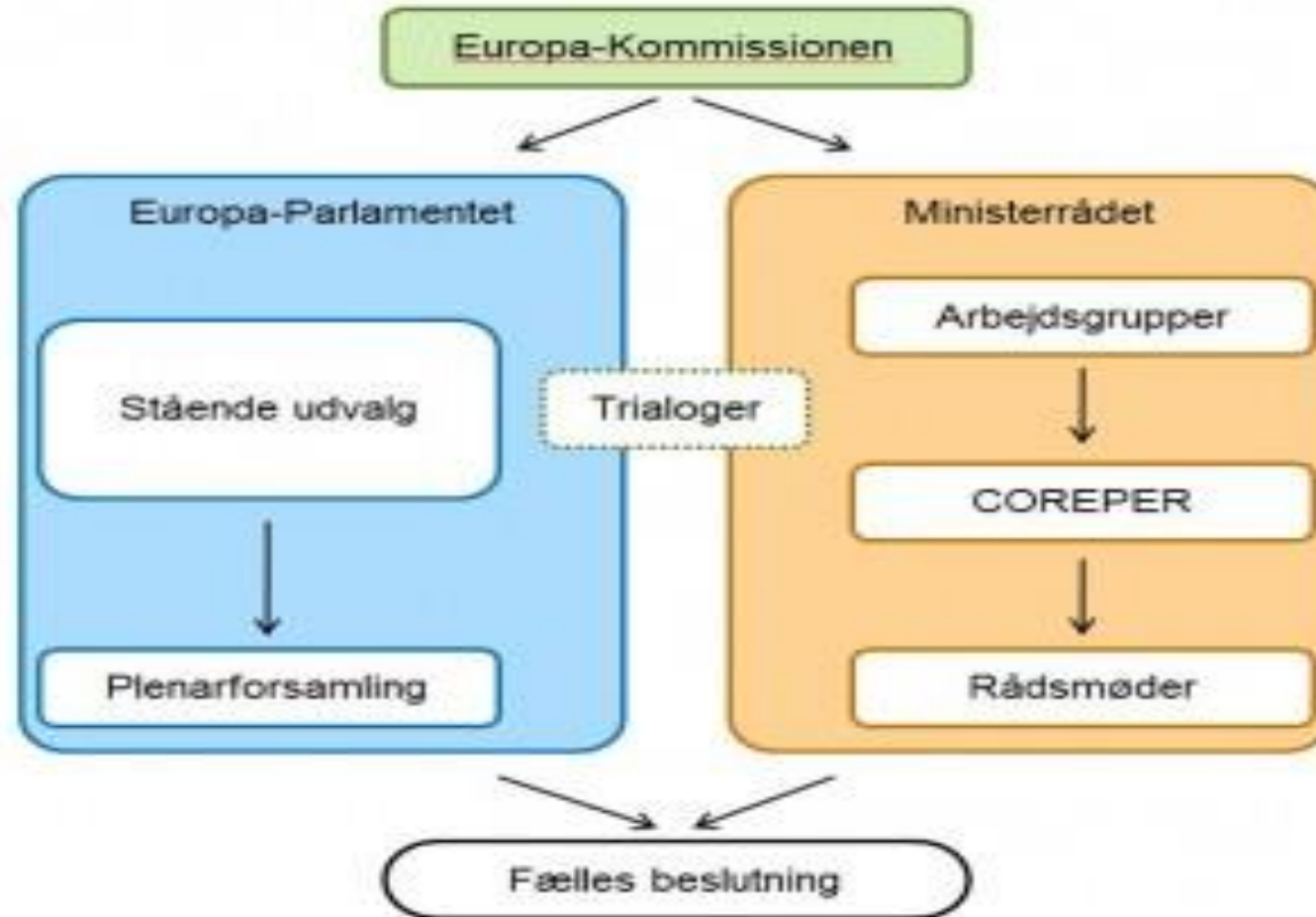
40 % mindre drivhusgas - 27 % mindre energiforbrug - 27 % vedvarende energi



DELIVERING A SET OF WELL-BALANCED MEASURES ACROSS SECTORS



Status for forhandlingerne om VE-direktivet



Overordnede knaster

- **Overordnet mål:** Rådet 27 %. Parlamentet 35 %
- **Design af støtteordninger.** Generelt enighed om markedsbaserede ordninger, men uenighed om åbning. Rådet siger nej. Parlamentet ja
- Ambitioner på **varme og kølesektoren.**
- Ambitioner for **transporten.**
- Fremme af **decentral produktion**

VE i varme- og kølesektoren

Rådets forslag

1. Et indikativt mål for en øget VE-andel på 1 procent point per år.
2. MS med en andel over 50% kan selv sætte et mål

Parlamentets forslag

1. Et indikativt mål for øget VE-andel på mindst 2 procent point per år.
2. Overskudvarme kan tælle med op til halvdelen.
3. MS med en VE-andel over 50% har et indikativt mål på 1PP
4. MS med en VE-andel over 80% kan selv sætte et mål

Transport

Rådets forslag

1. Et mål på mindst 14 % VE til transport
2. Skal sikres via iblandingskrav. Det overlades til medlemsstaterne, at fastlægge en indikativ sti for indfasningen af målet.
3. Et specifikt iblandingskrav for avancerede biobrændstoffer på 1 % i 2025 og 3 % i 2030.
4. Biofuels og biogas baseret annekts 9 råvarer kan tælle dobbelt. Så reelt iblandingskrav på 0,5 og 1,5%
5. 1.g kan udgøre op til 7 pct.
6. El til vejtransport får en faktor på 5. El til tog tæller med faktor 2.

Parlamentets forslag

1. Overordnet mål på 12 % VE til transport.
2. Af de 12 % skal de 10 % leveres via et iblandingskrav fra avancerede, 2g eller fra elektricitet. Mindst 1,5 % i 2021.
3. 1g kan altså maks tælle med 2 pp i transportmålet i 2030. Ingen palmeolie
4. Avancerede fra 0,5 til 3,6 % i 2030 med en lineær sti. som i KOMs forslag
5. Grænse for 2g på 1,7 % som i KOMs forslag
6. El til vejtransport får en faktor på 2,5. VE-brændsler til lufttrafik tæller med faktor 2 og maritim transport 1,2.

Oprindelsesgarantier

Rådets forslag

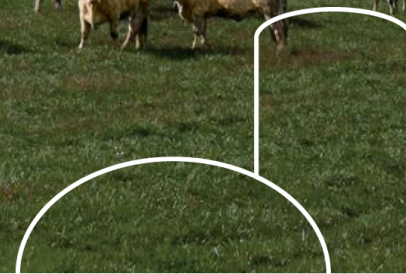
1. Oprindelsesgarantier skal kunne udstedet til producenter af VE el og gas inkl. hydrogen.
2. Frivilligt at omfatte varme og køling.
3. Mulighed for at producent kan modtage både garantier og støtte men
4. MS skal sikre mod overkompensatation.
5. Levetid for garantier : 12 mdr.

Parlamentets forslag

1. Oprindelsesgarantier skal kunne udstedet til producenter VE el og gas samt varme og køling.
2. Mulighed for at producent kan modtage både garantier og støtte men
3. MS skal sikre mod overkompentation.
4. Mulighed for at garantien udstedes til andre end producenten
5. Levetid for garantier : 6 mdr.

KAFFE OG NETVÆRK

Vi ses igen kl 15.00



14. marts 2018 Energinet Ballerup

Grøn Gas Forum

Status og perspektiver For biogasbranchen

Frank Rosager

Foreningen Biogasbranchen



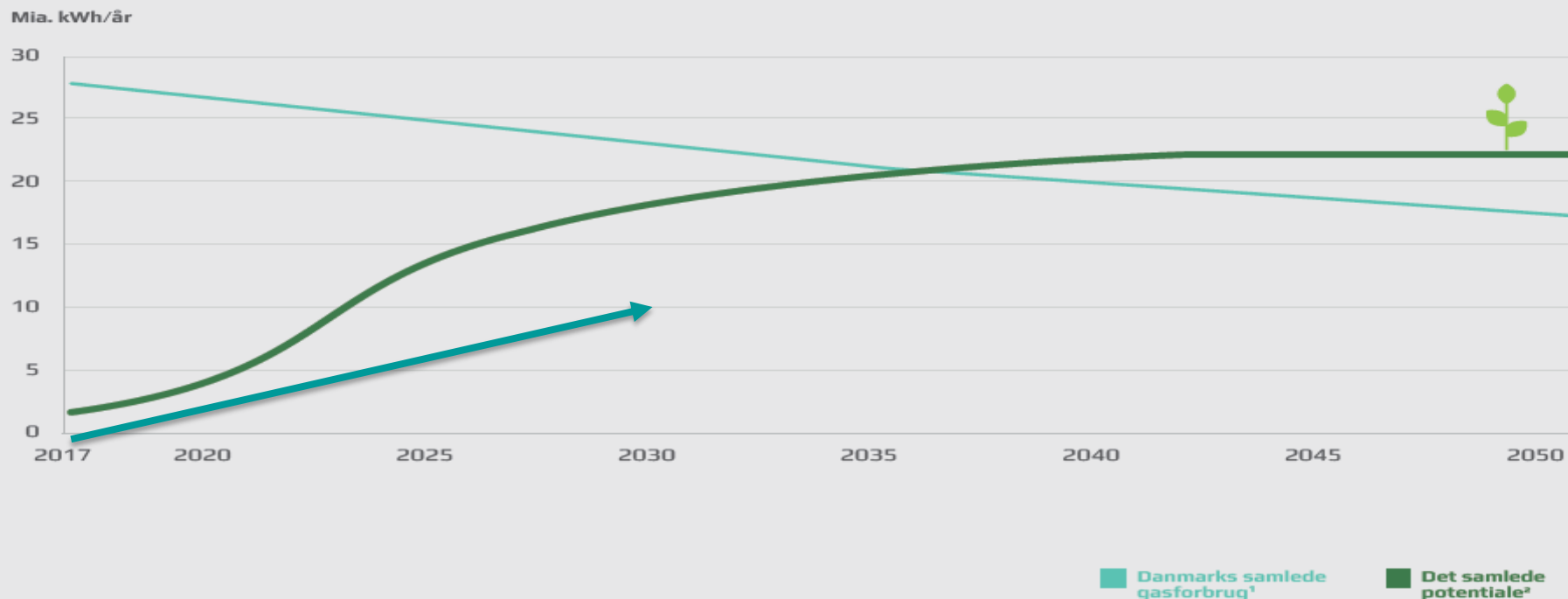
Indhold

- Potentiale og mål for grøn gas i energiforsyningen.
- Forventninger til energiaftales støttesystem.
- Hvad skal der til i en helt ny model
- Effektiviseringen er i fuld gang
- Er biogassen for dyr ? Benchmark ?
- Er der et effektiviseringspotentiale ?
- Biogassen er tvunget til effektivisering ?

Potentiale for 100 % grøn gas i DK

Andelen af grøn gas i gasnettet stiger

Produktionen af grøn gas stiger. Allerede i 2030 er der potentiale for, at grøn gas kan dække over halvdelen af Danmarks samlede forbrug. I 2035 kan vi producere 20 mia. kWh, hvilket vil kunne dække hele Danmarks forbrug. Herefter kan vi producere mere grøn gas, end vi forbruger. Dette ekstrapotentiale kan anvendes i en fortsat grøn omstilling i transportsektoren.



Mål for grøn gas 2030

- **MÅL 2030** : **50 % af gasforbruget 2030**
 - : **75 % af gasforbruget i 2050**
- Svarer til: **1.000 mio. m³/år eller 40 PJ**
- Svarer til: **50 % af potentialet.**

- 2020 i alt ca.: **400 mio. m³ eller 16 PJ**
- Kræver ekstra: **600 mio. m³ eller 24 PJ**

- Årligt fra 2020: **60 mio³/år. Eller 2,4 PJ/år**

Forventning til hovedprioriteter i VE støtten fremover

➤ Budgetsikkerhed

➤ Faste puljer – tillæg til markedspriser – ingen fast afregning

➤ Mest mulig målopfyldelse (VE) pr. støtte kr.

➤ Konkurrence – udbud **For grøn gas ?**

➤ Investor sikkerhed

➤ Ingen regulering for eksisterende anlæg

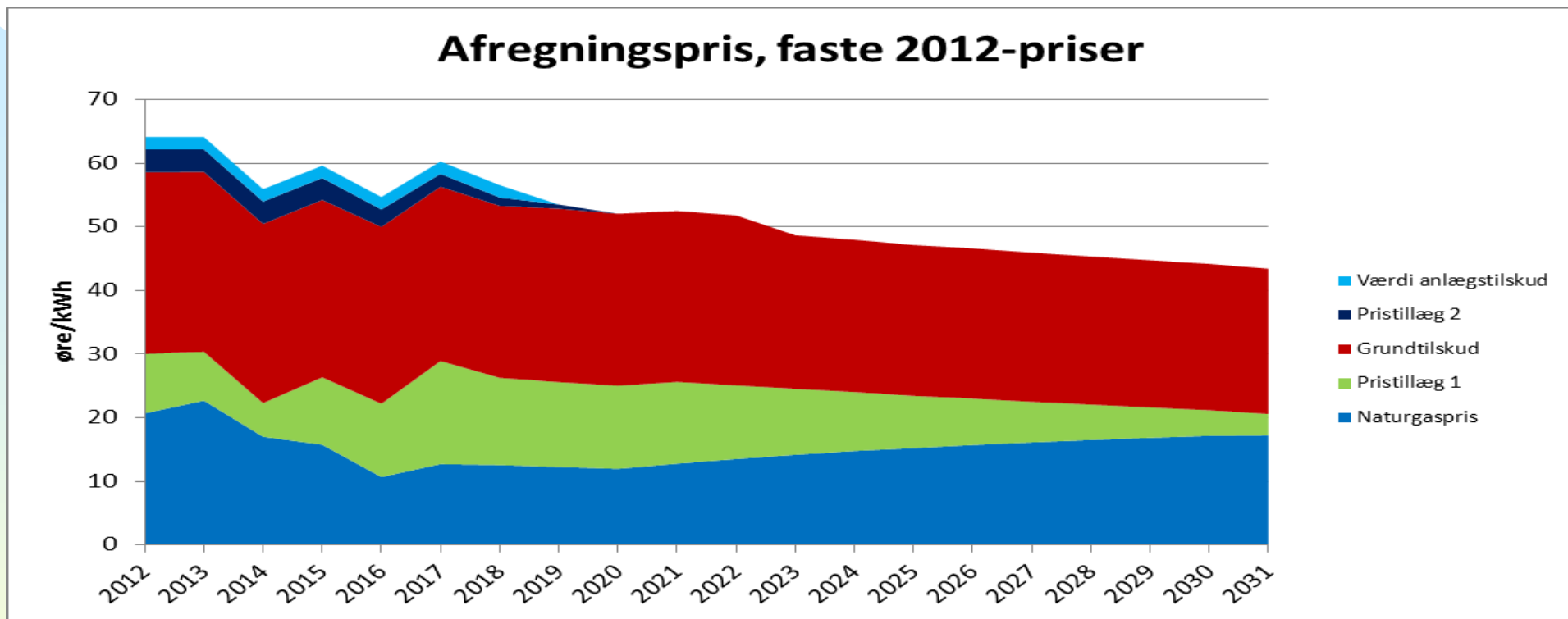
Konsekvens - 2 delt forløb

- Nye anlæg fra 2020 ?
 - - årlige puljer – 3 år frem ?
 - - udbudsmodel ?
- Eksisterende anlæg problemstilling
 - - evt. varighed af støtteordningen ?
 - - fremtidige udvidelser – effektivisering ?
 - - overkompensationsregulering – løsning ?

Nødvendig støtte fra 2020-2023

- **Eksisterende model fortsættes**
- - Fortsat som nu **123 kr. /GJ** eller **44 øre /kWh**
- + Reguleret med gasprisen
- + Reguleret med 60 % inflation på grundbeløb
- + 20 år garanteret
- **Ny model med tillægspris**
- - Tillægspris **mindst 115 kr/GJ** eller **41 øre/kWh**
- + 100 % indeksreguleret
- + Uden regulering med gaspriser
- + 20 år garanteret

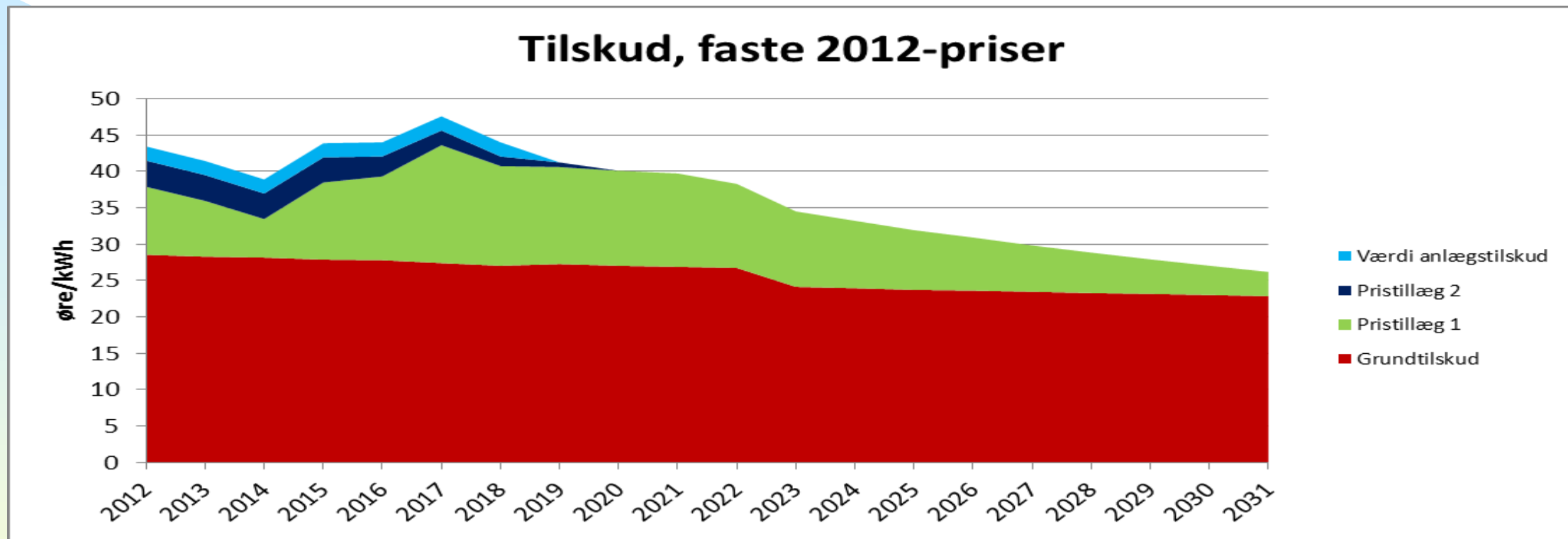
Effektiviseringen er i gang Opgraderet biogas



- Afregningsprisen for opgraderet biogas vist i faste 2012-priser. Den årlige værdi af anlægstilskuddet er fordelt over 20 år, men kun vist frem til 2018, da ingen anlæg herefter vil kunne opnå anlægstilskud.
- Afregningsprisen falder 30 % over 20 år svarede til et effektiviseringskrav på ca. 1,5% om året, da biogasanlæggenes primære udgifter vedrører drift og ikke finansiering af anlæggene.
- For anlæg der idriftsættes i 2023 er afregningsprisen faldet med over 20 % ift. 2012.

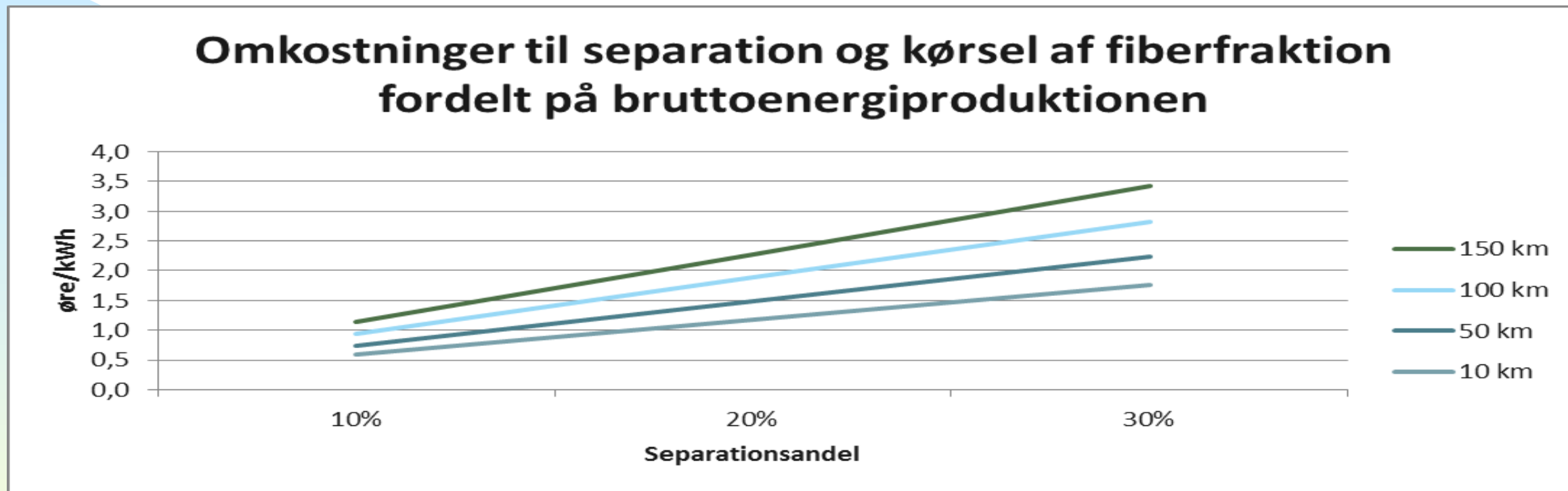
Tilskuddet falder hver år

Opgraderet biogas



- Tilskuddet i faste 2012-priser for opgraderet biogas falder markant i det nuværende støttesystem.
- Tilskuddet topper i 2017, men halveres frem til 2031.
- Samfundet får således mere og mere opgraderet biogas for pengene de kommende år.

Nye omkostninger til målrettet fosforregulering tager 1% til 3 % af tilskuddet



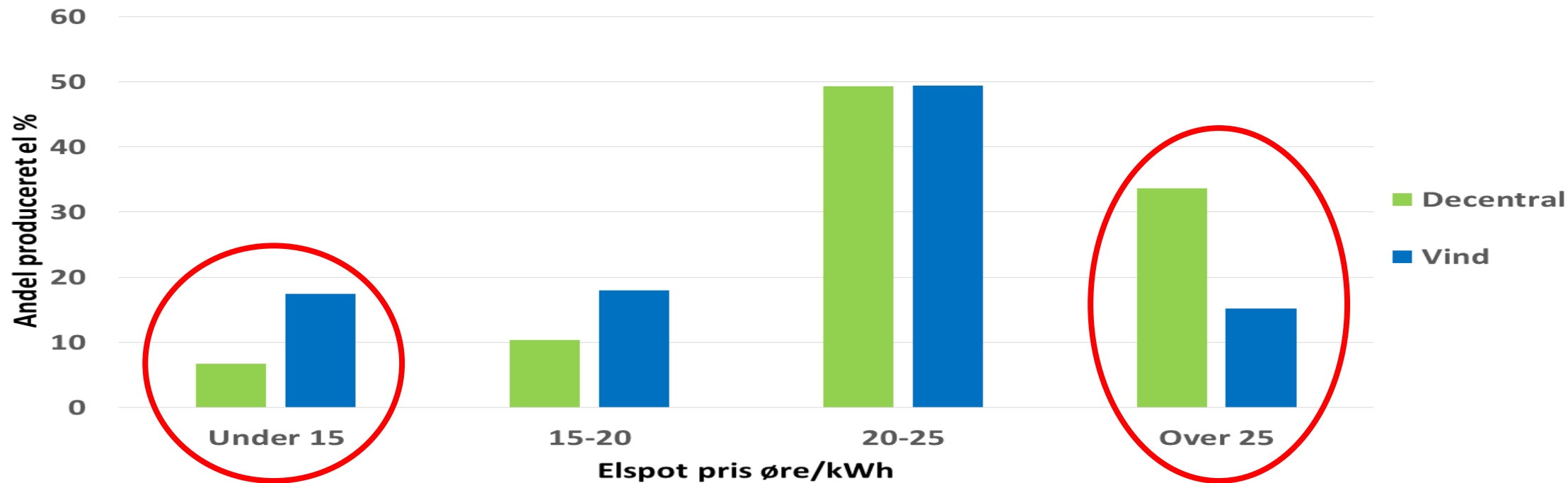
- Omkostningerne per produceret kWh for et biogasanlæg, der håndterer 360.000 tons biomasse om året, hvor der separeres hhv. 10, 20 eller 30 pct. af den afgassede biomasse.
- Hver kurve repræsenterer kørselsafstande fra 10 til 150 km for fiberfraktionen.
- Omkostningerne inkluderer separation, transport og modtagegebyr for fiberfraktionen.

Er biogassen alt for dyr?

- Værdi udvikling i el-markedet
- Støtte benchmark el-varmepumpe
- Støtte benchmark træpiller
- Biogas til tung transport

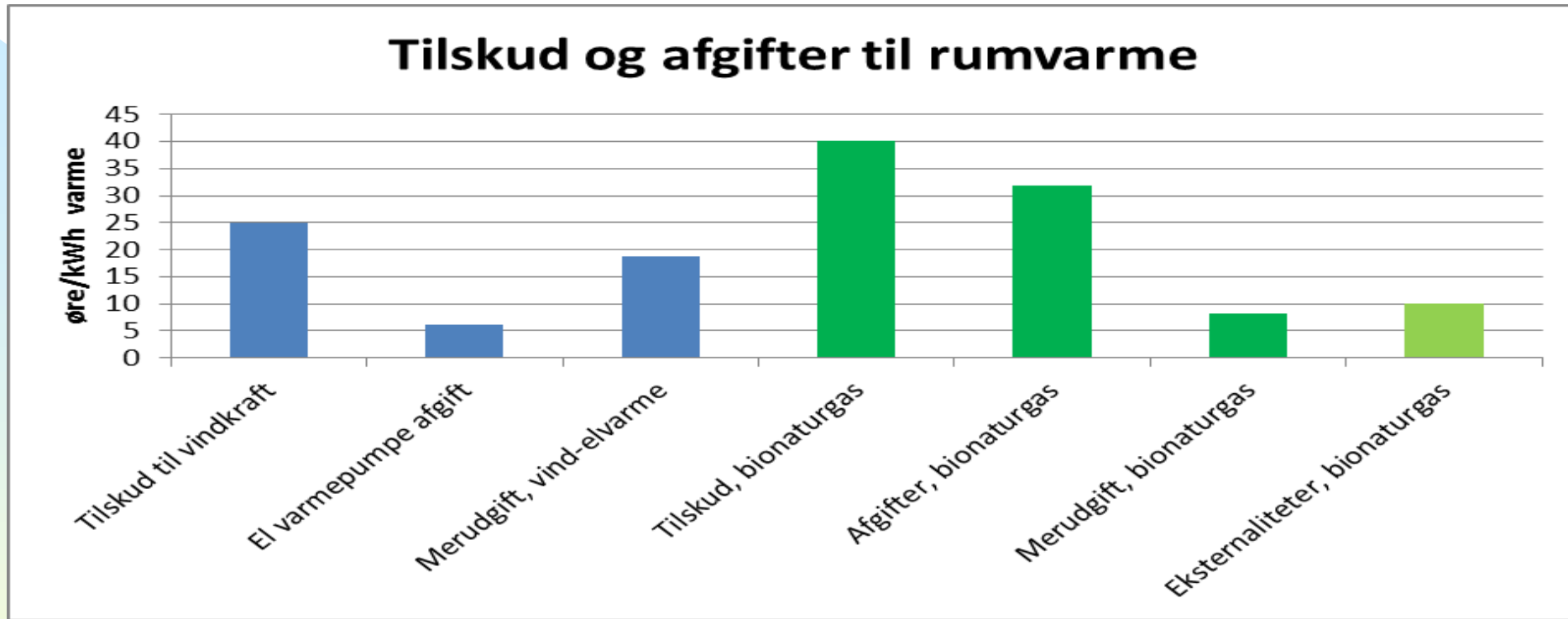
Markedsværdi af el høj for biogas

Produktionsfordeling for decentral kraftvarme og vind på børspris
Danmark 2017



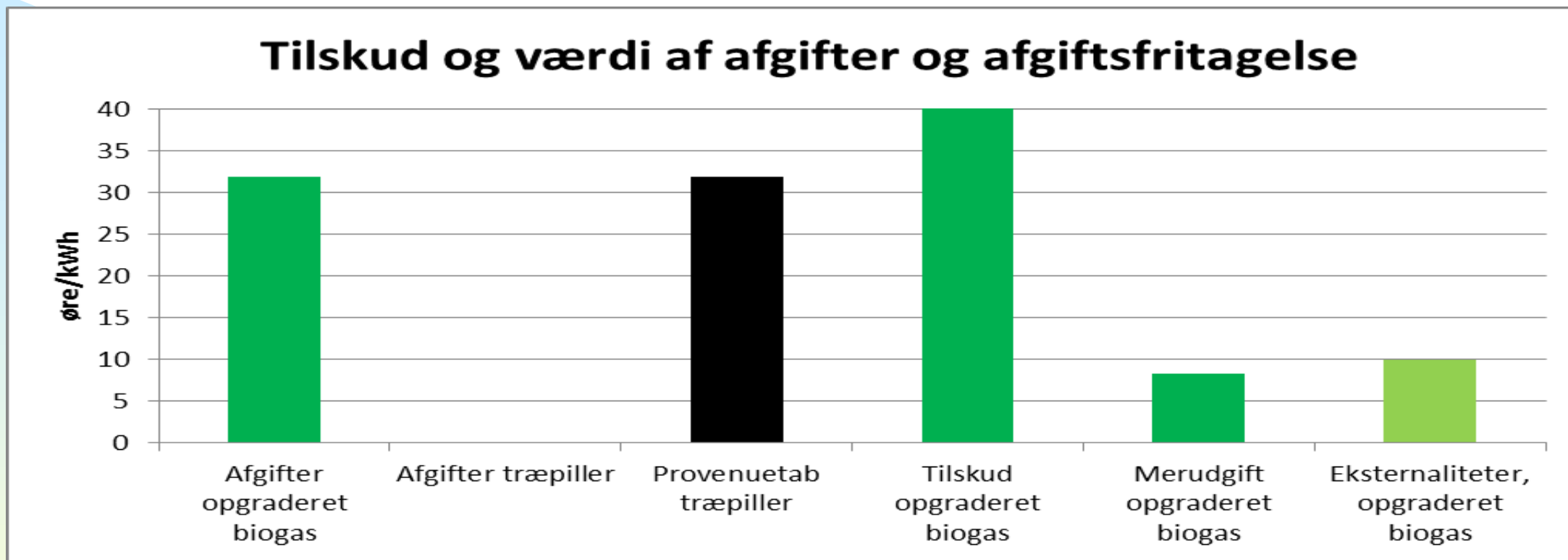
- Prisfordelingen af el produceret fra vindkraft og decentral kraftvarme, inkl. biogas.
- Vindkraft producerer el til priser under 20 øre/kWh ca. 35 pct. af året.
- Decentrale kraftvarmeværker med biogas producerer el over 25 øre/kWh ca. 35 pct. af året.
- Elproduktion fra biogas har en børsværdi 25- 30 pct. over af vindkraft.**

Biogas og vindkraft til rumvarme



- Det seneste udbud på kystnære møller landede på 47 øre/kWh, hvorfor tilskuddet er ca. 25 øre/kWh, når den vindvægtede markedspris på el fratrækkes.
- Folketinget har besluttet at fremrykke reduktionen af el-varmeafgifter med henblik på bedre at kunne anvende den overskydende el fra vindkraft. Afgiften er dermed lavere end tilskuddet til vindkraft.
- Afgifterne på opgraderet biogas til rumvarme er højere end på elvarme, og værdien af de værdisatte eksternaliteter er højere end merudgiften til opgraderet biogas (tilskuddet fratrukket afgifterne).

Biogas og biomasse til rumvarme



- Biomasse er fritaget for afgifter ved anvendelse til rumvarme.
- Villakunder betaler afgifter af opgraderet biogas anvendt til varmeproduktion.
- Opgraderet biogas modtager tilskud, men betaler knap 80 pct. heraf tilbage i form af afgifter inkl. moms
- Meromkostningen for staten ved tilskud til opgraderet biogas i forhold til afgiftsfritagelsen for træpiller er mindre end værdien af de prissatte eksternaliteter for biogassen, herunder genanvendelse af næringsstoffer og reduceret klimagasudslip i landbruget.

Biogas til tung transport er billigst

både samfundsøkonomisk og statsfinansielt

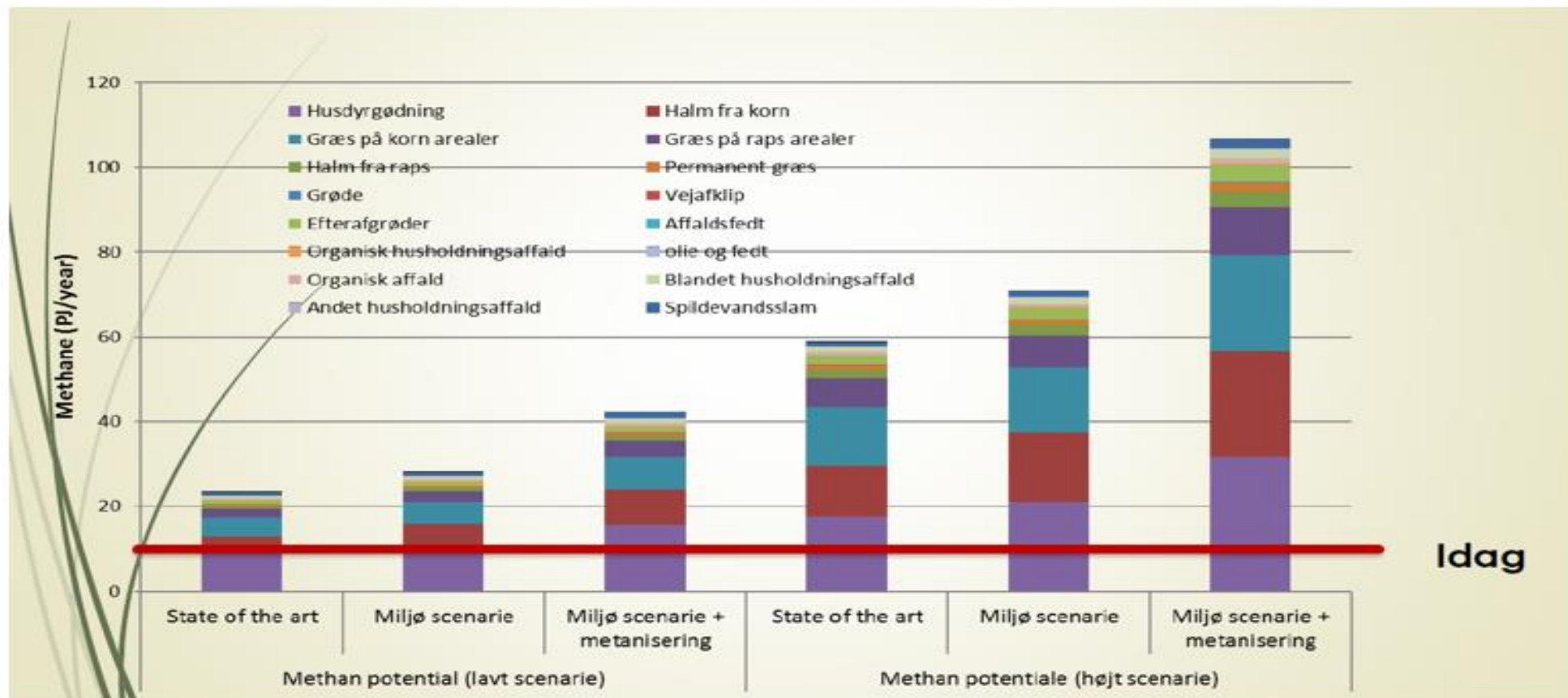
Det konkluderer de seneste ekspertanalyser:

- **Dansk Energi:** *Lad energisektoren løfte Danmarks klimaindsats*
- **Fremsyn:** *Avancerede biobrændstoffer til tung transport*
- **Klimarådet:** *Omstilling frem mod 2030*
- **SDU:** *Biogas og andre VE-brændstoffer til tung transport*
- **EA Energianalyse** *Grøn Roadmap 2030 – Scenarier og virkemidler*

Væsentlige effektiviserings- potentiale

- 20 % højere gasudbytte fra samme biomasse med marginale meromkostninger.
- Betaling for recirkulering af samfundets nærings-stoffer fra affald, gødning m.v.
- Halvere varmeproduktionsomkostninger (el-varmepumpe)
- Halvere el- forbrug
- Reducere adm. drift og vedligehold ved stordrift.
- Optimere kørselslogistik

20 % udbytte forøgelse muligt



Figur 1: Biogaspotential fra dansk landbrug sammenholdt med produktionen i dag /Møller, 2017 Århus Universitet/

Realisering af effektiviserings- potentialiet kræver

1. Midler til forskning, udvikling og demonstration
2. Muligheder for at forøge gassalget fra eksisterende anlæg
3. Løbende etablering af nye anlæg

Biogassens fordele

- **Klima**
 - ◆ Reducerer metanudledningen fra husdyrgødningen med op til 70 pct.
 - ◆ Reducerer udledningen af CO₂ fra transportsektoren med 100 pct.
- **Miljø**
 - ◆ Recirkulerer kvælstof (25 pct.), fosfor (60 pct.) og kalium (100 pct.)
 - ◆ Mindsker kvælstofudvaskning med 2-3 pct. over tid
- **Landbrug**
 - ◆ 5-8 kg mere kvælstof til rådighed (v/170 kg N)
 - ◆ Omfordeling af fosfor som tilpasning til nye målrettede fosforregulering
- **Lagerbar, vedvarende energi**
 - ◆ Leveres til lager system med dækning svarende til 1/3 af DK el-forbrug

14 .marts 2018

Grøn Gas Forum

Slut-bemærkning fra



Finansminister om biogas i Energiaftale.mht



Tanker og ambitioner fra en ny deltager i Biogas markedet

Grøn Gas Forum, Energinet

14. Marts 2018



ENIIG FAKTA

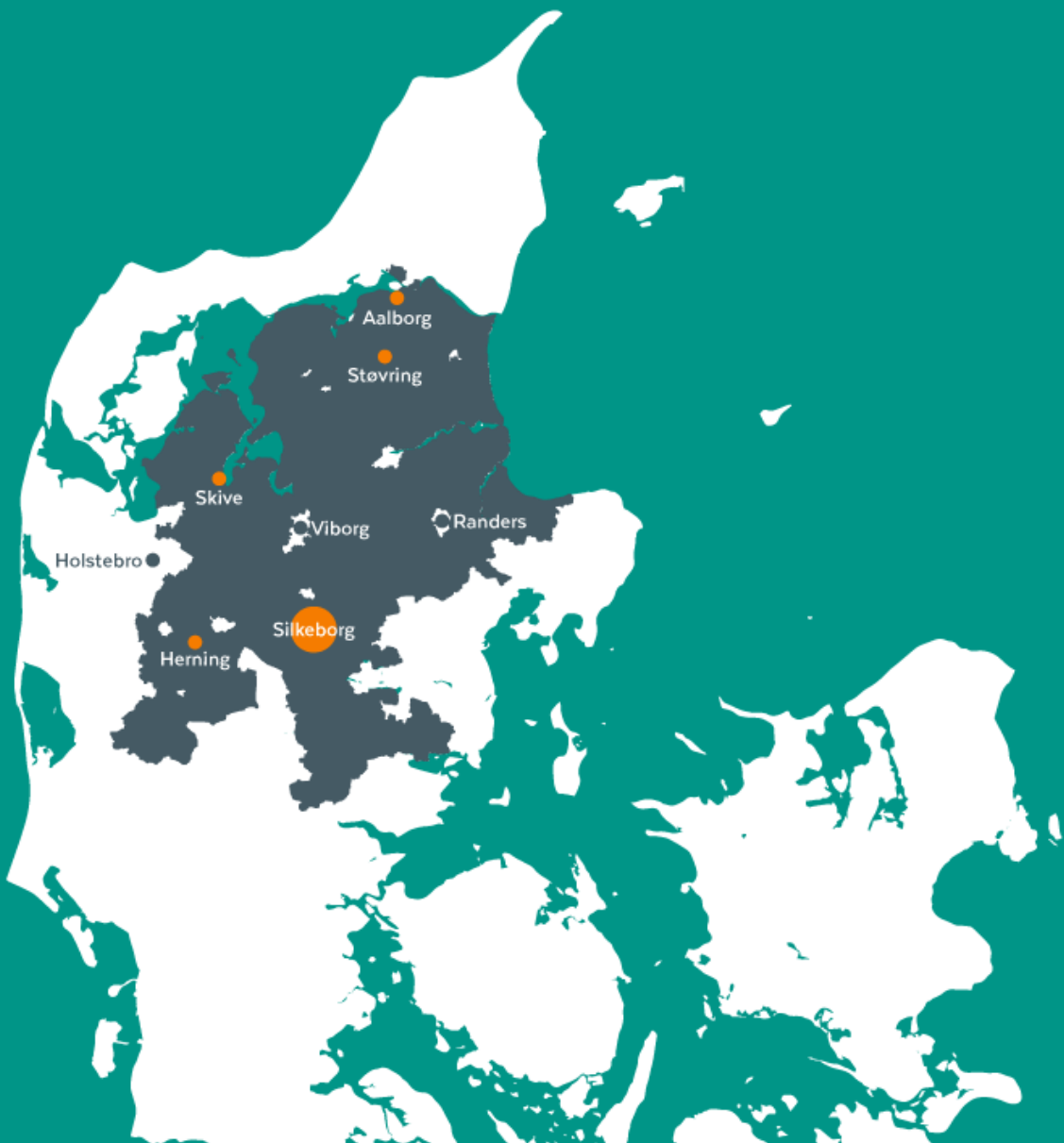
383.000 andelshavere

Dækker et areal på 10.400 km² svarende til en fjerdedel af Danmarks areal

Forretningsområderne dækker el- og varmforsyning, fiberbredbånd, el- og gassalg, energibesparelser, udelys, teknisk salg, varmepumper og vedvarende energi

Resultatopgørelse 2016 (normaliseret)

- Omsætning: 3.998 mio. kr.
- Årsresultat før skat: 99 mio. kr.
- Egenkapital: 7.463 mio. kr.
- Soliditetsgrad: 50,1 %



Købet af HMN Naturgas A/S

Pr. 30. november 2017 købte et konsortium bestående af SEAS-NVE og Eniig Energi HMN Naturgas A/S, og spaltede det derefter

Eniig Energis andel:

55.000 gaskunder med base i Jylland og på Fyn

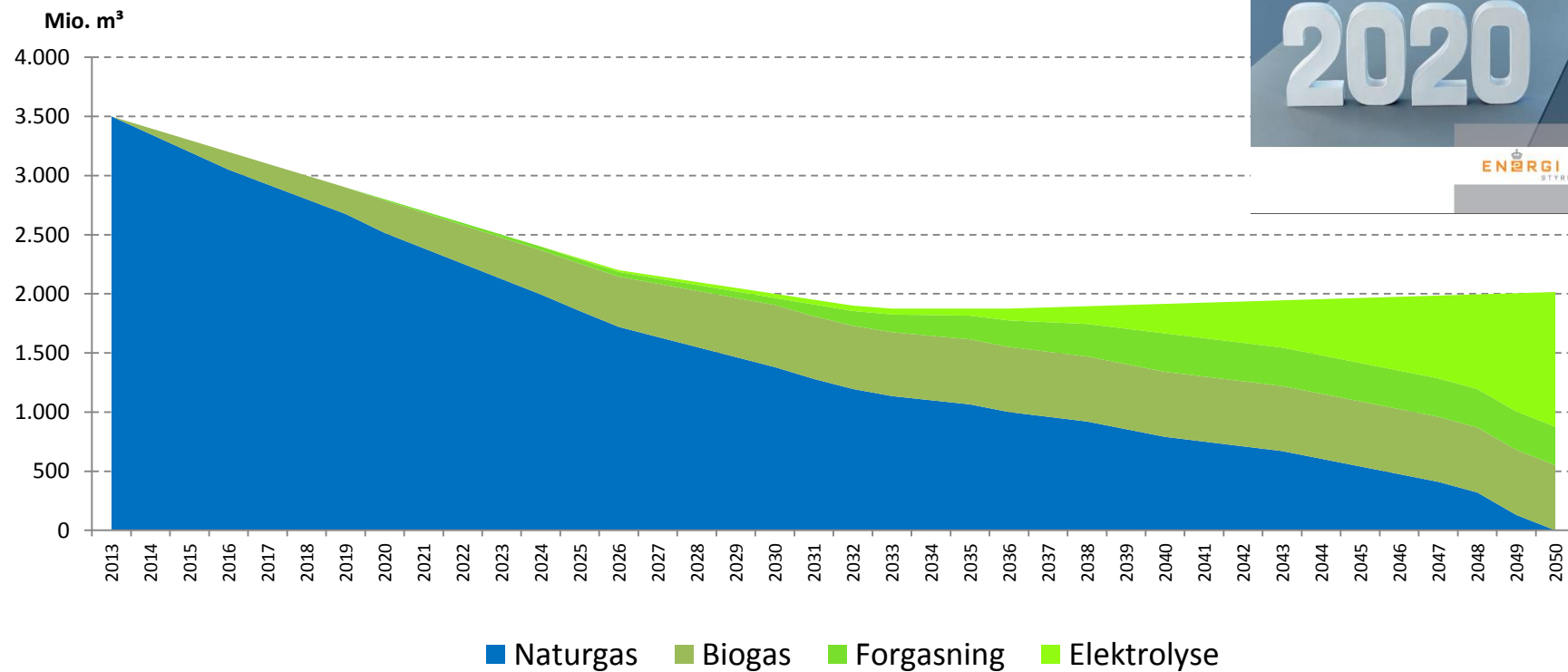
Biogas kontraktportefølje på små 100 mio. m³ metan

Hvordan ser fremtiden ud?

Fremtiden er her

Gassystemets rolle iht. "Vind-scenariet"

Kilde; HMN Naturgas I/S



Tid til eftertanke

Eniig vil være aktiv og tage en ambitiøs position i biogas markedet

Hvad er med fra HMN Naturgas A/S? Hvad gør andre? Kan vi lære heraf?

Skal der satses på Gårdbiogasanlæg eller på Fællesanlæg?

Er der behov for deltagelse fra Energiselskaber i biogasanlæg?

Er rammevilkårene i orden?

Anbefalinger fra Eniig: Energiselskaber

Skal målet nås, er det en kæmpe indsats der kræver involvering af mange parter

Selvfølgelig skal Energiselskaberne deltage i Biogas projekter

Finansiering (helt eller delvist)

Viden om energi-markeder og (mere eller mindre) gas og biogas

Energiselskaber uden ikke fossile alternativer har en **sort** fremtid

Og der er plads til flere end Eniig og de konkurrenter/kollegaer vi kender pt.

Så kom bare i gang

Anbefalinger fra Eniig: DGD

Der skal findes en finansieringsmodel for nettilslutningerne, helst gennem DGD

At nettilslutningen ikke kan pantsættes er en udfordring i finansieringsmæssig henseende.

Risikoen er begrænset og sandsynligheden for at gælden overføres til andre på nettet er lille.

Det kan godt være at tilbagebetalingstiden for det enkelte biogas projekt forlænges

Men det ses ikke i netselskabets bøger

Anbefalinger fra Eniig: Energiforliget

10 årige energiforlig (mindst)

Lange aftaler er nødvendige hvis der skal sikres investor- og finansierings-villighed fra 3.part

Fornuftige vilkår uden reguleringer i aftale perioden

Alternativt;

Et 10 årig rammevilkår, som gælder for at antal projekter der søger og får godkendelse

Anbefalinger fra Eniig: Biogasmarkedet

Den indenlandske efterspørgsel – som er næsten ikke eksisterende – skal stimuleres

F.eks. ved at satse mere på Biogas til tung transport

Afgiftsfritagelse f.eks. til **Kraftvarmeværker** (op til 1 mio. m³ gas/år)

Det er gratis, men vi har travlt, hvis det skal nås inden kraftvarmeværkerne hugges op

Og så slipper for pseudo-miljøombygninger til træpiller o.a. fra mærkelige lande

Og så kan der laves CO₂ neutral strøm, når det ikke blæser

Og der kan spares lange og dyre el-kabler

Varernes "fri" bevægelighed i EU gælder ikke Biogas fra Danmark

Og det er heller ikke nødvendigt, hvis den indenlandske efterspørgsel øges

Hvad gør Eniig

Biogas er en vigtig del af Eniigs fremtidige position

Vi forventer at fortsætte og udbygge samarbejdet med eksisterende leverandører

Vi forventer ganske snart at være med som deltager i et antal nye Gårdbiogasanlæg

Vi arbejder videre med LBG projektet i Hirtshals, som øger den indenlandske efterspørgsel.

Spørgsmål
?

Lad os være
fælles om
fremtiden.
Vi deler den jo

er du **eniig**

Yderligere oplysninger;
henro@eniig.dk
+ 45 2090 5835



Economic and technical status of methanation for the Danish gas grid
Camilo Lopez Tobar



Key Topics

- Economic and regulatory alignment to meet Denmark's energy goals
- Biomethanation - technical progress with BioCat in Denmark
- The Danish biomethane market
- Product Certification – California example: LCFS program
- How to encourage the deployment of Power-to-Gas in the Danish market?

Possible options:

- Develop a certification scheme for Power-to-Gas processes that documents the carbon intensity of the renewable gas
- Financial benefit (subsidy or tax abatement) should reward relative carbon intensity as compared to comparable gas products.
- Ensure pricing stability for energy input / product gas for the duration of the capital payback period.

Denmark is a world leader in renewable energy – continued transformation requires decarbonization of the gas grid



Electricity

- The share of Danish electricity consumption produced by wind power is expected to increase from >43% in 2017 to 84% in 2035
- > 2 GW of onshore wind capacity is going out of the subsidy scheme in the next 5 years (>30% of installed capacity)

Need for grid balancing & energy storage



Gas

- Objective is to de-carbonise the gas grid and to mitigate dependence from gas imports
- Domestic fossil gas production is on the decline (>60% to date)
- Current Bio-gas share amounts to 8 % (2017)
- Power-to-gas technologies are ready for commercial but are not economically viable within the current regulatory framework

Need for new technologies in order to meet the set targets

Sector coupling addresses need of both sides.

Combined efforts of regulatory authorities from both electricity and gas sides are required to align economic and policy interests to reach Denmark's sustainability goals

The reward system needs to be adjusted to induce capital investment in storage and sector coupling



Electricity

Needs grid balancing & storage

Wind Power available

Intermittent low CI energy

Subsidies support investment



Electrochaea

Energy storage & grid balancing

Decarbonizes gas grid

Provides renewable heat

No economic support



Gas

Large storage capacity

Aim to fully decarbonise

Biogas upgrading lowers CI

Subsidies support investment

Sustained economic incentives have resulted in sustained growth of wind energy and biomethane production

The challenge is to attract capital to connect the power and gas grids

The challenge is to align interest of all parties.



Electricity



Electrochaea



Gas

Today

Power is sold at market price plus charges (TSO, DSO, (PSO), Taxes)

Future

Power needs to be accessible at its real cost.

- The challenge is NOT the technology
- It is in making commercial projects attractive to risk-bearing investors (return & security)
- The regulatory framework won't change over night.
- Recognizing the value of the gas by LCA will enable the use of renewable gas

Neo-methane can only be sold at market price and does not receive biogas subsidies.

Neo-methane is renewable gas and makes improves biogas plants CI

The proposal is to define a certification process to provide economic incentives based on the carbon intensity of the fuel

We can charge the natural gas grid with renewable gas

CO₂ + Renewable Power



- Excess renewable power
- Grid congestion
- CO₂ emissions

Bio-methanation



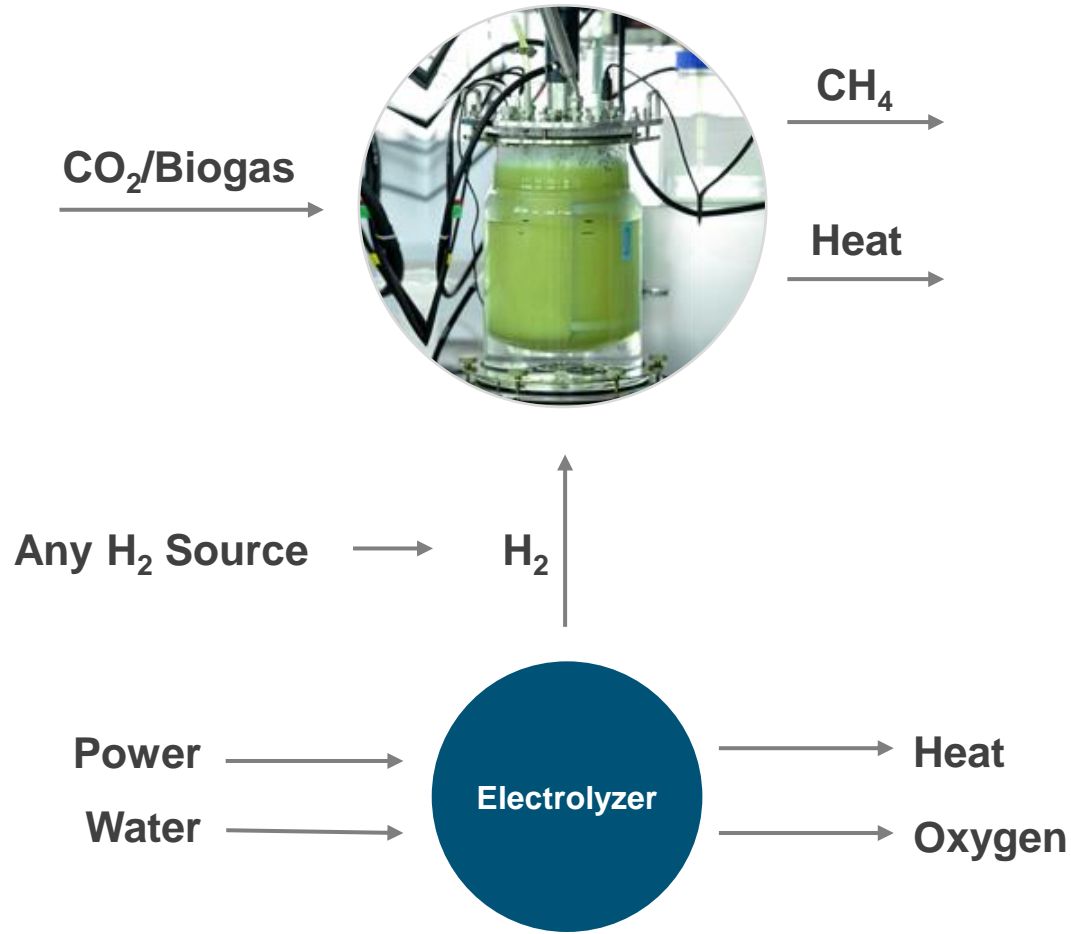
Renewable Gas



- Natural gas grid „battery“
- Renewable gas markets
- Decarbonize energy sector

Biomethanation – a technology developed by and for the Danish energy system

Biomethanation to Convert and Store Energy



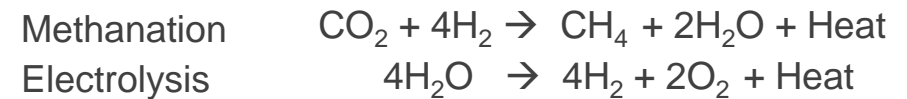
Proprietary Biocatalyst

4 issued patents, active patent applications worldwide

Operating Conditions

temperature 65°C, pressure 1 to 10 bar(a)

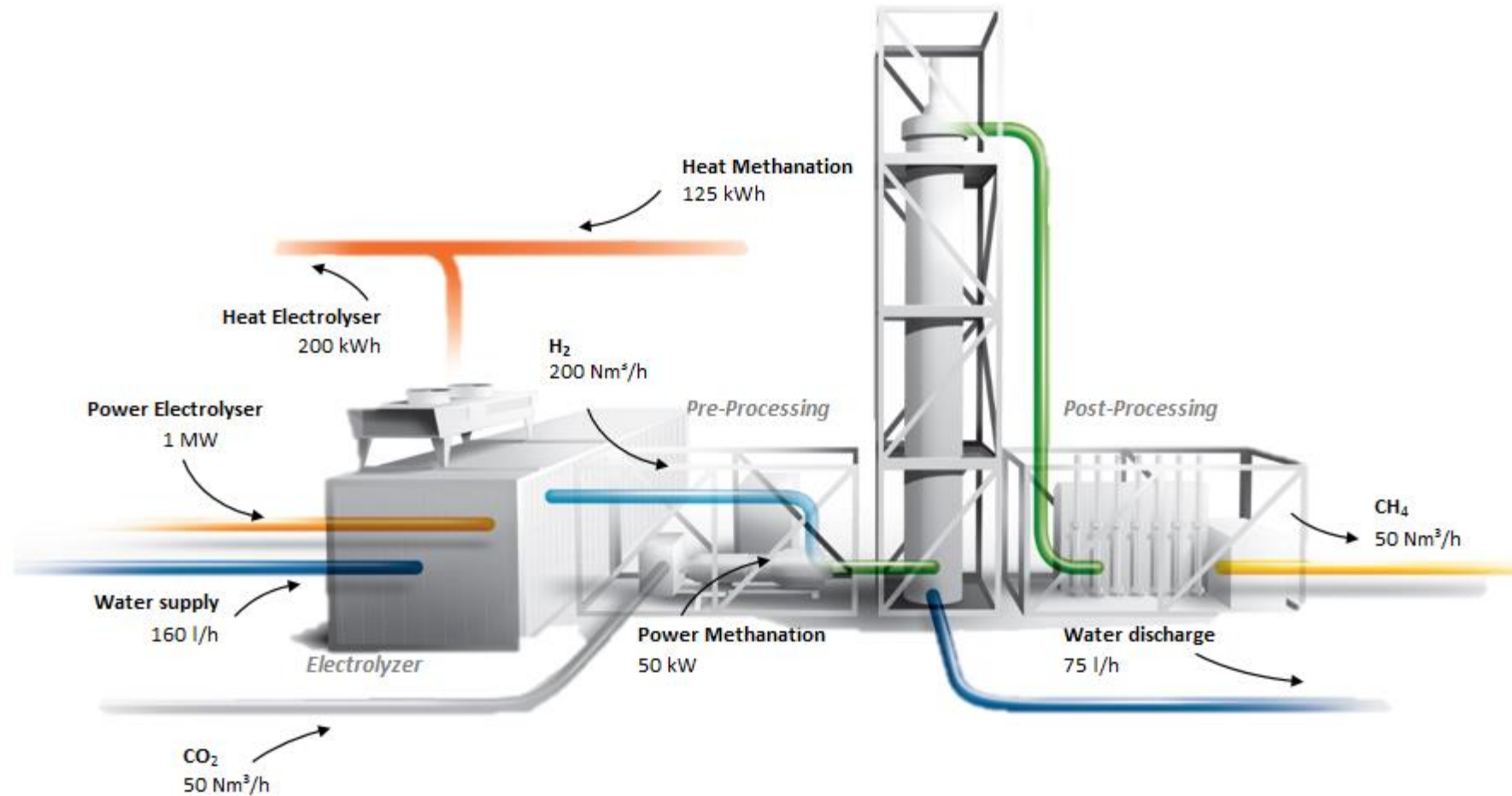
Chemical Reactions



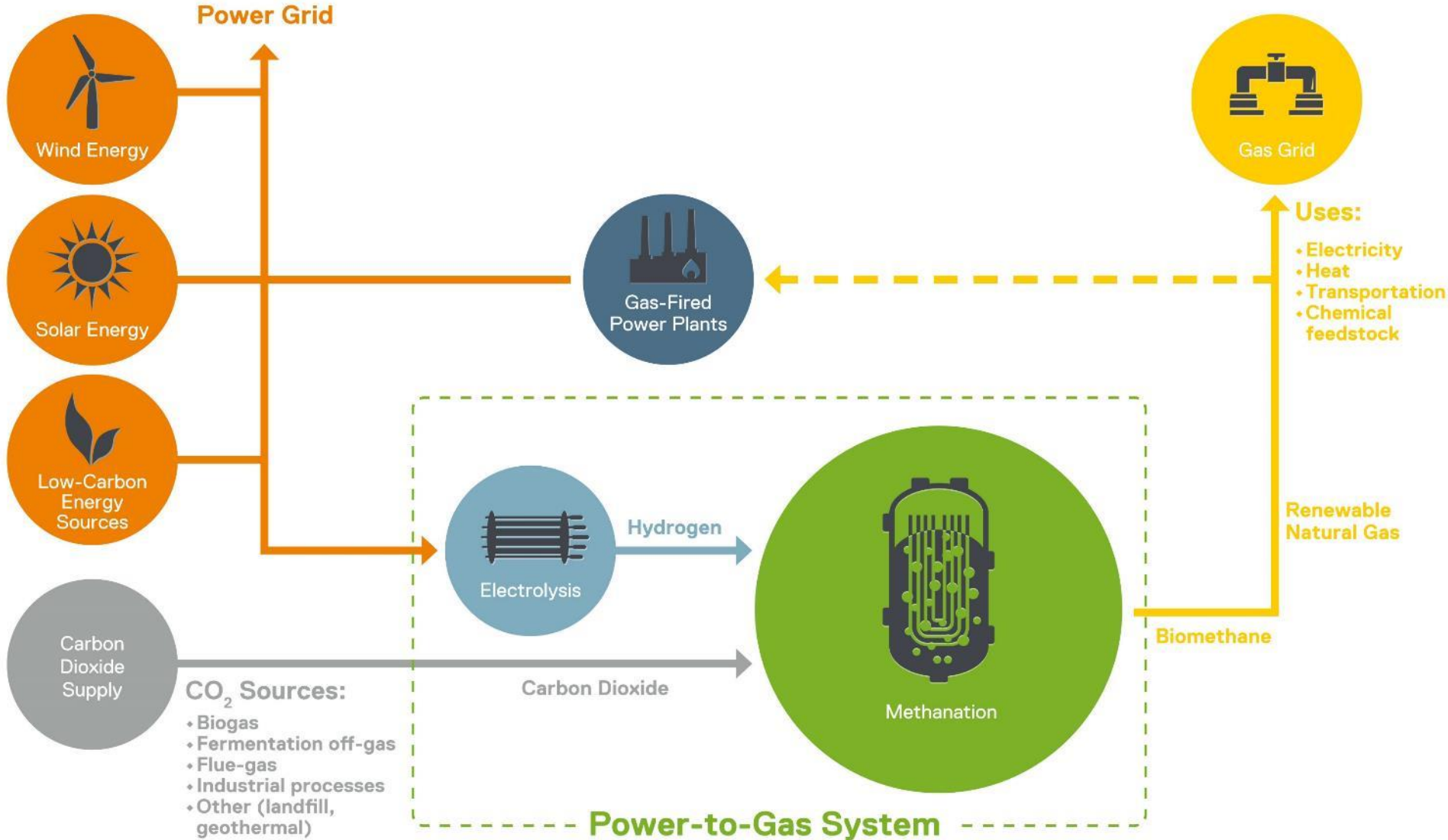
Net Reaction



Electrochaea's BioCat Project Avedore



Energy Storage and Grid Integration



Graphic adapted from Sterner, Specht 2008

How Big Is the Natural Gas Grid?

Big enough: Gas and power grids in major markets are currently large enough to support industrial, utility, commercial and residential needs

Biomethanation can deliver neomethane at grid scale to the German gas grid



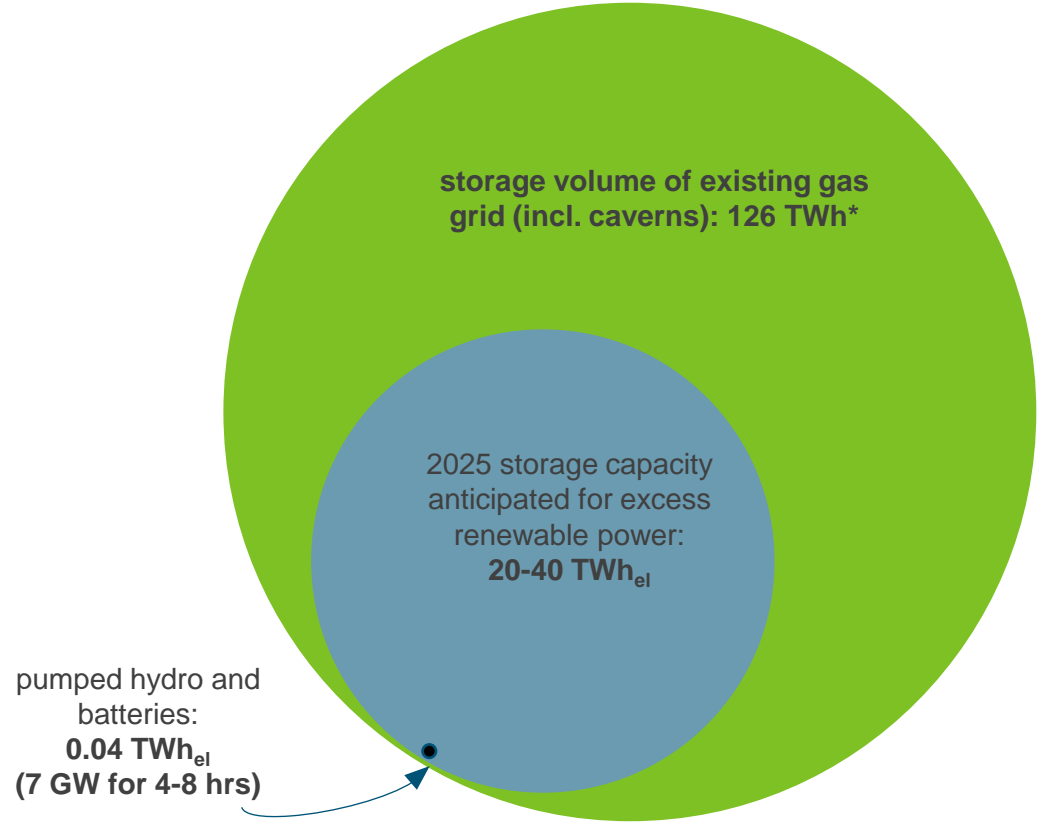
Germany (2015)
 Grid capacity: 126 TWh (11.4 bil Nm³)
 Annual consumption: 824 TWh/a (75 bil Nm³/a)



Denmark (2015)
 Grid capacity: 11 TWh (1.0 bil Nm³)
 Annual consumption: 26.5 TWh/a (2.4 bil Nm³/a)

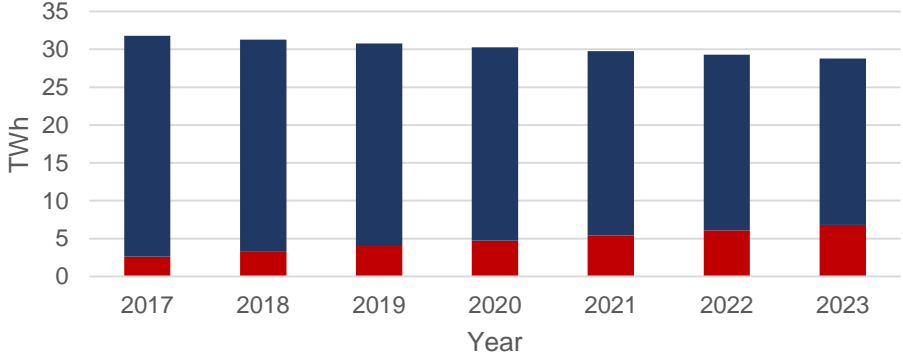


California, US (2015)
 Grid capacity: 117 TWh (10.6 bil Nm³)
 Annual consumption: 722 TWh/a (65.4 bil Nm³/a)

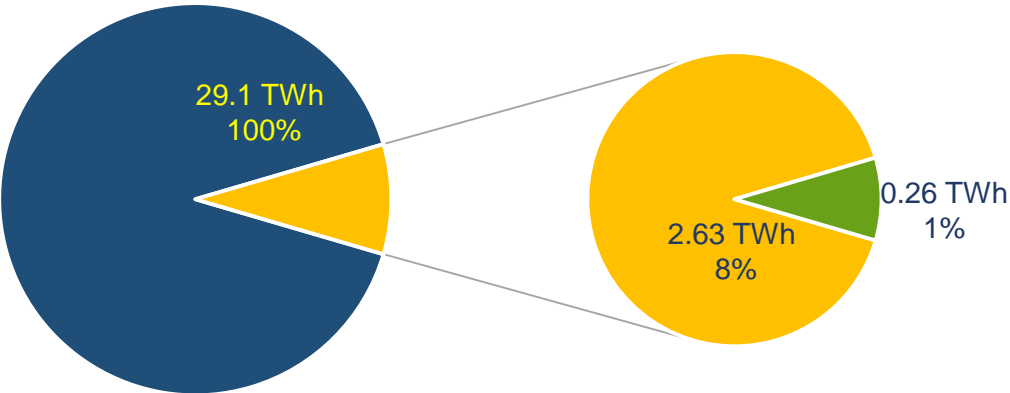


Denmark Biomethane Market

Biomethane Consumption is 8% of Total gas Consumption, and growing*



■ Biomethane Consumption TWh ■ Natural Gas Consumption TWh
Projection of Gas Consumption 2017*



■ Natural Gas Consumption TWh ■ Biomethane Consumption TWh
■ 10 % of market TWh

Market Outlook:

- By 2030 residential and commercial gas should be from non-fossil sources
- By 2050 no fossil gas on the grid
- Biomethane supported equally for all sectors (transport, heat, power generation, commercial)

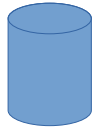
Product	Price Supplement €/MWh**
Biomethane	€65.8

Natural Gas Price ~ €20 MWh

*Adapted From https://ens.dk/sites/ens.dk/files/EnergiKlimapolitik/gasinfrastrukturen_-_analyse_2014_web.pdf

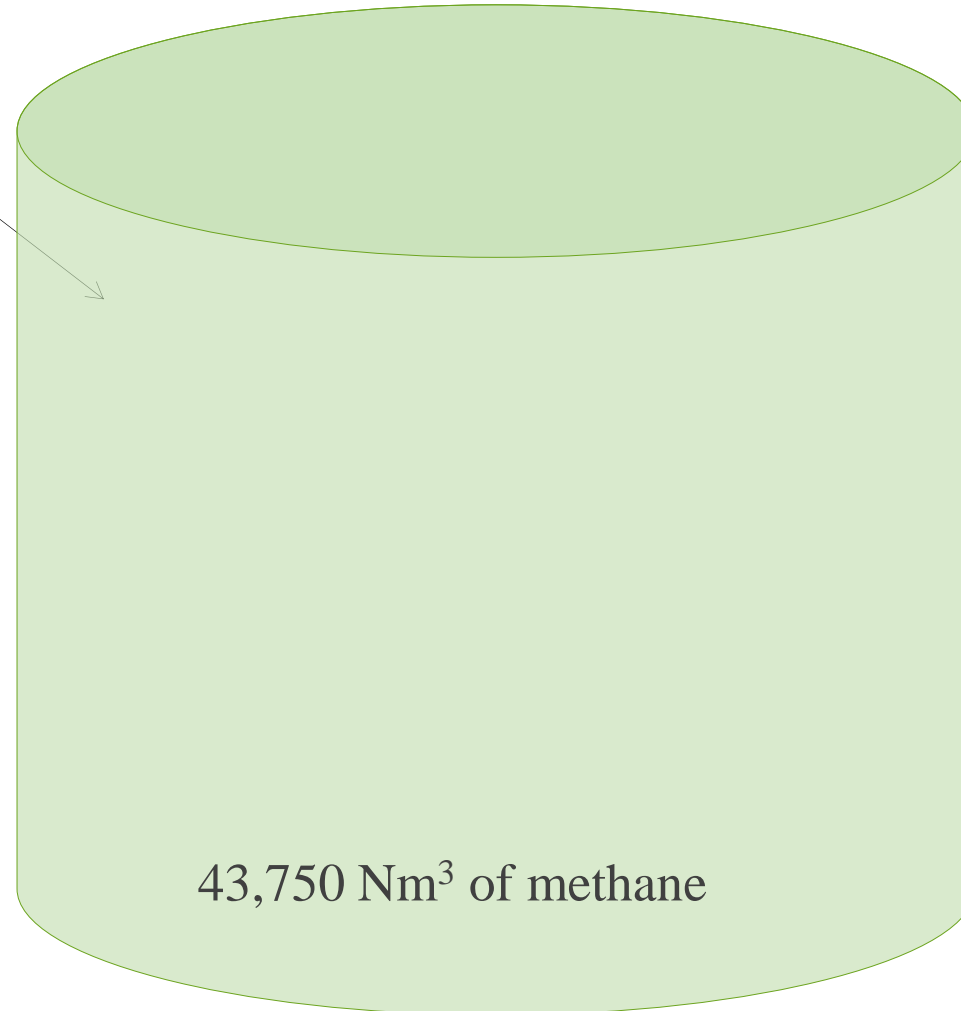
**Adapted From <http://www.energinet.dk/DA/GAS/biogas/Stoette-til-biogas/Sider/Biogas-PSO.aspx>

How Much methane Can a 50 MW Electrochaea Plant Make in a Day?



Reactor of 88 Nm³

Productivity of 500VVD



Capabilities of a 50 MW BioCat System

- 20 mil Nm³ neo-methane produced/a
- 35,970 tons CO₂ converted to neo-methane/a
- 220 GWh of energy stored

assumptions:

- 8,000 h/a of operation

Scalability to 50 MW BioCat System and beyond

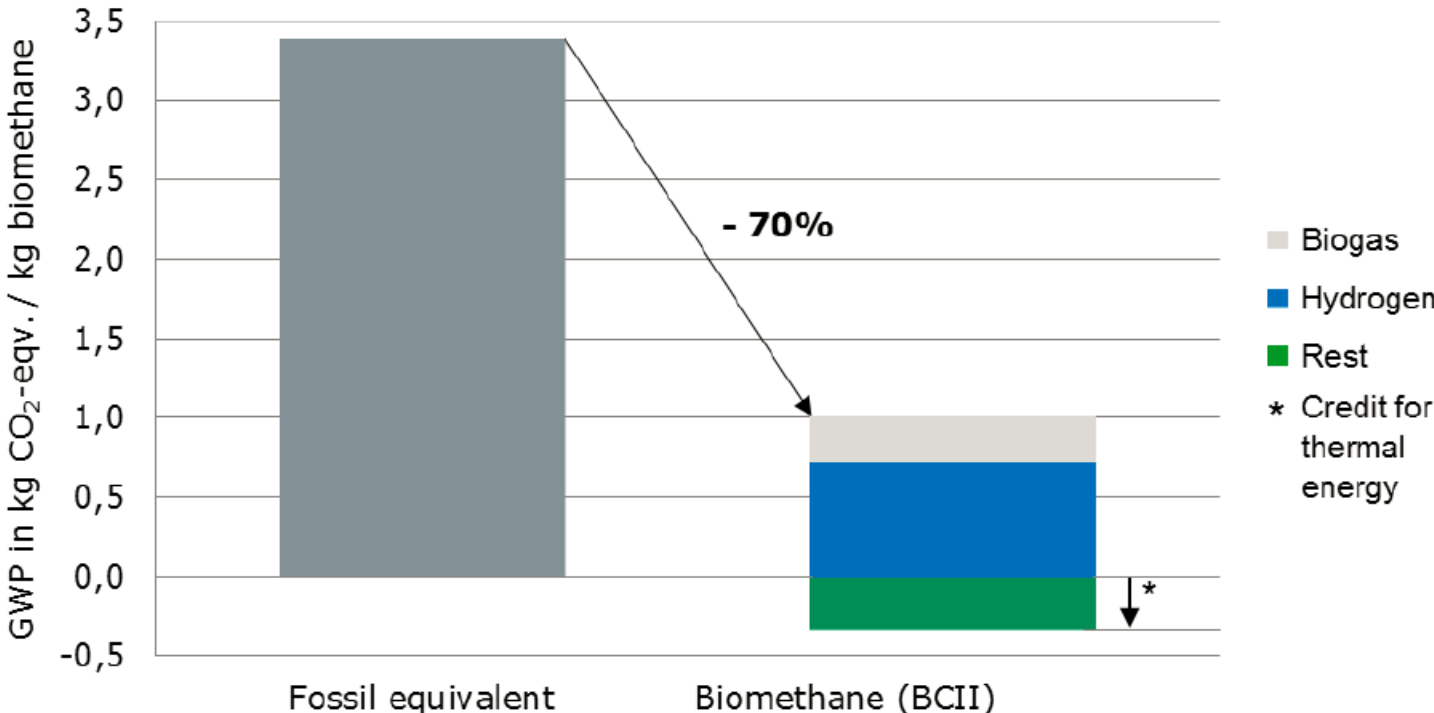
- Scalable to **100s of MW** with replicable 20 - 50MW units with cost savings in balance of plant
- 182 50MW plants required for 40 TWh in 3.6 bil Nm³ neo-methane
- Capital investment ~ 8.2 bil EURO

The California Framework – a model for certification



- LCFS Regulation recognizes carbon mitigation value at point of sale
 - Defines the emission limits of transportation fuels based on LCA standard
 - LCA includes emissions associated with producing, transporting distributing and using the fuel
 - LCA provides a “Carbon Intensity” (CI) score for each fuel/process
 - Fossil fuel producers need to either produce biofuels and generate LCFS credits or buy these credits in the market.
 - LCFS credits are recorded at point of sale (California Air Resources Board)
 - Amount of LCFS credits is based on the carbon intensity of the fuel
 - Value of a LCFS credit is between \$80 and \$120 representing 1 metric ton of CO₂ (versus open market value of carbon certificates = \$6 to \$25/ton)

BioCat Project Life Cycle Analysis (LCA)



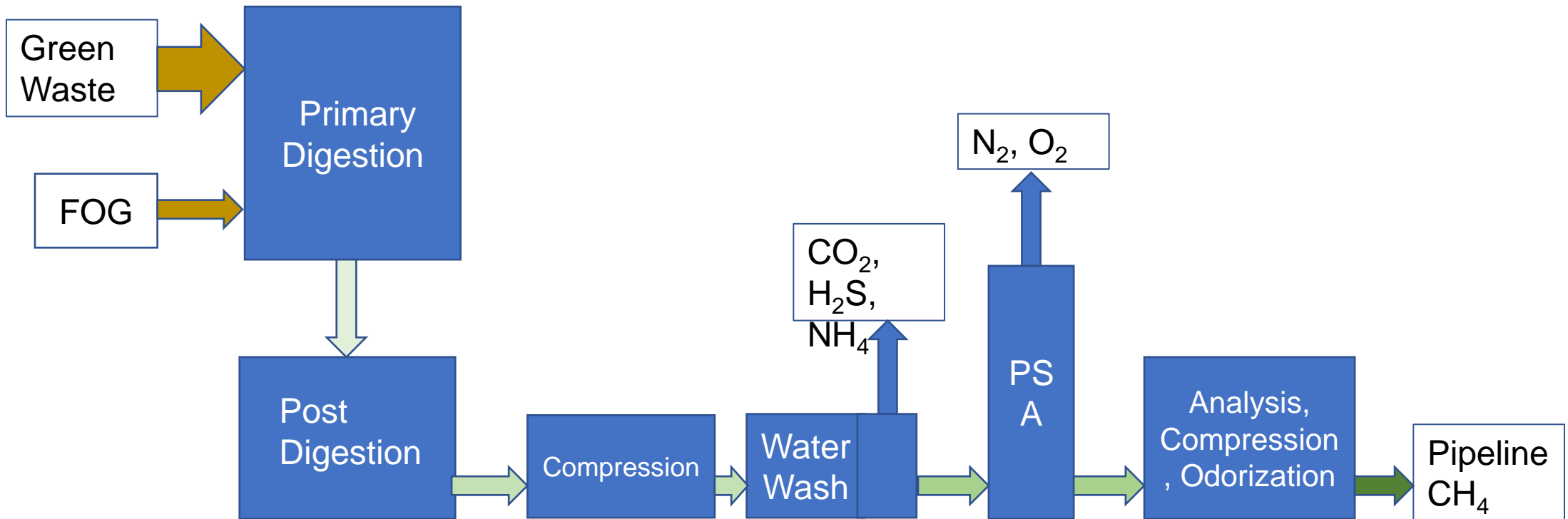
Assumptions

- 3000 hours of operation
- Danish wind energy used during standby and production
- Further use of reactor heat in the WWTP

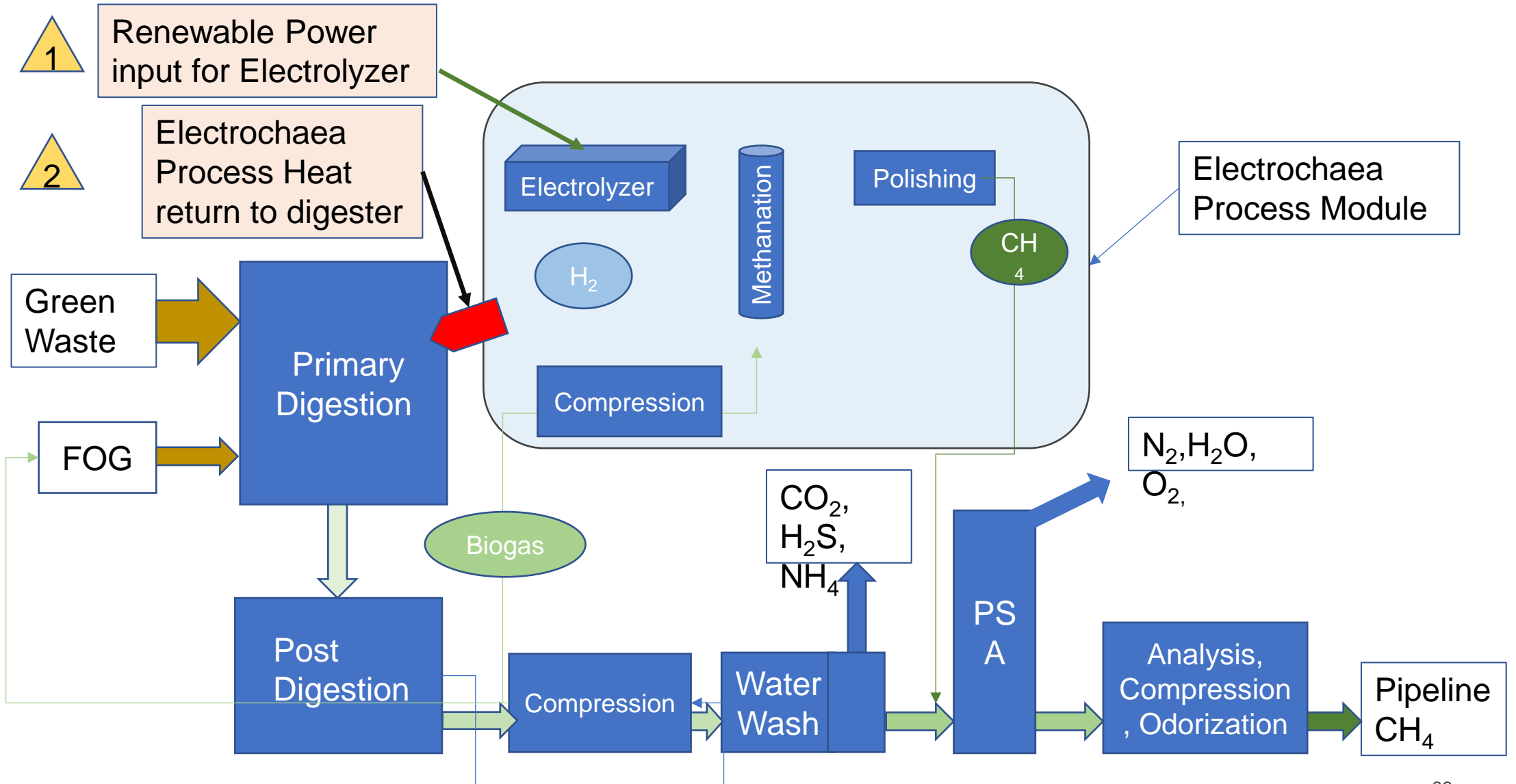
Information to be provided when applying for an LCFS pathway

1. Feedstock
2. Direct Carbon Intensity (CI) (source of energy, process energy, efficiencies)
3. Indirect land use or other indirect CI (transportation)
4. Total CI
5. Brief pathway description
6. Annual quantity of fuel produced under proposed pathway.
7. If the plant is not currently operating at full production capacity, the date on which it is expected to reach full production capacity.
8. Will the full production volume be met by a single or multiple facilities?
9. If the full production volume will be met by multiple facilities will all facilities be owned by the same company?
10. Lower heating value (LHV) of the fuel to be produced
11. Range of production volumes over which the proposed CI(s) are valid.

High Level Process Flow Description for approved LCFS pathway for biogas upgrading



High Level Process Flow Description for Biomethanation integration into existing approved upgrading process



Process integration Points

- Integration points currently under consideration for the LCFS
 - 1 • New ruling under development to decrease the carbon intensity of the process if curtailment of electricity is avoided
 - 2 • Heat return to existing biogas purification system from electrolyzer and methanation reaction (~30% of input energy); displaces fossil energy inputs
 - Oxygen from Electrolyzer for desulfurization to reduce energy needs on the process

How to encourage the deployment of Power-to-Gas in the Danish market?

Possible options:

- Develop a certification scheme for Power-to-Gas processes that documents the carbon intensity of the renewable gas
- Financial benefit (subsidy or tax abatement) should reward relative carbon intensity as compared to comparable gas products.
- Ensure pricing stability for energy input / product gas for the duration of the capital payback period.

Next Steps?

Experienced Executive Team



Mich Hein, PhD

Managing Director, CEO

Co-founder and managing partner
at Nidus Partners
Passionate entrepreneur
Raised \$70 mn for start-ups



Doris Hafenbradl, PhD

Managing Director, CTO

20 years of experience in biotech, biofuels
and pharmaceutical industries
Expert in hyperthermophilic
archaea



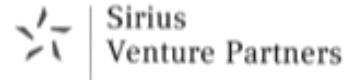
Markus Forstmeier, PhD

VP Business Development

17 years of experience in renewable energy
and water treatment space
Closed major partnerships and contracts
>\$25 mn

Strong Network and Collaborations

Investors



Memberships



Partners



Sponsors and Funded Projects



Thank you



Electrochaea GmbH

Semmelweisstrasse 3
82152 Planegg, Germany
www.electrochaea.com
info@electrochaea.com

Ausgezeichnete Orte
im Land der Ideen

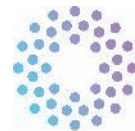


Winner 2017



STEP AWARD

Winner 2017



Start Up
Energy Transition
Award

Finalist 2017

ECOSUMMIT AWARD
Fame and Fortune for the Best Smart Green Startups

Bronze Medalist 2016



EVALUERING OG AFRUNDING

