

2. juni 2021

# Biogas Outlook 2021

## Status, prognoser og perspektiver ved produktion og anvendelse af biogas i Danmark 2021-2030

- Energistyrelsens klimafremskrivning og Biogas Danmarks anbefaling
- Biogasproduktion og gasforbrug
- Nyttiggørelse af restbiomasse og andre bioressourcer
- Betydning for klima, miljø og beskæftigelse
- Økonomi, omkostninger og CO<sub>2</sub>-skyggepriser
- CO<sub>2</sub>-potentiale for PtX og nyttiggørelse af el fra vind og sol



# Forord

Biogas Outlook 2021 fokuserer på den forventede udvikling og effekterne af biogasproduktionen frem mod 2030.

Formålet med Biogas Outlook 2021 er dels at give et indblik i udviklingen af biogasproduktionen i de kommende 10 år baseret på Energistyrelsens forventninger om, at den eksisterende støtteordning plus de politisk besluttede nye udbudspuljer bringer produktionen op på 51 petajoule i 2030. /1/

Endvidere beskrives et scenarie baseret på Biogas Danmarks anbefaling om at fremrykke disse udbudspuljer samt supplere med en yderligere støttepulje af samme størrelse frem mod 2030, hvilket vil øge produktionen til 60 petajoule i 2030

Energistyrelsen giver et bud på, hvordan henholdsvis biogasproduktionen og gasforbruget udvikler sig år for år, herunder hvor stor en del af husdyrgødningen der ventes afgasset i 2030. I Biogas Outlook 2021 går vi tættere på og giver et bud på de samlede biomasser, denne produktion bliver baseret på. For begge scenarier gives der et bud på, hvor stor en andel af potentialet for de enkelte biomasser, der kommer i anvendelse.

På denne basis dokumenteres for begge scenarier effekten af produktion for henholdsvis klima, vandmiljø, beskæftigelse samt potentialet for udnytte CO<sub>2</sub>-fangsten på biogasanlæggene til at indregulere overskudsenergi fra sol og vind.

Prognoser for biogasproduktion, gasforbrug samt biomassepotentiale er baseret på seneste officielle dokumenter fra Energistyrelsen, mens alle forudsætninger for konsekvensberegninger er baseret på officielle undersøgelser med angivelse af kilder.

Den første del af Biogas Outlook 2021 sammenholder de to scenarier og præsenterer analysens hovedkonklusioner. Desuden gives et bud på de beslutninger, der skal til for at nå en 100 procent dækning af gasforbruget i Danmark i 2030 med tilhørende anbefalinger. Derefter følger en mere detaljeret gennemgang af beregningsforudsætningerne for de to scenarier.



# Indhold

2: Forord

## Første del:

4: Hovedkonklusioner og anbefalinger

8: Biogas, ressourcer og forbrug

15: Klima, vandmiljø og beskæftigelse

23: Produktionsomkostninger og økonomi

## Anden del:

27: Datagrundlag og forudsætninger



# Hovedkonklusioner og anbefalinger

- 5: Biogas Outlook 2021 fokuserer på to 2030-scenarier
- 6: Biogas Danmarks anbefaling
- 7: Biogasudbygningens forbedrer klima, vandmiljø og beskæftigelse



## Hovedkonklusioner og anbefalinger

# Biogas Outlook 2021 fokuserer på to 2030-scenarier

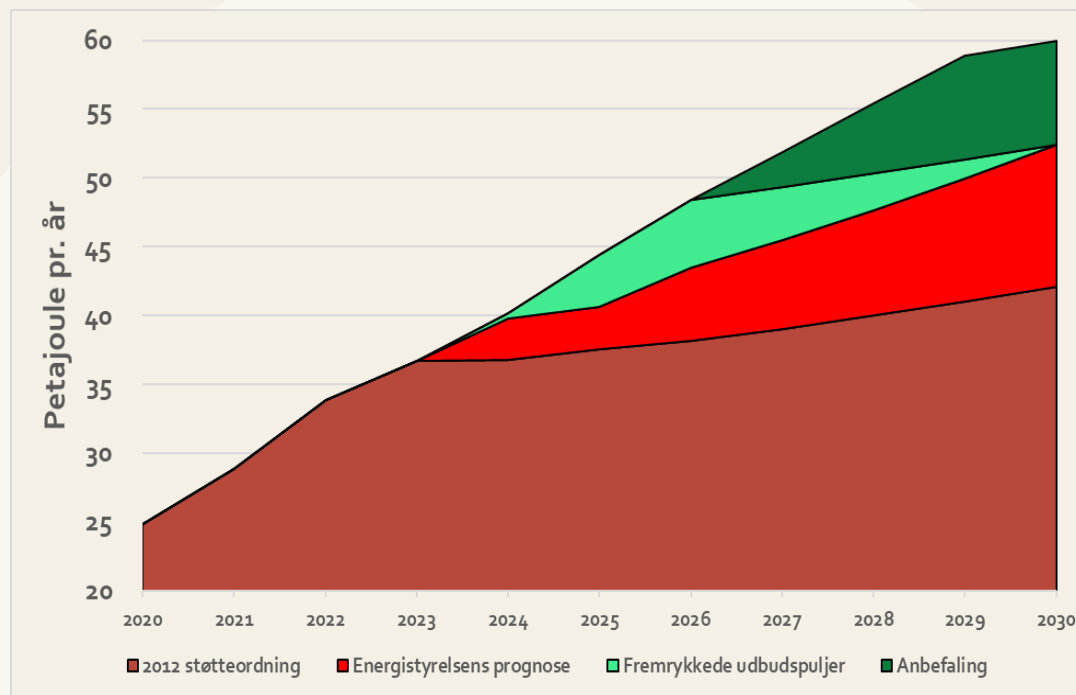
## Produktionsprognose fra Energistyrelsen samt Biogas Danmarks anbefaling

1. **Energistyrelsens prognose** – Klimastatus og -fremskrivning 2021 viser stigende biogasproduktion op til 51 PJ i 2030. /1/
2. **Biogas Danmarks anbefaling** – er at fortsætte de seneste 5 års biogasudbygning med cirka 3 petajoule om året, således at biogasproduktionen når 60 petajoule i 2030.

Dette kan ske ved at fremrykke de allerede besluttede puljer til yderligere biogasproduktion, så de koncentrerer i årene 2024, 2025 og 2026.

Herudover skal der suppleres med endnu en ordning, der kan tilføje nye 3 petajoule per år i 2027, 2028 og 2029.

I figuren til højre er virkningen af fremrykningen og ekstra puljer vist med henholdsvis lyse og mørk grøn.



Udviklingen i biogasproduktionen frem til 2030. Energistyrelsens prognose er baseret på Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2021 (røde/rødbrune farver). Biogas Danmarks anbefaling fører til en biogasproduktion på 60 petajoule i 2030 (grønne farver). Den lysegrønne kurve viser udviklingen i produktionen ved Biogas Danmarks forslag om at fremrykke allerede besluttede udbudspuljer.

## Hovedkonklusioner og anbefalinger

# Biogas Danmarks anbefaling

Afsatte og nye årlige puljer, der kan sikre en biogasproduktion på 60 petajoule i 2030

Klimaaftalen for energi og industri fra juni 2020 giver et ujævnt og langstrakt forløb med mange små udbud i årene 2024 til 2030.

Biogas Danmark anbefaler derfor at samle og fremrykke de allerede besluttede puljer, så de samme midler realiseres i årene 2024, 2025 og 2026 med udbud på 226 millioner kroner i hvert af årene.

Hertil anbefales der tre nye biogaspuljer af tilsvarende størrelse på cirka 226 millioner kroner for årene 2027, 2028 og 2029, hvorved biogasproduktionen vil nå 60 petajoule i 2030.

### Klimaaftale fra juni 2020

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ny støtte (mio. kr)	200	-	150	75	75	90	88
Ny biogas (PJ)	2,9	-	2,2	1,0	1,0	1,3	1,3
Nye anlæg*	3,0	-	2,5	1,3	1,3	1,4	1,4

\*Antal standardanlæg på 25 mio. m<sup>3</sup> metan pr. år

### Anbefaling

	Fremrykning af puljer			Forslag til nye puljer			
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ny støtte (mio. kr)	226	226	226	226	226	226	-
Ny biogas (PJ)	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	-
Nye anlæg*	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	-

\*Antal standardanlæg på 25 mio. m<sup>3</sup> metan pr. år

Den øverste tabel viser de årlige støttemidler i Klimaaftalen for energi og industri, som blev indgået i juni 2020. Nederste tabel viser det ændrede udbudsforløb i Biogas Danmarks anbefaling.

Kilde: /14/

## Hovedkonklusioner og anbefalinger

# Biogasudbygning forbedrer klima, vandmiljø og beskæftigelse

Energistyrelsen forventer i sin Klimafremskrivning og -status 2021 en biogasproduktion på 51 petajoule i 2030, som vil dække cirka 70 procent af det forventede gasforbrug. /1/

Biogas Danmark anbefaler at fastholde den nuværende udbygning med biogasanlæg på 3 petajoule om året, så produktionen når 60 petajoule i 2030 og vil dække 100 procent af det forventede gasforbrug.

Biogas Danmarks anbefaling betyder, at biogassens klimaeffekt øges til 3,6 millioner tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. år fra 2030.

I 2027 – som er fristen for EU's vandmiljøkrav – vil Biogas Danmarks anbefaling reducere kvælstofudledningen til vandmiljøet med over 1.400 tons. Det skal ses i forhold til regeringens mål om at nå en reduktion på 10.400 tons.

Biogas Danmarks anbefaling giver en øget beskæftigelse på 6.300 varige jobs i 2030. Jobs som primært er i landområderne.

Med Biogas Danmarks forslag øges potentialet for Power-to-X brændstoffet elektrometan til 30 petajoule ved fuld udnyttelse af den CO<sub>2</sub>-fangst, der foregår på biogasanlæggene, hvorved den samlede CO<sub>2</sub> reduktion øges til 5,8 mio. tons om året.

Effekter af biogasudbygning	Energistyrelsen		Anbefaling	
	2020	2030	2030	2027
<b>Biogasproduktion, PJ</b>	25	51	60	52
Biogasandel i gasnet, pct.	18	72	100	65
PtX potentialet, PJ e-metan	11	27	38	27
<b>Klima (mio. ton CO<sub>2</sub>-ækv.)</b>				
Reduktion i alt uden PtX	1,2	3,2	3,6	3,1
Heraf på bedrifter	0,1	0,5	0,6	0,5
Reduktion i alt med PtX	1,8	4,7	5,8	4,6
<b>Vandmiljø (ton N)</b>				
Reduceret udvaskning	1.320	4.600	5.120	4.320
Reduceret udledning	440	1.530	1.710	1.440
<b>Beskæftigelse</b>				
Fuldtidsjobs	3.900	5.500	6.300	6.450

# Biogas, ressourcer og forbrug

- 9: Kraftigt fald i gasforbruget
- 10: Biogas kan dække hele gasforbruget i 2030
- 11: Biogaspotentialet er større end forbruget i 2030
- 12: Hvor stor en andel af bioressourcerne udnyttes?
- 13: Energiproduktion og bioressourcer
- 14: Markant stigning i afgangning af husdyrgødning og halm





## Biogas, ressourcer og forbrug

# Kraftigt fald i gasforbruget

Energistyrelsen forventer et fald fra 90 til 50 petajoule i gasforbruget fra gasnettet

Elektrificering af fjernvarme og individuelt gasforbrug er den primære årsag til Energistyrelsens forventede fald i gasforbruget.

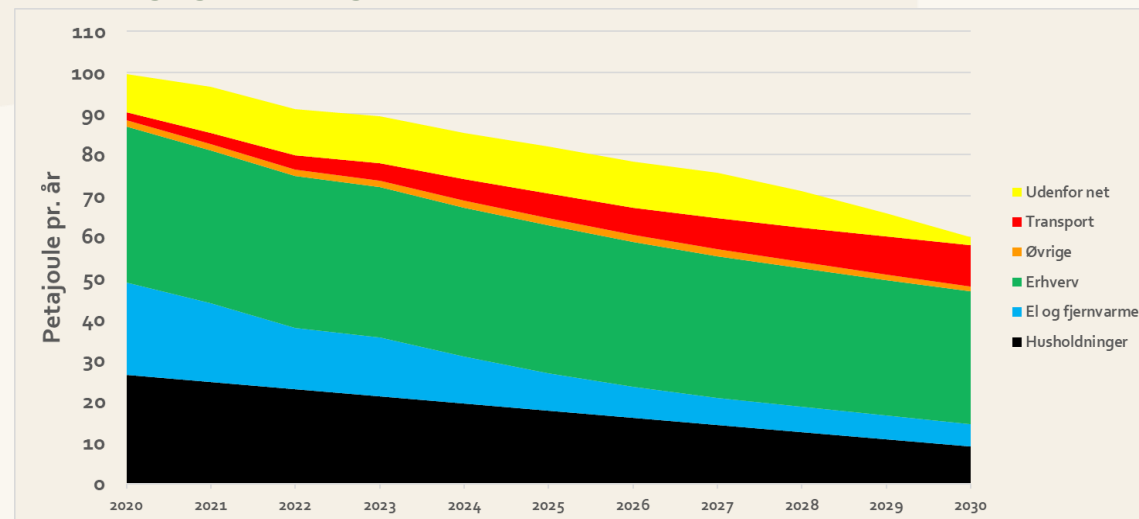
Da disse forventninger er baseret på frozen policy – og ikke de politiske udmeldinger og anbefalinger om at udfase gasfyr hos boligejerne – forventer Biogas Danmark et yderligere fald fra de ca. 65 procent til ca. 35 procent af det nuværende forbrug.

I figuren er med gult tilføjet det biogasforbrug, der ikke forsynes gennem gasnettet, men leveres direkte til industri og fjernvarmeværker.

Den største del af dette gasforbrug går til kraftvarmeproduktion, og vi forventer, at forbruget frem mod 2030 udfases af elektrificering, hvorefter biogassen opgraderes og tilføres gasnettet.

Biogas Danmark anbefaler, at der i stedet anvendes 10 petajoule biogas til tung transport frem mod 2030.

## Udvikling i gasforbruget frem mod 2030



Hovedparten af gasforbruget dækkes af gas, der leveres via gasnettet, mens en mindre andel (gul signatur) leveres uden for gasnettet fra biogasanlæg direkte til kraftvarmeværker og industri.

Energistyrelsens prognose, som er baseret på frozen policy – det vil sige de aktuelle rammevilkår – viser et fald i gasforbruget til opvarmning af private hjem på cirka 35 procent. Da der er klare politiske mål om, at dette gasforbrug skal sænkes yderligere, forudsætter Biogas Danmark, at gasforbruget til privat opvarmning falder med yderligere 30 procentpoint, så forbruget i 2030 udgør 35 procent af forbruget i 2020.

## Biogas, ressourcer og forbrug

# Biogas kan dække hele gasforbruget i 2030

## Stigende biogasproduktion dækker en stadig større andel af det faldende gasforbrug

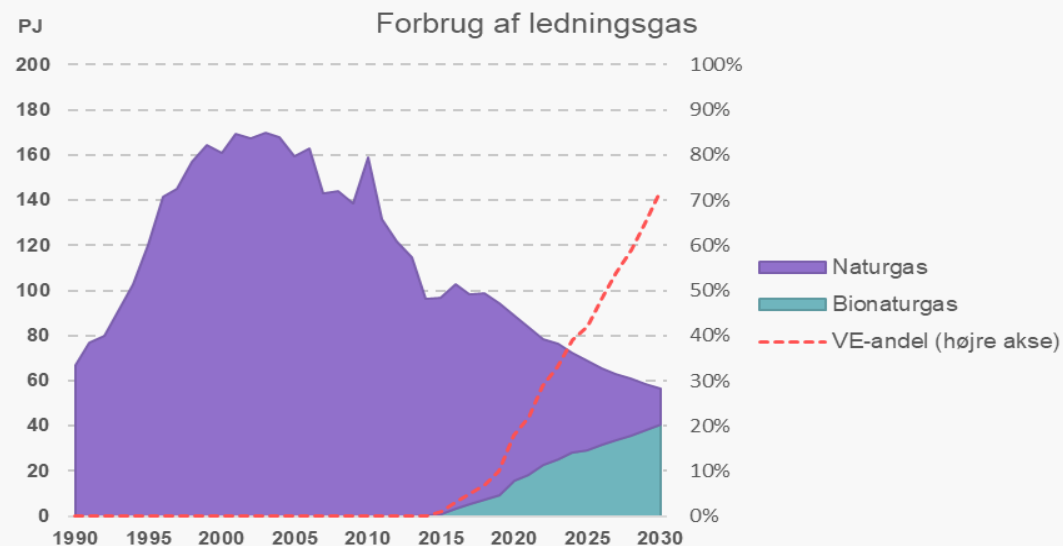
Da biogasproduktionen stiger, mens gasforbruget falder, vil biogassens andel af det samlede gasforbrug stige kraftigt de kommende 10 år.

Ifølge Energistyrelsens prognose kommer biogas til at dække 72 procent af gasforbruget i 2030 /1/. Biogas Danmarks anbefaling indebærer, at biogas kan dække 100 procent af gasforbruget i 2030.

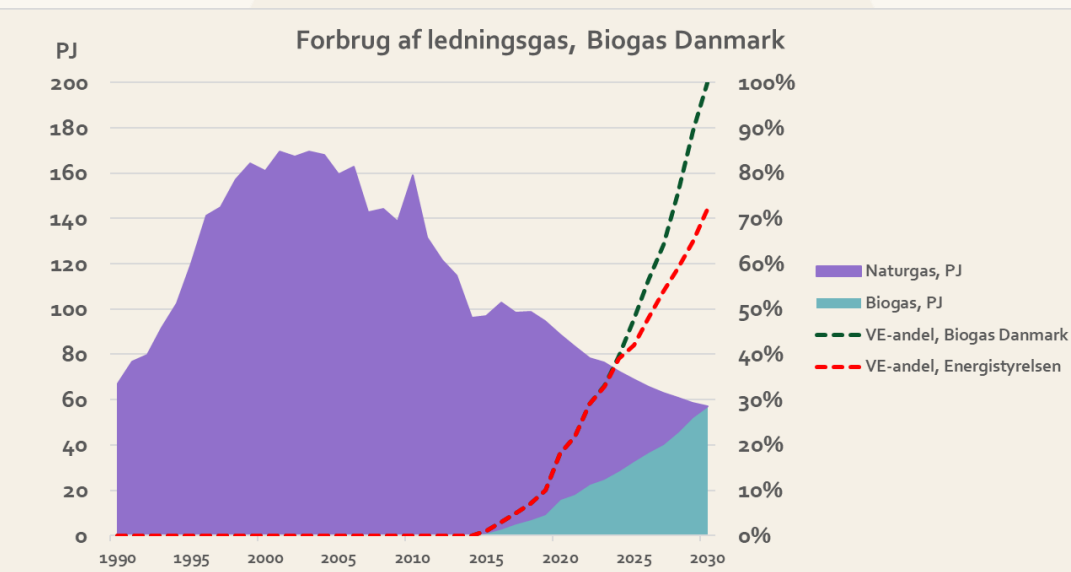
Udviklingen i gasforbrug og biogasproduktion giver med Biogas Danmarks anbefaling grundlag for, at den tunge transport kan anvende 10 petajoule biogas i 2030 i takt med, at gasforbruget til individuelle husstande reduceres til 35 procent af det nuværende forbrug, som der er politiske ambitioner om.

*Øverst ses Energistyrelsens prognose. Nederste figur viser Biogas Danmarks anbefaling, som medfører, at biogas dækker gasforbruget 100 procent i 2030.*

## Energistyrelsens prognose for biogasproduktion og forbrug af gas



## Biogas Danmarks anbefaling sikrer 100% grønt gasforbrug i 2030



## Biogas, ressourcer og forbrug

# Biogaspotentialiet er større end forbruget i 2030

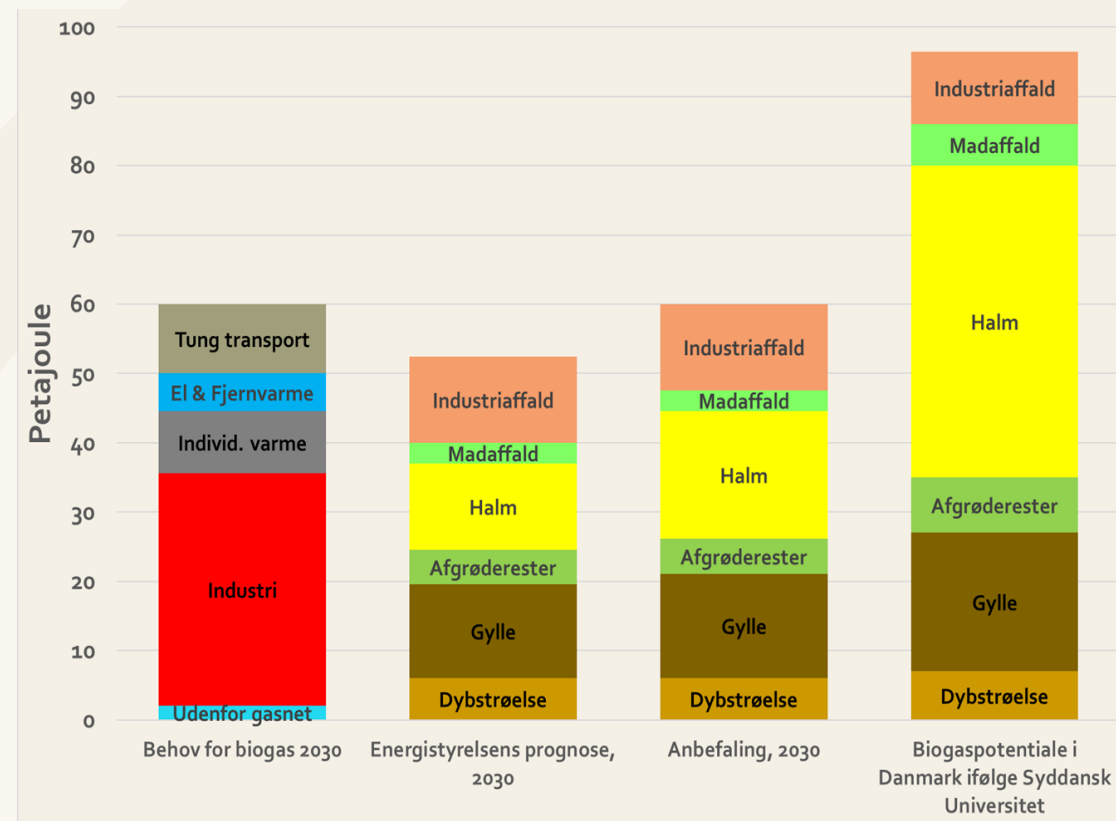
Der er rigelige bioressourcer til en stigende biogasproduktion

Den samlede bioressource i form af husdyrgødning og restprodukter fra husholdninger, industri og landbrug, der kan anvendes til biogasproduktion, udgør 94 petajoule ifølge en rapport udarbejdet af Syddansk Universitet for Energistyrelsen /10/. Dermed er der rigelige ressourcer til Biogas Danmarks anbefaling om at nå 60 petajoule biogas i 2030.

Med Biogas Danmarks anbefaling er det muligt at dække det forventede gasforbrug inklusive 10 petajoule biogas til tung transport.

Samtidig vil der fortsat være et betydeligt potentiale for at udbygge biogasproduktionen yderligere i årene efter 2030.

## Biogaspotentialie, bioressourcer og behov for biogas i 2030



Den venstre søjle viser anvendelse af biogas i forskellige sektorer i 2030. De to midterste søjler viser biogasproduktionen i 2030 i henholdsvis Energistyrelsens prognose og Biogas Danmarks anbefaling fordelt på forskellige bioressourcer. Det samlede biomassegrundlag for biogasproduktion ifølge Syddansk Universitet fremgår af søjlen til højre.

## Biogas, ressourcer og forbrug

# Hvor stor en andel af bioressourcerne udnyttes?

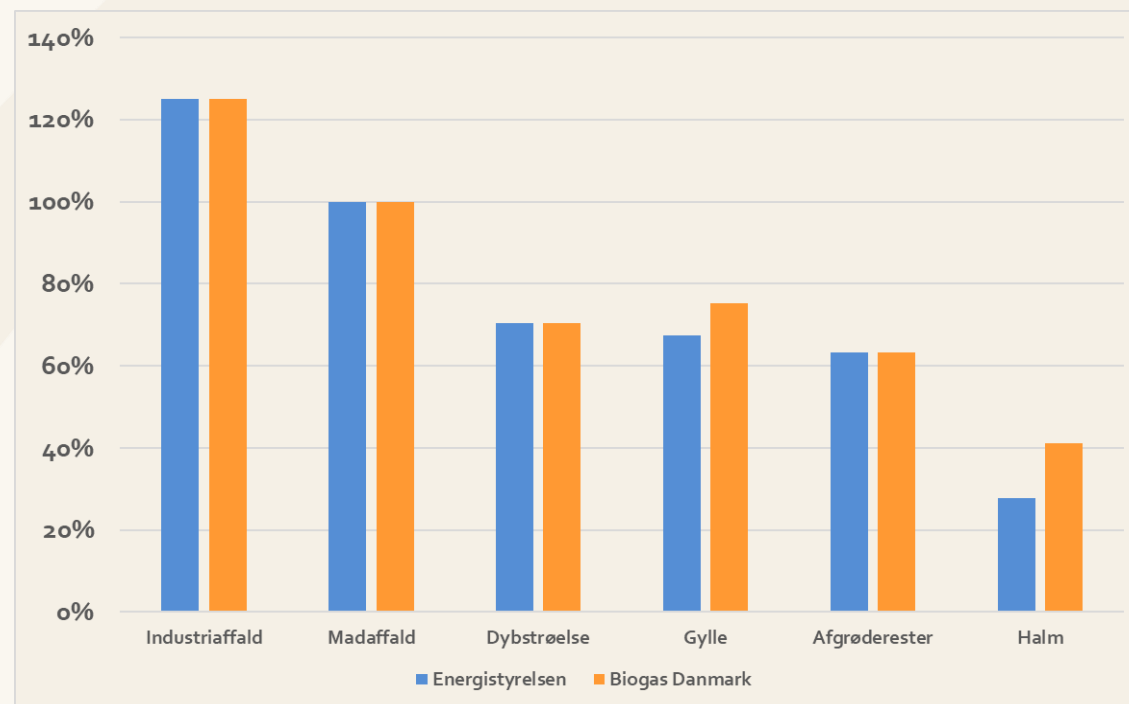
Det samlede biogaspotentialt fra industri- og madaffald ventes udnyttet fuldt ud

En del af de bioressourcer, som er opgjort i potentialeopgørelsen fra Syddansk Universitet /10/, ventes anvendt fuldt ud i biogasanlæg. Hele biogaspotentialt for madaffald ventes afgasset, mens industriaffald forventes at nå 125 procent ved import udover en fuld udnyttelse af det indenlandske potentiale.

Den primære forskel på Energistyrelsens prognose og Biogas Danmarks anbefaling er, at der afgasses en højere andel af husdyrgødning og halm ved anbefalingen, idet de øvrige ressourcer er udnyttet fuldt ud.

Hvis der sker en omlægning af fødevarerproduktionen, forventes en stor del af biogasproduktionen i stedet baseret på restprodukter fra plantebaseret produktion af fødevarer, herunder protein fra græs, økologiske kløvergræsmarker samt pleje af arealer, der udtages fra den intensive fødevarerproduktion, hvilket vil reducere potentialt for halm og husdyrgødning og øge potentialt for afgrøderester.

## Andele af bioressourcepotentialt, der udnyttes i 2030



Figuren viser, hvor stor en andel af forskellige bioressourcer, der vil blive anvendt til biogasproduktion i 2030 ved henholdsvis Energistyrelsens prognose og Biogas Danmarks anbefaling. Afgrøderester omfatter alle øvrige restprodukter fra landbruget, herunder rester fra græsarealer m.v. udlagt til miljøformål.

Biogas, ressourcer og forbrug

## Energiproduktion og bioressourcer

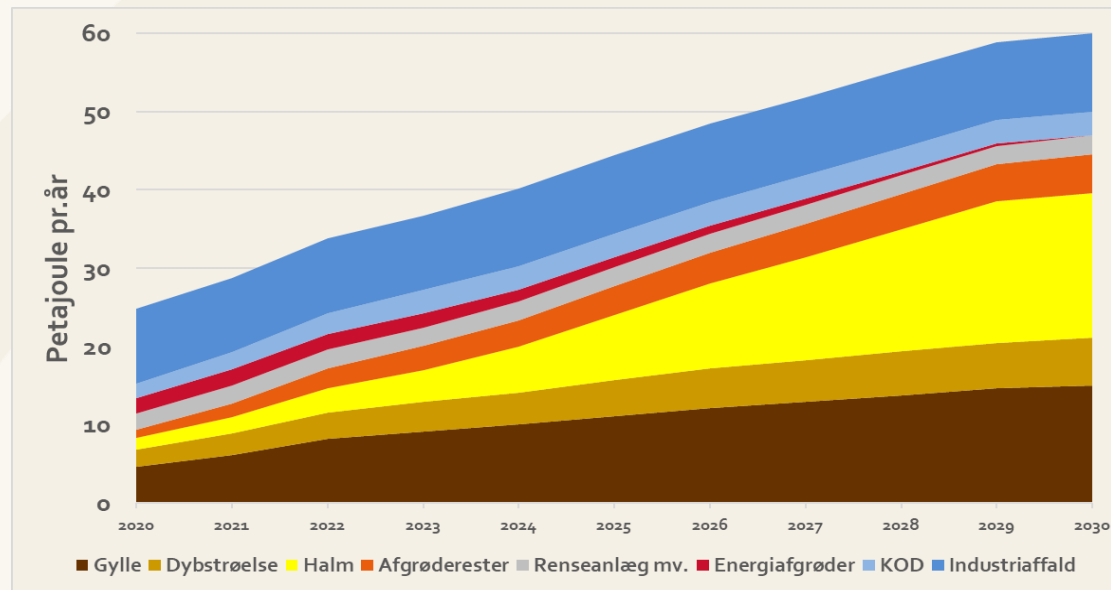
En tredjedel af biogassen kommer fra husdyrgødning, mens gylle udgør tre fjerdedele af bioressourcerne i tons

Landbruget leverer to tredjedele af biogasproduktionen, hvoraf cirka halvdelen af landbrugets bidrag stammer fra husdyrgødning.

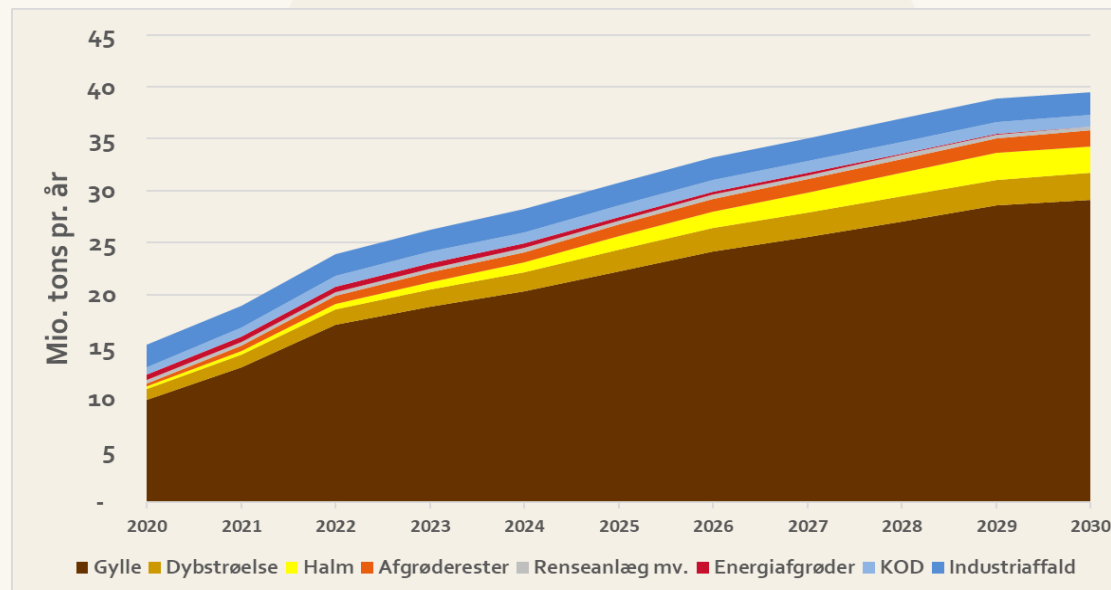
Ved Biogas Danmarks anbefaling udgør husdyrgødning 75 procent af den mængde biomasse, der tilføres biogasanlæggene. En stor del af det øvrige ressourcegrundlag er restprodukter fra fødevarereproduktion og madspild.

En tredjedel af biogassen kommer fra husdyrgødningen, men når man dertil lægger biogasproduktionen fra halm og afgrøderester, kommer to tredjedele af biogasproduktionen direkte fra landbruget. Da industriaffald i vid udstrækning hidrører fra fødevarereproduktion, har dette også sin oprindelse i landbruget.

Fordeling af bioressourcer efter energiindhold – Biogas Danmark



Fordeling af bioressourcer i tons våd vægt – Biogas Danmark



## Biogas, ressourcer og forbrug

# Markant stigning i afgangning af husdyrgødning og halm

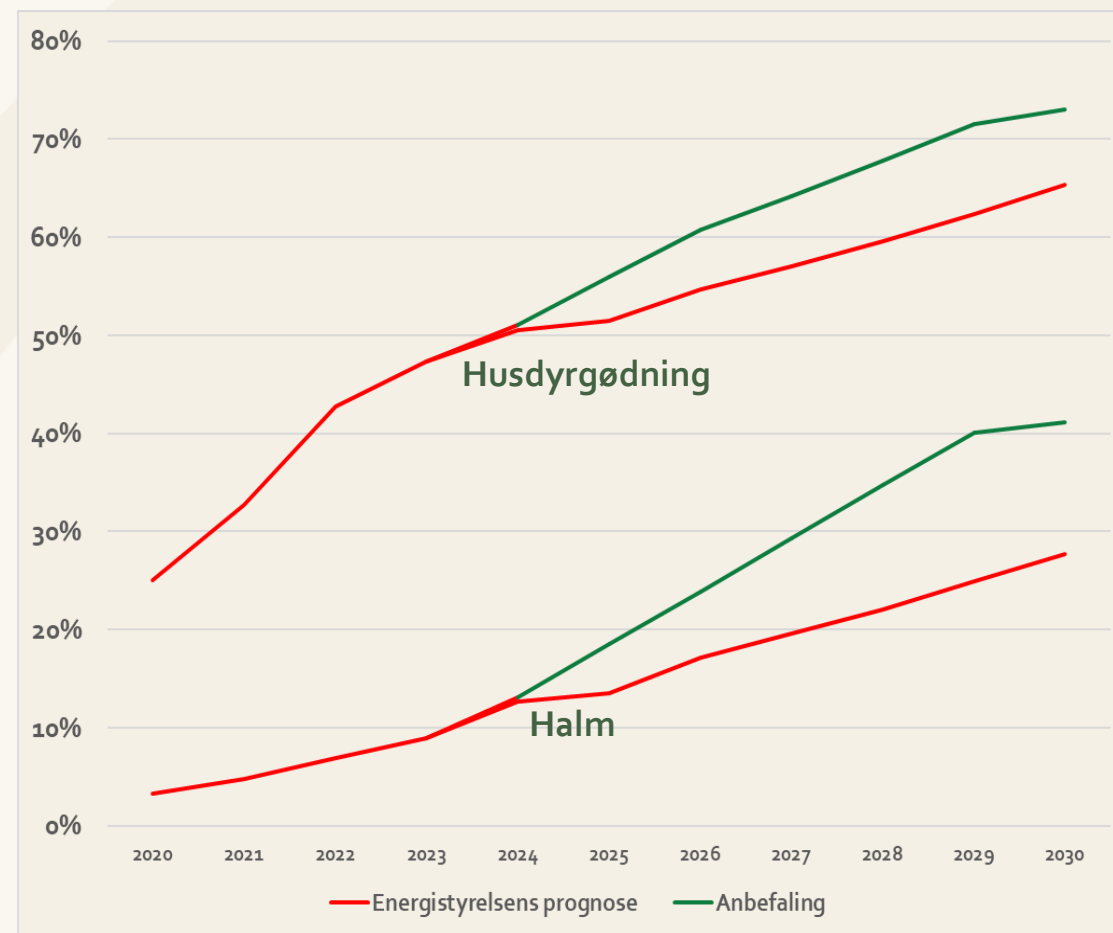
Med Biogas Danmarks anbefaling afgasses 75 procent af husdyrgødningen og 40 procent af halmressourcen i 2030.

Med de vedtagne initiativer forventer Energistyrelsen, at cirka 65 procent af husdyrgødningen vil blive afgasset i biogasanlæggene i 2030. Med Biogas Danmarks anbefaling stiger andelen af husdyrgødning, der afgasses, til 75 procent.

Halm anvendes i dag dels som strøelse og foder i husdyrbruget, dels til afbrænding i varmeværker. En stor restmængde af halm anvendes ikke, men nedmuldes. Med Biogas Danmarks anbefaling afgasses 40 procent af restpotentialer efter udnyttelse af halm i husdyrbrug.

Forskning viser, at når halmen afgasses i biogasanlæg, tilbageføres hovedparten af det langsomt omsættelige kulstof til landbrugsjorden, og biogasproduktionen mindsker dermed ikke kulstofindholdet i jorden.

## Afgasning af husdyrgødning og halm, andele af samlet potentiale



*En fremrykning af de vedtagne udbudspuljer vil også vil fremrykke afgangningen af husdyrgødningen, så de positive klima- og miljøeffekter af afgangningen også rykkes frem.*

# Klima, vandmiljø og beskæftigelse

- 16: Biogassens bidrag til 70-procentsmålet
- 17: Klimaeffekt i landbruget ved afgangning af husdyrgødning
- 18: Grøn omstilling af gasforbruget giver faldende CO<sub>2</sub>-udledning
- 19: Øget biogasproduktion giver et træk på de danske gaslagre
- 20: Biogas kan nyttiggøre store mængder overskudsstrøm
- 21: Biogasanlæg reducerer tab af kvælstof til vandmiljøet
- 22: Biogas styrker beskæftigelsen – primært på landet



Klima, vandmiljø og beskæftigelse

## Biogassens bidrag til 70-procents målet

Samlet CO<sub>2</sub>-reduktion på 3,7 millioner tons fra biogas er mulig om 10 år

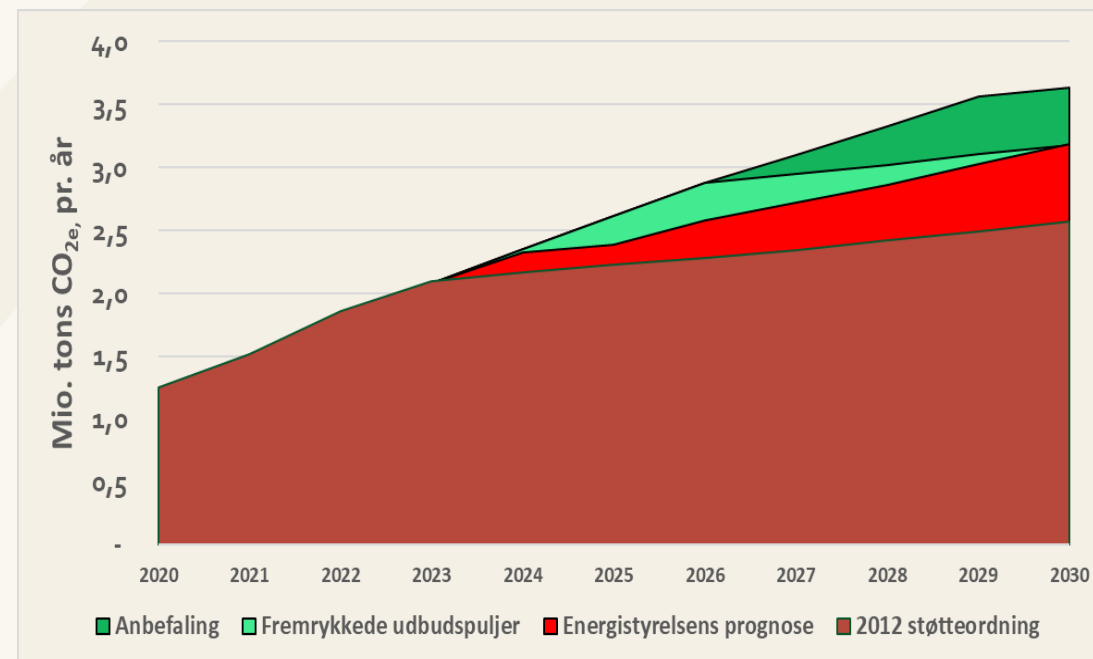
Ved Energistyrelsens Klimafremskrivning 2021 giver den forventede biogasudbygning en reduktion i udledningen af drivhusgasser på cirka 3,2 millioner tons i 2030, hvilket forøges til 3,7 millioner tons hvis anbefalingen fra Biogas Danmark følges.

Fremrykningen vil bidrage til at nå det besluttede midtvejsmål i 2025 og vil forøge den akkumulerede klimaeffekt i perioden 2024-2030 med en million tons CO<sub>2</sub>.

Det er i beregningerne antaget, at biogassen fortrænger naturgas, og der er indregnet de opstrøms udledninger og reduktioner, der medgår til at producere såvel naturgassen som biogassen.

Forbruget af energi på biogasanlægget, diesel til transport af bioressourcer samt et metantab på 1 procent er medtaget i beregningerne.

## Årlig netto CO<sub>2</sub>-reduktion ved biogasproduktion



Klimaeffekten ved at fremrykke udbudspuljerne er markeret med lysegrøn, mens effekten af nye puljer er vist med mørkegrøn. Frem mod 2030 spares klimaet akkumuleret for en udledning på cirka 1 million tons CO<sub>2</sub> ved fremrykning af puljerne.

For at nå 70 procentsmålet skal Danmarks CO<sub>2</sub>-udledning være reduceret med 20 millioner tons i år 2030 set i forhold til 2020.



Klima, vandmiljø og beskæftigelse

## Klimaeffekt i landbruget ved afgasning af husdyrgødning

Hyppig udslusning fra staldene kan øge metanopsamling fra gylle med 50 procent

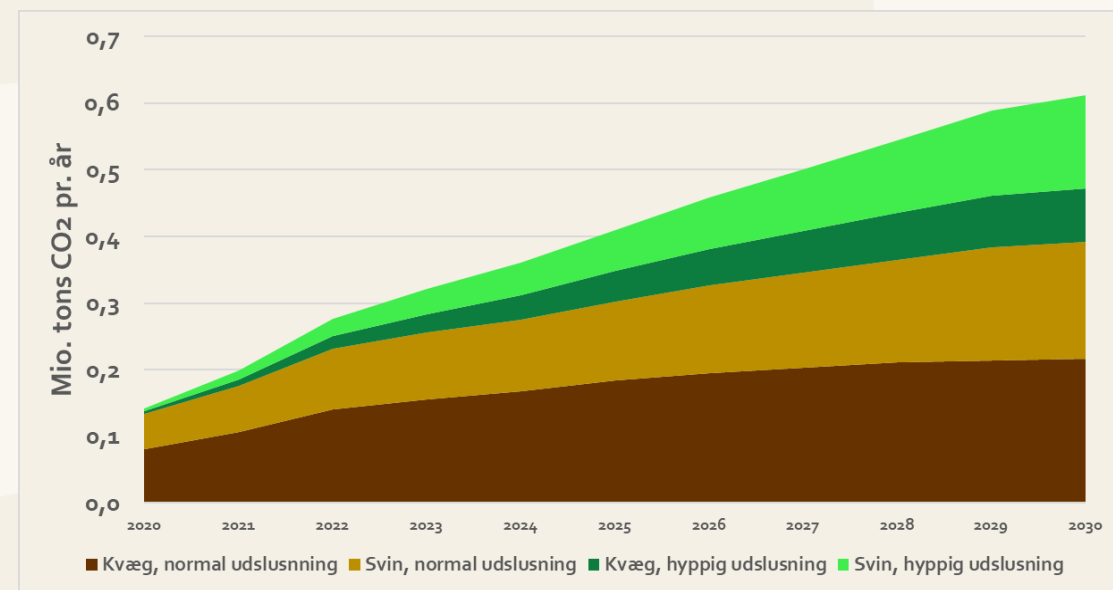
For at reducere metanudledningen skal opholdstiden for ubehandlet gylle i stalde og lagre minimeres mest muligt. Alternativet er at køle gyllen eller forsure den med svovlsyre. /5,6,7/.

I figuren øverst ses, at klimaeffekten ved at afgasse husdyrgødning stiger markant, hvis gylle køles i stalden eller udsluses hyppigt. Hertil kommer en forøget biogasproduktion.

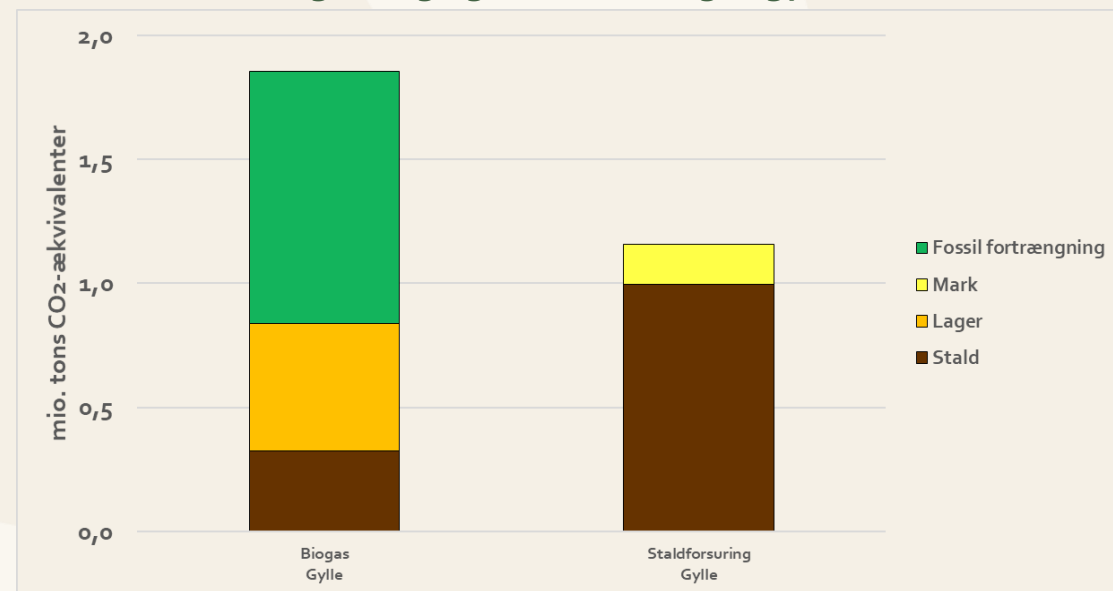
Staldforsuring af gylle er blevet fremhævet som en billig løsning til at reducere udledningen af metan fra gylle. Men af kemiske og biologiske årsager kan den forsurede gylle ikke afgasses i et biogasanlæg. Dermed går man glip af den drivhusgasreduktion, som biogasproduktionen leverer ved fortrængning af fossilt brændstof. Staldforsuring giver desuden andre udfordringer med luftmiljøet i stalde.

I nederste figur er klimaeffekterne ved henholdsvis at staldforsure eller afgasse hele Danmarks husdyrgødning vist. Biogas Danmark anbefaler derfor, at hyppig udslusning og gyllekøling fremmes politisk.

### Klimaeffekt ved hyppig udslusning/gyllekøling



### Klimaeffekt ved afgasning og staldforsuring af gylle



Klima, vandmiljø og beskæftigelse

## Grøn omstilling af gasforbruget giver faldende CO<sub>2</sub>-udledning

Med stigende andel biogas er gasnettet på samme grønne rejse som elnettet

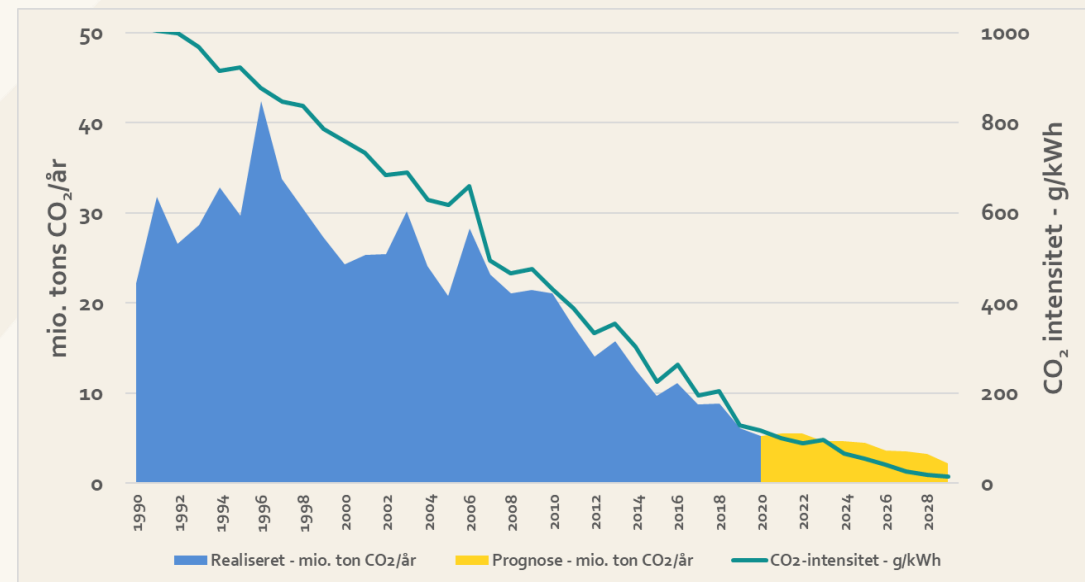
Den stigende andel af biogas, som tilføres gasnettet, betyder, at CO<sub>2</sub>-udledningen fra gasforbruget er kraftigt faldende.

Dermed er gasnettet som infrastruktur i gang med en hurtig grøn omstilling tilsvarende den udvikling, man igennem årtier har set i elnettet. Med Biogas Danmarks anbefaling vil gasforbruget fra gasnettet være 100 procent uden CO<sub>2</sub>-udledning i 2030.

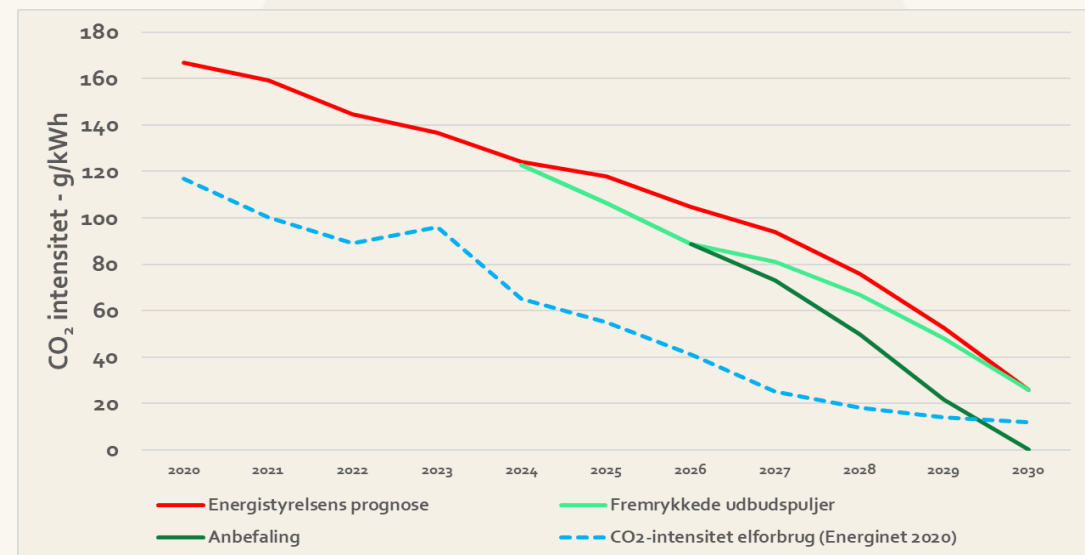
*Øverste figur er fra Energinets Miljørapport 2020 og viser Energinets prognose for CO<sub>2</sub>-udledning fra elforbruget frem mod 2030. /12/*

*Den nederste figur supplerer den øverste og viser tillige udviklingen i CO<sub>2</sub>-udledningen fra gasforbruget fra gasnettet med henholdsvis Energistyrelsens prognose og Biogas Danmarks anbefaling.*

### CO<sub>2</sub>-intensitet i elforbruget i Danmark 1990-2030



### CO<sub>2</sub>-intensitet i el- og gasforbrug i Danmark



Klima, vandmiljø og beskæftigelse

## Øget biogasproduktion giver et træk på de danske gaslagre

Forøget biogasproduktion beslaglægger højst 25 procent af gaslagerkapaciteten

Gaslagrene kan rumme over 9 GWh svarende til cirka 30 procent af det aktuelle danske elforbrug.

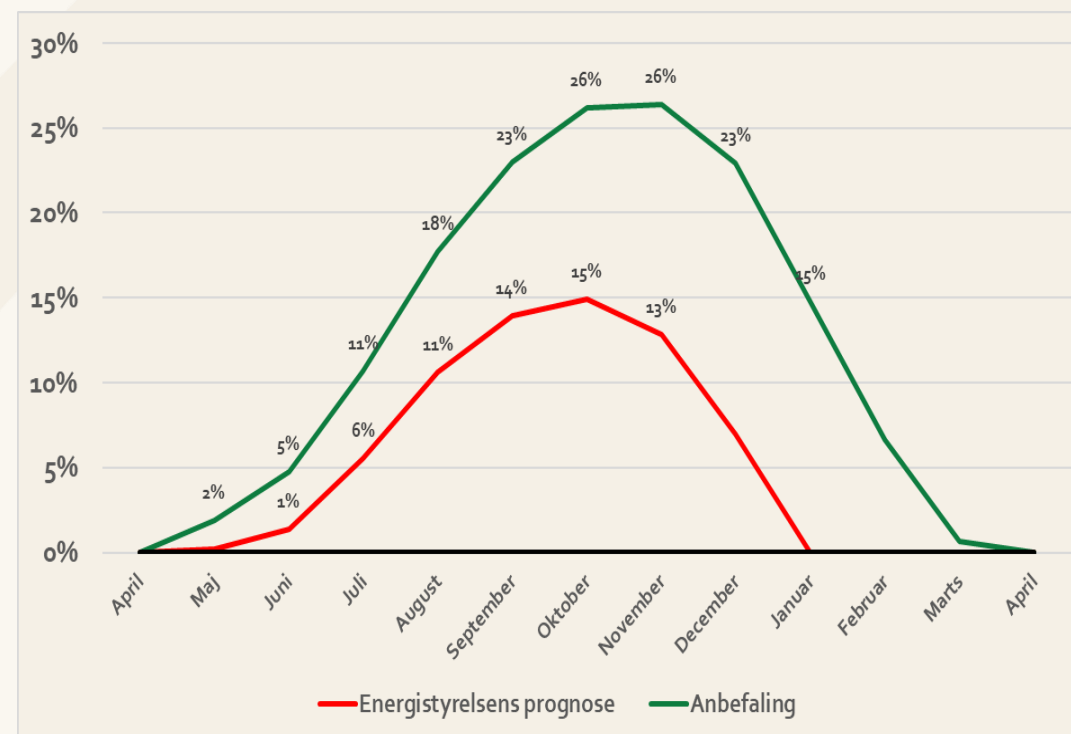
I sommerhalvåret hvor varmebehovet er lavt, er gasforbruget lavere end biogasproduktionen. Her lagres biogassen i gasnettet, hvorefter den kan tages op når der er brug for den året rundt.

Ved Energistyrelsens prognose om ca. 51 petajoule biogas vil der i 2030 være behov for at udnytte 15 procent af gaslagrenes kapacitet. Ved Biogas Danmarks anbefaling om 60 petajoule vil biogassen have brug for cirka en fjerdedel af gasnettets lagerkapacitet under forudsætning af en uændret årsfordeling af forbruget.

Imidlertid vil reduktionen i behovet for gas hovedsageligt hidrøre fra varmeforsyningen, hvilket vil udglatte forbruget. Dermed bliver lagertrækket betydeligt lavere.

Der er dermed plads til at gaslagrene også kan lagre andre grønne gasser, herunder brint og elektrometan – eller CO<sub>2</sub>.

## Akkumuleret andel af biogas i 2030 i forhold til gaslagerkapacitet



Figuren viser, hvor stor en del af den nuværende gaslagerkapacitet, der vil blive anvendt i 2030 under forudsætning af, at forbrugssammensætningen forbliver uændret med et stort varmeforbrug om vinteren. Omstilling i gasforbruget fra varmeforsyning til industri og tung transport vil gøre kurverne betydeligt fladere.

Klima, vandmiljø og beskæftigelse

## Biogasanlæg kan nyttiggøre store mængder overskudsstrøm

CO<sub>2</sub> fra biogas kan kanalisere energien i 2 GW overskudsstrøm ned i de danske gaslagre

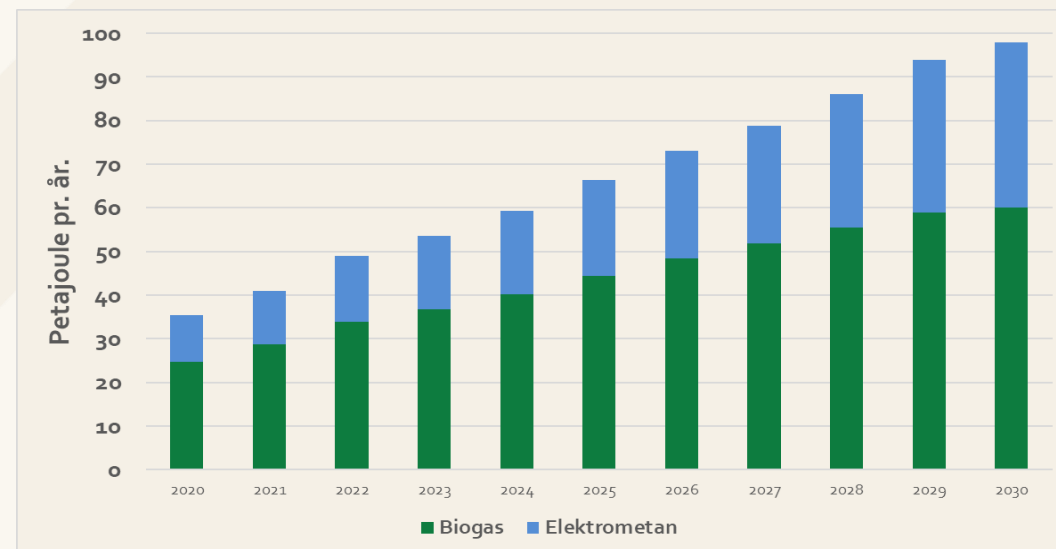
Da hovedparten af den danske biogas opgraderes, er der et stort potentiale for at anvende den indfangede CO<sub>2</sub> fra biogas til produktion af Power-to-X brændstoffer. Ved at kombinere CO<sub>2</sub> med brint fremstillet ved elektrolyse på basis af overskudsstrøm kan man producere elektrometan, der kan lagres i gassystemet.

Ved en biogasproduktion på 60 petajoule vil det hele året være muligt at indregulere ca. 2.500 MWe1 fra vindkraft og solceller fra de kommende energier. Ved fuld kapacitetsudnyttelse er potentialet 38 petajoule elektrometan og en ekstra CO<sub>2</sub>-reduktion på 1,8 millioner tons. Reel kapacitetsudnyttelse afhænger af den disponible mængde overskudsel.

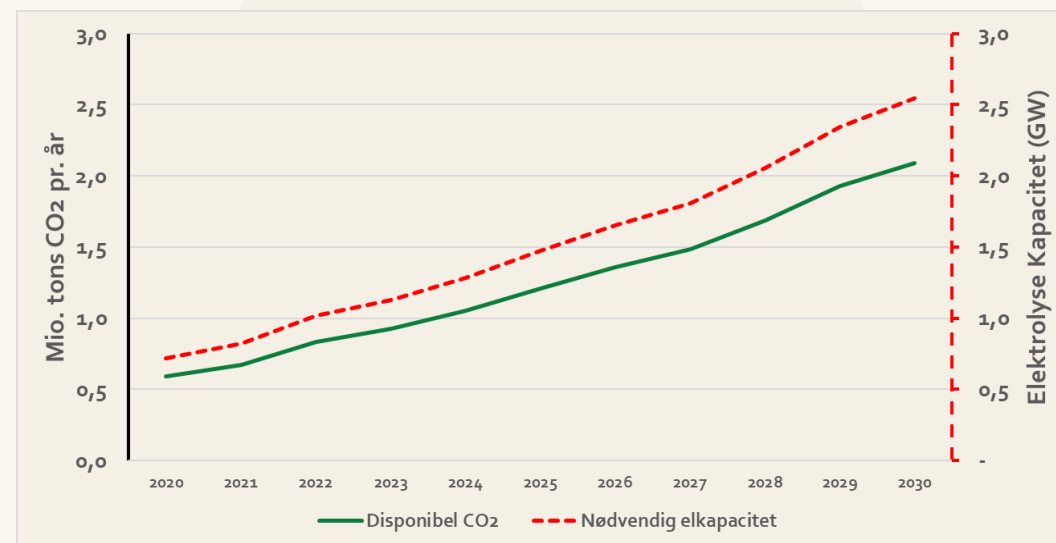
Biogas indeholder typisk cirka 60-65 procent metan, der tilføres gasnettet, og 35-40 procent CO<sub>2</sub>, der udskilles ved opgraderingen.

*Øverst ses energipotentialt fra henholdsvis biogas og elektrometan. Nederst ses disponibel CO<sub>2</sub> fra biogas samt den elektrolysekapacitet, der kræves i PtX produktionen for at nyttiggøre CO<sub>2</sub>'en.*

### Potentiale fra biogas og elektrometan – Biogas Danmark



### PtX-potentiale – CO<sub>2</sub> og elektrolysekapacitet – Biogas Danmark



Klima, vandmiljø og beskæftigelse

## Biogasanlæg reducerer tab af kvælstof til vandmiljøet

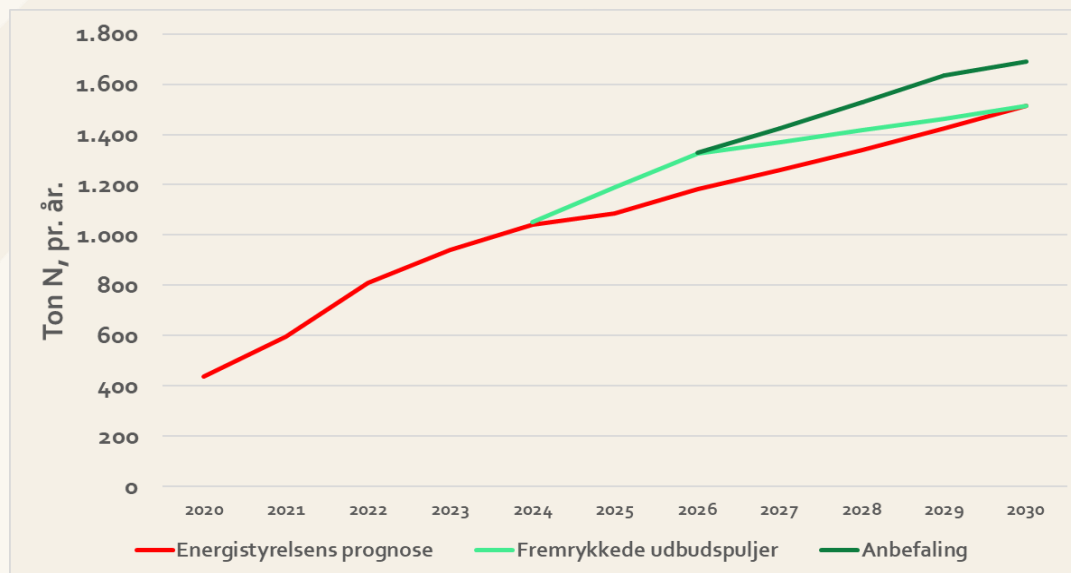
Biogasanlæggene kan bidrage markant til regeringens mål om kvælstofreduktion

Når husdyrgødning afgasses i biogasanlæg, omdannes kvælstof, så det direkte kan optages af afgrøderne på marken. Derfor vokser planterne bedre og giver et højere høstudbytte, og samtidig reduceres risikoen for, at kvælstoffet udvaskes til vandmiljøet /2/.

En biogasproduktion på 51 petajoule jævnfør Energistyrelsens prognose muliggør afgang af 65 procent af husdyrgødningen i 2030. Derved mindskes kvælstofudledning til vandmiljøet med 1.600 tons om året.

Hvis udbudspuljerne fremrykkes til 2024-2026 vil den øgede og tidligere afgang af husdyrgødningen reducere udledningen med over 1.400 tons kvælstof om året i 2027, som er EU's tidsfrist på området. Biogas Danmark anbefaler at øge biogasproduktionen, så kvælstofudledningen kan reduceres med op mod 1.700 tons om året i 2030.

## Årlig reduktion af kvælstofudledning ved afgang af husdyrgødning



Udledningen af kvælstof reduceres i takt med, at biogasproduktionen stiger og der dermed afgasses en stadig større del af husdyrgødningen. Biogas Danmarks forslag om at fremrykke biogaspuljerne vil sikre en kvælstofreduktion på mere end 1.400 tons i 2027.

Klima, vandmiljø og beskæftigelse

## Biogas styrker beskæftigelsen – primært på landet

Biogasproduktionen kan bidrage med mere end 6.000 permanente jobs

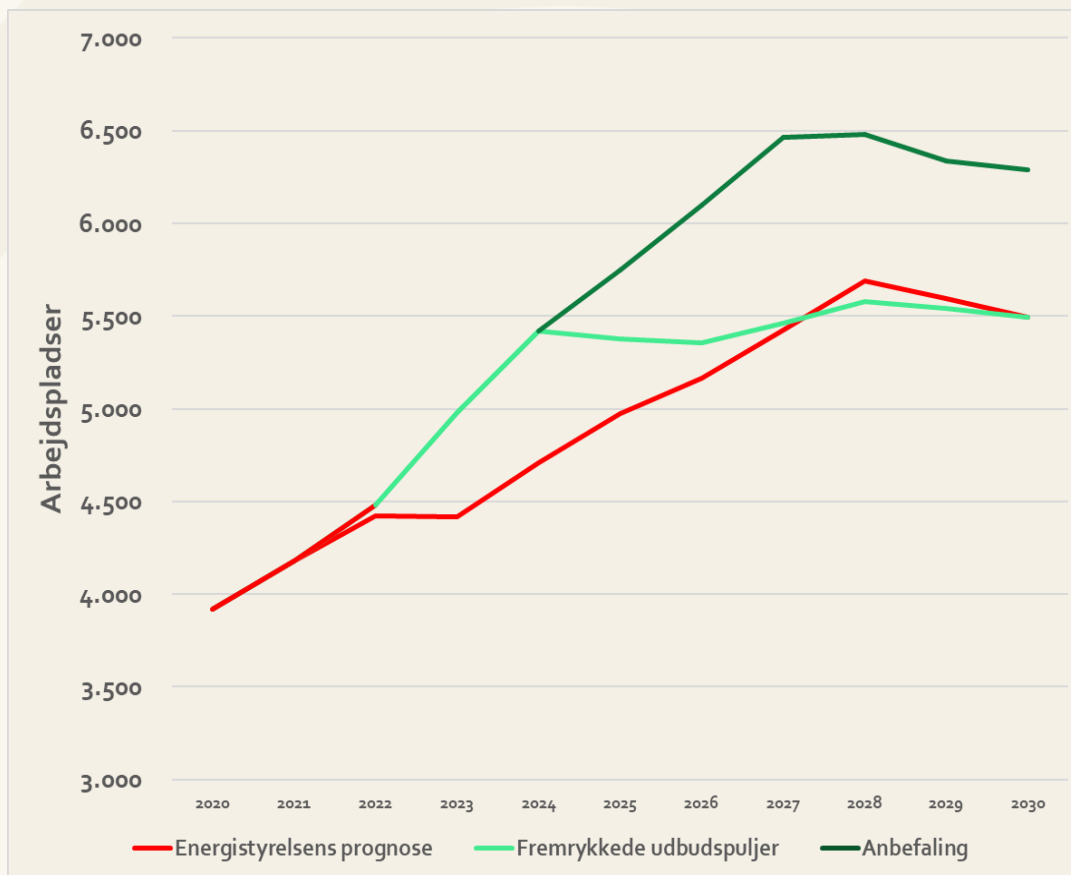
Biogasudbygningen skaber et stort antal jobs. Både i byggefasen og i form af mange permanente jobs til drift, service og vedligeholdelse af biogasanlæggene.

Biogasanlæggene kan dermed spille en nøglerolle ved både at fastholde og skabe nye jobs samt medvirke til et Danmark i bedre balance, da hovedparten af jobskabelsen sker i landområderne.

Fremrykningen af udbudspuljerne vil medvirke til en grøn genstart af Danmark, som bliver nødvendig i de førstkommende år.

Afgasning af husdyrgødning og restprodukter fra landbruget bidrager til at mindske landbrugets klimapåvirkning, uden at det går ud over produktion, eksport og beskæftigelse.

### Arbejdspladser ved etablering, drift og vedligeholdelse af biogasanlæg



*Biogasudbygningen skaber et stort antal arbejdspladser – både i etableringsfasen og i den efterfølgende drift, service og vedligeholdelse. Beregninger på grundlag af Damvad Analytics 2017 /4/.*

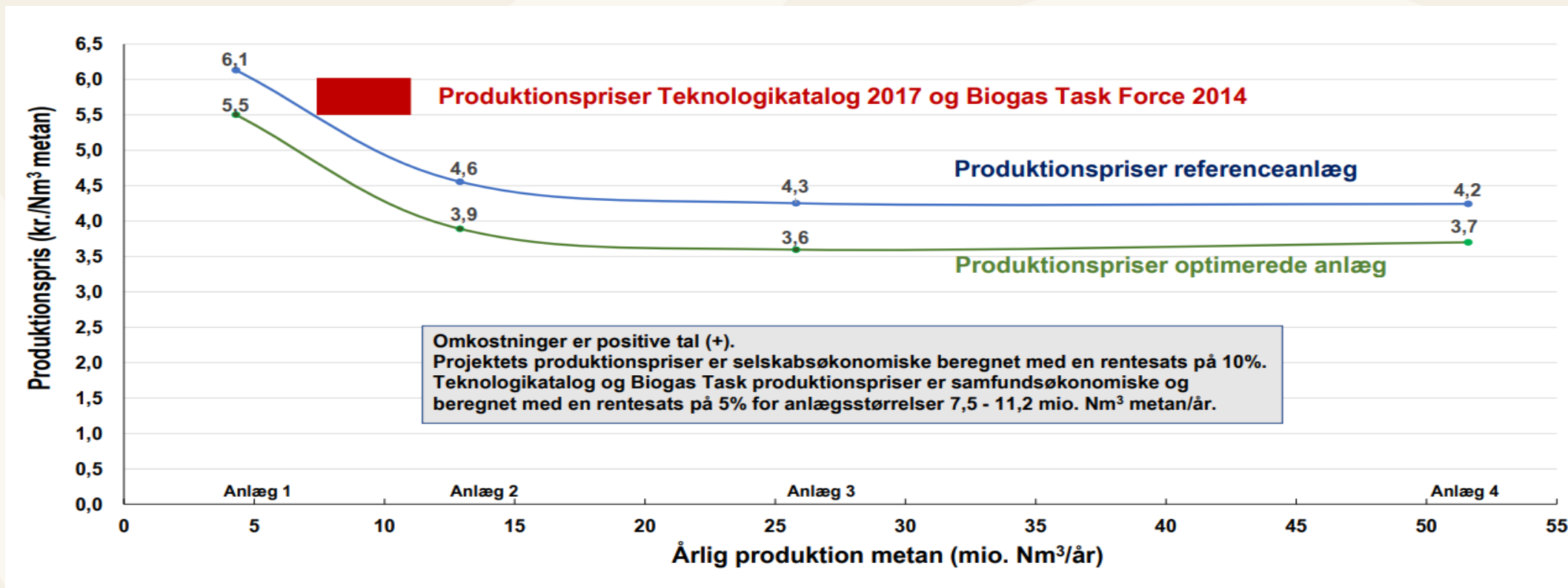
# Produktionsomkostninger og økonomi

- 24: Lavere produktionsomkostninger fra fremtidens biogasanlæg
- 25: Produktionsomkostninger og fremtidigt støttebehov
- 26: Lav CO<sub>2</sub>-skyggeomkostning ved biogas



## Produktionsomkostninger og økonomi

## Lavere produktionsomkostninger fra fremtidens biogasanlæg



EUDP-projektet "*Energi- og Omkostningsoptimering af Bionaturgasproduktion*" [3] fra 2020 viser faldende produktionspriser i takt med, at de fremtidige biogasanlæg bliver større og mere effektive. Mens produktionsomkostningerne i Energistyrelsens teknologikatalog og Biogas Task Force 2014 blev estimeret til 5,5-6 kr./m<sup>3</sup> metan for anlægsstørrelser med en årlig produktion omkring 10 millioner m<sup>3</sup> dokumenterer EUDP projektet, at fremtidige effektive anlæg kan producere biogas tæt på 4 kr./m<sup>3</sup> metan. En større andel af halm, græs og husdyrgødning vil øge de viste priser.



## Produktionsomkostninger og økonomi

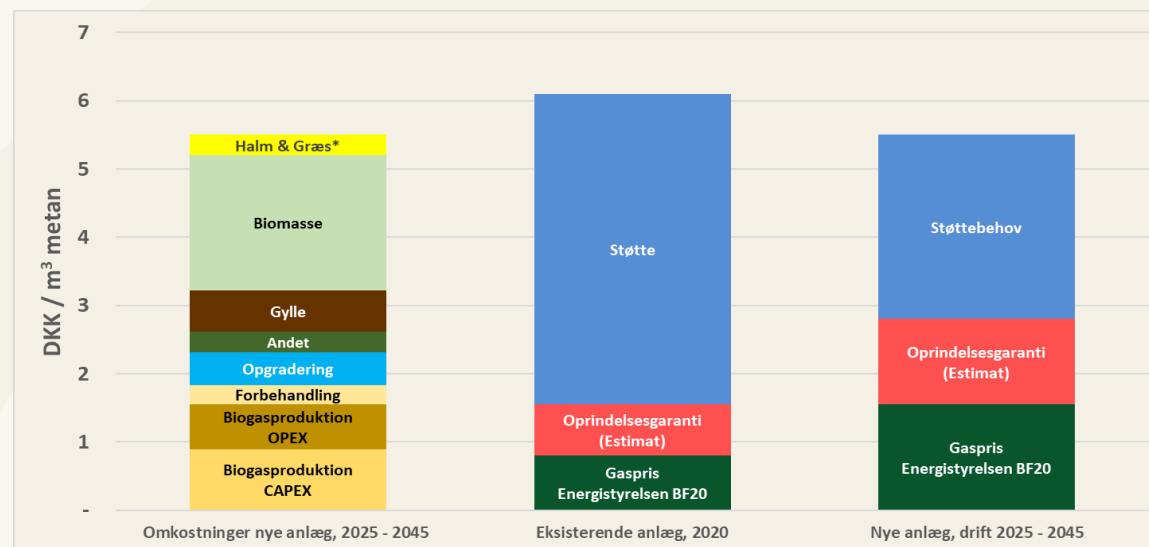
# Produktionsomkostninger og fremtidigt støttebehov

Højere priser på oprindelsesgarantier og naturgas reducerer behovet for støtte.

I de kommende udbud forventes et markant faldende støttebehov i forhold til den hidtidige støtte. Der er tre hovedårsager hertil:

1. Teknologjudvikling og effektiviseringer giver lavere produktionsomkostninger for fremtidens nye anlæg, mens der forventes forøgede omkostninger til anvendelse af større mængder halm og græs.
2. Efterspørgslen efter biogas i såvel industri som tung transport er stigende. Dermed kan biogasanlæggene indregne højere indtægter fra salg af oprindelsesgarantier i de kommende udbud.
3. Gaspriserne ventes at stige de kommende år ifølge Energistyrelsens Klimastatus- og fremskrivning 2021.

## Salgspriser og produktionsomkostninger for opgraderet biogas

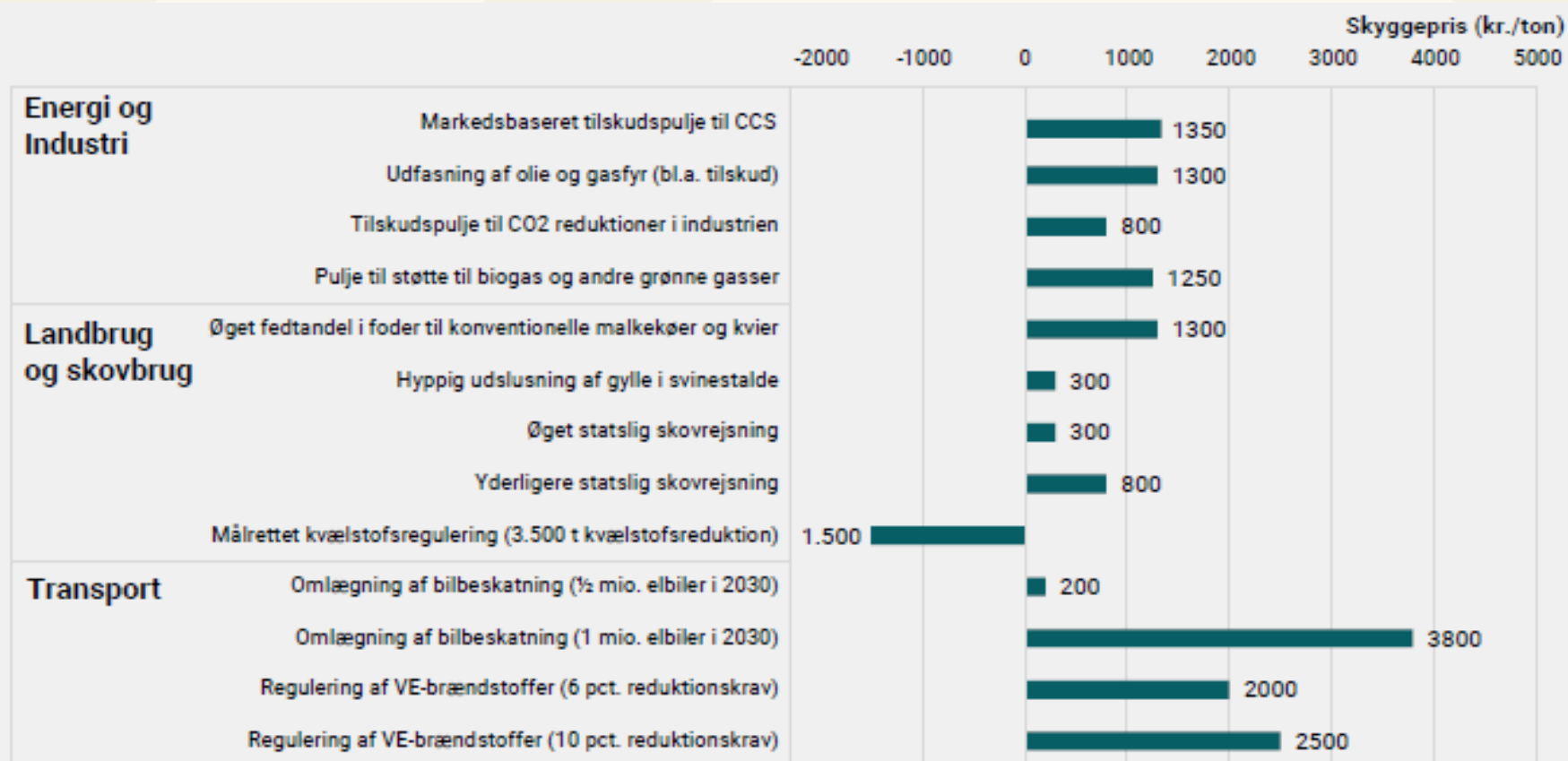


De nye produktionsomkostninger er baseret på EUDP-projektet "Energi- og Omkostningsoptimering af Bionaturgasproduktion" [3]. Der er tillagt forøgede omkostninger til den forventede fremtidige stigning i mængderne af halm og græs, som betyder ekstra omkostninger til blandt andet bjergning og håndtering af disse biomasser gennem biogasanlæggene. Priser og omkostninger er gennemsnit over anlæggenes levetid og er angivet i faste 2020-priser.

## Produktionsomkostninger og økonomi

Lav CO<sub>2</sub>-skyggeomkostning ved biogas

Ifølge regeringens Klimaprogram 2020 har de kommende biogaspuljer en CO<sub>2</sub>-skyggeomkostning på 1250 kr./ton CO<sub>2</sub>. Dermed har biogas en CO<sub>2</sub>-skyggeomkostning, som er relativt lav sammenlignet med en række af de øvrige initiativer, der indtil videre er vedtaget. Figuren er et uddrag fra Regeringens Klimaprogram 2020, september 2020. /11/



Anm.: Skyggepris vedr. omlægning af bilbeskatning er angivet for 2030-nyregistreringsårgangen. Skyggeprisen er højere ved fx 2021-nyregistreringsårgangen. \*Skyggepriserne for at hæve procesafgifterne angiver marginale skyggepriser. \*\* Marginal skyggepris vedr. rumvarme. For elvarme er skyggeprisen negativ.

Kilde: Skatteministeriet, Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet og Miljø og Fødevarerministeriet.

# Datagrundlag og forudsætninger

- 28: Sådan har vi gjort
- 29: Baggrunden for de to 2030-scenarier
- 30: Fordeling af bioressourcer efter vægt og energiindhold
- 31: Andele landbrugsbiomasser, der afgasses ved 60 PJ biogas
- 32: Klimaeffekt ved produktion og anvendelse af biogas
- 33: Klimaeffekt i landbruget
- 34: Effekt på vandmiljøet
- 35: Beskæftigelseseffekter
- 36: Power-to-X
- 38: Referencer



## Datagrundlag og forudsætninger

# Sådan har vi gjort

Biogas Outlook 2021 bygger på Energistyrelsens prognose samt den nyeste dokumentation om biogas

Biogas Outlook 2021 bygger primært på Energistyrelsens "*Klimastatus og -fremskrivning 2021*" [1] samt "*Energiafgrødeanalysen*" [10], hvor Syddansk Universitet for Energistyrelsen har dokumenteret det samlede ressourcegrundlag for biogasproduktion i Danmark.

Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2021 angiver den årlige produktion i petajoule, herunder hvor stor en del af husdyrgødningen der ventes afgasset i 2030. Udviklingen i den samlede anvendelse af bioressourcer er vurderet af Biogas Danmark på basis af biomassepotentialitet angivet i Energiafgrødeanalysen samt årlige "*BIB-indberetninger*" [9] om ressourceanvendelsen fra biogasanlæggene til Energistyrelsen.

Ved beregningerne af de afledte effekter er anvendt nøgleværdier fra en række forskningsrapporter. Nøgleværdierne omhandler biogaspotentialitet i de nævnte bioressourcer, klimaeffekt ved afgasning i biogasanlæg, reduktion i udvaskning og udledning af kvælstof, beskæftigelses effekt mv.

Se i øvrigt referencelisten side 38.

### Energiafgrødeanalysen



Rapport udarbejdet for Energistyrelsen  
Januar 2020



## KLIMASTATUS OG - FREMSKRIVNING 2021



Biogas Danmark

2021

## Datagrundlag og forudsætninger

# Baggrunden for de to 2030-scenarier

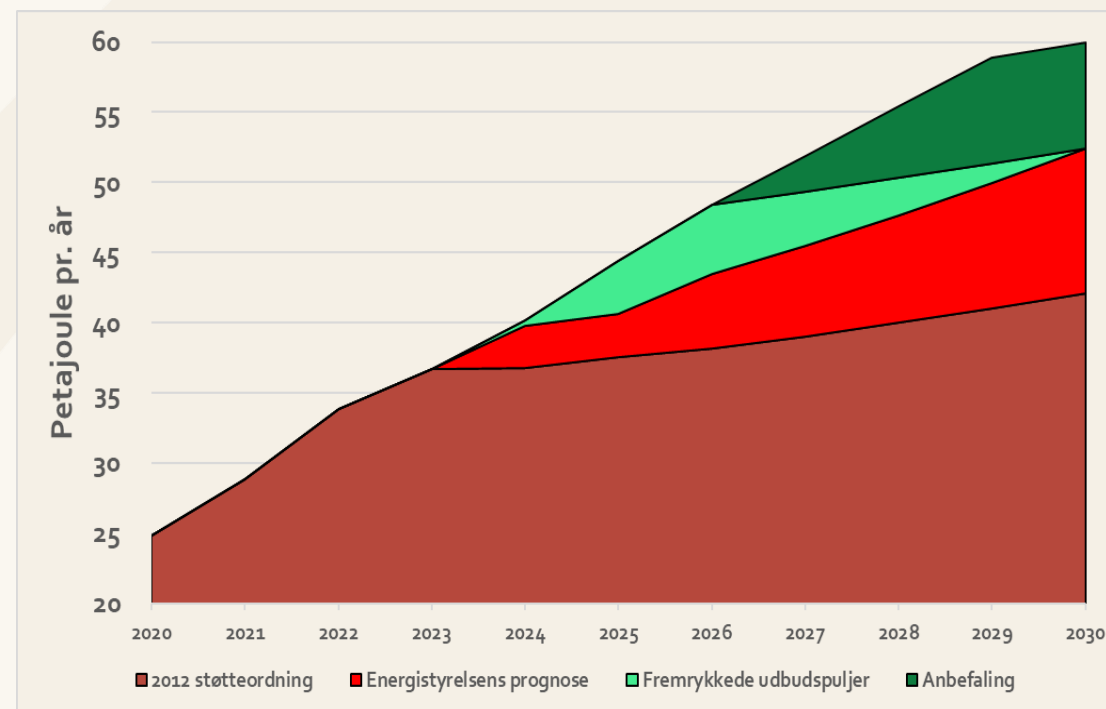
Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2021 er basis for begge scenarier

1. **Energistyrelsens prognose** – Klimastatus og -fremskrivning 2021 viser stigende biogasproduktion op til 51 PJ i 2030./1/ Energistyrelsen har på basis af de søgte støttetilsagn under den eksisterende støtteordning estimeret et udviklingsforløb gående fra 60 procent til 90 procent udnyttelse af tilsagnene i 2030.

Energistyrelsen har estimeret at de nye biogaspuljer kan give anledning til en samlet årlig gasproduktion på 10 petajoule fra 2030, hvilket forudsætter at støtten kan reduceres med cirka 30 procent i forhold til den nuværende støttesats.

2. **Biogas Danmarks anbefaling** – fremrykker allerede besluttede biogaspuljer, så de koncentrerer i årene 2024, 2025 og 2026 med ca. 3 petajoule om året, samt at der suppleres med yderligere midler til en fortsat udbygning på 3 petajoule om året for årene 2027, 2028 og 2029, således at produktionen stiger til 60 petajoule i 2030.

## Udvikling i biogasproduktionen frem til 2030



Udviklingen i biogasproduktionen frem til 2030 fordelt mellem den eksisterende støtteordning og de besluttede udbudspuljer som estimeret i Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2021 (røde/rødbrune farver). Biogas Danmark anvender samme antagelse for den eksisterende støtteordning, men anbefaler der afsættes yderligere støttemidler, som fører til en biogasproduktion på 60 petajoule i 2030 (de grønne farver).

## Datagrundlag og forudsætninger

# Fordeling af bioressourcer efter vægt og energiindhold

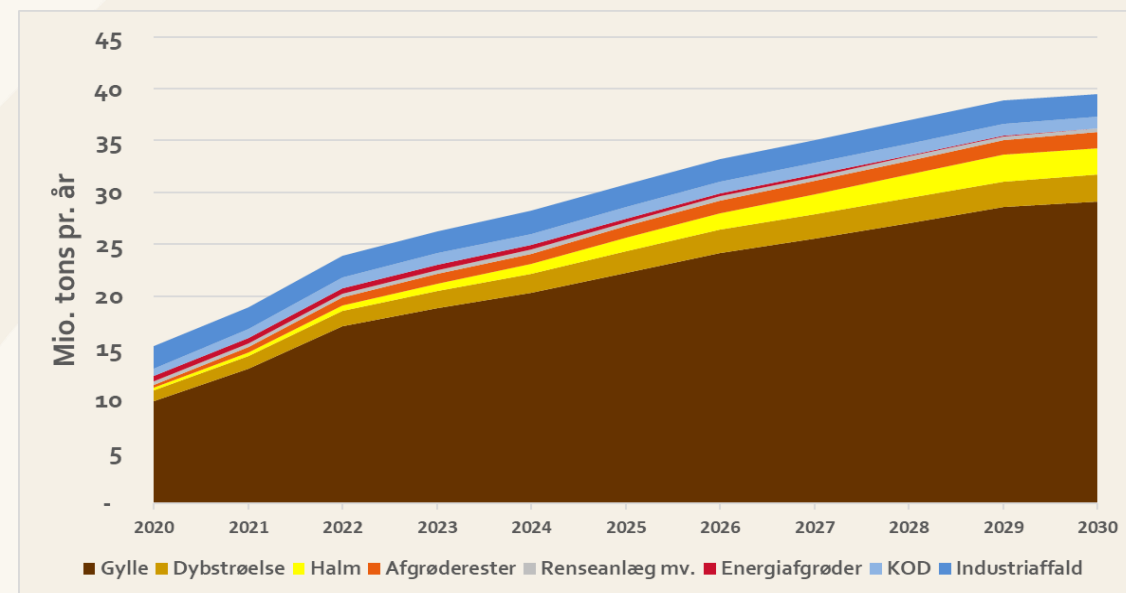
## Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2021 samt Biogas Danmarks anbefaling

For såvel Energistyrelsens prognose som Biogas Danmarks anbefaling for biogasproduktionen frem mod 2030 har vi beregnet, hvor mange tons biomasse, der skal tilføres biogasanlæggene for at nå den forventede biogasproduktion (øverste figur).

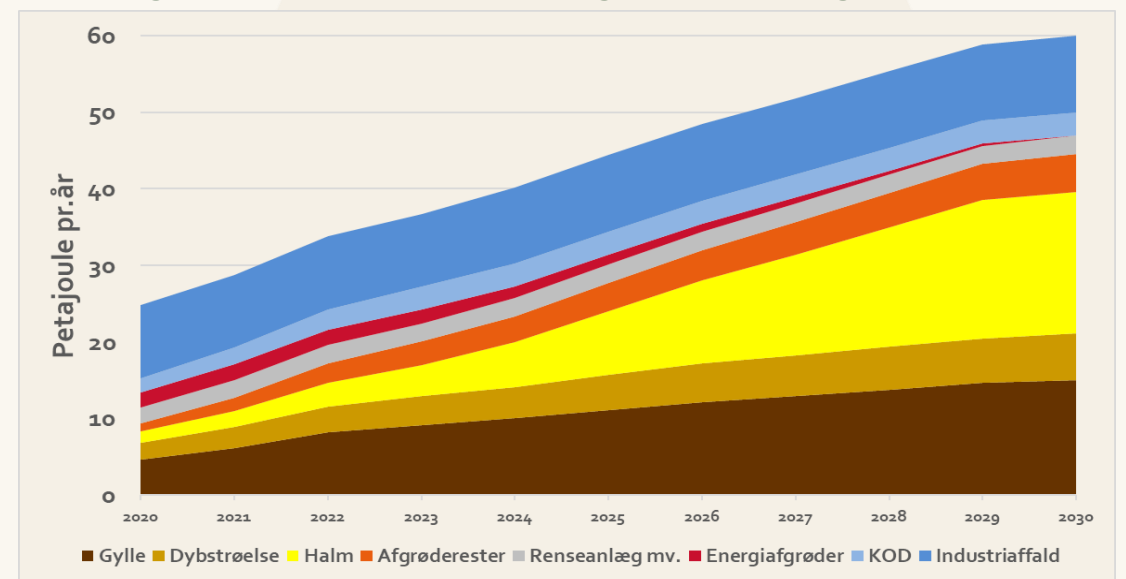
Mængderne er angivet som tons våd vægt for at opnå det mest realistiske billede af de reelle mængder, der tilføres anlæggene.

Beregningerne er foretaget på basis af biomasseindberetningen for 2019-2020 i tons og afstemt med biogasproduktionen i samme periode samt tilpasset med nøgletal for biogasudbytter fra de forskellige typer bioressourcer. Nøgletallene antages konstante frem til 2030. Dog er der for halm antaget et stigende udbytte op til 200 M<sub>3</sub> CH<sub>4</sub> pr tons vådvægt i 2030. Svarende til antagelserne fra Syddansk Universitet, der dog ender på 240 m<sub>3</sub> CH<sub>4</sub> i 2030.

## Fordeling af bioressourcer efter vægt – Biogas Danmark



## Fordeling af bioressourcer efter energiindhold – Biogas Danmark



## Datagrundlag og forudsætninger

# Andele landbrugsbiomasser, der afgasses ved 60 PJ biogas

## Biogas Danmarks anbefaling

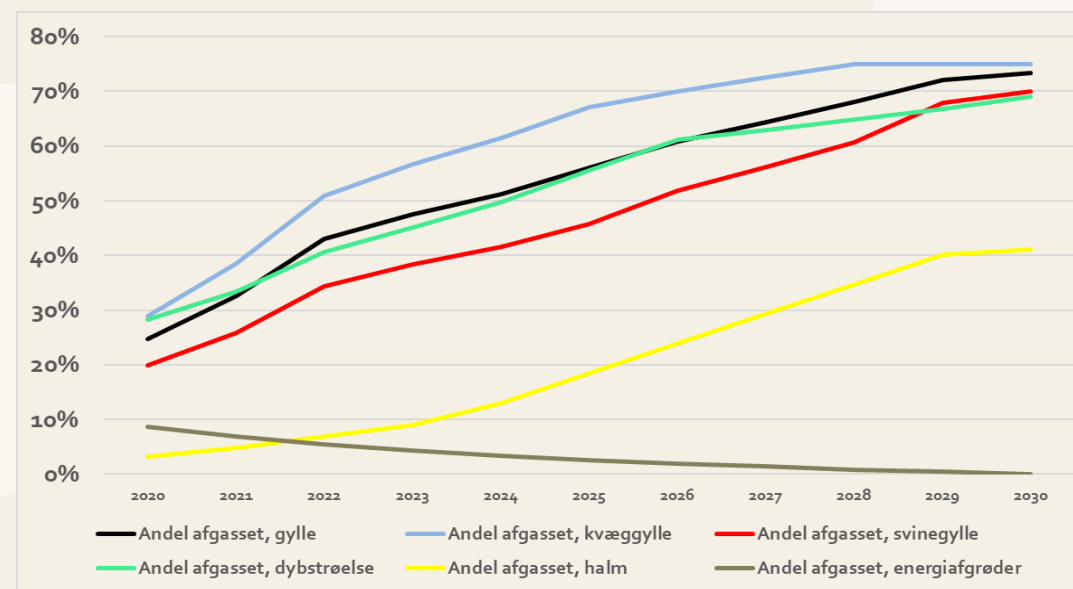
Biogas Danmark vurderer, at det med en udbygning op til 60 petajoule i 2030 vil være realistisk at afgasse cirka 75 procent af gyllen og 70 procent af dybstrøelsen, samtidig med at anvendelse af energiafgrøder udfases.

Fordelingen mellem kvæg- og svinegylle følger samme fordeling som i BiB-analysen 2019-2020 /9/, hvor en større andel af gyllen fra kvæg end fra svin afgasses, idet gylle fra søer er så tyndt, at det først bliver interessant at tilføre biogasanlæggene i takt med at andelen af tørt halm stiger.

Det antages, at energiafgrøder vil blive gradvist udfaset frem mod 2030. Afgasning af halm ligger på et væsentligt lavere niveau og vil kun stige langsomt i den første del af perioden, da det kræver udvikling af nye koncepter og investeringer at få nedbragt de relativt høje omkostninger til bjergning, forbehandling og effektiv afgasning.

I 2030 forventes det at cirka 40 procent af den frie halmressource anvendes til biogas, eller eventuelt erstattes af en forøget mængde græs, som produceres med det formål at skaffe foder protein og økologisk gødning eller af miljømæssige årsager.

## Andele af bioressourcer, der afgasses – Biogas Danmark



Figuren viser, hvor stor en del af det samlede potentiale af de forskellige landbrugs bioressourcer, der forventes afgasset i årene frem mod 2030.

For husdyrgødning bygger de totale potentialer på potentiëleopgørelsen i Energiafgrødeanalysen fra Syddansk Universitet. Fordelingen af gylletyper bygger på Fosforrapporten fra Landbrug & Fødevarer og Seges. /13/

## Datagrundlag og forudsætninger

# Klimaeffekt ved produktion og anvendelse af biogas

## Biogas Danmarks anbefaling

Anbefalingen medfører en brutto CO<sub>2</sub>-reduktion på ca. 4 mio. tons CO<sub>2</sub> i 2030. Når biogasanlæggenes eget energiforbrug og metantab trækkes fra, er netto CO<sub>2</sub>-reduktionen på 3,6 mio. tons CO<sub>2</sub>.

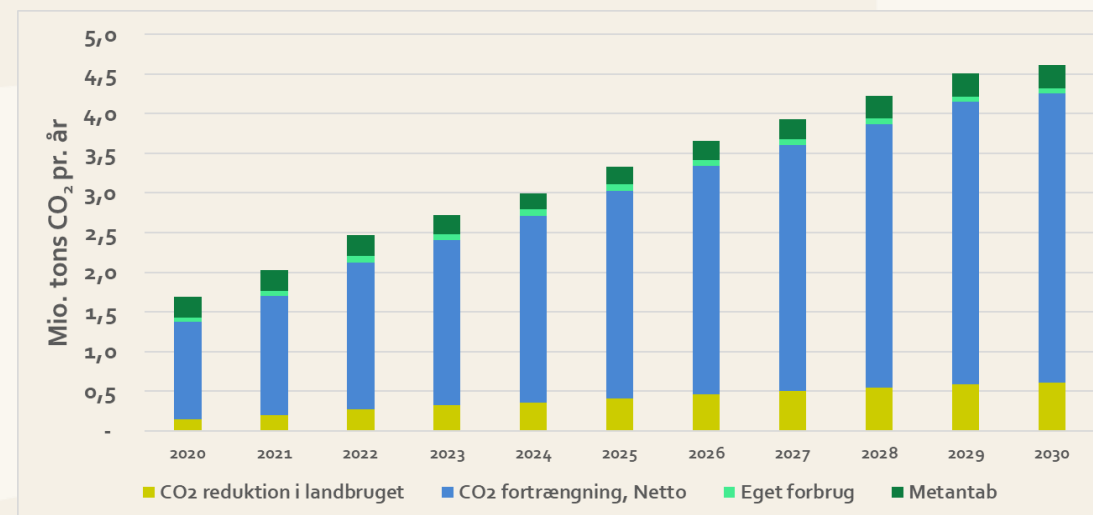
Denne reduktion svarer til 18 procent af regeringens mål om at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen med 20 millioner tons fra 2020 til 2030., hvor reduktionen fra 2020 dog allerede var indregnet.

Reduceret udledning af metan fra husdyrgødning svarer fra 2030 til 0,6 millioner tons CO<sub>2</sub> om året.

Biogasanlæggenes eget forbrug er både el og varme samt energiforbrug til transport af biomasse. Varmebehovet antages dækket af naturgas, mens biomassetransporterne antages udført med diesellastbiler, og CO<sub>2</sub>-indholdet i elforbruget følger Energinets prognose.

Sandsynligvis vil CO<sub>2</sub>-udledningen ved egetforbruget falde ved forøget brug af varmepumper på anlæggene og i takt med den grønne omstilling af el- og gasproduktion samt tung transport.

## Klimaeffekt af biogasproduktion – Biogas Danmarks anbefaling



*Brutto og netto klimaeffekt af biogasproduktion med en udbygning efter anbefalingen fra Biogas Danmark.*

*De totale værdier på søjlerne er brutto CO<sub>2</sub>-reduktionen ved biogasproduktionen. Fratrækkes de viste udledninger fra egetforbrug af el, varme og diesel samt metanudslip på biogasanlæggene fås nettofortrængningen, som er opdelt mellem henholdsvis fortrængningen af naturgas og landbrugets metanemission.*



## Datagrundlag og forudsætninger

# Klimaeffekt i landbruget

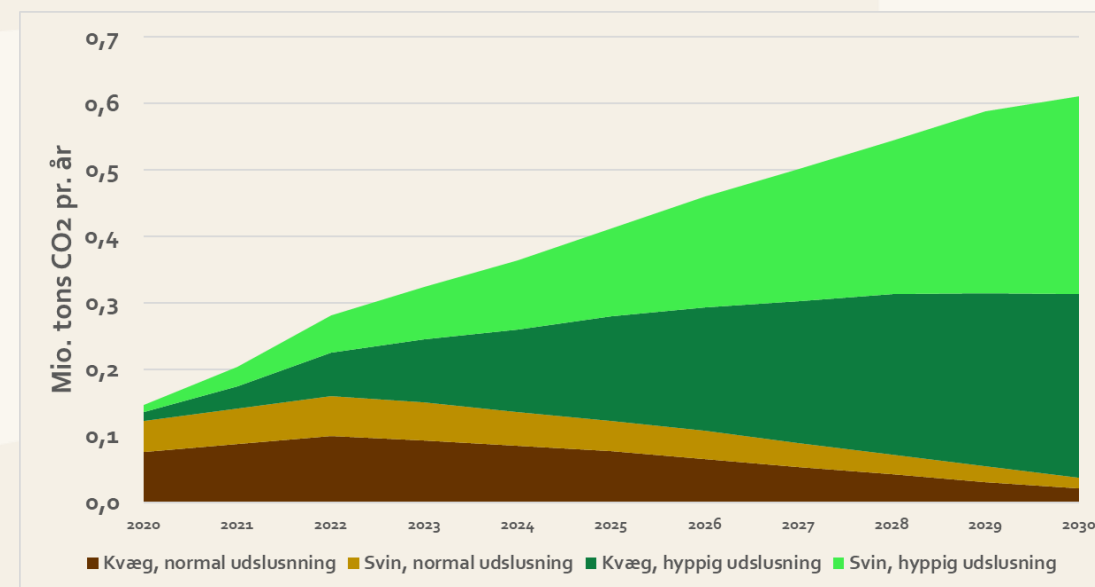
## Hyppig udslusning/gyllekøling samt forsuring

Effekten af hurtig udslusning er beregnet under forudsætning af at regeringen indfører virkemidler som giver anledning til at ca. 7 procent af staldene årligt skifter til hurtig udslusning samt at der er en udskiftningsrate for stalde på 5 procent om året. Dette medfører samlet, at cirka 90 procent af gyllen bliver hyppigt udsluset i 2030.

Tallene for drivhusgaseffekt ved hyppig udslusning er baseret på redegørelser og rapporter fra henholdsvis DCA /6/, PlanEnergi /7/ og DCE /8/. Metanemissionen vurderes ifølge kilderne at blive reduceret med cirka 25 procent for svinegylle og 40 procent for kvæggylle ved normal udslusning. Ved hyppig udslusning/gyllekøling reduceres metanemissionen med 50 procent for svinegylle og 60 procent for kvæggylle. Dertil kommer klimaeffekten ved, at biogassen fortrænger anvendelsen af fossilt brændstof.

På side 17 sammenlignes afgangning af gylle med forsuring. Tal vedrørende forsuring er hentet i en rapport fra DCA /5/. Metanemission fra gylle vurderes ifølge DCA at blive reduceret med 60 procent ved forsuring af kvæg- og svinegylle i stalden.

## Klimaeffekt ved afgangning af husdyrgødning – Biogas Danmarks anbefaling



Figuren viser, hvor stor en del af drivhusgasreduktionen der stammer fra afgangning af gylle ved henholdsvis normal udslusning (brune farver) og hyppig udslusning/gyllekøling (grønne farver) ved Biogas Danmarks anbefaling. Der forudsættes en lineær indfasning af hyppig udslusning/gyllekøling i årene 2020-2030.

## Datagrundlag og forudsætninger

# Effekt på vandmiljøet

## Energistyrelsens prognose

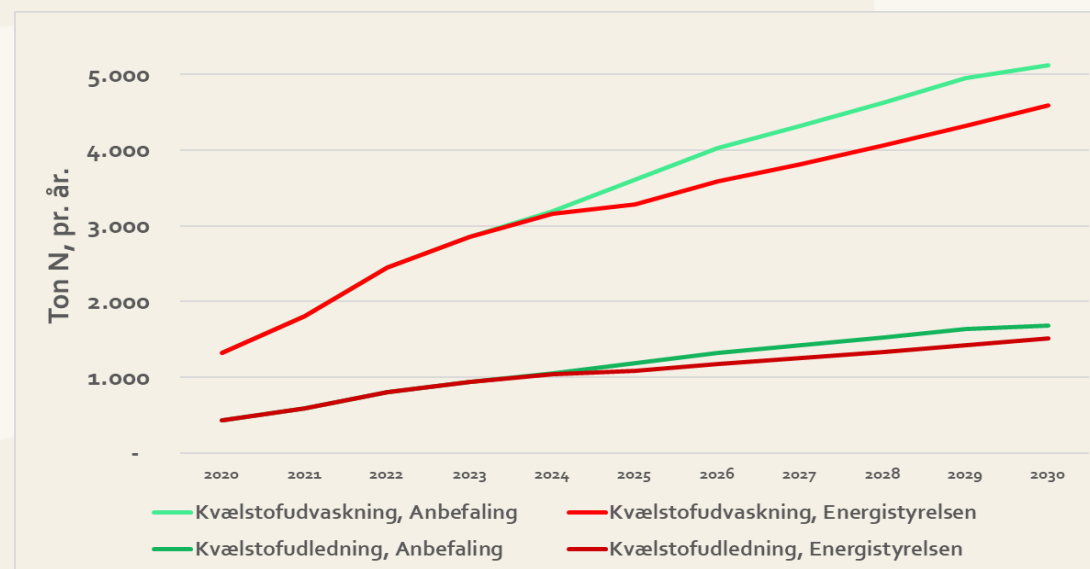
Ved afgangning af biomasse i et biogasanlæg bliver en del af det organisk bundne kvælstof mineraliseret og dermed mere tilgængeligt for afgrøderne. Det betyder, at der i jorden efterlades mindre kvælstof, som kan udvaskes.

Beregningerne for kvælstofudvaskningen har taget udgangspunkt i rapporten "*Bæredygtig biogas – Klimaeffekter ved biogasproduktion*", der er udarbejdet af DCA ved Aarhus Universitet. /2/

Reduktionen af kvælstofudvaskningen foregår i rodzonen. Beregningsmæssigt antages det, at kvælstofudledningen til vandmiljøet er cirka en tredjedel af kvælstofudvaskningen på nationalt plan.

Afhængig af blandt andet topografi og jordbundsforhold kan der være betydelige lokale forskelle på kvælstofudledningen, idet den nogle steder kan være større og andre steder mindre end en tredjedel af udvaskningen /2/.

## Årlig reduktion af kvælstofudvaskning og -udledning – Energistyrelsen



Årlig kvælstofudvaskning og -udledning med udgangspunkt i Energistyrelsens prognose. Biogasproduktion ifølge Energistyrelsens prognose vil i 2027 føre til en reduktion i kvælstofudledningen på knap 1.300 tons. Det skal ses i forhold til regeringens mål om at reducere udledningen med 10.400 tons.

"Kvælstofudvaskning" sker i planternes rodzone og reduceres via transport gennem jord og dræn frem til udledningen til åer, søer og kystnære vande, som benævnes "Kvælstofudledning".

## Datagrundlag og forudsætninger

# Beskæftigelseseffekter

## Energistyrelsens prognose

Ved etablering af biogasanlæg er der beskæftigelseseffekter i form af byggejobs, driftsmedarbejdere samt service- og vedligeholdelse af anlægget.

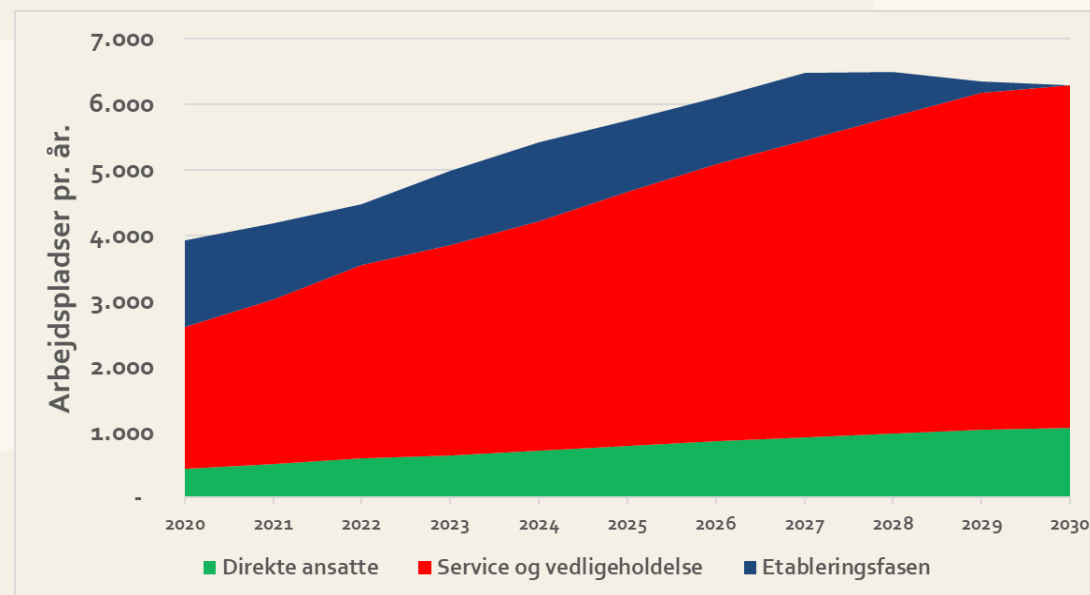
Det forudsættes, at etableringsfasen for et biogasanlæg varer to år, og at byggemedarbejderne dermed arbejder på byggeprojektet i begge årene.

Beskæftigelseseffekterne er beregnet med udgangspunkt i en undersøgelse af beskæftigelseseffekterne ved etableringen af biogasanlægget Nature Energy Korskro ved Esbjerg. Undersøgelsen er udført af Damvad Analytics /4/.

Biogas Danmarks anbefaling om fortsat udbygning af biogasproduktionen frem til 2030 vil medføre et konstant behov for arbejdspladser i etableringsfasen frem til 2030 og sikre en kontinuerlig stigning af arbejdspladser til drift og vedligeholdelse af biogasanlæg.

I 2030 vil der være ca. 6.300 arbejdspladser tilknyttet driften af biogasanlæggene primært i landdistrikterne i Danmark.

## Beskæftigelse ved etablering og drift af biogasanlæg – Biogas Danmarks anbefaling



Årligt antal fuldtidsansatte med tilknytning til biogasanlæg med udgangspunkt i Energistyrelsens prognose for biogasproduktionen frem til 2030. Direkte ansatte er de medarbejdere, der er ansat til at varetage den daglige drift af biogasanlæggene. Service og vedligeholdelse er de medarbejdere, som er ansat i virksomheder, der udfører service og vedligeholdelse på anlæggene. Etableringsfasen er medarbejdere i byggevirksomheder, der forestår byggeriet af biogasanlæggene.

## Datagrundlag og forudsætninger

## Power-to-X

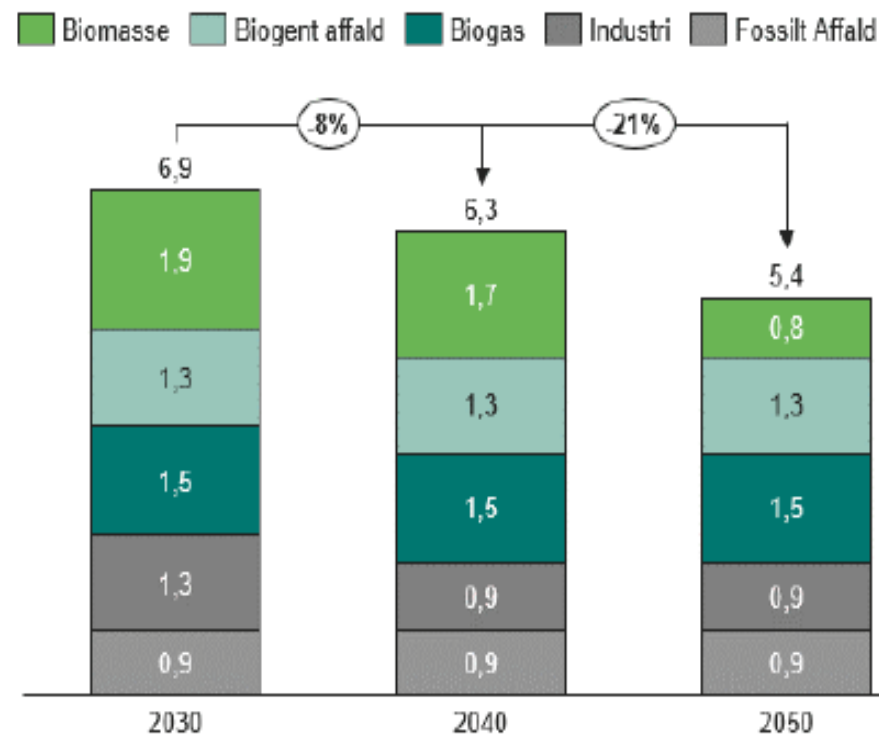
Potentiale for CO<sub>2</sub>-fangst i Danmark

CO<sub>2</sub> fra biogas hører til blandt de største kilder til CO<sub>2</sub>-fangst i Danmark og kan levere ca. 30 procent af det langsigtede potentiale for produktion af de såkaldte Power-to-X brændstoffer, når kriteriet er en pris på under 1000 kr. pr tons CO<sub>2</sub>.

Det fremgår af rapporten "*Potentialet for CO<sub>2</sub>-fangst i Danmark til den grønne omstilling*" udarbejdet af EA Energianalyse for Dansk Energi i april 2021 /15/. Den viser, at der er et årligt potentiale på 1,5 millioner tons CO<sub>2</sub> baseret på en biogasproduktion på 45 petajoule biogas, der er anvendt som grundlag for beregningerne.

CO<sub>2</sub>-fangsten sker allerede på biogasanlæggene og har den fordel, at den er konstant hen over året og ikke koncentreret i vinterhalvåret, som det er tilfældet ved biomasseafbrænding. Derfor er biogasanlæggene langt den billigste kilde til CO<sub>2</sub> med en pris for i størrelsesordenen 200 kroner per ton.

På næste side følger Biogas Danmarks beregninger af CO<sub>2</sub>-potentialet fra biogas baseret dels på Energistyrelsens prognose for biogasproduktionen i Klimastatus- og fremskrivning 2021 og Biogas Danmarks anbefaling om fortsat udbygning af biogasproduktionen.

Økonomisk potentiale for CO<sub>2</sub> fangst fra 2030 til 2050 under 1000 kroner Mtons CO<sub>2</sub> pr år

Potentialet for CO<sub>2</sub>-fangst til PtX produktion, der kan realiseres til en omkostning under 1000 kr. pr tons. Fra rapporten "*Potentialet for CO<sub>2</sub>-fangst i Danmark til den grønne omstilling*", Dansk Energi, april 2021.

## Datagrundlag og forudsætninger

# Power-to-X

## CO<sub>2</sub>-fangstpotentiale, elektrolysekapacitet samt produktionspotentiale

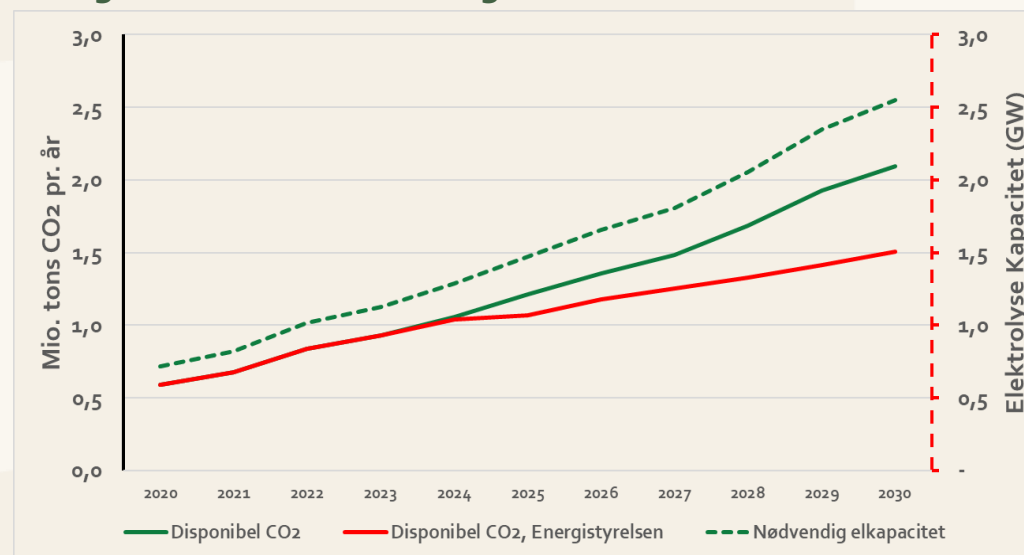
Energistyrelsen forventer, at 42 petajoule biogas vil blive leveret til gasnettet i 2030 /1/, og det er CO<sub>2</sub>-fangst fra denne produktion, der er disponibel for PtX-produktion. Dette potentiale stiger til 1,5 millioner tons i 2030 tons, som det også fremgår af rapporten fra Dansk Energi.

Ved Biogas Danmarks anbefaling om en biogasproduktion på 60 petajoule i 2030 vil det stige ca. 2,1 millioner tons CO<sub>2</sub>, og der vil kunne indreguleres over 2.500 MW overskudsstrøm fra vindkraft og solpaneler. Beregningen er baseret på nøgletal fra Energistyrelsens Teknologikatalog /16/.

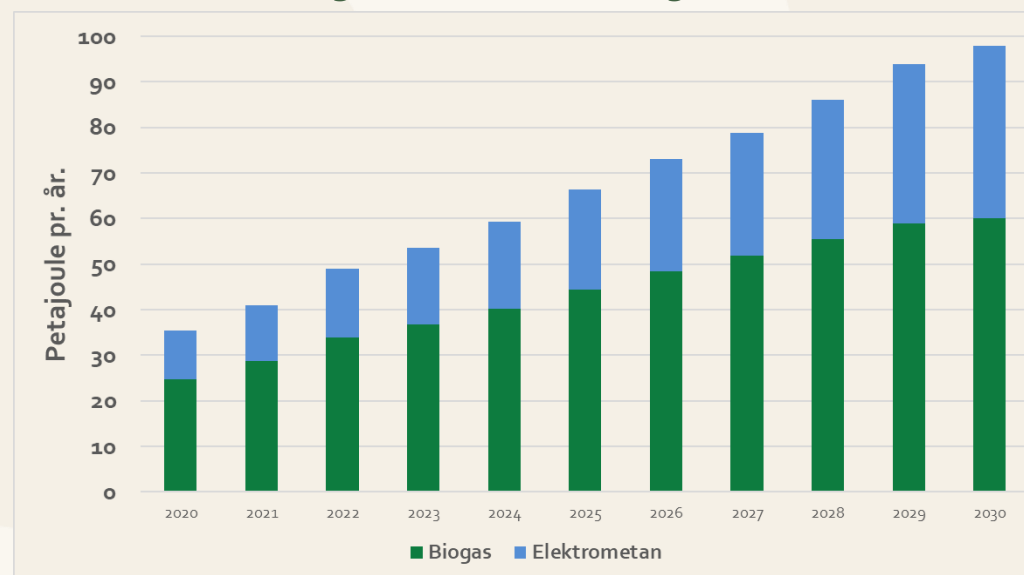
Det vil medføre et totalt energipotential på ekstra 38 petajoule elektrometan, hvis hele årets CO<sub>2</sub>-fangst udnyttes. Et potentiale, der kan anvendes i den tunge transport på land, til vands og i luften.

Ved at bruge det fulde potentiale for elektrometan er det muligt samlet at fortrænge cirka 5,5 millioner tons CO<sub>2</sub> ved fortrængning af naturgas.

## PtX-potentiale – CO<sub>2</sub> og elektrolysekapacitet – Biogas Danmarks anbefaling



## Potentiale fra bio- og elektrometan – Biogas Danmark



## Datagrundlag og forudsætninger

# Referencer

Gasforbrug og biogasproduktion:	/1/ Energistyrelsen, 2021. <i>Klimastatus og -fremskrivning 2021.</i>	<a href="#">Link</a>
Klima og miljøeffekter:	/2/ DCA, 2020. <i>Bæredygtig biogas – Klima og miljøeffekter af biogasproduktion.</i>	<a href="#">Link</a>
Produktionspriser:	/3/ DGC, 2020. <i>Produktion af opgraderet biogas – optimering af omkostninger og klimaeffekt</i>	<a href="#">Link</a>
Beskæftigelseseffekter:	/4/ DAMVAD Analytics, 2017. <i>Samfundsøkonomiske effekter af investeringer i biogasanlæg.</i>	<a href="#">Link</a>
Kvælstofudvaskning og -udledning	/2/ DCA, 2020. <i>Bæredygtig biogas – Klima og miljøeffekter af biogasproduktion.</i>	<a href="#">Link</a>
Effekter af forsuring:	/5/ DCA, 2018. <i>Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget.</i>	<a href="#">Link</a>
Effekter af normal og hyppig udslusning:	/6/ DCA, 2020. <i>Bilag til bestillingen "Redegørelse omkring forventede justeringer i beregning af metan-emission fra husdyrgødning.</i>	<a href="#">Link</a>
	/7/ PlanEnergi 2020, <i>Rådgivningsordning for biogasfællesanlæg og deres leverandører af gylle om muligheder for at reducere gylles opholdstid i stalde og på lagre 2018-2020.</i>	<a href="#">Link</a>
	/8/ DCE, 2016. <i>Biogasproduktions konsekvenser for drivhusgasudledning i landbruget.</i>	<a href="#">Link</a>
Eget forbrug på biogasanlæg	/3/ DGC, 2020. <i>Produktion af opgraderet biogas – optimering af omkostninger og klimaeffekt.</i>	<a href="#">Link</a>
Biomassesammensætning	/9/ BiB-analyse, 2020. <i>Indberetning af biomassesammensætning i året 2019-2020.</i>	
Biogaspotentiale	/10/ Wenzel, H, 2020. <i>Energiafgrødeanalysen.</i>	<a href="#">Link</a>
CO <sub>2</sub> -skyggepriser	/11/ KEFM, 2020. <i>Klimaprogram 2020.</i>	<a href="#">Link</a>
CO <sub>2</sub> i elnettet.	/12/ Energinet, 2020. <i>Miljøredegørelse 2020.</i>	<a href="#">Link</a>
Mængde af husdyrgødning i Danmark	/13/ SEGES og L&F, 2019. <i>Fosforregulering – er biogasanlæg en løsning eller en udfordring?</i>	<a href="#">Link</a>
Støttepuljer til biogas	/14/ Finansministeriets, 2020. <i>Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020.</i>	<a href="#">Link</a>
Potentiel CO <sub>2</sub> -fangst biogas	/15/ Dansk Energi, 2021. <i>Potentialet for CO<sub>2</sub>-fangst i Danmark til den grønne omstilling.</i>	<a href="#">Link</a>
Teknologikatalog	/16/ Energistyrelsen, 2021. <i>Technology Data Renewable fuels.</i>	<a href="#">Link</a>

# Om Biogas Outlook 2021

Udgivet af Biogas Danmark

Juni 2021

Weblink: [biogas.dk/biogasoutlook2021](https://biogas.dk/biogasoutlook2021)

Kontakt:

Direktør Frank Rosager

[fr@biogas.dk](mailto:fr@biogas.dk)

tlf. 40 55 10 14

Faglig direktør Bruno Sander Nielsen,

[bsn@biogas.dk](mailto:bsn@biogas.dk),

tlf. 27 24 59 67

