

BIOGAS GIVER KLIMAFORDELE I BÅDE LANDBRUGET OG DET ØVRIGE SAMFUND

Af Bruno Sander Nielsen. Faglig direktør Biogas Danmark

Såfremt de allerede politisk aftalte støtteordninger til biogasproduktion fremrykkes, vil biogas allerede i 2027 kunne dække gasforbruget 100 procent i Danmark. Produktion og anvendelse af biogas har en dobbelt klimaeffekt, idet metanudledningen fra husdyrgødningen mindskes, og den opsamlede biogas kan efterfølgende substituere fossil naturgas eller diesel. Klimagasudledningen kan ved en produktion på 60 PJ biogas i 2035 reduceres med netto 5,4 millioner ton CO₂-ækvivalenter, heraf en reduktion på 1,2 millioner ton i landbruget.

Introduktion

Biogasproduktion på basis af landbrugets ressourcer har mange år på bagen. De første skridt blev taget af landmænd, der eksperimenterede med gårdanlæg efter den første energikrise i første halvdel af halvfjerdserne som et bidrag til at gøre Danmark mindre afhængig af importeret olie.

Senere i halvfjerdserne blev der igangsat det første af flere koordinerede biogasprogrammer finansieret i fællesskab af Landbrugs-, Miljø- og Energiministerierne, og fra midten af 1980'erne blev der via anlægstilskud skubbet på en teknologiudvikling af fællesanlæg. Dermed blev etablering af biogasfællesanlæg en mulighed for landbruget til at leve op til de den gang nye vandmiljøkrav.

På samme måde er en yderligere biogasudbygning et effektivt redskab til, at ikke alene landbruget kan nå 70 procents klimamålet, men også at biogasudbygningen kan skubbe på industriens samt transport-, energi- og affaldssektorerne klimamål.

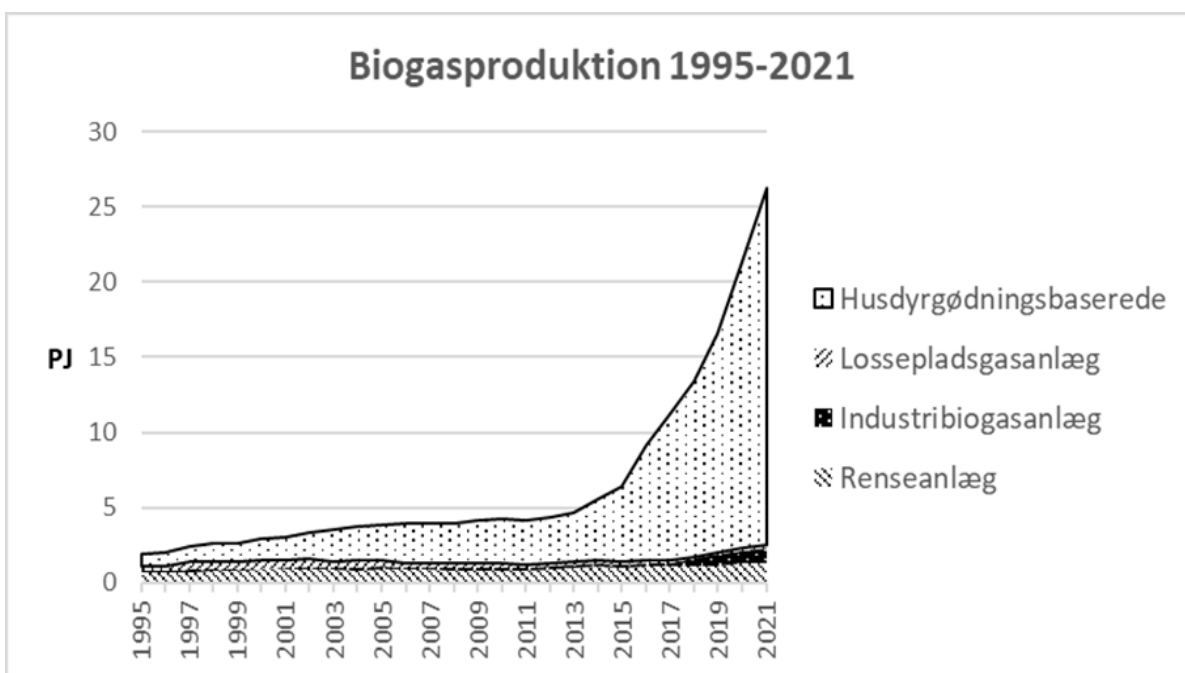
I denne artikel beskrives med baggrund i Biogas Danmarks Biogas Outlook 2022 den forventede biogasudbygning og de deraf afledte klimagevinster (Biogas Danmark 2022b).

Kraftigt stigende biogasproduktion

Inden for de senere år er biogasproduktionen mere end femdoblet fra ca. 4,5 PJ i 2012 til 26,2 PJ i 2021. Som det fremgår af figur 1, er hele den markante stigning sket på de landbrugsbaserede biogasanlæg, hvor gylle udrådnes sammen med restprodukter fra industri, husholdninger og industri (Biogas Danmark 2022a).

Den meget markante biogasudbygning er en følge af energiforliget i 2012, hvor der blev vedtaget en forbedring af tilskuddet til elproduktion, men væsentligst blev der vedtaget den såkaldte tilskudsmæssige ligestilling, så der opnås samme tilskud, når biogassen opgraderes og tilføres gasnettet (Anon. 2012). Ved opgraderingen fjernes

Fig. 1. For 25 år siden blev 60 pct. af biogassen produceret på kommunale og industrielle renseanlæg og udvundet fra lossepladser. Nu produceres over 90 pct. af biogassen på landbrugsbaserede biogasanlæg (Biogas Danmark 2022a).



biogassens CO₂-indhold, inden metan-indholdet tilføres gasnettet.

Dermed fjernes en væsentlig begrænsende faktor for biogasudbygningen, idet man ikke er afhængig af varmeafsætning i det lokale fjernvarmeværk. Til gengæld er opgraderet biogas nu en internationalt handlet vare, og i 2021 blev over 80 procent af den danske produktion af opgraderet biogas eksporteret, idet udenlandske kunder har købt de oprindelsesgarantier, Energinet udsteder for hver MWh biogas, der tilføres gasnettet (Energinet 2022).

Selv om biogassen dermed i stor stil eksporteres, så bliver gevinsterne i Danmark. Både klimagevinsten ved at biogas erstatter naturgas i gasnettet og bidraget til opfyldelse af Danmarks VE-forpligtelser i forhold til EU. Det samme gælder de fordele, der er i landbruget i og med, at husdyr-

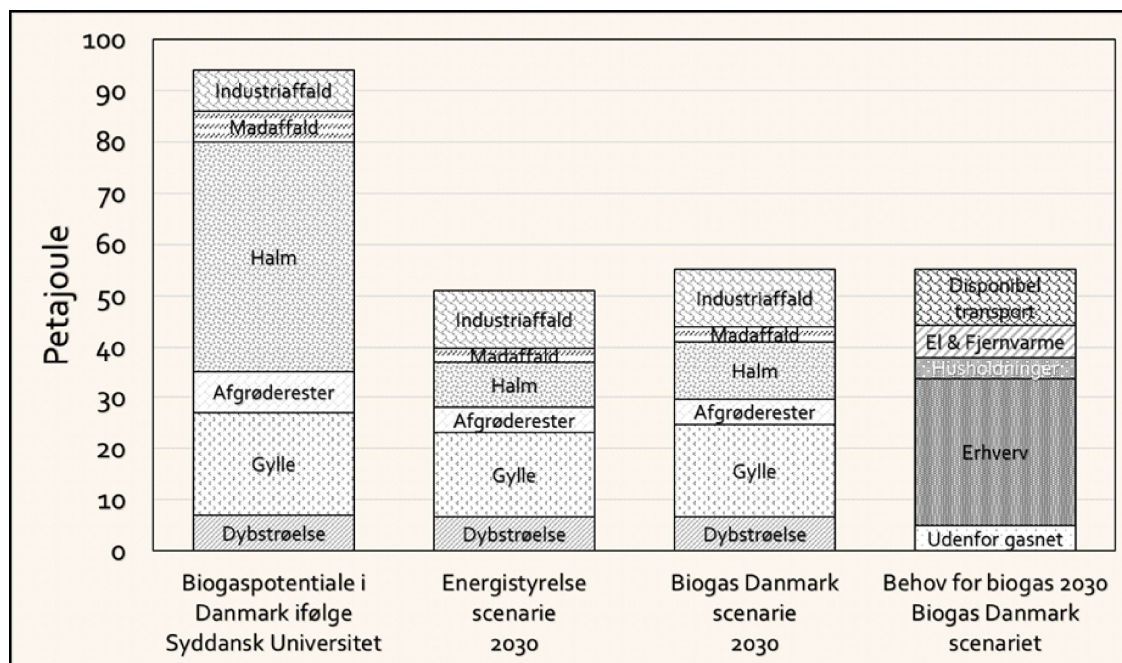
gødningen afgasses og dermed udleder mindre metan fra stald og lager og den mindre risiko for kvælstofudvaskning (Olesen et al. 2020).

Meget stort biogaspotentiale

Der er potentiale for en langt større biogasproduktion. Syddansk Universitet og Seges opgjorde i en rapport for Energistyrelsen i 2020 potentialet til ca. 94 PJ (Wenzel et al. 2020). Det fremgår af figur 2, at gylle og dybstrøelse udgør godt 20 procent af potentialet, mens halm udgør knap halvdelen.

I figur 2 fremgår også Biogas Danmarks vurdering af biomassegrundlaget for en fortsat biogasudbygning frem mod 2030 (Biogas Danmark 2022b). Grundlaget for fremskrivningen er, at alle biogasanlæg,

Figur 2. Det samlede biogaspotentiale er på over 90 PJ, og selv med en markant øget biogasproduktion frem mod 2030 til 100 procents dækning af gasforbruget er der rigelige ressourcer til også at levere til transportsektoren. Kilde: Biogas Danmark 2022b).



som er i drift inden udgangen af i år, i henhold til energiaftalen fra 2018 er garanteret støtte til en fast produktion af biogas i op til 20 år (Anon. 2018). Samtidig har Folketinget med klimaaftalen for energi og industri fra 2020 vedtaget en ny udbudsordning for yderligere biogasproduktion (Anon. 2020).

Energistyrrelsen vurderer, at der i 2030 kan produceres op til 42 PJ inden for den eksisterende støtteordning, og i de nye udbud forventes op til 10 PJ (Energistyrrelsen 2022a). Der er dermed inden for de allerede besluttede støtteordninger mulighed for en fordobling af den danske biogasproduktion fra 26 PJ i 2021 til 52 PJ i 2030.

Der fremgår to scenarier i figur 2. Energistyrrelse scenariet er et såkaldt frozen policy scenarie baseret på allerede udmøntede politiske beslutninger, herunder at de nye

udbud strækkes ud frem til 2030. I Biogas Danmark scenariet er der antaget, dels en lidt hurtigere udbygning ved fremrykning af de vedtagne udbud, dels hurtigere reduktion i gasforbruget som følge af den nye forsyningsmæssige situation med Ruslands invasion af Ukraine. Inden for de af politikerne besluttede støtteordninger vil biogas kunne erstatte naturgassen fuldt ud, så det danske gasforbrug bliver 100 pct. dækket af fornybar biogas allerede fra 2027.

Endvidere antages en yderligere produktion af ustøttet biogas, som afsættes til transportsektoren.

Sidstnævnte er et eksempel på, at markedstræk baseret på for eksempel CO₂-fortrængningskrav kan øge biogasproduktionen udover det, der er basis for inden for støtteordningerne.

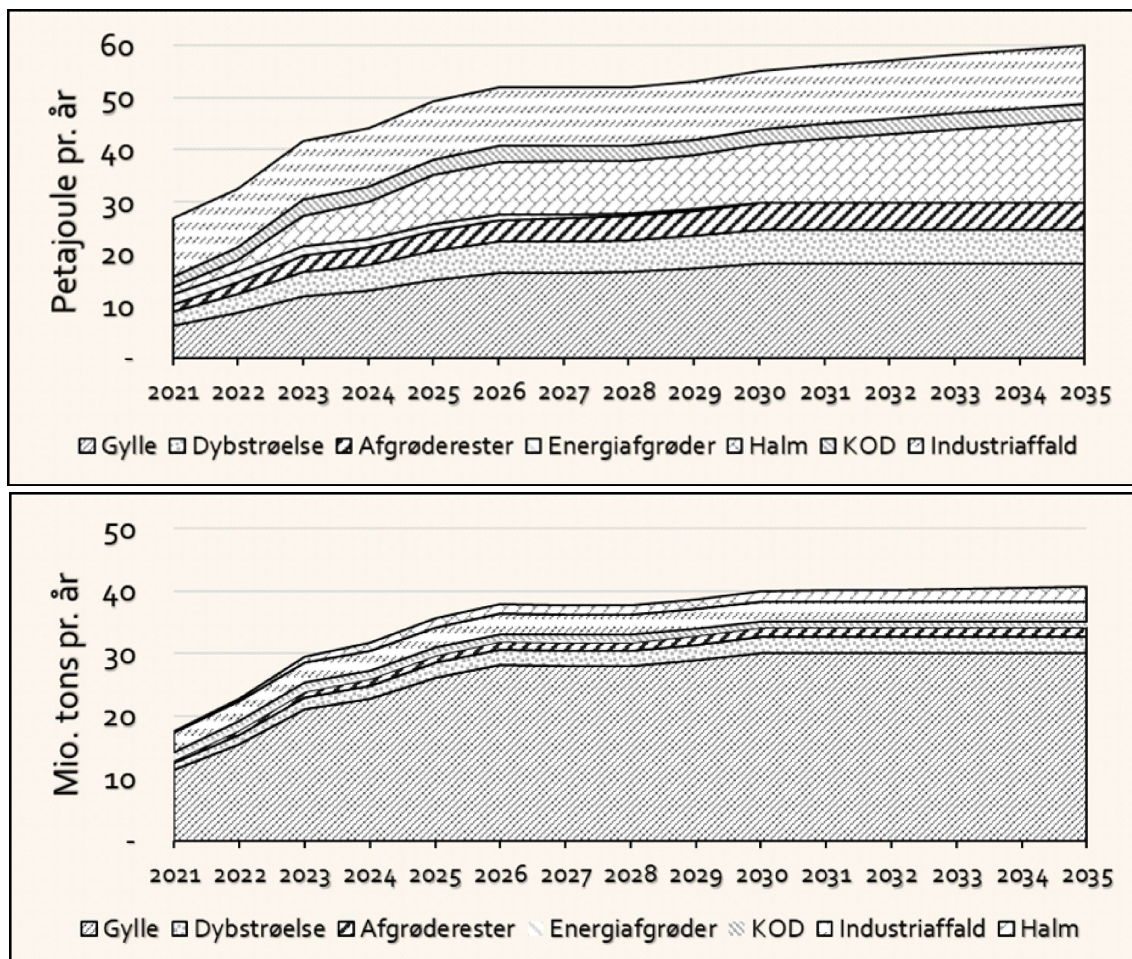
Klimaeffekter af den fremtidige biogasudbygning

Når gyllen afgasses i biogasanlæg, mindskes landbrugets udledning af metan (Olesen et al. 2020). Når biogassen derefter erstatter fossil energi såsom naturgas, mindskes udledningen af CO₂. Med denne dobbelte klimagevinst i både landbruget og energisektoren er biogas et særligt effektivt klimaredskab. Dette udtrykkes klart i VE-direktivet, hvor det fremgår, at udslipet af klimagasser mindskes med op til 200 procent ved produktion og anvendelse af biogas fra husdyrgødning (EU 2018).

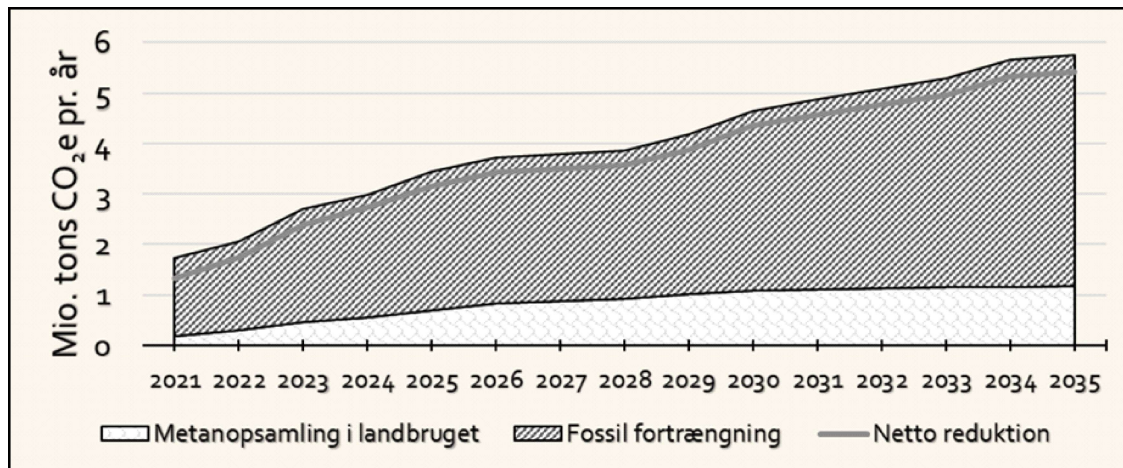
Størrelsen af klimagevinsten afhænger naturligvis af biomassesammensætningen. Biogas Danmark har i Biogas Outlook 2022 analyseret klimagevinsten af en sandsynlig biomassesammensætning i såvel Energi-styrelse scenariet som Biogas Danmark scenariet (Biogas Danmark 2022b).

I figur 3 fremgår oprindelsen af biogassen fordelt på forskellige biomassetyper. Endvidere fremgår det, hvor mange ton af de forskellige biomasser, der forventes afgasset frem mod en samlet biogasproduktion på 60 PJ i 2035. Det forventes, at op til to tredjedele af husdyrgødningen

Figur 3. Biogas Danmark forventer, at biogasproduktionen kan stige til 60 PJ i 2035. I øverste figur fremgår den forventede biogasproduktion opdelt på forskellige biomassetyper. Husdyrgødning forventes at levere ca. 40 pct. af biogassen, hvorimod det af nederste figur fremgår, at husdyrgødning udgør langt den største tonnage. (Kilde: Biogas Danmark 2022b).



Figur 4. Der er en nettoklimagevinst på ca. 5,4 mio. ton CO₂-ækvivalenter i 2035 ved produktion og anvendelse af 60 PJ biogas, heraf 1,2 mio. ton CO₂-ækvivalenter i landbruget. Kilde: Biogas Danmark 2022b.



og op mod en tredjedel af den tilgængelige halmressource vil blive afgasset.

Figur 4 angiver klimagevinsten ved den stigende produktion og anvendelse af biogas i Biogas Danmark Scenariet. Klimagasudledningen forventes netto at kunne reduceres med 5,4 mio. ton CO₂-ækvivalenter i 2035, heraf 1,2 mio. ton i landbruget. Det er antaget, at en stigende del af gyllen bliver hyppigt udsluset fra staldene i overensstemmelse med landbrugsaftalen fra oktober 2021 (Anon 2021). I nettoklimaeffekten er modregnet det klimabidrag, der er på biogasanlæggene til procesenergi og transport samt tab af metan.

Tab af metan forventes minimeret, da biogasanlæg fra 2023 skal gøre en særlig indsats for at være støtteberettiget. Betingelserne er endnu ikke endeligt udmøntet, men forventes at omfatte udarbejdelse af egenkontrolprogrammer, årlige lækagesøgninger foretaget af tredjepart samt udarbejdelse og gennemførelse af en udbedningsplan, såfremt der findes væsentlige kil-

der til metanudledning (Energistyrelsen 2022b).

Derudover skal der gennemføres en kvantificering af metantabet fra udvalgte punktkilder: opgraderingsan-lægget og motoranlæg.

Der forventes en stigende nyttiggørelse af halm i biogasanlæggene. Inden for de seneste planperioder er anvendelsen af halm mangedoblet – fra ca. 14.000 ton i 2015/16 til ca. 193.000 ton i 2021/22.

Syddansk Universitet har vurderet, at selv om en del af halmens kulstofindhold omsættes til CO₂ og metan ved udrådningen i biogasanlæggene, så går det ikke ud over den langsigtede kulstoflagring i jorden. Den del af halmen, som omsættes i biogasanlæggene, ville alligevel blive omsat i jorden inden for ganske få år. Til gengæld kan den producerede biogas erstatte store mængder fossil energi (Hansen et al. 2020).

Med den stigende afgasning af halm må det samtidig forventes, at en betydelig del af den afgassede biomasse vil blive separeret, da der vil være et højt tørstofindhold i den afgassede biomasse. Ved separationen opnås en væskefraktion med høj gødningsværdi, mens fiberdelen enten kan afsættes direkte som jordforbedringsmiddel eller anvendes som råvare i pyrolyseanlæg, hvorefter kulstoffet kan langtidslagres i jorden i form af biochar (Elsgaard et al. 2022). Hermed kan halmressourcen udnyttes flere gange med optimal klimaeffekt.

Stigende værdi af biogassen

Den ulykkelige situation, der er opstået med Ruslands krig i Ukraine, har skabt store forandringer på energimarkederne i form af stigende markedspriser for gas. I figur 5 fremgår børsværdien af den producerede biogas og tilskuddene til biogas-

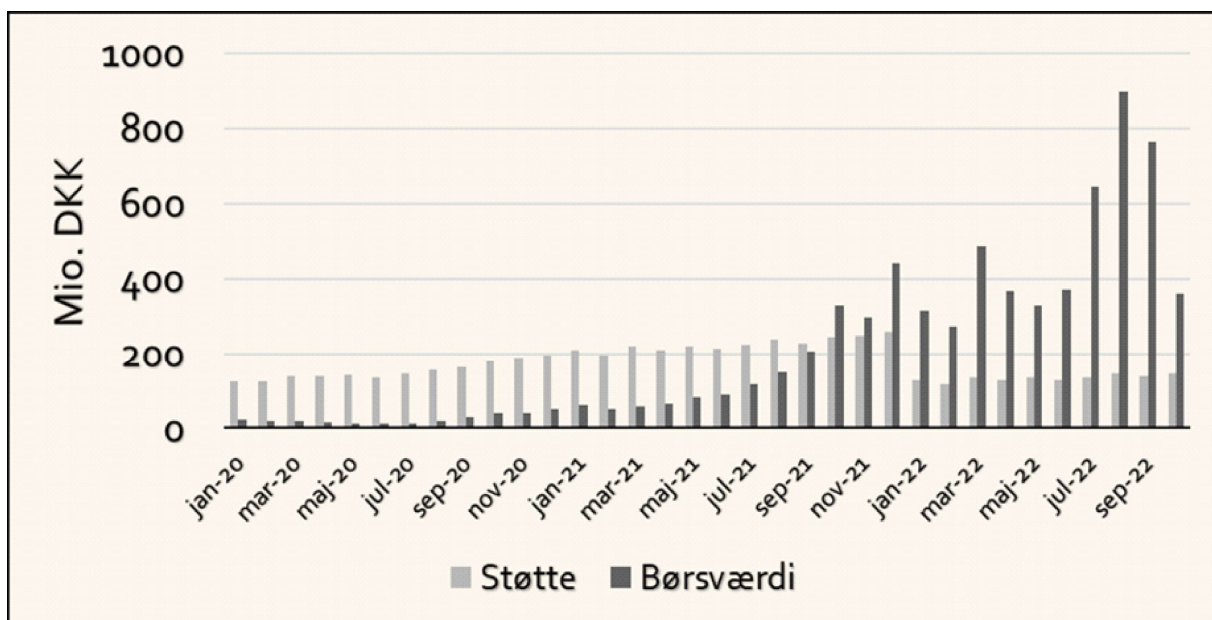
produktionen. Nu er støtten markant mindre end markedsværdien af biogassen.

Da Europas gasforbrug marginalt ville skulle dækkes med russisk gas, har den danske biogasproduktion direkte erstattet køb af gas i Rusland for 5 milliarder kroner i de første tre kvartaler af 2022 (Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet 2022). Dette har forbedret den danske betalingsbalance og har samtidig reduceret Ruslands indtægter for salg af naturgas.

Konklusion

Afgasning af husdyrgødning sammen med restprodukter fra landbrug, industri og husholdninger er et effektivt klimaredskab, som kan reducere drivhusgasudledningen såvel i energisektoren som i landbruget. Den danske biogasbranche har mulighed for at erstatte Danmarks forbrug af fossil naturgas med fornybar biogas allerede fra

Figur 5. Inden for de seneste 18 måneder er de økonomiske forhold for biogasproduktionen vendt på hovedet fra, at støtten har været højere end markedsværdien af biogassen på børsen til, at støtten nu kun udgør en mindre andel.



2027, såfremt der politisk er vilje til at fremrykke de allerede aftalte udbudspuljer. Med det aftalte forløb af de kommende udbudspuljer vil Danmarks gasforbrug kunne dækkes af biogas fra 2030. Udover det dobbelte klimabidrag, bidrager den hurtigt voksende danske biogasproduktion også markant til at forbedre betalingsbalancen, idet produktionen af biogas erstatter import af naturgas fra Rusland. Derudover bidrager recirkuleringen af næringsstoffer med den afgassede biomasse til at mindske effekterne af de stærkt stigende gødningspriser.

Litteratur:

Anon. 2012. Aftale mellem regeringen (Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti) og Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Det Konservative Folkeparti om den danske energipolitik 2012-2020. [Energiaftalen 22. marts 2012 | Energistyrelsen \(ens.dk\)](#)

Anon 2018. Energiaftale af 29. juni 2018. [energiaftale2018.pdf \(kefm.dk\)](#)

Anon 2020. Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020 af 22. juni 2020. [Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020 \(fm.dk\)](#)

Anon. 2021. Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug af 4. oktober 2021 mellem regeringen, Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Nye Borgerlige, Liberal Alliance og Kristendemokraterne. [Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug \(fm.dk\)](#)

Biogas Danmark 2022a. Egne beregninger på basis af oplysninger fra Energistyrelsen.

Biogas Danmark 2022b. Biogas Outlook 2022, www.biogas.dk

Elsgaard et al. 2022. Knowledge synthesis on biochar in Danish agriculture. [DCA publikationer \(au.dk\)](#)

Energinet 2022. [Certifikater på biogas i tal | Energinet](#)

Energistyrelsen 2022a. Klimastatus og -fremskrivning 2022. [Klimastatus og -fremskrivning 2022 | Energistyrelsen \(ens.dk\)](#)

Energistyrelsen 2022b. Høring af udkast til bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om bæredygtighed og besparelse af drivhusgasemissioner for biomassebrændsler og flydende biobrændsler til energiformål, m.v. (nye regler om begrænsning af metantab). [Høringsdetaljer - Høringsportalen \(hoeringsportalen.dk\)](#)

Hansen et al. 2020. Agricultural residues bioenergy potential that sustain soil carbon depends on energy conversion pathways. [Agricultural residues bioenergy potential that sustain soil carbon depends on energy conversion pathways - Hansen - 2020 - GCB Bioenergy - Wiley Online Library](#)

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet 2022. Svar til Klima-, Energi- og Forsyningsudvalget på spørgsmål 538 om hvor stort et beløb den danske biogasproduktion har sparet på den danske betalingsbalance. [KEF Alm.del - endeligt svar på spørgsmål 538: Svar på KEF alm.del spm. 538.pdf \(ft.dk\)](#)

Olesen, et al. 2020 Bæredygtig Biogas – Klima og miljøeffekter af biogasproduktion, Aarhus Universitet, DCA. [DCArapport175.pdf \(au.dk\). energiafgroedeanalysen_med_bilag.pdf \(ens.dk\)](#)

Wenzel, H. et al. 2020. Energiafgroedeanalysen. SDU og Seges ISBN: 978-87-93413-18-4.

EU 2018. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2018/2001 af 11. december 2018 om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder. [EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV \(EU\) 2018/ 2001 - af 11. december 2018 - om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder](#)