



Metode for emnet *Biobrændstoffer* i Danmarks Globale Klimapåvirkning - Global Afrapportering

Metodenotat

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Indholdsfortegnelse

1	Rammesætning	2
2	Metode og antagelser	3
2.1	Metode til opgørelse af vugge-til-grav udledninger af drivhusgasser	4
2.2	Opgørelse af ILUC-effekter	7
3	Datakilder	8
4	Kilder	9

Dato
18-04-2025

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

www.ens.dk



1 Rammesætning

Den globale afrapportering skal, ifølge bemærkningerne til klimaloven, synliggøre Danmarks globale påvirkning af klimaet både positivt og negativt (Forslag til lov om klima, 2020). Danmarks globale klimapåvirkning - Global afrapportering (GA) fokuserer på de udledninger, der påvirkes af danske aktiviteter, uagtet hvor i verden de finder sted¹. Af bemærkningerne til klimaloven fremgår det at den globale afrapportering skal belyse effekterne af forbrug, og til den globale afrapportering foretages en opgørelse af vugge-til-grav udledningerne forbundet med forbrug af biobrændstoffer til transport. Notatet redegør for de metoder, der ligger til grund for data om udledninger forbundet med biobrændstoffer, som er præsenteret i datavisualiseringen om Danmarks globale klimapåvirkning på Energistyrelsens hjemmeside.

I 2010 blev der i Danmark indført et krav om iblanding af biobrændstoffer i diesel og benzin. Iblandingskravet blev i 2022 erstattet af et CO₂e-fortrængningskrav, med henblik på at regulere forbruget af VE-brændstoffer ud fra vugge-til-grav udledningen i stedet for iblandede mængder. Dette følger af metodikken i EU-Kommissionens Brændstofkvalitetsdirektiv (2009, §7A) som i efteråret 2023 blev erstattet med en tilsvarende metodik i EU-Kommissionens (2023) reviderede VE II-direktiv.

Der har i hele perioden været et lovkrav om, at biobrændstofferne skulle overholde VE-direktivets krav til minimumsfortrængning af drivhusgasser (vugge-til-grav udledninger). Disse krav er løbende blevet strammet – og minimumskravet (gældende for "gamle" produktionsanlæg) er i dag 50 pct. og højere for nye anlæg.

Det er ikke et lovkrav i Danmark, at de anvendte biobrændstoffer er certificerede, men hidtil har de danske brændstofleverandører kun indrapporteret certificerede biobrændstoffer i deres årlige indrapporteringer til Energistyrelsen. Dette kan skyldes, at man uden et certifikat skal anvende EU's standardværdier for udledninger, der i reglen har væsentligt højere udledninger ift., hvad en certificering af brændstoffet vil resultere i.

Biobrændstoffer anses for at være CO₂e-neutrale ved anvendelsen, men udleder drivhusgasser i forbindelse med produktionen. For 1.generations biobrændstoffer, der er baseret på fødevarer- og foderafgrøder, er udledningerne forbundet med produktionen typisk højere end for 2.generations biobrændstoffer baseret på affald og restprodukter.

I det omfang der benyttes biomasser med dansk oprindelse til produktionen af biobrændstoffer, vil emissioner fra dyrkning, høst, transport og produktion af biobrændstoffer ifølge FN's opgørelsesmetode indgå i det danske nationale klimaregnskab, jf. *Klimastatus og -fremskrivning*. Dertil vil CO₂e-udledninger forbundet med produktionen af brændstoffet i Danmark, også indgå i det nationale

¹ Danmarks nationale emissionsopgørelse udarbejdes hvert år af National Center for Miljø og Energi (DCE) og indgår i Danmarks klimastatus- og -fremskrivning (KF). Klimastatus- og fremskrivning er en redegørelse for hvordan Danmarks drivhusgasudledninger har udviklet sig siden 1990 samt en vurdering af, hvordan de vil udvikle sig i fremtiden. (KEFM 2024)



klimaregnskab. Fx vil produktion af biobrændstoffer på basis af raps produceret i Danmark medføre udledninger, der regnes med i bl.a. landbruget og produktionserhverv mv.

En betydelig del af de biobrændstoffer, der anvendes i Danmark, er produceret i udlandet, hvorfor udledningerne derfra ikke indgår i det danske klimaregnskab, men bør indgå i de lande, hvor brændstofferne er produceret, i overensstemmelse med FN's opgørelsesprincipper.

2 Metode og antagelser

For biobrændstoffer anvendes der forskellige biomassetyper, som det fremgår af boks 1.

Boks 1: Biomassetyper til biobrændstoffer

Biodiesel og HVO

For biodiesel (FAME) og HVO anvendes olieholdig biomasse, som enten kan være baseret direkte på afgrøder (raps, soja, solsikke og palmeolie mv.) eller på affald og restprodukter (fx slagteriaffald, brugt fritureolie og restfraktioner fra vegetabilsk olieproduktion). For HVO, som er et brintberiget biodiesel brændstof, der umiddelbart kan erstatte diesel 1:1, kan man i princippet også anvende andre biomassetyper (fx halm via en pyrolyseproces), men langt det meste er produceret fra olieholdig biomasse.

Bioethanol

Bioethanol er baseret på stivelse og sukkerholdige afgrøder, men kan også produceres fra lignocellulose (fra fx halm).

Biogas (biomethan)

Biogas vil typisk være baseret på et bredt udsnit af affald og restprodukter, herunder husholdningsaffald, gylle og dybstrøelse. Biogas kan også produceres direkte fra fødevareafgrøder.

Anvendes afgrøder (fødevarer og foder) er der tale om 1.g. biobrændstoffer. Anvendes affald og restprodukter er der tale om 2.g. biobrændstoffer. Indtil videre anvendes der ikke PtX-brændstoffer i Danmark, bortset fra en helt marginal anvendelse af brint i brændselscellebiler eller ved forsøgsordninger.

Til brug for afrapporteringen er anvendt data fra brændstofleverandørernes indberetninger til Energistyrelsen, som bruges i forbindelse med indberetninger til EU. For hvert indberettet parti biobrændstof er tilknyttet forskellige data, som fx råvarer, vugge-til-grav udledninger (certificeret) og ofte også produktionsland (som dog ikke indrapporteres til EU).



Nedenfor gennemgås metoden til opgørelse af vugge-til-grav udledninger af drivhusgasser fra biobrændstoffer forbrugt i Danmark.

2.1 Metode til opgørelse af vugge-til-grav udledninger af drivhusgasser

Biobrændstofferne bliver certificeret efter de retningslinjer, der fremgår af VE-direktivet, *jf. boks 2*. Med "transportbrændstoffer" forstås bl.a. fossil diesel og benzin. Biobrændstoffer og flydende biobrændsler omfatter en række forskellige brændstoffer, der kan anvendes i transportsektoren – eller til f.eks. opvarmning i boliger mv. Det er f.eks. forskellige former for biodiesel, bioethanol og bioolie.



Boks 2: VE-direktivet

Bilag V, metode, afsnit 1

"Drivhusgasemissionerne fra produktion og anvendelse af transportbrændstoffer, biobrændstoffer og flydende biobrændsler beregnes således:

a) Drivhusgasemissionerne fra produktion og anvendelse af biobrændstoffer beregnes ved følgende formel:

$$E = eec + el + ep + etd + eu - esca - eccs - eccr$$

Hvor

- E = de samlede emissioner fra anvendelsen af brændstoffet
- eec = emissionerne fra udvinding eller dyrkning af råmaterialerne
- el = de årlige emissioner fra ændringer i kulstoflagrene som følge af ændringer i arealanvendelsen
- ep = emissionerne fra forarbejdning
- etd = emissionerne fra transport og distribution
- eu = emissionerne fra selve anvendelsen af brændstoffet
- esca = emissionsbesparelse fra akkumulering af kulstof i jorden via forbedret landbrugsforvaltning
- eccs = emissionsbesparelse fra opsamling og geologisk lagring af CO₂
- eccr = emissionsbesparelse fra opsamling og erstatning af CO₂

Emissioner fra fremstilling af maskiner og udstyr medregnes ikke.

Bilag V, metode, afsnit 13

"Emissionerne fra selve anvendelsen af brændstoffet, "eu", sættes til nul for biobrændstoffer og flydende biobrændsler. Emissioner af ikke-CO₂-drivhusgasserne (N₂O og CH₄) fra det anvendte brændsel inkluderes i eu-faktoren for flydende biobrændsler."

Bilag V, metode, afsnit 3 (og 19)

"Drivhusgasemissionsbesparelser fra biobrændstoffer og flydende biobrændsler beregnes således:

a) drivhusgasemissionsbesparelser fra biobrændstoffer:

Besparelse = (EF(t) - EB)/EF(t), hvor EB = de samlede emissioner fra biobrændstoffet, og EF(t) = de samlede emissioner fra det fossile transportbrændstof, der sammenlignes med. Denne er fastsat til 94 g/MJ for alle fossile brændstoffer (afsnit 19)."

Kilde: EU-Kommissionen (2018): VE- direktivet.



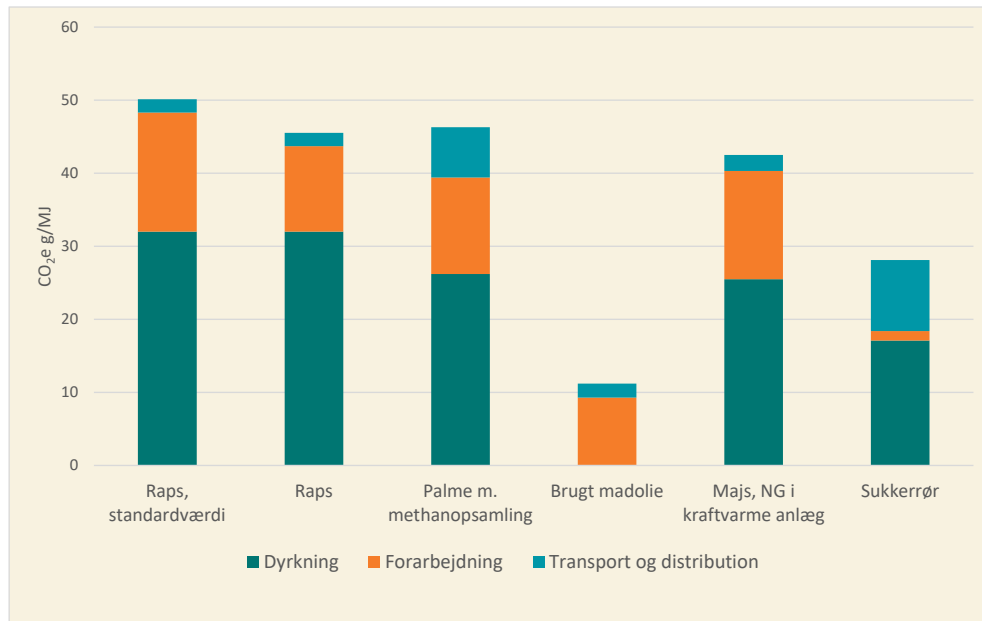
EU godkender løbende certificeringsordninger ud fra en række kriterier, som bl.a. sporbarhed, dokumentation og kvalifikationer mv. For at indtræde i en certificeringsordning skal der ske en samlet vurdering af produktionen – og der skal endvidere være en løbende revision. Godkendelser af ordninger er typisk for fem år ad gangen. Der er pt. 15 ordninger, der er godkendt af EU-Kommissionen. Ingen af disse er danske. Langt de fleste biobrændstoffer, der er indrapporteret i Danmark er certificeret via enten ISCC eller REDcert².

I VE-direktivet indgår et bilag med lister over standardudledninger knyttet til forskellige processer og biomassetyper. Disse opgøres både hver for sig – og aggregeret. Ud over standardværdier indgår der endvidere typiske værdier, som indikerer, hvilke udledninger man typisk vil se for forskellige biomassetyper og produktionsveje. Hvis et brændstof ikke er certificeret skal EU's standardværdier benyttes. I figur 1 er vist eksempler på værdier fra VE-direktivet.

Det bemærkes, at der ved certificering typisk fastlægges en lavere CO₂-udledning, og dermed en højere fortrængningsevne, end de angivne typiske værdier. Dette kan skyldes ændrede dyrkningsmetoder, andre brændselsvalg til processer og brug af andre videnskabelige kilder, der angiver alternative værdier for f.eks. dyrkning af biomassen (f.eks. vedrørende ændringer i kulstoflagring som følge af dyrkning).

² ISCC: International Sustainability & Carbon Certification. Oprettet i Tyskland i 2006 med henblik på certificering af biobrændstoffer. REDcert: Oprettet i Tyskland i 2010 i forlængelse af vedtagelsen af det første VE-direktiv. Begge er godkendt af EU til at certificere biobrændstoffer.

Figur 1: Eksempler på VE-direktivets vugge-til-grav værdier



Kilde: EU-Kommissionen, VE- direktivet 2018, bilag V. **Anm.:** Hvis ikke andet er angivet, er der tale om typiske værdier.

2.2 Opgørelse af ILUC-effekter

Når biomasse til biobrændstoffer dyrkes på et areal, der tidligere har været anvendt til fødevarer, kan fødevareproduktionen blive overflyttet til nye arealer³ hvis efterspørgslen efter fødevarer er uændret. Når et tidligere u-dyrket areal omlægges til produktion af fødevarer, frigøres der drivhusgasser fra arealet. Denne effekt omtales "Indirect Land Use Change" eller ILUC, som bør tilskrives biobrændstoffer. Omfanget af ILUC-effekter er vanskelige at afdække, da mange faktorer skal tages i betragtning. Det vil fx være biomassetype, geografiske forhold, dyrkningsintensiteter, jordens beskaffenhed, substituerende og effektivisering osv.

Med ILUC-direktivet fra 2015 stilles der krav om, at der skal indberettes ILUC-værdier for de anvendte biobrændstoffer, som ifølge VE-II direktivet, skal ses som et "vægtet gennemsnit" af en række studier heraf, jf. tabel 1.

Tabel 1. ILUC-værdier i VE-II direktivet

	ILUC-værdi (gram CO ₂ e/MJ)
Olieholdige afgrøder (raps, palmolie osv.)	55
Stivelsesholdige afgrøder (korn, majs osv.)	12
Sukkerafgrøder (sukkerrør og sukkerroer)	13

ILUC-værdien er således ens for alle typer af olieholdige afgrøder, der anvendes til produktion af 1.g. biodiesel, uanset om disse er baseret på raps, palmeolie eller

³ I princippet kan det også resultere i mere effektiv produktion på eksisterende arealer, substitution (skift til andre fødevarer) eller reduceret forbrug.



noget tredje. Dette til trods for, at enkelte studier peger på særligt høje ILUC værdier for især palmeolie og soja. Palmeolie er helt udfaset i 2021.

ILUC for dansk forbrug af biobrændstoffer opgøres i GA ved brug af ovenstående EU-fastlagte værdier. Disse sammenlignes med brug af data fra henholdsvis Mirage og Globium modellerne, hvor værdierne for de enkelte biomassetyper er mere differentierede. For en detaljeret teknisk gennemgang af metoder og tilgange for ILUC knyttet til biobrændstoffer henvises til bilag til baggrundsnotat om VE-brændstoffer knyttet til GA22.⁴

3 Datakilder

Datakilderne udgøres primært af indberetninger fra brændstofleverandørerne om, hvor meget biobrændstof der er anvendt fordelt på type, råvarer, oprindelsesland mv. samt en certificeret værdi for vugge-til-grav udledninger af CO_{2e} fra hvert enkelt parti. Da alle biobrændstofferne er certificeret – er usikkerheden primært knyttet til de usikkerheder der kan være ved at opgøre udledninger fra de forskellige processer der indgår i produktionen.

Ud over indberetningerne er der anvendt baggrundsmateriale fra EU-Kommissionen (metode og minimumskrav mv.).

⁴ Se baggrundsnotat fra GA22 om biobrændstoffer under "Supplerende materiale" på [Energistyrelsens hjemmeside](#).



4 Kilder

EU-Kommissionen (2009): *Brændstofkvalitetsdirektivet*:

<https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0088:0113:DA:PDF>

EU-Kommissionen (2018): *VE-direktivet*: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>

EU-Kommissionen (2023): *Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2023/2413 af 18. oktober 2023 om ændring af direktiv (EU) 2018/2001, forordning (EU) 2018/1999 og direktiv 98/70/EF for så vidt angår fremme af energi fra vedvarende energikilder og om ophævelse af Rådets direktiv (EU) 2015/652*
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302413

EU-Kommissionen (januar 2025): Voluntary schemes:

https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/voluntary-schemes_en

Forslag til lov om klima. (2020). Forslag til lov om klima. Hentet fra

https://www.ft.dk/samling/20191/lovforslag/l117/20191_l117_som_vedtaget.htm