

Klimastatus og –fremskrivning 2024

Principper og politikker

Forudsætningsnotat

11. januar 2024



Klima-, Energi- og
Forsyningsministeriet

Dette sektorforudsætningsnotat er en del af Klimastatus og -fremskrivning 2024 (KF24). KF24 er en såkaldt frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at forudsætningerne for fremskrivningen afspejler et "politisk fastfrosset" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget som udgangspunkt har besluttet før 1. januar 2024 eller som følger af bindende aftaler.

Indhold

Introduktion	3
Kapitel 1: Principper for frozen policy	4
1.1 Hvilke klima- og energipolitiske tiltag indgår i KF?	4
Konkrete virkemidler.....	5
Vedtagne tiltag, der ikke kan indregnes i fremskrivningen.....	5
Udmeldinger fra erhvervslivet.....	6
1.2 Hvordan indgår klima- og øvrige politiske tiltag i KF?.....	6
Indarbejdning af klima- og energipolitiske tiltag i KF.....	6
Tidsmæssigt perspektiv i KF	7
1.3 Hvordan indgår markedsudviklingen i KF?	7
1.4 Kilder	9
Kapitel 2: Politik og aftaler i KF24	10
2.1 Politik og tiltag i KF24	11
2.2 Politik og tiltag, der ikke er indregnet i KF24	12
2.3 Kilder	15
Kapitel 3: Principper for udledningsopgørelsen	17
3.1 KF24 følger klimaloven	17
3.2 Klimalovens målsætninger og bestemmelser	17
Klimalovens drivhusgasreduktionsmål	17
Drivhusgasreduktionsmål udenfor klimaloven.....	17
Udledninger omfattet af klimalovens drivhusgasreduktionsmål	17
Udledninger omfattet af landbrugsaftalens mål.....	18
Vurdering af målopfyldelse ift. klimaloven.....	18
3.3 Generelle opgørelsesmetoder og -principper	18
Beregning af udledninger ud fra emissionsfaktorer og GWP-værdier	18

Principper for geografisk afgrænsning af udledningerne	20
Principper for LULUCF-udledninger og biogene CO ₂ udledninger	20
Principper for <i>carbon capture and storage</i> (inkl. CCS og BECCS).....	21
Principper for <i>carbon capture and usage</i> og PtX brændstoffer.....	22
3.4 Principper for sektoropdeling af udledningerne i KF	24
3.5 Oversigt over udledninger fra kvote- og ikke-kvotebelagte sektorer	24
3.6 Kilder	25
Bilag	26
Bilag A: Overordnet sektoropdeling i CRF-tabellerne under Klimakonventionen	26
Bilag B: Global warming potential (GWP) værdier.....	30
Bilag C: FNs opgørelsesmetode vs. den nationale opgørelsesmetode.....	31

Introduktion

Klimafremskrivningen (KF) er en vurdering af, hvordan udledning af drivhusgasser samt energiforbrug og energiproduktion vil udvikle sig fremadrettet under forudsætning af et såkaldt "frozen policy" scenarie.

"Frozen policy" betyder, at udviklingen er betinget af et "politisk fastfrossent" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget eller EU har besluttet før en given skæringsdato eller som følger af bindende aftaler. Som udgangspunkt indgår alle klima- og energipolitiske tiltag besluttet før skæringsdatoen i den årlige KF, forudsat at disse tiltag er understøttet af konkrete og finansierede virkemidler.

I kapitel 1 uddybes principperne bag frozen policy tilgangen i KF. Kapitel 2 beskriver håndteringen af politiske aftaler og tiltag i KF24. De nye nationale og EU aftaler og tiltag, som indgår i KF24, fremgår af hhv. tabel 2.1 og 2.2, mens tabel 2.3 og 2.4 oplister de aftaler og tiltag, som ikke indgår i KF24. I kapitel 3 beskrives principperne, der ligger til grund for udledningsopgørelserne i KF.

Kapitel 1: Principper for frozen policy

Dette kapitel beskriver de principper for frozen policy, der er lagt til grund for KF24, herunder også afgrænsning i forhold til og håndtering af de politikområder, der ikke er underlagt fastfrysning i fremskrivningen.

Klimafremskrivningen (KF) er en vurdering af, hvordan udledning af drivhusgasser samt energiforbrug og energiproduktion vil udvikle sig fremadrettet under forudsætning af et såkaldt "frozen policy" scenarie.

"Frozen policy" betyder, at udviklingen er betinget af et "politisk fastfrossent" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget eller EU som udgangspunkt har besluttet før en given skæringsdato eller som følger af bindende aftaler. Fastfrysningen gælder alene dansk og EU politik på klima- og energiområdet og betyder ikke, at udviklingen generelt antages at gå i stå. Den økonomiske vækst og befolkningsudviklingen er således ikke underlagt fastfrysningen, og politik på andre områder end klima og energi antages også at blive videreført som vanligt både i Danmark og EU.

I kapitel 1.1 redegøres for hvilke klima- og energipolitiske tiltag, der indgår i KF, imens kapitel 1.2 beskriver, hvordan disse tiltag indgår i KF. Afsnit 1.3 gør rede for håndteringen af markedsudvikling i KF.

1.1 Hvilke klima- og energipolitiske tiltag indgår i KF?

Som udgangspunkt indgår alle klima- og energipolitiske tiltag vedtaget før skæringsdatoen i den årlige klimafremskrivning, forudsat at disse tiltag er understøttet af konkrete og finansierede virkemidler.

Skæringsdatoen for indregning af besluttede tiltag i KF24 er den 1. januar 2024. Tiltag vedtaget efter 1. januar 2024 vil som hovedregel først indregnes i KF25. Klimafremskrivningens frozen policy indebærer således eksisterende regulering og besluttede ændringer på klima- og energiområdet i Danmark såvel som i EU efter skæringsdatoen. Der kan i særlige tilfælde tages højde for nye aftaler, afgørelse af udbud mv. indgået efter 1. januar 2024, hvis de beregningsteknisk kan håndteres isoleret, hvor der ikke er samspilseffekter med øvrige områder i klimafremskrivningen.

Nationale tiltag, der er vedtaget før skæringsdatoen, behøver ikke at være udmøntet i lovgivning endnu – et forlig eller en stemmeaftale med beskrivelse af det konkrete virkemiddel er tilstrækkelig til, at tiltaget kan indregnes under frozen policy.

For EU-politik gælder det, at der tages højde for EU's retsakter på energi- og klimområdet, når de enkelte retsakter er vedtaget i EU. Mens EU-forordninger har direkte retsvirkning i medlemslandene, når de er blevet vedtaget, skal EU direktiver udmøntes og implementeres i national lovgivning i medlemslandene. EU-direktiver

og tiltagene i EU's Fit-for-55 vil derfor ofte først kunne indregnes i KF, når den nationale implementering af disse er fastlagt. Indeholder EU-direktivet tiltag, der ikke fordrer en national implementeringsplan, vil det som udgangspunkt indregnes i KF.

Det skal dog bemærkes, at såvel forøgelsen af EU's 2030-klimamål samt elementerne i Fit for 55-pakken i et vist omfang vil være afspejlet i prisforløbene for brændselspriser og CO₂-kvotepriser uagtet om disse er endeligt vedtaget og udmøntet i national lovgivning.

Konkrete virkemidler

For at et politisk tiltag kan indregnes i KF, skal tiltaget være understøttet af konkrete virkemidler. Det vil sige, det skal være besluttet, hvordan tiltaget konkret skal udformes og implementeres. Et virkemiddel kan for eksempel være afgifter, tilskud, udbud eller forbud. Eksempelvis kan det grønne råderum fra Aftale om etablering af en grøn fond fra 2020 [1] ikke indregnes, fordi den konkrete udmøntning af midlerne afventer beslutning af aftaleparterne.

Målsætninger indregnes ikke i KF, det gælder nationale såvel som EU-målsætninger. Vedtagne målsætninger, hvortil der udestår politiske beslutninger om implementeringsplan, indgår heller ikke i frozen policy. Frozen policy analyser anvendes netop til at vurdere målopfyldelse og derfor indregnes hverken Danmarks 2030 CO₂e-reduktionsmål eller EU-mål eksempelvis på non-ETS og LULUCF (*Land Use, Land-use Change and Forestry*).

Samtidig med at der vedtages ny politik på klima- og energiområdet er der også gamle tiltag og ordninger, der udløber eller bortfalder. Frozen policy tilgangen indebærer her, at bortfald af ordninger eller tilskudspuljer inden for klima- og energiområdet også modelleres i KF. For eksempel blev der med Klimaaftale om grøn strøm og varme fra 2022 [2] reserveret midler til vedvarende energi på mindre tilgængelige arealer, men disse er siden blevet omprioriteret til at finansiere dele af Klimaaftale om mere grøn energi fra sol og vind på land 2023 af 12. december 2023 [3].

Vedtagne tiltag, der ikke kan indregnes i fremskrivningen

Selv for konkrete tiltag kan mangel på data om effekten af tiltaget betyde, at det pågældende tiltag ikke kan indregnes i fremskrivningen. Vedtaget politik, der ikke tidligere har kunnet indregnes i fremskrivningen pga. manglende virkemidler, manglende konkretisering af virkemidlerne eller manglende datagrundlag for effektberegning, vil blive indregnet i klimafremskrivningen, så snart disse forhold er afklaret.

Udmeldinger fra erhvervslivet

Erhvervslivets målsætninger (fx klimamålsætninger) indregnes ikke i klimafremskrivningen. Erhvervslivet modelleres bl.a. ud fra økonomiske betragtninger af deres fremtidige markedsvilkår. I den udstrækning der foreligger information om konkrete investeringsbeslutninger i projekter, som påvirker Danmarks drivhusgasudledning, medtages disse i fremskrivningen

En samarbejdsaftale imellem regeringen og en virksomhed eller brancheorganisation vil dog kunne indgå i vurderingen af den forventelige udvikling for virksomheden under gældende markedsvilkår. Hvis samarbejdsaftalen fører til nye oplysninger om fx konkrete investeringsbeslutninger eller forventede markedsvilkår for virksomheden, vil disse oplysninger således i nogle tilfælde kunne indregnes i fremskrivningen.

1.2 Hvordan indgår klima- og øvrige politiske tiltag i KF?

KF viser, hvilken indvirkning summen af politiske tiltag, markedsudvikling og teknologiuudvikling har på Danmarks forventede udledninger i et frozen policy scenarie.

De forskellige virkemidler, der indgår i fremskrivningen, kan både påvirke hinanden indbyrdes og deres virkning vil typisk også afhænge af udviklingen i markeds- og teknologiforudsætninger. Dette bevirker også, at et tiltags effekt i KF kan være anderledes end den ville have været i en partiel "alt-andet-lige"-analyse af det pågældende tiltag.

Den effekt et indregnet tiltag giver i fremskrivningen kan ligeledes ændre sig over tid fx som følge af ny viden om, hvordan tiltaget virker i virkeligheden. Dette kan fx være tilfældet, hvis midler fra tilskudspuljer tildeles til andre projekter end forventet.

Indarbejdning af klima- og energipolitiske tiltag i KF

De enkelte klima- og energipolitiske tiltag kan indarbejdes i klimafremskrivningen på forskellig vis alt efter hvilket tiltag, der er tale om. Der kan fx være tale om:

- Direkte modellering af virkemidlet i en af modellerne¹. I dette tilfælde indgår virkemidlet i den detaljerede bottom-up modellering af energisystemet, hvor virkemidlet virker i direkte samspil med de øvrige, opdaterede forudsætninger i modellen. Dette er fx tilfældet for afgifter, hvor aftalte og vedtagne satser indgår i modelberegningerne.
- Vurderingen af frozen policy forløb for forudsætningen inkl. betydning af virkemidler, forventet udvikling i markedsvilkår og teknologi mv. Dette gælder fx for udbygningen med landvind og solceller.

¹ Fx i Ramses-modellen for el og fjernvarmeproduktion, IntERACT-modellen for energiforbrug i husholdninger og erhverv, eller transport-modellerne.

- Fast definerede udbud vil i første omgang typisk indgå med den ved udbuddets fastlæggelse forventede mængde. Denne kan herefter revideres, når ny info foreligger fx i form af udbudsbetingelser og til slut afgørelsen på udbuddene fx NECCS.

Der er også nogle typer klima- og energirelaterede tiltag, som ikke kan repræsenteres eksplicit i modellerne bag fremskrivningen, fx oplysningskampagner. Denne type politikker antages typisk at have en understøttende effekt ift. den øvrige politik på klima- og energiområdet samt at være afspejlet i de øvrige generelle forudsætninger som fx vækstrater og teknologiudvikling, der lægges til grund for fremskrivningen.

Tidsmæssigt perspektiv i KF

Modellerne i KF fremskriver med frozen policy antagelser frem til 2035, hvilket er uændret fra KF23. Fremskrivningsperioden revideres løbende og skal løbende sikre en pejling ift. målopfyldelse af gældende klimamålsætninger. I takt med, at regeringens klimamålsætninger har et længere sigte, vil fremskrivningsperioden forlænges.

1.3 Hvordan indgår markedsudviklingen i KF?

I KF anvendes det bedste skøn for markedsudviklingen givet gældende regulering og rammevilkår, jf. fastfrysningen af politik på klima- og energiområdet. Markedsudviklingen består af flere elementer, herunder forventet teknologisk udvikling og forventet økonomisk vækst, som fastlægges ud fra hhv. Energistyrelsens Teknologikataloger² og Finansministeriets vækstskøn, jf. *sektorforudsætningsnotat Priser og vækst [8]*.

Frozen policy tilgangen i KF indebærer ikke en fastfrysning af udviklingen i klimapolitik i det øvrige udland, ud over EU. Forudsætningerne vedrørende den politiske og markeds-mæssige udvikling i det øvrige udland bør således principielt set også afspejle bedste skøn, givet fastfrysningen af politik på klima- og energiområdet i EU og Danmark.

I realiteten kan det dog være vanskeligt at afgøre, i hvilket omfang et lands politikudmeldinger på klima- og energiområdet er uafhængig af EU-politikken på det pågældende område. Der må derfor anlægges en konkret vurdering i de enkelte tilfælde. Ligeledes kan praktiske hensyn ift. tilgængelighed af data og mulighed for modellering også spille en rolle for, hvordan et område håndteres i KF.

² Teknologikatalogerne [9] omfatter data for en række teknologier inden for syv hovedkategorier og opdateres løbende i en åben proces. For yderligere information om Energistyrelsens *Teknologikataloger* se: <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/teknologikataloger>.

Tre af de områder, hvor udlandets politikker kan have en betydning for dele af klimafremskrivningen, omfatter udviklingen i el-produktionskapaciteter i udlandet, afgifter på brændstoffer i udlandet samt udbud og efterspørgsel på Power-to-X (PtX) brændstoffer. Antagelserne vedrørende og håndteringen af disse områder i KF24 er nærmere beskrevet i *sektorforudsætningsnotat Priser og vækst* og *sektorforudsætningsnotat El og fjernvarme* [7].

Den internationale markedsudvikling kommer i fremskrivningen bl.a. til udtryk i brændselspriserne og CO₂-kvoteprisen. Antagelserne og beregningerne vedrørende disse prisforløb i KF24 er beskrevet i *sektorforudsætningsnotat Priser og vækst* [8].

1.4 Kilder

[1] Aftale om etablering af en grøn fond, 2022:

<https://fm.dk/media/26067/aftale-om-etablering-af-en-groen-fond-a.pdf>

[2] Klimaaftale om grøn strøm og varme, 2022:

<https://www.regeringen.dk/nyheder/2022/aftale-om-et-mere-groent-og-sikkert-danmark/>

[3] Klimaaftale om mere grøn energi fra sol og vind på land 2023 af 12. december

2023: <https://kefm.dk/Media/638379734168312589/Klimaaf-tale%20om%20mere%20gr%C3%B8n%20energi%20fra%20sol%20og%20vind%20op%C3%A5%20land%202023.pdf>

[4] Aftale om en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi, 2020:

<https://mim.dk/media/231676/aftaletekst-foelgning-paa-aftale-om-klimaplan-for-en-groen-affaldssektor.pdf>

[5] KF24's sektorforudsætningsnotat Husholdningers og erhvervs energiforbrug og procesudledninger: Indgår som en del af materialet til den interministerielle koordinering og den offentlige høring.

[6] KF24's sektorforudsætningsnotat Transport: Indgår som en del af materialet til den interministerielle koordinering og den offentlige høring.

[7] KF24's sektorforudsætningsnotat El og fjernvarme: Indgår som en del af materialet til den interministerielle koordinering og den offentlige høring

[8] KF24's sektorforudsætningsnotat Priser og vækst: Indgår som en del af materialet til den interministerielle koordinering og den offentlige høring.

[9] Teknologikatalogerne:

<https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/teknologikataloger>

Kapitel 2: Politik og aftaler i KF24

Formålet med dette kapitel er at give et overblik over, hvordan nye tiltag vedtaget siden KF23 håndteres i KF24.

Kapitlet gennemgår de aftaler mv., der er indgået i 2023. Politiske tiltag vedtaget før 2023 er generelt indlejret i den fremskrevne CO₂e-udledning i KF23, som KF24 baseres på, og dermed er der taget højde for disse tiltag. En oversigt over politikker, der allerede indgik i KF23, kan læses i *KF23 Sektorforudsætningsnotat Principper og politikker* [1].

Kapitel 2.1 oplister politiske tiltag vedtaget siden KF23 og som indgår i KF24 fremskrivningen. Herefter beskriver kapitel 2.2 de politiske tiltag, som af forskellige årsager ikke indgår i KF24.

2.1 Politik og tiltag i KF24

Tabel 1 viser en oversigt over nye tiltag, der indgår i KF24.

Tabel 1		
Politik og tiltag, der indgår i KF24		
Politisk aftale	Vedr. KF-sektor	Tiltag fra aftalen, der indgår i KF24 omfatter bl.a.:
<i>Tillægsaftale om udbudsrammer for 6 GW og Energiø Bornholm af 30. maj 2023 [2]</i>	El og fjernvarme	Fastlæggelsen af rammerne for udbuddene for de kommende parker indgår i metoden for hvordan energiproduktionen indregnes i KF24.
<i>Tillægsaftale til Aftale om inflationshjælp 2023 af 28. marts 2023 [3]</i>	Husholdninger	Afkoblingsordningen forhøjes med 112 mio. kr., og fjernvarmepuljen forhøjes med 88 mio. kr. inkl. administrationsomkostninger, og påvirker prisen på energitjenester i IntERACT-modellen.
<i>Aftale om fastsættelse af energiforbrugsgrænser af 3. april 2023 [4]</i>	Produktion af olie, gas og VE-brændsler (Biogas)	Aftalens tiltag indregnes i KF24. For yderligere information se bilag til kapitel 3 i sektorforudsætningsnotatet for produktion af olie, gas og VE-brændstoffer.
<i>"Tilpasning af Høvsøre Testcenter" fra Aftale om gode rammevilkår for test af prototype- og serie 0-vindmøller af 15. december 2021 [5]</i>	El og fjernvarme	Tilpasningen af Høvsøre Testcenter blev udmøntet i 2023, og der foreligger nu en konkret plan. Denne indgår i KF24.
<i>Aftale om Kilometerbaseret vejafgift for lastbiler af 29. marts 2023 [6]</i>	Transport	Aftalen indgår i KF24. Aftalen er en justering af den tidligere aftale om kilometerbaseret vejafgift for lastbiler af 24. juni 2022, og metoden for indregning af tiltaget er uændret.
<i>Aftale om Grøn luftfart i Danmark af 15. december 2023 [7]</i>	Transport, Produktion af olie, gas og VE-brændsler (PtX)	Aftalen pålægger en passagerafgift på flyrejser, både indenrigs og udenrigs. Provenuen udmøntes bl.a. til støtte til grøn indenrigsluftfart.
<i>Finanslov 2024 [8]</i>	El og fjernvarme, Transport, Skov	Flg. tiltag i FL24 er indregnet i KF24: <ul style="list-style-type: none"> • Forlængelse af fjernvarmepuljen • Forhøjelse af bundfradraget for elbiler • Omprioritering af midler fra bygningspuljen til Klimaskovfonden.
<i>Klimaafale om mere grøn energi fra sol og vind på land 2023 af 12. december 2023 [9]</i>	Husholdninger, El og fjernvarme	Tiltaget finansieres bl.a. ved en omprioritering af midler fra skrotningpuljen. Bemærk, at aftalens øvrige tiltag ikke indgår i KF24. Begrundelsen fremgår af tabel 3.

Regeringen har i forbindelse med indfrielse af 2025-målet foreslået at øge dieselselagiften fra 2025. Regeringen vil søge opbakning i aftalekredsen til at finansiere forslaget i forbindelse med forhandlinger af grøn fond.

Tabel 2 viser en oversigt over nye tiltag i EU, der indgår i KF24.

EU politik og tiltag, der indgår i KF24		
Politisk aftale	Vedr. KF-sektor	Tiltag fra aftalen, der indgår i KF24 omfatter bl.a.:
<i>Fit for 55: Revidering af EU's kvotehandelssystem ETS [10]</i>	Transport Husholdninger Erhverv ^{A)}	<ul style="list-style-type: none"> • Separat kvotehandelssystem til vejtransport, opvarmning af husholdninger og mindre energi- og industrianlæg (ETS II). • Hurtigere udfasning af gratiskvoter i ETS I • Inklusion af søfart i ETS I • Hurtigere reduktion i kvoteloftet
<i>Fit for 55: Forordningen ReFUEL EU Aviation [11]</i>	Transport	Forordningens tiltag vedr. iblandingskrav af SAF og syntetiske brændstoffer indregnes i fremskrivningen af luftfartens energiforbrug.
<i>Fit for 55: Forordningen FuelEU Maritime [12]</i>	Transport	Forordningens tiltag vedr. et CO ₂ -fortrængningskrav indregnes i fremskrivningen af søfartens energiforbrug.
<i>Fit for 55: Forordningen om infrastruktur for alternative drivmidler (AFIR) [13]</i>	Transport	Antagelser om en infrastruktur for alternative drivmidler i henhold til AFIR-forordningen indgår i forudsætningerne for fremskrivningen af vejtransportens energiforbrug. Antagelserne er nærmere beskrevet i sektorforudsætningsnotatet for transport.

Anm.: A) Med "erhverv" menes serviceerhverv, fremstillingserhverv og bygge-anlægssektoren og energiforbrug i landbruget.

2.2 Politik og tiltag, der ikke er indregnet i KF24

Der kan være flere årsager til, at visse politiske tiltag ikke regnes ind i KF24 fx som følge af manglende konkretisering af virkemidlet eller manglende data, jf. kapitel 1. Derudover er der politiske tiltag, der forudsætter yderligere beslutninger før tiltaget kan realiseres eller giver effekt. Disse tiltag indregnes heller ikke i KF.

De nationale politikker, der ikke var indregnet i KF23, kan læses i *KF23 Sektorforudsætningsnotat Principper og politikker* [1]. Disse tiltag er i nogen grad fortsat ikke indregnet i KF24 og fremgår derfor af tabel 3. Af listen med aftaler, der ikke var indregnet i KF23, fremgik *Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022 – Danmark kan*

mere II [14], herunder tiltaget om udbud af områder, der kan rumme yderligere mindst 4 GW havvind til etablering inden udgangen af 2030. Dette tiltag erstattes af Tillægsaftale om udbudsrammer for 6 GW og Energjø Bornholm af 30. maj 2023 [2], der indgår i KF24.

Tabel 3

Politik og tiltag, der ikke indgår i KF24

Politisk aftale	Vedr. KF-sektor	Tiltag fra aftalen, der <u>ikke</u> indgår i KF24:
Udviklingsiltagene fra aftale om grøn omstilling af dansk landbrug 2021 [15] samt midler fra FL21	Landbrug Skov	Midler til bl.a. teknologier i udviklingssporet med stort reduktionspotentiale inden for landbrug. <u>Begrundelse:</u> Konkretisering afventes. Desuden er midlerne p.t. alene afsat til forskning, udvikling og demonstrationsanlæg og forventes ikke i sig selv at give direkte reduktioner.
Aftale om en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi 2020 [16]	Affald	Grænseværdi for renseanlægs lattergasemissioner. <u>Begrundelse:</u> Manglende rammer for implementeringen af tiltaget hvorfor indarbejdelse i KF udestår.
Klimaaftale for energi og industri 2020 [17]	El og fjernvarme	Energjø Nordsøen <u>Begrundelse:</u> Forud for øens etablering skal der træffes en række konkrete beslutninger, herunder fx ift. forbindelser til udlandet. Så længe der udestår beslutning om ikke-definerede konkrete virkemidler, vil øen ikke blive indregnet som en del af frozen policy.
Aftale om etablering af en grøn fond 2022 [18]		Aftalens tiltag indgår ikke i KF24. <u>Begrundelse:</u> Udmøntning afventes.
"Omstillingsstøtte til de virksomheder, der har sværest ved at omstille sig" fra Aftale om grøn skattereform for industri mv. fra 2022 [19]	Erhverv	Aftalen er endnu ikke udmøntet. Der er vedtaget en plan for udmøntning af tiltaget, der indgår i KF24, og er nærmere beskrevet i sektorforudsætningsnotatet for husholdningers og erhvervs energiforbrug og procesudledninger.
Finanslov 2024 [8]	Landbrugsarealer	Tiltag om afsættelse af finansiering til styrket indsats for udtagning af lavbundsjord. <u>Begrundelse:</u> Der er ikke truffet beslutning om, hvordan midlerne skal anvendes, og kan derfor ikke medregnes til KF24.
Klimaaftale om mere grøn energi fra sol og vind på land 2023 af 12. december 2023 [9]	El og fjernvarme	Aftalens tiltag indgår ikke i KF24. <u>Begrundelse:</u> Der udestår fortsat en dialog med kommunerne og en politisk beslutning om udpegning af arealer til større energiparker. Når denne er afsluttet i 2024, vil der kunne indregnes et foreløbigt skøn for effekten i KF25, hvilket justeres, når det endelige plangrundlag foreligger.

Tabel 4 viser en oversigt over politik og tiltag i EU, der ikke indgår i KF24.

Tabel 4		
EU politik og tiltag, der <u>ikke</u> indgår i KF24:		
Politisk aftale	Vedr. KF-sektor	Tiltag fra aftalen, der <u>ikke</u> indgår i KF24:
<i>Fit for 55: Revidering af EU's kvotehandelssystem ETS [10]</i>	Husholdninger Erhverv	<ul style="list-style-type: none"> Den sociale klimafond CO₂-grænsetilpasningsmekanisme (CBAM) <p>Begrundelse: Der er behov for yderligere analyse af initiativernes påvirkning i Danmark, før initiativernes konsekvenser kan indregnes i KF.</p>
<i>Fit for 55: REPowerEU [20]</i>	Produktion af olie, gas og VE-brændsler EI og fjernvarme	<p>Begrundelse: Forordningen indeholder en blanding af frivillige målsætninger og tiltag af midlertidig karakter, der bl.a. vedrører gasmarkederne. Hverken det danske eller de europæiske gasmarkeder modelleres i KF, men markedets forventninger kan være afspejlet i forwardpriserne. Forwardpriserne indgår i KF24's fremskrivning af brændselspriser jf. sektorforudsætningsnotat priser og vækst.</p>
<i>Fit for 55: VE III-direktivet [21]</i>		<p>Begrundelse: Der udestår fortsat en plan for implementering af direktivet i dansk lovgivning. Dog vil forventningerne til målopfyldelse med den givne danske lovgivning og baseret på fremskrivningen ske ift. det reviderede direktiv.</p>
<i>Fit for 55: Direktivet om energieffektivisering [22]</i>		<p>Begrundelse: Direktivet implementeres gradvist i dansk lovgivning. I december 2023 blev plan for udmøntning af klimasyn for erhvervslivet præsenteret, men der kan ikke indregnes en konkret påvirkning af udmøntningen i KF24. Der udestår fortsat en plan for implementering af det resterende direktiv i dansk lovgivning.</p>

2.3 Kilder

[1] KF23 forudsætningsnotat principper og politikker: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/kf23_sektorforudsætningsnotat_principper_og_politikker_0.pdf

[2] Tillægsaftale om udbudsrammer for 6 GW og Energiø Bornholm 2023: <https://kefm.dk/Media/638211994684127079/Till%C3%A6gsaftale%20om%20udbudsrammer%20for%206%20GW%20havvind%20og%20Energi%C3%B8%20Bornholm%20FINAL.pdf>

[3] Tillægsaftale til aftale om inflationshjælp 2023: <https://kefm.dk/Media/638156073944935305/Aftaletekst%20-%20till%C3%A6gsaftale%20til%20aftale%20om%20inflationshj%C3%A6lp.pdf>

[4] Aftale om fastsættelse af energiafgrødegrænsen 2023: <https://kefm.dk/Media/638169728186309636/Aftaletekst-energiafgr%C3%B8der.pdf>

[5] Aftale om gode rammevilkår for test af prototype og serie-0 vindmøller 2021: <https://im.dk/Media/637752562138085047/Aftale%20om%20gode%20rammevilk%C3%A5r%20for%20test%20af%20prototype-%20og%20serie%200-vindm%C3%B8ller.pdf>

[6] Aftale om Kilometerbaseret vejafgift for lastbiler 2023: <https://skm.dk/media/qgsjpbhi/aftaletekst-om-kilometerbaseret-vejafgift.pdf>

[7] Aftale om Grøn luftfart i Danmark 2023: <https://skm.dk/media/nxucpgyd/aftaletekst-groen-luftfart-i-danmark.pdf>

[8] Finansloven for 2024: <https://fm.dk/media/27362/aftale-om-finansloven-for-2024.pdf>

[9] Klimaaf-tale om mere grøn energi fra sol og vind på land 2023: <https://kefm.dk/Media/638379734168312589/Klimaaf-tale%20om%20mere%20gr%C3%B8n%20energi%20fra%20sol%20og%20vind%20p%C3%A5%20land%202023.pdf>

[10] Revidering af EU's kvotehandelssystem ETS: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2023%3A130%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L_.2023.130.01.0134.01.ENG

[11] Forordningen RefuelEU Aviation: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/10/09/refueleu-aviation-initiative-council-adopts-new-law-to-decarbonise-the-aviation-sector/>

[12] Forordningen FuelEU Maritime: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/07/25/fueleu-maritime-initiative-council-adopts-new-law-to-decarbonise-the-maritime-sector/>

- [13] Forordningen om infrastruktur for alternative drivmidler (AFIR):
<https://www.consilium.europa.eu/da/press/press-releases/2023/07/25/alternative-fuels-infrastructure-council-adopts-new-law-for-more-recharging-and-refuelling-stations-across-europe/>
- [14] Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022: <https://kefm.dk/Media/637920977082432693/Klimaaf-tale%20om%20gr%C3%B8n%20str%C3%B8m%20og%20varme%202022.pdf>
- [15] Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug 2021:
https://fm.dk/media/25302/aftale-om-groen-omstilling-af-dansk-landbrug_a.pdf
- [16] Aftale om en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi, 2020:
<https://mim.dk/media/231676/aftaletekst-foelgning-paa-aftale-om-klimaplan-for-en-groen-affaldssektor.pdf>
- [17] Klimaaftale for energi og industri mv., 2020:
[https://kefm.dk/Media/8/8/aftaletekst-klimaaftale-energi-og-industri%20\(1\).pdf](https://kefm.dk/Media/8/8/aftaletekst-klimaaftale-energi-og-industri%20(1).pdf)
- [18] Aftale om etablering af en grøn fond, 2022:
<https://fm.dk/media/26067/aftale-om-etablering-af-en-groen-fond-a.pdf>
- [19] Aftale om grøn skattereform 2022:
<https://fm.dk/media/26070/aftale-om-groen-skattereform-for-industri-mv-a.pdf>
- [20] Forordningen RePowerEU 2022:
<https://www.consilium.europa.eu/da/press/press-releases/2022/12/14/eu-recovery-plan-provisional-agreement-reached-on-repowereu/>
- [21] Direktiv om Vedvarende energi 2023:
<https://www.consilium.europa.eu/da/press/press-releases/2023/10/09/renewable-energy-council-adopts-new-rules/>
- [22] Direktiv om energieffektivisering 2023:
<https://www.consilium.europa.eu/da/press/press-releases/2023/03/10/council-and-parliament-strike-deal-on-energy-efficiency-directive/>

Kapitel 3: Principper for udledningsopgørelsen

3.1 KF24 følger klimaloven

Klimaloven fastsætter både drivhusgasreduktionsmål og retningslinjer for, hvorledes disse skal opgøres. Klimafremskrivningen er skrevet ind i klimaloven og har til formål at belyse, i hvilket omfang Danmarks klima- og energimålsætninger – herunder ikke mindst drivhusgasreduktionsmålet – forventes at blive opfyldt inden for rammerne af den gældende regulering. Dette kapitel beskriver de overordnede principper for den udledningsopgørelse, der vil blive anvendt i Klimafremskrivningen 2024 (KF24).

3.2 Klimalovens målsætninger og bestemmelser

Klimalovens drivhusgasreduktionsmål

Med klimaloven fra 2020 [1] har Danmark besluttet at reducere udledningen af drivhusgasser med 70 pct. i 2030 sammenlignet med udledningen i 1990. I maj 2021 blev der indgået en aftale om, at der fastsættes et indikativt drivhusgasreduktionsmål på 50-54 pct. i 2025 i forhold til 1990-udledningen [2], og i november 2021 vedtog Folketinget et ændringsforslag til klimaloven, hvormed det indikative drivhusgasreduktionsmål blev indskrevet i klimaloven [3].

Drivhusgasreduktionsmål udenfor klimaloven

Ud over drivhusgasreduktionsmålene i klimaloven har Socialdemokratiet, Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Nye Borgerlige, Liberal Alliance og Kristendemokraterne i oktober 2021 indgået en aftale om grøn omstilling af dansk landbrug [4]. Aftaleparterne er enige om at fastsætte et bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektorens drivhusgasudledninger på 55-65 pct. i 2030 ift. udledningen i 1990. Dette mål er ikke indskrevet i klimaloven.

Udledninger omfattet af klimalovens drivhusgasreduktionsmål

Klimalovens mål for drivhusgasreduktioner skal som udgangspunkt opfyldes på dansk grund. Det følger desuden af aftale om klimaloven, at drivhusgasudledningerne, som omfattes af klimalovens målsætning, skal opgøres i overensstemmelse med FN's opgørelsesmetoder [5]. Det indebærer, at udledningen opgøres efter regelsættet vedtaget under FN's Klimakonvention. Klimalovens målsætning omfatter Danmarks samlede drivhusgasudledninger inklusiv kulstofoptag/-emissioner fra jord og skov (LULUCF), negative udledninger fra teknologiske processer (fx lagring

af CO₂ i undergrunden) og indirekte CO₂-udledninger (stoffer som senere omdannes til CO₂ i atmosfæren). I overensstemmelse med FN-reglerne indregnes udledninger fra international skibs- og luftfart ikke i fremskrivningen.

Udledninger omfattet af landbrugsaftalens mål

KF24 vil give et overblik over status ift. reduktion af landbrugets udledning. I den forbindelse opgøres landbrugets udledning som udledningen fra landbrugsprocesser (husdyrs fordøjelse, gødningshåndtering og gødsning af marker), landbrugsarealer (dyrkede arealer og græsarealer) og skov (skovarealer og høstede træprodukter). Landbrugssektorens mål omfatter ikke udledninger fra landbrugets energiforbrug.

Vurdering af målopfyldelse ift. klimaloven

Status for den forventede målopfyldelse opgøres ved at estimere, hvor meget Danmarks samlede nettoudledning af drivhusgasser i det såkaldte "frozen policy"-scenario forventes at være reduceret med i klimalovens målar set ift. nettoudledningen i 1990.

Det fremgår af bemærkningerne til Klimaloven, at vurderingen af, om Danmark har nået målene, vil blive opgjort som et gennemsnitsmål over tre år for at minimere udsving i enkeltår. Hensigten hermed var at tage højde for fx udsving i vejrforhold, økonomisk vækst mv., der har betydning for de faktiske opgørelser i enkelte år, når der foretages en bagudrettet vurdering.

De fremadrettede mankoopgørelser i fremskrivningen inkluderer dog ikke ekstraordinært tilfældige udsving i fx 2025 som følge af fx vejrforhold, fordi fremskrivningen regnes med middelrette skøn med udgangspunkt i bl.a. normalår. Der er derfor ikke behov for at korrigere for tilfældige udsving.

3.3 Generelle opgørelsesmetoder og -principper

Beregning af udledninger ud fra emissionsfaktorer og GWP-værdier

De forskellige drivhusgasudledninger forbundet med en given aktivitet opgøres typisk ved, at emissionsfaktorer ganges på data om udledningsaktiviteten. For at opgøre den samlede drivhusgaseffekt af de forskellige drivhusgasudledninger forbundet med aktiviteten, omregnes drivhusgasserne efterfølgende til såkaldte CO₂-ækvivalenter, forkortet CO₂e. Dette afsnit beskriver kort håndteringen af udledningsaktiviteter, emissionsfaktorer og omregningen til CO₂e i KF24.

Udledningsaktiviteter og emissionsfaktorer

Fremskrivningen af drivhusgasudledningerne beregnes ud fra data om udledningsaktiviteter og emissionsfaktorer, som fx:

- Fossilt brændselsforbrug (olie, kul, naturgas og fossilt affald) anvendt til fx transport, bygningsopvarmning, maskiner, elproduktion osv. ganget med emissionsfaktorer for de fossile energityper.
- Antal dyr i landbruget ganget med emissionsfaktorer for metan fra dyrenes fordøjelse og metan og lattergas fra gødningshåndtering mm.
- Omfanget af landbrugsarealer og afgrøder (aktivitet) og emissions- og optagsfaktorer baseret på antagelser om, hvordan bl.a. afgrøderester, der efterlades i mineraljord, bidrager til at øge jordens kulstofpulje, og hvordan kulstof i organiske jorder nedbrydes ved iltning og frigives som CO₂.
- Trævækst/hugst i de danske skovarealer (aktivitet) og optags- og emissionsfaktorer for skovenes træers optag af kulstof, når de vokser, samt frigivelse af CO₂, når de fældes eller dør af anden årsag og efterfølgende rådner eller brændes³.

Emissionsfaktorer for de forskellige udledningsaktiviteter justeres løbende i lyset af ny viden. Når det sker, justeres ikke kun i fremskrivningen, men også i de historiske tal i statistikken *Denmark's National Inventory Report* [6] med henblik på at give et mere retvisende billede af de historiske udledninger. Der vil således kunne forekomme variationer mellem de historiske udledningsopgørelser og -fremskrivninger, der indberettes fra år til år, alene på grund af ændrede emissionsfaktorer. På samme vis sker der også løbende ændringer af aktivitetsniveauet, fx hvis ny viden viser, at der har været et større skovareal, eller når der opdages fejl.

Global warming potential faktorer

Drivhusgasser omfatter kuldioxid (CO₂), metan (CH₄), lattergas (N₂O) samt de såkaldte F-gasser (fx kølemidler). Gasserne har forskellig drivhuseffekt, men omregnes til CO₂-ækvivalenter (forkortet CO_{2e}) ud fra opvarmningspotentialet af hver enkelt gas (*Global Warming Potential*, forkortet GWP) i et hundredårigt perspektiv i forhold til CO₂. Omregningen af drivhusgasser til CO_{2e} blev for første gang i KF21 foretaget ud fra GWP-værdierne fra IPCC's femte Assessment Report (AR5) [7], og i KF24 vil omregningen til CO_{2e} også blive baseret på disse AR5 GWP-værdier. For yderligere information om GWP-værdierne og valget af AR5-værdierne se bilag B.

³ I medfør af IPCC's retningslinjer for drivhusgasopgørelser skal man som udgangspunkt dog regne med CO₂-udledning i det øjeblik et træ fældes ("øjeblikkelig oxidation"), så udledningen opgøres under arealanvendelserne "skovforvaltning" (ved almindelig skovdrift) eller "afskovning" (ved permanent skovrydning fx i forbindelse med byggeri o.l.). I visse tilfælde og under bestemte regler vil man dog kunne regne med CO₂-lagring i visse former for høstede træprodukter (HWP).

Principper for geografisk afgrænsning af udledningerne

Som nævnt opgør klimafremskrivningen udledningerne i overensstemmelse med reglerne under FN's Klimakonvention. Udledningsopgørelsen i klimafremskrivningen følger således den såkaldte internationale opgørelsesmetode.⁴ Alle udledninger fra dansk territorium indgår i opgørelsen⁵, herunder udledninger fra forbruget af fossile brændsler, industrigasser og industrielle processer, affaldsbehandling, landbrugets udledninger og fra LULUCF – dvs. udledninger og optag fra skove og øvrige arealer (primært i landbruget i form af græsarealer og dyrkede arealer).

Ift. udledninger fra vejtransport omfatter disse ifølge FN's opgørelsesregler udledninger fra alt brændstof, der sælges i Danmark, også selv om en del af dette brændstof efterfølgende måtte blive brugt uden for Danmarks grænser, jf. grænsehandel med brændstoffer som uddybes i kapitel 2 og 3 i sektorforudsætningsnotat om transport [8]. Omvendt indgår udledninger fra brændstof, der er solgt i udlandet, og siden anvendt i Danmark, ikke i det danske klimaregnskab.

Udledninger fra international skibs- og luftfart, de såkaldte bunker fuels, skal derimod ikke medregnes i de nationale udledningsopgørelser ifølge FN's opgørelsesregler, og indgår derfor heller ikke i klimafremskrivningen. I FN-regi håndteres disse sektorer under egne FN-aftaler med egne klimamålsætninger i de respektive mellemstatslige organisationer herfor, hhv. IMO (skibsfart) og ICAO (luftfart). I en dansk kontekst belyses de historiske og aktuelle udledninger fra international skibs- og luftfart med relation til Danmark i Energistyrelsens Global Afrapportering [9], der udkommer parallelt med klimafremskrivningen til april.⁶

Principper for LULUCF-udledninger og biogene CO₂ udledninger

LULUCF-sektoren kan oversættes til "arealanvendelse, arealanvendelsesændringer og skovbrug". Her opgøres hovedsageligt CO₂-udledninger og -optag fra ændringer i kulstofpuljerne i biosfæren, dvs. jord, levende biomasse og død biomasse fx rødder og planterester, men herudover også lattergas- og metan-udledninger fra jord samt kulstof lagret i træprodukter⁷. Opgørelserne af LULUCF-udledninger og -optag indebærer således bl.a. estimater af kulstofindholdet i skovenes levende og døde biomasse samt estimater af kulstofindholdet i den stående biomasse inden

⁴ Ud over den internationale opgørelsesmetode, som anvendes i FN's udledningsopgørelser, er der også en national opgørelsesmetode, som anvendes bl.a. i Energistatistikken og Eurostat. For en uddybning af forskellene mellem disse to opgørelsesmetoder se bilag C.

⁵ Fremskrivningerne omfatter ikke Grønland og Færøerne.

⁶ Udledningstallene fra international skibs- og luftfart med relation til Danmark er behæftet med en vis usikkerhed. Årsagen er, at der ikke findes datakilder, der omfatter al national søfart eller som kan redegøre for, om det bunker der sælges fra Danmark bruges til national eller international søfart.

⁷ De primære omfattede CRF-sektorer er således kategorierne 4A skov, 4B dyrkede arealer, 4C græsarealer og 4H høstede træprodukter, og herudover opgøres udledninger fra 4D vådområder samt 4E udledninger ved omlægning af arealer til bebyggelse.

høst på landbrugsarealer og estimater for opbygning eller nedbrydning af mængden af kulstof bundet i jord.

Måden hvorpå LULUCF-udledninger opgøres under FN-regelsættet indebærer, at CO₂-udledningen fra biomassen allerede medregnes, når biomassen fjernes fra marker og skove. Denne fjernelse - og den dermed forbundne udledning eller reducerede optag - opgøres og medregnes således i nettoudledningerne eller som mindskede nettooptag i LULUCF-sektoren i det land, hvor biomassen høstes. Dette indebærer samtidig, at CO₂-udledning fra forbruget af biomasse fx afbrænding af træflis og træpiller til boligopvarmning ifølge FN-regelsættet ikke skal medregnes i de sektorer og lande, hvor biomassen forbruges.⁸ Kulstof i importeret biomasse fx i form af træpiller og træflis importeret til Danmark skal således indgå enten som en udledning eller et mindre optag af CO₂ i skovsektoren i det land, hvorfra biomassen importeres. Træbiomasse, der høstes i Danmark, indgår derimod i det danske kulstofregnskab for den danske skovsektor og dermed også i det danske drivhusgasregnskab.

Princippet om at udledninger fra forbrug af biomasse indregnes allerede når biomassen høstes, og ikke når den efterfølgende anvendes, er også begrundelsen for at anvendelsen af biobrændstoffer i transportsektoren opgøres som en nul-udledning⁹ i drivhusgasregnskabet.

Ud over CO₂ udledes der tillige metan og lattergas ved forrådnelse af biomasse og ved afbrænding af biomasse og biobrændsler. Disse udledninger medregnes på klimaregnskabet.

Principper for carbon capture and storage (inkl. CCS og BECCS)

Som nævnt i afsnit 3.2 omfatter klimalovens målsætning også negative udledninger fra teknologiske processer. Fra og med KF21 indgik som et nyt element en forventning om CO₂-fangst samt anvendelse eller lagring af denne CO₂. Håndteringen af CO₂-fangst ift. drivhusgasregnskabet afhænger bl.a. af, hvorvidt der er tale om CO₂-anvendelse (CCU) fx i form af PtX eller CO₂-lagring i undergrunden (CCS). I dette afsnit beskrives, hvorledes CCS håndteres ift. drivhusgasregnskabet, mens håndteringen af CCU inkl. PtX beskrives i det efterfølgende afsnit.

CCS kan bidrage til en reduktion af udledningerne i drivhusgasregnskabet. Måden hvorpå udledningerne i drivhusregnskabet kan reduceres afhænger bl.a. af, hvorvidt den indfangede CO₂ stammer fra fossile eller biogene kilder:

⁸ Under FN-reglerne skal CO₂-udledninger fra forbrug af biomasse således blot opgøres og indberettes under et såkaldt "memo item", hvorved det ikke indregnes i den nationale drivhusgasopgørelse.

⁹ Da udledninger og optag fra biogene kilder skal medregnes i LULUCF-sektoren, medregnes CO₂-udledningen ved afbrænding af fx træ i kraftvarmeværker eller biobrændsler i transportsektoren ikke også i disse sektorer. For at undgå dobbelttælling indgår biogene udledninger udenfor LULUCF-sektoren derfor som en nul-udledning.

- Nul-udledning: CO₂ fra afbrænding af fossile kilder som fx kul, olie og naturgas og fossilt affald (plastik) samt CO₂ fra kemiske processer i industrien regnes som en nul-udledning, såfremt den indfanges og lagres permanent i undergrunden ved CCS, idet CO₂'en da ikke udledes til atmosfæren.
- Negativ udledning: CO₂ af biogen oprindelse som fx CO₂ fra afbrænding af træ i kraftvarmeværker eller fra afbrænding af affald af biogen oprindelse i affaldsværker regnes som en negativ udledning¹⁰, såfremt den indfanges og lagres permanent i undergrunden ved CCS (såkaldt BECCS, *Bio Energy Carbon Capture and Storage*). Der er på COP26 opnået enighed om at ændre den software, der skal anvendes ved rapportering til FN, således at negative udledninger fra BECCS ifm. fx kraftvarme- og varmeværker, i affaldsfyrede værker og i industrien vil kunne indregnes på Danmarks klimaregnskab. Der er særlige forhold for permanent lagring af CO₂ i undergrunden og nedpløjning af kulstof (biokul).

Principper for *carbon capture and usage* og PtX brændstoffer

Et alternativ til at lagre indfanget CO₂ kan være at anvende CO₂'en på en måde, som kan bidrage til at sænke forbruget af fx fossile brændstoffer. Et eksempel på dette er anvendelse af PtX til at producere kulstofholdige PtX brændstoffer. PtX kan fx bruges til produktion af kulstofholdige brændstoffer, der kan erstatte benzin, diesel og jetbrændstof i transportsektoren. PtX kan også bruges til produktion af brændstoffer/drivmidler uden kulstofindhold, såsom brint og ammoniak.¹¹

Produktion af kulstofholdige PtX-brændstoffer

PtX omfatter anvendelsen af elektricitet til at producere brændstoffer/drivmidler. Første led i PtX-kæden er produktion af brint ud fra vand og elektricitet ved hjælp af elektrolyse. Brinten kan herefter enten anvendes direkte eller viderekonverteres til kvælstofbaserede PtX-brændstoffer (e-ammoniak) eller kulstofbaserede PtX-brændstoffer (fx e-metan, e-metanol, e-diesel mv.). De kulstofbaserede PtX-brændstoffer er et eksempel på CO₂-fangst og anvendelse.

Produktion af kulstofholdige PtX-brændstoffer har ikke i sig selv en direkte effekt på udledningsopgørelsen, selv om produktionen indebærer CO₂-fangst. Indfanget CO₂ kan kun fratrækkes i klimaregnskabet, såfremt det lagres permanent fx i undergrunden, og ved produktion af kulstofholdige PtX-brændstoffer er der tale om en midler-

¹⁰ Ifølge IPCC-guidelines (side 5.8) bør lagring af biogen CO₂ rapporteres som en negativ udledning: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_5_Ch5_CCS.pdf.

¹¹ Kulstofholdige PtX-brændstoffer kan fx anvendes i konventionelle stempelmotorer, mens ammoniak fx kan anvendes i specialkonstruerede skibsmotorer. Brint kan enten afbrændes, eller anvendes i en brændselscelle der producerer elektricitet.

tidig "lagring" af den indfangede CO₂ i et brændstof. Dansk produktion af kulstofholdige PtX-brændstoffer vil derfor ikke i sig selv reducere udledningerne i det danske klimaregnskab.

Forbrug af kulstofholdige PtX-brændstoffer

Kulstofholdige PtX-brændstoffer giver først en effekt på udledningsopgørelsen i det øjeblik, de fortrænger fossile brændstoffer. Effekten på udledningsopgørelsen afhænger af, hvilken type brændstof PtX-brændstoffet fortrænger. Hvis alternativet til anvendelse af kulstofbaserede PtX-brændstoffer er anvendelse af fossile brændstoffer, vil PtX-brændstoffet føre til en reduktion i udledningerne fra den forbrugende sektor, hvilket svarer til håndteringen af biobrændstoffer i udledningsopgørelserne. Omvendt, hvis PtX-brændstoffet blot erstatter brugen af andre CO₂-neutrale brændstoffer fx som led i opfyldelsen af et iblandings- eller CO₂-fortrængningskrav, vil det ikke føre til en yderligere reduktion af udledningerne i den forbrugende sektor, ud over den reduktion iblandings- eller CO₂-fortrængningskravet måtte medføre.

Udledninger fra el-produktionen som følge af brugen af elektricitet til produktion af et PtX-brændstof medregnes på udledningsopgørelsen for det land, hvor elektriciteten produceres. Som nævnt tidligere medregnes udledninger af biogen CO₂ fra biomasse i LULUCF-sektorerne. Derfor medregnes brugen af PtX-brændstoffer som en nul-udledning i det land eller i den sektor (fx international luft- og skibsfart), hvor PtX-brændstofferne anvendes. Effekten i udledningsopgørelserne af at anvende kulstofholdige PtX-brændstoffer afhænger derfor ikke af, hvorvidt CO₂'en, der anvendes i produktionen af PtX-brændstoffet, kommer fra en fossil eller en biogen kilde, idet CO₂-udledningen fra en fossil kilde er medregnet i udledningsopgørelsen for den sektor, der generer denne udledning.¹²

Forbrug af ikke-kulstofholdige PtX-brændstoffer

For ikke-kulstofholdige PtX-brændstoffer som brint og ammoniak gælder ligeledes, at disse betragtes som nul-udledende i udledningsopgørelserne i de sektorer, hvor de anvendes. Hvis der er en udledning forbundet med el-produktionen for den elektricitet, der anvendes til produktionen af brændstofferne, medregnes disse udledninger på klimaregnskabet for elsektoren i det land, hvor der udledes CO₂.

¹² Jf. også pointen ovenfor om, at CO₂-fangst til PtX-produktion ikke kan fratrækkes i udledningsopgørelsen, fordi lagringen af CO₂ i PtX-brændstoffet ikke er permanent, og fordi biogene CO₂-udledninger medregnes i LULUCF-sektoren i det land, hvor biomassen høstes.

3.4 Principper for sektoropdeling af udledningerne i KF

Opgørelsen af udledningerne i klimafremskrivningen følger de internationale standarder, der udspringer af FN's klimakonvention. Klimafremskrivningens opdeling på sektorer og undersektorer tager derfor grundlæggende udgangspunkt i de CRF-tabeller [10] (*Common Reporting Format Tables*), som medlemslandene anvender ved indberetning af landenes årlige drivhusgasudledninger til FN's Klimakonvention.

Udledningerne bliver i KF24 fordelt på følgende otte sektorer:

- Husholdninger
- Transport
- Serviceerhverv
- Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
- Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer
- El og fjernvarme (ekskl. affaldsforbrænding)
- Affald (inkl. affaldsforbrænding)
- Landbrug og skov mv. (landbrugsprocesser, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri og herunder energiforbrug i disse sektorer, samt våd- og by-områder)

Ud over hensynet til CRF-tabellerne er sektorfordelingen af udledningerne i klimafremskrivningen foretaget ud fra hvilken økonomisk aktivitet udledningerne følger af, samt hvilken underliggende funktion, den udledningsgenererende aktivitet har. Sektoropdeling i CRF-tabellerne er illustreret i bilag A, der også uddyber sammenhængen mellem CRF-kategorierne og KF24 sektorerne.

3.5 Oversigt over udledninger fra kvote- og ikke-kvotebelagte sektorer

Som opfølgning på KF21 har der været efterspørgsel efter en oversigt over, hvordan de forventede udledninger fordeler sig på hhv. kvotebelagte og ikke-kvotebelagte sektorer samt LULUCF-sektorerne. Det skyldes, at der i EU er fastsat drivhusgasreduktionsmål for medlemslandenes ikke-kvotebelagte udledninger og for LULUCF-sektorerne. Derfor er der siden KF22 blevet udarbejdet et bilag med en oversigt over fordelingen af udledningerne på kvote- og ikke-kvotebelagte sektorer samt LULUCF.

Der er endnu ikke vedtaget regler i EU for, hvordan negative udledninger fra BECCS vil kunne medregnes til opfyldelse af EU's sektorspecifikke klimamålsætninger, fx ift. om BECCS vil kunne tælles med i kvotebelagte sektorer eller i landenes EU-mål i hhv. ikke-kvotebelagte sektorer og i LULUCF-sektoren.

3.6 Kilder

- [1] Klimalov og bemærkninger til lovforslaget: <https://www.ft.dk/samling/20191/lov-forslag/L117/index.htm>.
- [2] Aftale om et indikativt drivhusgasreduktionsmål for 2025: https://fm.dk/media/25182/aftale-om-et-indikativt-drivhusgasreduktionsmaal-for-2025_a.pdf
- [3] Forslag til Lov om ændring af lov om klima (Indikativt klimamål for 2025): <https://www.ft.dk/samling/20211/lovforslag/l31/index.htm>
- [4] Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug: <https://fm.dk/media/25215/aftale-om-groen-omstilling-af-dansk-landbrug.pdf>
- [5] Aftale om klimalov af 6. december 2019: <https://www.regeringen.dk/media/8897/aftale-om-klimalov-af-6-december-2019.pdf>
- [6] DCE 2021, Denmark's national inventory report 2021: <https://unfccc.int/documents/273129>.
- [7] IPCC 2013: https://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf.
- [8] KF24's sektorforudsætningsnotat Transport: Indgår som en del af materialet til den interministerielle koordinering og den offentlige høring.
- [9] Global Afrapportering: <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/danmarks-globale-klima-paavirkning>
- [10] Danmarks CRF-tabeller til FNs Klimakonvention: <https://unfccc.int/documents/227982>.

Bilag

Bilag A: Overordnet sektoropdeling i CRF-tabellerne under Klimakonventionen

Som nævnt i afsnit 3.6 bliver udledningerne i KF24 fordelt på følgende otte sektorer: Husholdninger, transport, serviceerhverv, fremstillingserhverv og bygge-anlæg, produktion af olie, gas og VE-brændstoffer, el og fjernvarme (ekskl. affaldsforbrænding), affald (inkl. affaldsforbrænding) samt landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri mm.

Klimafremskrivningens opdeling på sektorer og undersektorer tager grundlæggende udgangspunkt i de CRF-tabeller (Common Reporting Format Tables), som medlemslandene anvender ved indberetning af landenes årlige drivhusgasudledninger til FN's Klimakonvention. I CRF-tabellerne opdeles udledningerne i fem hovedkategorier, der så er opdelt i en lang række underkategorier og –sektorer. De fem hovedkategorier i CRF-tabellerne er:

1. Energirelaterede udledninger
2. Udledninger fra industriprocesser og anvendelse af produkter
3. Udledninger fra landbrugsprocesser
4. LULUCF-udledninger
5. Affaldsrelaterede udledninger (ekskl. affaldsforbrænding)

Den overordnede sektoropdeling i CRF-tabellerne er illustreret i tabel 1 nedenfor, der også viser sammenhængen mellem CRF-kategorierne og KF24 sektorerne.¹³

Tabel 1: Mapping mellem CRF-kategorier og KF24 sektorer

CRF code	Description	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, Indirekte CO ₂ *
1A1a	Public electricity and heat production (ex. Waste incineration)	El og fjernvarme (ekskl. affaldsforbrænding)
1A1ax	Public electricity and heat production (Waste incineration)	Affald (inkl. affaldsforbrænding)
1A1b	Petroleum refining	Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer
1A1c	Other energy industries (oil/gas extraction)	Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer
1A2	Combustion in manufacturing industry	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg

¹³ Der er dog en noget mere detaljeret opdeling i de faktiske CRF-tabeller. For en nærmere uddybning af disse detaljer henvises til rapporterne Denmark's National Inventory Report 2021 (DCE 2021a) og Projection of Greenhouse Gases 2020-2040 <https://dce2.au.dk/pub/SR408.pdf> fra Nationalt Center for Miljø og Energi, samt til de CRF-tabeller Danmark sender til FN (<https://unfccc.int/documents/273486>).

CRF code	Description	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, Indirekte CO ₂ *
1A2gvii	Industry - Other (mobile)	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
1A3a	Domestic aviation	Transport
1A3bi	Road transport - Cars	Transport
1A3bii	Road transport - Light duty trucks	Transport
1A3biix	Road transport - Heavy duty trucks	Transport
1A3biiy	Road transport - Buses	Transport
1A3biv	Road transport - Motorcycles and mopeds	Transport
1A3bx	Road transport - Bordertrade	Transport
1A3c	Railways	Transport
1A3d	Domestic navigation	Transport
1A4ai	Commercial and institutional	Serviceerhverv
1A4aii	Commercial and institutional (mobile)	Serviceerhverv
1A4bi	Residential	Husholdninger
1A4bii	Residential (mobile)	Husholdninger
1A4ci	Agriculture, forestry and aquaculture	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
1A4cii	Ag./for./fish. (mobile)	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
1A5bi	Military (mobile)	Transport
1A5bii	Recreational boats (mobile)	Transport
1B2a	Fugitive emissions from oil	Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer
1B2b	Fugitive emissions from gas	Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer
1B2c	Fugitive emissions from flaring	Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer

CRF code	Description	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, Indirekte CO ₂ *
2A0	Mineral industry - excl. cement production	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
2A1	Mineral industry - cement production	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
2B	Chemical industry	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
2C	Metal industry	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
2D	Non-energy products from fuels and solvent use	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
2E	Electronic industry	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
2F	Product uses as ODS substitutes	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
2G	Other product manufacture and use	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
2H	Other industrial processes	Fremstillingserhverv og bygge-anlæg
3A	Enteric fermentation	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
3B	Manure management	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
3D	Agricultural soils	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
3F	Field burning of agricultural residues	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
3G	Liming	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
3H	Urea application	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
3I	Other carbon-containing fertilizers	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
4A	Forest land	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
4B	Cropland	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
4C	Grassland	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
4D	Wetlands	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
4E	Settlements	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
4F	Other Land	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri

CRF code	Description	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, Indirekte CO ₂ *
4G	Harvested wood products	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
4H	Other LULUCF	Landbrug, landbrugsarealer, skove, gartneri og fiskeri
5A	Solid waste disposal	Affald (inkl. affaldsforbrænding)
5B1	Composting	Affald (inkl. affaldsforbrænding)
5B2	Anaerobic digestion at biogas facilities	Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer**
5C	Incineration and open burning of waste	Affald (inkl. affaldsforbrænding)
5D	Waste water treatment and discharge	Affald (inkl. affaldsforbrænding)
5E	Other waste	Affald (inkl. affaldsforbrænding)

* Fra og med KF22 fordeles F-gasserne ud på KF-sektorerne.

** Fra og med KF23 afrapporteres lækage fra biogasanlæg under KF-sektoren Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer (hvor selve biogasproduktionen også er placeret).

Note: CRF-tabellerne er mere detaljerede end ovenstående tabel, der blot giver en oversigt. Se Danmarks CRF-tabeller til FNs Klimakonvention her: <https://unfccc.int/documents/227982>.

Som nævnt i afsnit 3.6 er de sektorer, udledningerne fordeles på i klimafremskrivningen, defineret dels ud fra hensynet til CRF-tabellerne, dels ud fra den økonomiske aktivitet udledningerne følger af, samt endelig også ud fra den underliggende funktion, den udledningsgenerende aktivitet har:

- Hensynet til CRF-tabellerne tilsiger, at udledningerne i KF24 bliver fordelt på de samme overordnede sektorer, der indgår i CRF-tabellerne, samt undersektorerne i CRF-kategori 1 (jf. også tabel 1).
- Fokus på den bagvedliggende økonomiske aktivitet er inspireret af nationalregnskabsopgørelsen¹⁴ og er fx baggrunden for, at udledningerne fra energiforbrug i landbrug, gartneri, skovbrug og fiskeri i klimafremskrivningen placeres sammen med de øvrige udledninger fra landbrug og skove (selv om sidstnævnte udledninger i CRF-tabellerne er placeret for sig selv under hhv. CRF-kategori 3 og 4).

¹⁴ Nationalregnskabsopgørelsen ligger også til grund for input-output tabellerne, der udgør en central del af datagrundlaget i generelle ligevægtsmodeller, herunder IntERACT.

- Ift. fokus på, hvilket underliggende behov en aktivitet skal tilfredsstille, så kommer dette i klimafremskrivningens sektorfordeling bl.a. til udtryk ved at udledningerne fra affaldsforbrænding her placeres sammen med udledningerne fra øvrigt affald.¹⁵

I de følgende underafsnit uddybes principperne for mapping'en mellem CRF-kategorierne og KF24 sektorerne for udvalgte elementer.

CRF-1: Energirelaterede udledninger i KF24

Langt størstedelen af udledningerne forbundet med el og fjernvarmeproduktion ligger under den generelle CRF-kategori 1A1a *Public electricity and heat production*, som i KF24 er opdelt på hhv. el og fjernvarmeproduktion eksklusiv affaldsforbrænding og affaldsforbrænding. En mindre del af el- og fjernvarmeproduktionen foregår imidlertid uden for disse to sektorer hos de såkaldte private el- og varmeproducenter. I overensstemmelse med FN-opgørelsesreglerne placeres udledninger forbundet med el- og varmeproduktion hos private producenter i den sektor, de private producenter i øvrigt tilhører (fx fremstillingserhverv).¹⁶ Affaldsforbrænding adskiller sig fra de øvrige private producenter og placeres i overensstemmelse med CRF-tilgangen under konverteringssektoren i CRF-kategori 1A1a men, som nævnt ovenfor, på en selvstændig underkategori 1A1ax, jf. tabel 1.

CRF-2: Procesudledninger i KF24

Procesudledninger af CO₂, metan, lattergas og indirekte CO₂ henføres i klimafremskrivningen til sektoren fremstillingserhverv og bygge-anlæg (jf. fordelingsnøglen i tabel 1). I CRF-tabellerne opgøres F-gasser under CRF-kategori 2 ligesom procesudledninger. Fra og med KF22 fordeles F-gasserne ud på KF-sektorerne.

Bilag B: Global warming potential (GWP) værdier

Drivhusgasser er en betegnelse for luftarter, der bidrager til drivhuseffekten. Når koncentrationen af drivhusgasser i atmosfæren øges, medfører det ændringer i drivhuseffekten, der kan få jordens temperatur til at stige og ændre jordens klima. Drivhusgasser omfatter kuldioxid (CO₂), metan (CH₄), lattergas (N₂O) samt de såkaldte F-gasser (fx kølemidler). Gasserne har forskellig drivhuseffekt, men omregnes til CO₂-ækvivalenter (forkortet CO₂e) ud fra opvarmningspotentialet af hver enkelt gas (Global Warming Potential, forkortet GWP) i et hundredårigt perspektiv i forhold til CO₂. Omregningen er en forudsætning for at kunne opgøre den samlede

¹⁵ I klimafremskrivningen opfattes affaldsforbrænding således grundlæggende som affaldshåndtering, der så sekundært kan nyttiggøres ift. el- og fjernvarmeproduktion.

¹⁶ For sammenligning mellem FN opgørelsesreglerne og den såkaldte nationale opgørelsesmetode, der anvendes i Energistatistikken, se bilag 5.3.

drivhuseffekt af alle drivhusgasser. I den forbindelse er anvendelse af samme tidsperspektiv også en forudsætning selvom fx CO₂ kan forblive længere tid i atmosfæren.

Opgørelsen af drivhusgasser tager udgangspunkt i guidelines fra FN's Klimapanel IPCC som giver mulighed for i nogle tilfælde at anvende standardemissionsfaktorer eller landespecifikke emissionsfaktorer for forskellige aktiviteter. De internationale retningslinjer for drivhusgasopgørelser og metoder til opgørelse af drivhusgasudledningerne ændres løbende i takt med, at der fremkommer ny viden som følge af forskning mv. Der sker derfor løbende revidering af de historiske udledningstal tilbage til 1990, fx som følge af rettelser af fejl¹⁷ eller som følge af metodeændringer. Sidstnævnte omfatter bl.a. når ny viden om de forskellige drivhusgassers GWP-værdier fører til ændringer af disse værdier.¹⁸ De internationale retningslinjer indeholder krav om genberegning af de årlige drivhusgasudledningsopgørelser tilbage til 1990, når sådanne ændringer indføres. Derved undgår man, at tidsserierne for drivhusgasudledning bliver inkonsistente på grund af ændringer i fx GWP-værdierne.

Under Paris-aftalen er det besluttet, at man senest fra 2024 skal benytte GWP-værdierne fra IPCC's 5. bedømmelsesrapport (AR5), der blev offentliggjort i 2013. I EU er det besluttet at bruge de nye AR5 GWP-værdier i de historiske indberetninger fra 2023, hvor udledningerne fra 2021 indberettes første gang. Eftersom disse nye GWP-værdier vil være gældende i 2025, hvor der ifølge Klimaloven skal opnås et indikativt drivhusgasreduktionsmål blev der fra og med Klimafremskrivning 2021 skiftet til disse nye værdier.¹⁹

For en sammenligning mellem de gamle AR4 GWP-værdier og nye AR5 GWP-værdier henvises til to KF21-forudsætningsnotater, hhv. 2B (fsva. GWP-værdier for CO₂, metan og lattergas) og 6A (fsva. GWP-værdier for F-gasser). Overgangen til de nye GWP-værdier betyder, at udledning af metan fylder lidt mere i drivhusgasopgørelsen, mens udledningen af lattergas fylder lidt mindre. Men alt i alt er der tale om en mindre ændring, som ikke har stor betydning ift. klimamålene.

Bilag C: FNs opgørelsesmetode vs. den nationale opgørelsesmetode

Energistyrelsen fremlægger i praksis et grundlag for at opgøre udledningerne efter både FN's opgørelsesregler og den nationale opgørelsesmetode, der anvendes i

¹⁷ Et eksempel på dette er da man i 2019 opdagede at landbrugsarealet med kulstofholdig jord var væsentligt større end det areal, der tidligere havde været medregnet.

¹⁸ GWP-værdierne ændres normalt ved førstkommande passende lejlighed efter, at de nye forskningsresultater er publiceret af FN's klimapanel (IPCC) i en af IPCC's såkaldte bedømmelsesrapporter (Assessment Reports).

¹⁹ Danmarks EU-fastlagte drivhusgasreduktionsmål for de ikke-kvotebelagte sektorer frem mod 2030 er blevet omregnet til de nye GWP-værdier, hvilket også talte for at overgå til de nye GWP-værdier fra og med KF21.

forbindelse med fx Energistatistikken. Forskellen mellem de to metoder vedrører bl.a. håndtering af udenrigsluftfart, bunkering, Grønland og Færøerne og fritidsfartøjer. Der er også noget energiforbrug, og dermed udledninger, der flyttes rundt mellem kategorier, hvilket fx gælder de private el- og varmeproducenter som nationalt ligger i konverteringssektoren, mens de fordeles ud på de respektive erhverv i FN-opgørelsen. Energistyrelsen opgør desuden forbruget af biomasse i energistatistikken, men - som i FN-opgørelsen - indregnes der ikke i den nationale opgørelse et CO₂-bidrag fra afbrænding af biomasse, da det bidrag, der skal medregnes, opgøres som udledning under arealanvendelse, arealanvendelsesændringer og skovbrug (LULUCF), jf. afsnit 3.3.