



Klimastatus og -fremskrivning 2024



Klima-, Energi- og
Forsyningsministeriet

Forord

Én gang om året gøres der status over, hvor meget drivhusgas der bliver udledt i Danmark, og hvor meget der forventes at blive udledt i de kommende år. *Klimastatus og -fremskrivning 2024* samler den bedste tilgængelige viden, vi har om vores udledninger, og er et godt datagrundlag for det næste års klimapolitik, hvor vi skal tage vigtige beslutninger på vejen mod klimaneutralitet.

Danmarks klimapolitik er baseret på et omfattende vidensgrundlag, der udarbejdes med inddragelse af landets førende forskningsinstitutioner og med bidrag fra en lang række ministerier, herunder Skatteministeriet, Miljøministeriet, Transportministeriet, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri samt Finansministeriet.

For mig er *Klimastatus og -fremskrivning 2024* et vidnesbyrd om, at langsigtet politisk samarbejde virker. Når jeg læser igennem kapitlerne, ser jeg en lang række politiske beslutninger, nye såvel som gamle, der bidrager til at sende Danmark i en grønnere retning. Fra den store omstilling af energisektoren og sænkelsen af energiforbruget, der har drevet meget af den hidtidige reduktion, til de aftaler, der er indgået for at skabe store reduktioner i de kommende år.

Klimastatus og -fremskrivning 2024 viser, at det ser ud til, vi indfrier 2025-målet på 50-54 pct. reduktion ift. 1990-niveauet. Tallene viser også, at vi er bedre på vej til at indfri 2030-målet på 70 pct. reduktion ift. 1990-niveauet. Faktisk når vi i fremskrivningerne 68 pct. reduktion og er således tæt på.

Vi kommer dog ikke uden om usikkerheder, når vi arbejder med fremskrivninger. Nogle aftaler leverer måske færre reduktioner end ventet, mens andre leverer flere. Med jævne mellemrum får vi nye og mere præcise data og modeller, som giver os bedre grundlag at handle på. Og dertil kommer variationer i alt fra priser på brændsel over teknologisk udvikling til udviklingen i verdensøkonomien generelt.

Der vil utvivlsomt komme sving på vejen i de kommende år, og vi skal løbende følge op, så vi altid baserer vores politik på den bedst tilgængelige viden. Her er *Klimastatus og -fremskrivning* det bedste bud på, hvordan fremtiden former sig i de forskellige sektorer. Det er med de briller, rapporten skal læses.

Selvom vi er godt på vej til at nå målene, viser tallene også, at tiden ikke er til at lette foden fra speederen. Den grønne omstilling slutter ikke i 2030. Vi har i tidligere år set markante fald indenfor bl.a. energisektoren og i industrien, og vi ser i år et begyndende fald i transportsektoren. Samtidig ser vi en stigning i affaldssektoren, og det er noget, vi skal have et skarpt fokus på i de kommende år. Som det fremgår af tallene, har vi også stadig til gode for alvor at sænke landbrugets udledninger, og derfor vil vi i det kommende år tage nogle svære, men nødvendige beslutninger om sektorens bidrag.

Der er brug for grøn handling, der virker for at nå det sidste stykke vej til 2030-målet og videre til de ambitiøse mål, der ligger længere ude i fremtiden. Klimaneutralitet i 2045 og 110 pct. reduktion ift. 1990-niveauet i 2050. Det betyder, at regeringen har et benhårdt

implementeringsfokus på de politiske aftaler, der allerede er vedtaget, og arbejder på at forme de aftaler, der skal bane vej for fremtidens grønne Danmark. Vi skal fremme grøn teknologi såsom brint og fangst og lagring af CO₂, og samtidig skal vi gøre det nemmere for danskerne at træffe det grønne valg i hverdagen. Den grønne omstilling er en udfordring, men den fører også et væld af klimaneutrale muligheder med sig. Kun ved at omstille os i fællesskab og med social balance kan vi bevare den vækst og velfærd, vi har nydt godt af i årtier.

Jeg ønsker dig god læsning. Der er meget spændende viden at finde i *Klimastatus og fremskrivning 2024*.

Lars Aagaard, klima-, energi og forsyningsminister

Indholdsfortegnelse

1	Det samlede billede i Klimastatus og -fremskrivning 2024	5
2	Udvikling i udledninger på tværs af sektorer	11
3	Tværgående årsager til reduktioner i KF24.....	15
4	Ændringer i forhold til Klimastatus og -fremskrivning 2023.....	20
5	Status på Danmarks EU-forpligtelser	27
6	Introduktion til landbrug, skov, fiskeri og gartneri	30
7	Introduktion til transport.....	34
8	Introduktion til fremstillings- og bygge-anlægserhverv	38
9	Introduktion til el- og fjernvarme.....	41
10	Introduktion til produktionen af olie, gas og VE-brændstoffer	44
11	Introduktion til affald	47
12	Introduktion til husholdninger	49
13	Introduktion til serviceerhverv.....	52
14	Introduktion til CCS.....	54
15	Udvikling i udledninger frem mod 2035	56
16	Usikkerheder og følsomhedsberegninger.....	59

1 Det samlede billede i Klimastatus og -fremskrivning 2024

1.1 Introduktion

Formålet med klimastatus og -fremskrivningen er at redegøre for, hvordan Danmarks drivhusgasudledninger har udviklet sig fra 1990 til 2022, samt at skønne over, hvordan udledningerne vil udvikle sig frem til 2035. Den årlige klimastatus og -fremskrivningen udgør dermed grundlaget for at vurdere i hvilken udstrækning, klimalovens reduktionsmål samt de danske EU-klimaforpligtelser kan forventes indfriet i kraft af de tiltag på klima- og energiområdet, der allerede er besluttet.

Klimastatus og -fremskrivning 2024 (KF24) er udarbejdet af Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet herunder Energistyrelsen med inddragelse af forskere fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) og Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug (DCA) på Aarhus Universitet, samt Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) og Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) på Københavns Universitet. Dertil er en række ministerier og styrelser inddraget.

KF24 sendes i høring den 30. april 2024 med frist for høringssvar den 21. maj 2024.

1.2 Skøn for opfyldelsen af klimamål i 2025 og 2030

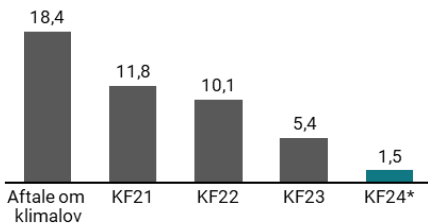
Der blev med *Aftale om klimalov* fra den 6. december 2019 fastsat et mål om 70 pct. reduktion af udledninger i 2030 målt i forhold til 1990. Ved aftaletidspunktet blev der skønnet en manko (dvs. et yderligere reduktionsbehov) på ca. 18,4 mio. ton CO_{2e} i 2030 for at opnå målet.

Den skønnede udestående reduktionsmanko er nedjusteret ved hver fremskrivning siden aftale om klimaloven blev indgået. Det skønnes med KF24, at de samlede netto-udledninger i 2030 udgør 25,4 mio. ton CO_{2e}, hvilket svarer til en reduktion på ca. 68 pct. i forhold til 1990. Herved skønnes der at udestå en reduktionsmanko på ca. 1,9 mio. ton CO_{2e}. Tages der højde for de partielt skønnede reduktionseffekter af hhv. *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond (15. april 2024)* og *Aftale om udmøntning af omstillingsstøtten fra Grøn skattereform for industri mv. (19. marts 2024)* skønnes reduktionsmankoen til ca. 1,5 mio. ton CO_{2e}, jf. figur 1.1.

Klimaloven indeholder også et indikativt mål om at reducere udledninger med 50-54 pct. i 2025 i forhold til 1990. Med KF24 skønnes de samlede udledninger i Danmark at udgøre 35,3 mio. ton CO_{2e} i 2025, hvilket svarer til en reduktion på ca. 55,0 pct. i 2025 i forhold til 1990. Tages der højde for de partielt skønnede effekter af aftaler indgået siden den 1. januar 2024, skønnes de samlede udledninger reduceret med ca. 55,5 pct. i 2025 i forhold til 1990. Det betyder, at det nedre spænd om 50 pct. reduktion skønnes opfyldt med en margen på ca. 4,4 mio. ton CO_{2e}, og at det øvre spænd om 54 pct. reduktion skønnes opfyldt med en margen på ca. 1,2 mio. ton CO_{2e}, jf. figur 1.2.

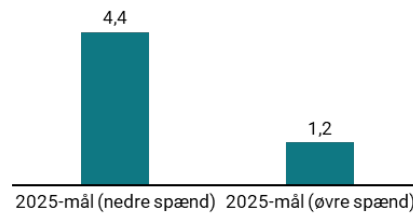
Figur 1.1

Udvikling i reduktionsmankoen til 70 pct. målet i 2030 siden *Aftale om klimalov*, mio. ton CO₂e



Figur 1.2

Opfyldelse af 50-54 pct. mål i 2025, mio. ton CO₂e



Anm.: Mankoen ved aftale om klimaloven er baseret på BF19 korrigeret for aftale om finansloven for 2020. Hver KF indeholder effekter af politikker frem til den 31. december det foregående år. *KF24 i figuren er inklusiv den partielt skønnede effekt af diesel- og vejafgift fra *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond* samt den partielt skønnede effekt af omstillingsstøtten fra *Aftale om udmøntning af omstillingsstøtten fra Grøn skattereform for industri mv.*

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Med *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug (2021)* er der fastsat et reduktionsmål for landbruget på 55-65 pct. i 2030 i forhold til udledningen i 1990. Målet omfatter udledninger fra landbrugsprocesser, arealer og skov, men ikke de energirelaterede udledninger i landbruget. De drivhusgasudledninger i sektoren, som er omfattet af reduktionsmålet, skønnes i 2030 reduceret med ca. 48 pct. i KF24, hvilket svarer til en reduktionsmanko på ca. 1,5-3,5 mio. ton CO₂e.

1.3 Skøn for opfyldelse af EU-målsætninger

I tillæg til de nationale klimamål er der fastsat en række EU-forpligtelser i forhold til drivhusgasudledning og energiforbrug, som Danmark er underlagt, *jf. kapitel 5 Status på Danmarks EU-forpligtelser.*

Danmark skal under byrdefordelingsaftalen reducere udledninger for bl.a. transportsektoren, mindre industri, husholdninger og landbrug med 50 pct. i forhold til 2005-niveau for perioden 2021-2030. Aftalen omfatter de sektorer, som ikke går under EU's kvotehandelssystem (ETS1) eller LULUCF-sektorerne. Med KF24 skønnes den samlede aggregerede reduktionsmanko til ca. 1,9 mio. ton CO₂e under byrdefordelingsaftalen for perioden 2021-2030. Tages der højde for den partielt skønnede reduktionseffekt af *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond* fra den 15. april 2024 skønnes mankoen til ca. 0,1 mio. ton CO₂e, *jf. tabel 1.1.*

LULUCF-sektorerne omfatter landbrugets arealanvendelse (*Land Use*), ændringer i arealanvendelse (*Land Use Change*) og skovbrug (*Forestry*). Danmark er underlagt flere reduktionsmål, herunder reduktionsforpligtelser for delperioderne 2021-2025 og 2026-2029 samt et punktmål for 2030. For LULUCF-forordningen skønnes dels en overopfyldelse af budgetmålet for perioden 2021-2025, dels en aggregeret reduktionsmanko på ca. 3,8 mio. ton CO₂e for perioden 2026-2029 og dels en overopfyldelse af reduktionsmålet i 2030 på ca. 0,2 mio. ton CO₂e, *jf. tabel 1.1.*

Tabel 1.1**Skønnede mankoer for Danmarks EU-forpligtelser, mio. ton CO₂e**

Forpligtelser	KF23	KF24
Byrdefordelingsaftalen (2021-2030)	16,1	0,1*
LULUCF-bdugetmål (2021-2025)	-12,7	-30,6
LULUCF-budgetmål (2026-2029)	8,8	3,8
LULUCF-reduktionsmål 2030	2,0	-0,2

Anm.: *KF24 mankoen under byrdefordelingsaftalen er angivet inklusiv den partielt skønnede effekt af diesel- og vejafgift fra *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond*.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Herudover har Danmark en række forpligtelser til at øge anvendelsen af vedvarende energikilder og reducere energiforbruget i hhv. direktivet for vedvarende energi (VE-direktivet) og energieffektiviseringsdirektivet (EED). Begge direktiver er revideret i 2023, og den konkrete implementering i dansk lov udestår for delelementer af direktiverne.

Med en skønnet VE-andel i energiforbruget på 74 pct. i 2030 forventes Danmark at opfylde den primære forpligtelse i VE-direktivet. Direktivet foreskriver, at EU's energiforbrug senest i 2030 skal udgøre mindst 42,5 pct., hvortil de enkelte medlemslande skal bidrage med særskilte nationale mål. Derudover indeholder VE-direktivet en række sektor-specifikke mål, der har implementeringsfrist i maj 2025. Vurderingen er, at kravene skønnes opfyldt, undtagen forpligtelser for avancerede biobrændstoffer og PtX-brændstoffer i transportsektoren.

For EED skønnes Danmark at opfylde det nationale vejledende bidrag til EU's fælles energieffektivitetsmål, idet Danmark skønnes at have et slutforbrug af energi i 2030 på 550 PJ, mens EED sætter krav om at Danmarks slutforbrug maksimalt må være 575 PJ i 2030.

Status og fremskrivning på Danmarks EU-forpligtelser er beskrevet nærmere i kapitel 30 *Danmarks drivhusgasforpligtelser i EU* og 31 *Danmarks EU-forpligtelser ift. VE og EE*.

1.4 Udvikling i udledninger fra 1990 til 2035

De samlede drivhusgasudledninger udgjorde ca. 41,7 mio. ton CO₂e i 2022. Det svarer til, at drivhusgasudledningerne var reduceret med ca. 47 pct. i forhold til Danmarks samlede udledninger i 1990.

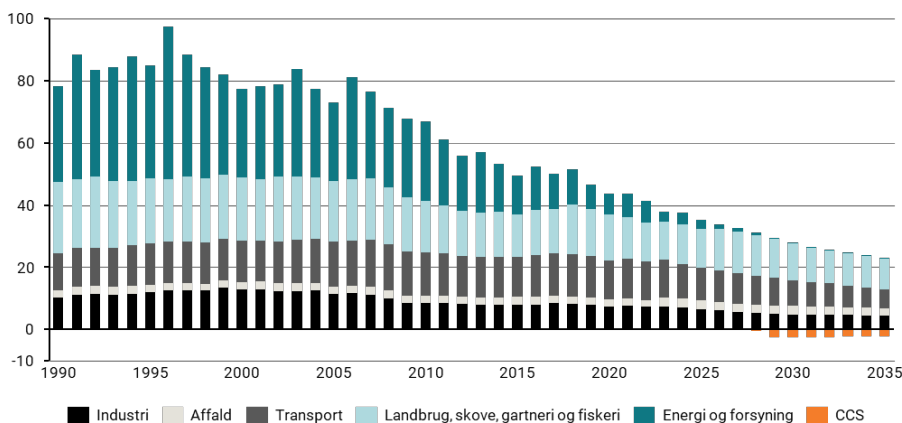
Med KF24 skønnes de samlede netto-udledninger reduceret til ca. 35,3 mio. ton CO₂e i 2025 og ca. 25,4 mio. ton CO₂e i 2030, *jf. figur 1.3*. De samlede udledninger i 2035 skønnes at blive yderligere reduceret til ca. 20,4 mio. ton CO₂e.

De enkelte sektors bidrag til drivhusgasudledningen har ændret sig væsentligt gennem årene. I perioden 1990-2010 stod energisektoren for den største andel af udledningerne, *jf. figur 1.3*. I 2030 skønnes det, at landbruget, skovene, gartneri og fiskeri inkl. deres energiforbrug samlet står for ca. 46 pct. af udledningerne, efterfulgt af ca. 33 pct. fra

transportsektoren. Industriens andel af udledninger skønnes at være stabile, mens affaldssektorens andel skønnes at stige fra ca. 5 pct. til ca. 10 pct. af de samlede udledninger. Fra 2025 forventes CCS at bidrage med negative udledninger gennem fangst af CO₂.

Figur 1.3

Udvikling i udledninger og optag af CO₂e på tværs af sektorer 1990-2035, mio. ton CO₂e



Anm.: Kategorien "Industri" dækker over sektorerne fremstillings erhverv og bygge-anlægssektoren samt produktion af olie, gas og VE-brændstoffer. "Energi og forsyning" dækker over sektorerne el og fjernvarme samt husholdninger og serviceerhverv. I KF24 indføres CCS som ikke-sektorfordelt, negativ udledning, udover CCUS-puljen, som er indregnet i el- og fjernvarmesektoren. Figuren er eksklusiv den partielt skønnede effekt af diesel- og vejafgift fra *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond* samt den partielt skønnede effekt af omstillingsstøtten fra *Aftale om udmøntning af omstillingsstøtten fra Grøn skattereform for industri mv.*

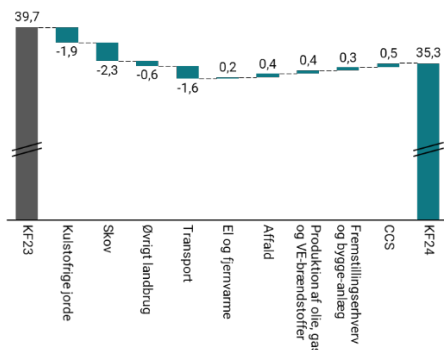
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

1.5 Ændringer i KF24 i forhold til KF23

Der er sket flere ændringer mellem KF23 og KF24, som påvirker de skønnede udledningsniveauer i 2025 og 2030, jf. figur 1.4 og figur 1.5. Ændringer er bl.a. sket på grund af ny besluttet politik samt forbedring af metode- og modelgrundlaget for KF24. De drejer sig især om kulstofrige jorde, CO₂e-optag i skovene, transportsektoren samt affaldsforbrænding. Kapitel 4 redegør for ændringerne på tværs af sektorer.

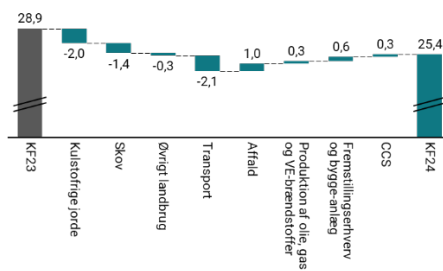
Figur 1.4

Ændringer i samlede udledninger i 2025 ved KF24 i forhold til KF23, mio. ton CO₂e



Figur 1.5

Ændringer i samlede udledninger i 2030 ved KF24 i forhold til KF23, mio. ton CO₂e



Anm.: Afrundinger kan betyde, at tal ikke summerer til totalen. Figuren er eksklusiv den partielt skønnede effekt af diesel- og vejafgift fra *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond* samt den partielt skønnede effekt af omstillingsstøten fra *Aftale om udmøntning af omstillingsstøten fra Grøn skattereform for industri mv.* Ændringer i husholdninger og serviceerhverv mellem KF23 og KF24 er mindre end 0,1 mio. ton CO₂e, og indgår derfor ikke i figuren.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

1.6 Hvordan er KF24 bygget op?

Nærværende rapport præsenterer resultaterne af fremskrivningen og består af to overordnede dele. Den første del består af kapitel 2-16. Kapitel 2 beskriver den overordnede fordeling af udledninger og optag af drivhusgasser på tværs af sektorer i KF24, samt de væsentligste årsager til de forventede reduktioner i fremskrivningen mod 2030.

Kapitel 3 belyser de tværgående årsager til den fremskrevne udvikling af udledninger i KF24. I kapitel 4 redegøres for ændringer i fremskrivningen i KF24 i forhold til KF23. I kapitel 5 beskrives status og fremskrivning for opfyldelse af Danmarks EU-forpligtelser i forhold til reduktion af drivhusgasser og energiforbrug.

Kapitel 6-14 introducerer kilder til udledninger og optag af drivhusgasser for hver sektor samt årsager til den fremskrevne udvikling frem mod 2030. I kapitel 15 sættes fokus på fremskrivning af udledninger efter 2030 og frem mod 2035. Endeligt belyser kapitel 16 de overordnede usikkerheder og følsomhedsberegninger i fremskrivningen.

Del 2 af KF24 består af kapitel 17-31, hvori status og fremskrivning af udledninger, ændringer i forhold til KF23 og usikkerheder gennemgås for hver sektor i KF24.

De specifikke forudsætninger, data og modeller, der anvendes til fremskrivningen, er præsenteret i 11 forudsætningsnotater. Herudover offentliggøres en række dataark med forudsætninger og resultater. I januar 2024 er der gennemført offentlig høring af forudsætningsnotater til KF24, hvor der er modtaget 14 hørings svar. Nærværende rapport og opdateret forudsætningsmateriale sendes i selvstændig høring.

1.7 Baggrund for Klimastatus og -fremskrivning 2024

Klimaloven fastlægger, at klima-, energi- og forsyningsministeren årligt udarbejder en klimastatus og -fremskrivning.

Klimalovens reduktionsmål omfatter Danmarks samlede drivhusgasudledninger, inklusiv kulstofoptag/-udledninger 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). Drivhusgasudledningerne opgøres i overensstemmelse med FN's opgørelsesmetoder. Fremskrivningen i KF24 går frem til 2035, hvilket er uændret fra KF23. Fremskrivningsperioden revideres løbende og skal løbende sikre en pejling ift. målopfyldelse af gældende klimamålsætninger. På den baggrund vil længden af fremskrivningsperioden løbende blive overvejet.

Hvilke politiske tiltag indgår i KF24?

KF24 er baseret på de tiltag på klima- og energiområdet, som Folketinget eller EU har besluttet før 1. januar 2024 eller som følger af bindende aftaler. Som udgangspunkt indgår alle klima- og energipolitiske tiltag, der er besluttet før skæringsdatoen i den årlige KF, forudsat at disse tiltag er understøttet af konkrete og finansierede virkemidler.

Der er i 2024 frem til udgivelsestidspunktet for KF24 indgået to politiske aftaler, der forventes at reducere udledningen af drivhusgasser.

Diesel- og vejafgift

Med *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond* af den 15. april 2024 forhøjes dieselaafgiften med 50 øre pr. liter ekskl. moms fra 2025. For person- og varebiler nedsættes udligningsafgiften forholdsmæssigt fra 2025, samt yderligere nedsættelse i 2025 og 2026. For lastbiler lempes den kilometerbaserede vejafgift i perioden 2025-2028. Endeligt er der afsat en ramme på 750 mio. kr. i perioden 2024-2030 samt 50 mio. kr. varigt til grøn omstilling af tung transport, herunder effektiviseringer af vejgods.

Det er i aftalen skønnet, at ændringerne af diesel- og vejafgiften samlet reducerer vejtransportens udledninger med ca. 0,3 mio. ton CO₂e i 2025 og i 2030. Aftalen er indgået efter skæringsdatoen for KF24 den 1. januar 2024. Den skønnede reduktion af diesel- og vejafgiften indarbejdes derfor alene partielt i mankovurderingen.

Omstillingsstøtte

Der er i marts 2024 indgået *Aftale om udmøntning af omstillingsstøtte fra Grøn skattereform for industri mv.* (herefter omstillingsstøtte). Aftalen fastlægger rammer for to støtteordninger, som skal understøtte den grønne omstilling af de virksomheder, der har sværest ved at omstille sig og som rammes hårdest af CO₂-afgiften fra *Aftale om grøn skattereform for industri mv.*

Det skønnes i aftalen, at omstillingsstøtten bidrager med reduktioner på ca. 0,1 mio. ton CO₂e i både 2025 og 2030. Aftalen er vedtaget efter skæringsdatoen for KF24 og er derfor alene indarbejdet partielt i mankovurderingen.

2 Udvikling i udledninger på tværs af sektorer

Den fremskrevne udvikling i de samlede drivhusgasudledninger er et resultat af fremskrivninger i de underliggende sektorer, *jf. tabel 2.1*. Erhvervene på tværs af landbrug, skovbrug, gartneri og fiskeri skønnes samlet at stå for den største andel af udledninger frem mod 2035. El- og fjernvarmesektoren stod for den største udledning i 1990, men er den første sektor, der skønnes at have et netto-optag af CO₂e i 2030.

Tabel 2.1

Udvikling i udledninger på tværs af sektorer i udvalgte år, mio. ton CO₂e

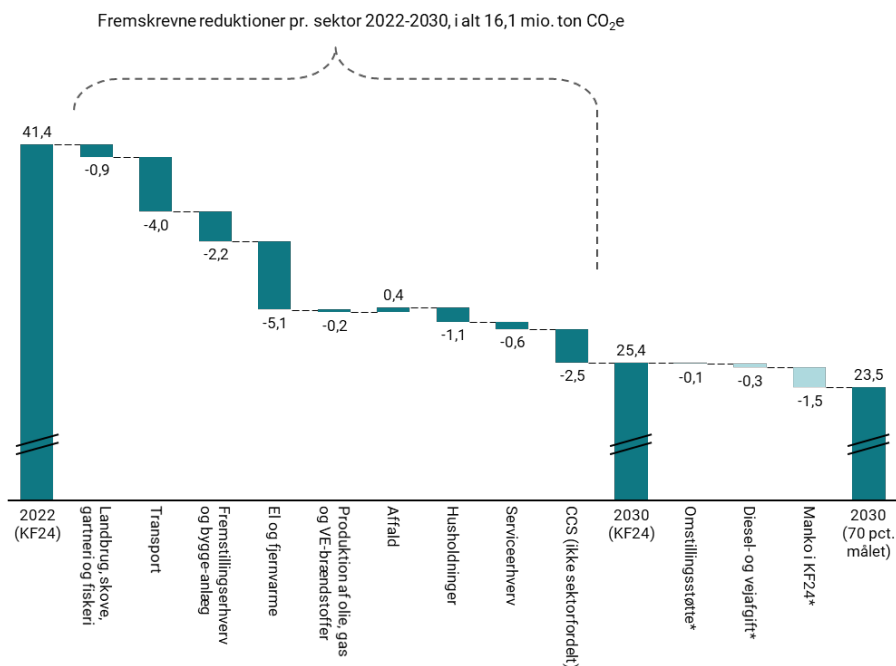
	1990	2022	2025	2030	2035
Landbrug, skove, gartneri og fiskeri (inkl. energi)	22,9	12,6	12,6	11,7	9,9
Transport	11,7	12,4	10,6	8,4	6,0
Fremstillings erhverv og bygge-anlæg	8,0	4,8	4,2	2,7	2,5
El og fjernvarme	24,4	4,8	1,4	-0,3	-0,3
Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer	2,2	2,4	2,5	2,2	2,1
Affald (inkl. affaldsforbrænding)	2,5	2,3	2,7	2,7	2,2
Husholdninger	5,1	1,4	0,9	0,4	0,3
Serviceerhverv	1,4	0,7	0,5	0,2	0,1
CCS (ikke sektorfordelt)	0,0	0,0	0,0	-2,5	-2,3
I alt	78,3	41,7	35,3	25,4	20,4

Anm.: Tabellen er inklusiv statistisk difference i forhold til DCE i historiske år, specifikt for 1990 og 2022. Tabellen er eksklusiv den partielt skønnede effekt af diesel- og vejafgift fra *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond* samt den partielt skønnede effekt af omstillingsstøtten fra *Aftale om udmøntning af omstillingsstøtten fra Grøn skattereform for industri mv.* I KF24 indføres CCS som ikke-sektorfordelt, negativ udledning, udover CCUS-puljen, som er indregnet i el- og fjernvarmesektoren.

Kilde.: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

I KF24 skønnes en samlet reduktion af udledninger på ca. 16,1 mio. ton CO₂e fra 2022 til 2030 som følge af vedtagne politikker, markedsudvikling, priser mv., *jf. figur 2.1*.

Figur 2.1

Opdeling af skønnede reduktioner fra 2022 til 2030, mio. ton CO₂e

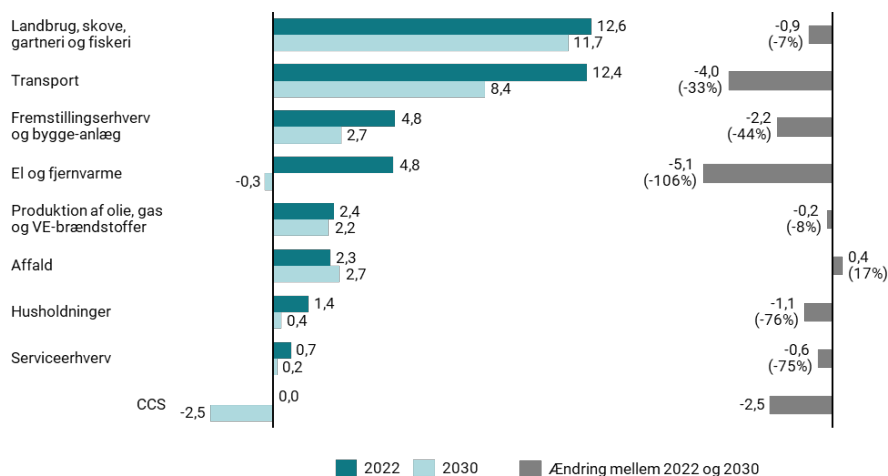
Anm.: Afrundinger kan medføre, at tallene ikke summerer til totalen. Figuren er eksklusiv korrektion for statistisk difference i forhold til DCE i 2022. Figuren er inklusiv den partielt skønnede effekt af diesel- og vejafgift fra *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond* samt den partielt skønnede effekt af omstillingsstøtten fra *Aftale om udmøntning af omstillingsstøtten fra Grøn skattereform for industri mv.*

Kilde.: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

El- og fjernvarmesektoren skønnes at stå for den største reduktion i udledninger fra 2022 til 2030 både absolut og procentuelt, *jf. figur 2.2*. Herudover skønnes større reduktioner i transportsektoren og fremstillingserhverv og bygge-anlægssektoren samt negative udledninger fra CO₂-fangst.

Figur 2.2

Udledninger i 2022 og 2030 samt forventede reduktioner 2022-2030 pr. sektor, mio. ton CO₂e



Anm.: Afrundinger kan medføre, at ændringer ikke summerer til totalen.

Kilde.: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Den skønnede reduktion i el- og fjernvarmesektoren kan primært henføres til omstilling til vedvarende energikilder og udfasning af fossile brændsler til el- og fjernvarmeproduktion. I 2028 forventes nedlukning af det sidste kulfyrede kraftvarmeværk, mens ledningsgasforbruget fra 2029 skønnes at være 100 pct. grøn. Dertil forventes udmøntningen af CCUS-puljen at medføre, at CO₂-fangst på Avedøre og Asnæs kraftvarmeværkerne er i drift fra december 2025.

Størstedelen af de skønnede reduktioner i transportsektoren kan tilskrives færre udledninger fra person- og varebiler, hvor fossile køretøjer løbende erstattes af elektrificerede køretøjer, samtidig med at nysolgte benzin- og dieslbiler er mere energieffektive end de fossile biler, de erstatter. Herudover skønnes en stigende iblanding af VE-brændstoffer samt større anvendelse af brændstof tanket i udlandet og anvendt i Danmark gennem grænsehandel. Flere politiske tiltag tilskynder til omstilling af transportsektoren, fx indførsel af kilometerbaseret vejafgift for lastbiler, samt EU's klimaplan *Fit for 55*, der sætter CO₂e-reduktionskrav for nye køretøjer og indfører kvotebetaling på udledninger fra fossile brændstoffer i vejtransporten fra 2027.

I fremstillings erhverv og bygge-anlægssektoren sker reduktionerne primært som følge af CO₂-afgiften fra *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* og revisionen af EU's CO₂-kvotehandelsystem, som bl.a. pålægger afgift og kvotepris på energi- og procesrelaterede udledninger fra bl.a. cementproduktionen og andre mineralogiske processer. Herudover forventes væsentlige reduktioner som følge af, at biogasandelen i gasnettet skønnes at overstige 100 pct. fra 2029.

CCS (*carbon capture and storage*) er en samlende betegnelse for en række teknologier, der kan fange og lagre CO₂ i undergrunden. Fangsten af CO₂ forventes at indtræffe, når CCS etableres som følge af de afsatte puljer.

De skønnede reduktioner i husholdninger og serviceerhverv er relativt mindre i det samlede billede. Sammenholdt med sektorenes nuværende udledning svarer reduktionerne frem mod 2030 dog til omtrent tre fjerdele af udledningsniveauet i 2022. Landbrugssektoren skønnes at stå for den største udledning, men er blandt de sektorer med den relativt laveste reduktion i fremskrivningen.

For uddybet beskrivelse af hver sektor, samt kilder til udledninger og årsager til fremskrivning af udledninger mod 2030 henvises til sektorkapitlerne.

3 Tværgående årsager til reduktioner i KF24

De fremskrevne reduktioner i udledninger frem mod 2030 er drevet af flere teknologiske udviklinger, som har betydning på tværs af sektorer i KF24. Det drejer sig især om udfasning af kulkraft samt elektrificering og anden energieffektivisering af sektorer, der i dag anvender fossile brændsler. Herudover skønnes reduktioner på tværs af flere sektorer som følge af, at biogasproduktionen forventes at overstige det danske forbrug af ledningsgas fra 2029. Endeligt forventes etableringen af CCS-anlæg at medføre fangst og lagring af CO₂e på tværs af flere sektorer, *jf. kapitel 29 CCS*.

Figur 3.1

Tværgående årsager til reduktioner i udledninger 2022-2030

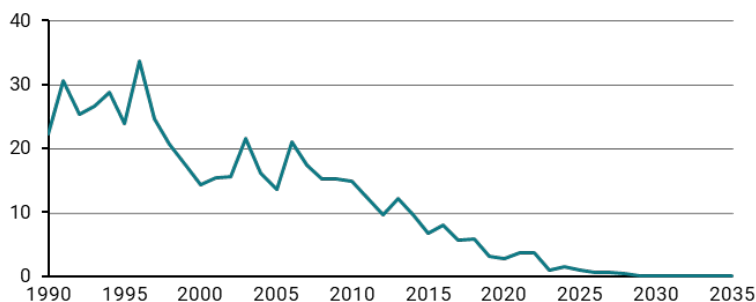


Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Det primære energiforbrug i Danmark skønnes at forblive på et stabilt niveau lige over 700 PJ frem mod 2030. Dette kan primært tilskrives en kombination af vækst og udvikling af særligt energitunge virksomheder som datacentre og PtX, der modsvares af en markant energieffektivisering. Energieffektiviseringen findes på tværs af hele energisystemet, fx omstillingen af kulkraft til vindmøller, nye fossile biler, isolering af boliger og elektrificeringen via varmepumper og elbiler.

3.1 Udfasning af kulkraft

Udledningerne fra de danske kulkraftværker er faldet væsentligt siden 1990, *jf. figur 3.2*. Frem mod 2025 skønnes væsentligt reducerede udledninger fra kulkraftværkerne, som primært kan henføres til forventet nedlukning af fire ud af de fem kulkraftværker i Danmark, der var aktive i 2022. Efterfølgende forventes Nordjyllandsværkets at lukke ned i 2028, hvilket resulterer i en total kuludfasning inden 2030 i el- og fjernvarmesektoren.

Figur 3.2**Udledninger fra kulkraftvarmeproduktion 1990-2035, mio. ton CO₂e**

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Det vurderes, at reinvesteringer i kulkraftværker er usandsynligt grundet forbedrede økonomiske vilkår for produktion af vedvarende energi. Tingen for udfasning af de resterende kulkraftværker er bestemt af tilladelser til lukning fra Energistyrelsen. Ørsted har udmeldt et ønske om udfasning af kul på deres kraftvarmeværker senest i 2023, men udfasningen er udskudt til 2024 på grund af energikrisen og hensynet til varmforsyningen.

Herudover forventes Fynsværkets ombygning til gas at opstarte i sommeren 2024 efter nedlukning af kulfyring i foråret 2024. Det er dog tidligere set, at anlæggenes omstilling kan forsinkes, fx Studstrupværkets genfyring af kul efter brand og den midlertidige forlængelse af kulkraftvarmeværker til 2024 i lyset af krigen i Ukraine.

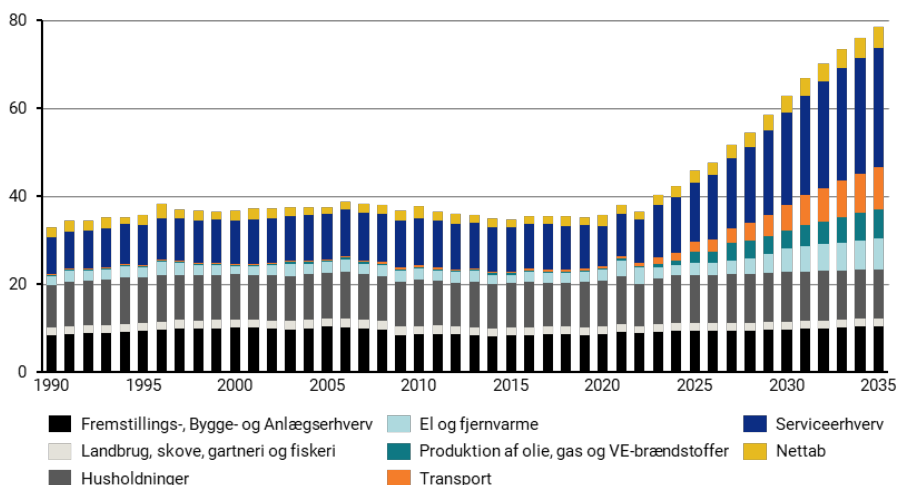
3.2 Elektrificering mv.

Den væsentligste drivkraft bag reduktionen i udledningerne i KF24 fra 2022 til 2030 vurderes at være fortsat udfasning af fossile brændsler bl.a. som følge af elektrificering fx ved elbiler og varmepumper.

Elforbruget forventes at stige markant frem mod 2035 i KF24, jf. figur 3.3. Samtidig skønnes elproduktionen i Danmark at overgå til at have et nettooptag af CO₂e via CCS-projekter.

Figur 3.3

Samlet elforbrug fordelt på sektorer 1990-2035, TWh



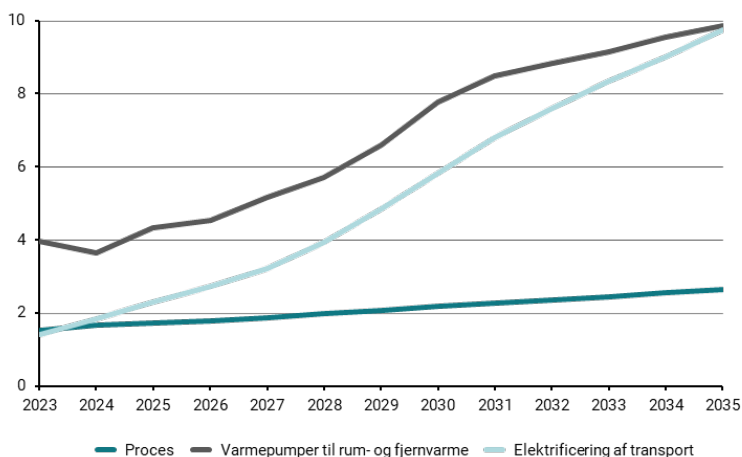
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Stigningen i elforbruget frem mod 2035 forventes at ske på tværs af flere sektorer i KF24. I servicesektoren forventes udbygning af store datacentre at øge efterspørgslen på el, ligesom udbygning af PtX-produktion vil øge elforbruget. I transportsektoren forventes køretøjer som elbiler og ellastbiler at øge elforbruget. Herudover forventes en elektrificering af lavtemperatur procesvarme og i mindre grad intern transport med mobile, ikke-vejgående maskiner (fx traktorer og gravemaskiner). Endelig er det forventningen at elektrificering vil bidrage til omstilling af rumvarme med varmepumper, herunder både individuelle varmepumper som erstatning for fx olie- og gasfyr samt kollektive varmepumper i fjernvarmesektoren.

Elektrificeringen sker dermed primært i transportsektoren, rumvarme og procesenergi, hvor elforbruget skønnes at stige markant i perioden 2023-2030, jf. figur 3.4.

Figur 3.4

Skønnet elforbrug til rumvarme, procesenergi og transport, TWh



Anm.: Elforbrug i transport dækker elektrificering af vejtransport, søfart, banetransport, mv.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Elektrificering af vejtransport

Den forventede elektrificering af vejtransporten drejer sig primært om salg af elbiler, elvarebiler og ellastbiler, som vurderes at reducere sektorens forbrug af fossile brændstoffer. For personbiler skønnes elbiler at udgøre næsten to tredjedele af nysalget i 2030. Fra 2035 fastsættes krav om 100 pct. reduktion af udledninger fra nye, lette køretøjer i EU-forordningen om CO₂e-reduktionskrav for nye person- og varebiler.

For lastbiler forventes et øget incitament til at investere i nulemissionslastbiler. Der forventes desuden en øget udbygning af ladeinfrastruktur frem mod 2030, jf. kapitel 21 *Transport*. Udviklingen i vejtransporten drives bl.a. af *Aftale om kilometerbaseret vejafgift* og EU-regulering som EU's kvotehandelssystem (ETS2), der isoleret set vurderes at øge incitamentet til at investere i nulemissionslastbiler som følge af øgede priser på brug af fossile brændstoffer.

Elektrificering ved varmepumper i rumvarme

Varmepumper forventes at udgøre en stigende andel af opvarmningskilder til rumvarme i fx husholdninger samt i fjernvarmesektoren.

Der ses allerede i dag en markant omstilling mod varmepumper, som bl.a. kan skyldes højere gaspriser i 2021-2022 og en forventning til generelt højere priser end før energikrisen samt energi- og CO₂-afgifter på olie- og gasforbrug til rumvarme. Dertil kommer, at ETS2 vil pålægge kvotepris for udledninger fra fossile brændsler i opvarmning af bygninger.

Elektrificering af procesindustrien

I industrien medvirker CO₂-afgiften fra *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* samt revisionen af EU's kvotehandelssystem for større energi- og industriallæg (ETS1) til at

fremme omstillingen til el-baserede løsninger primært i lav- og mellemtemperaturprocesser, fx gennem øget udbredelse af varmepumper.

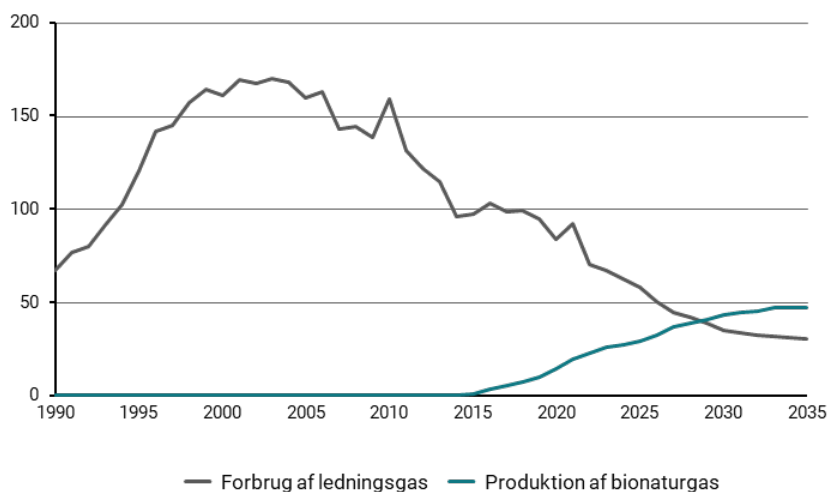
Der er generel usikkerhed omkring de teknologiske muligheder for elektrificeringen af intern transport i fremstillings erhverv og bygge-anlægssektoren samt landbrug, skovbrug, fiskeri og gartneri, idet den teknologiske udvikling på området er mere usikker sammenlignet med fx elektrificeringen af vejtransport.

3.3 Grøn gas

Det skønnes i KF24, at ledningsgasforbruget i danske husholdninger og virksomheder fra 2029 er 100 pct. grøn, idet biogasproduktionen stiger markant samtidig med at forbruget af ledningsgas løbende bliver reduceret, jf. figur 3.5.

Figur 3.5

Forbrug af ledningsgas og produktion af bionaturgas 1990-2035, PJ



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Den forventede udvikling medfører reduktioner i alle sektorer med gasforbrug. Den primære reduktion i gasforbruget skyldes, at rumvarme og lavtemperaturprocessers omstilles til el-baserede løsninger som individuelle varmepumper i husholdninger mv. og kollektive varmepumper i fjernvarmeudbygningen. Omstillingen sker bl.a. som følge af de stigende afgifter på ledningsgas som følge af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* og højere gasdistributionstariffer.

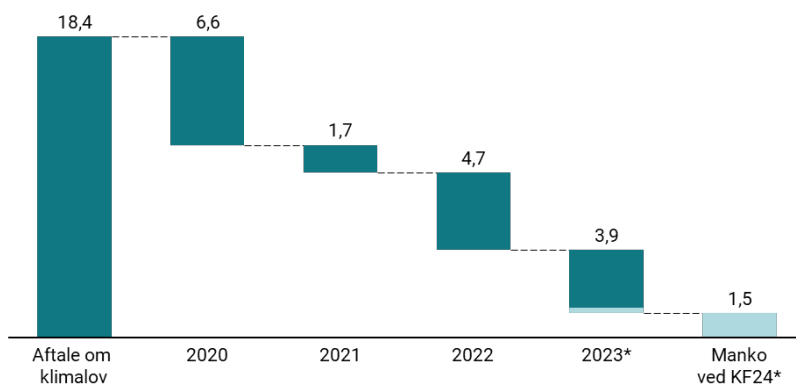
Der er afsat 13 mia. kr. (2020-priser) til biogasudbud frem til 2050 gennem *Klimaaftalen for energi og industri mv.* af 22. juni 2020 samt *Klimaafale om grøn strøm og varme 2022* af 25. juni 2022. Afholdelsen af første udbud afventer Europa-Kommissionens statsstøttegodkendelse.

4 Ændringer i forhold til Klimastatus og -fremskrivning 2023

Der var ved indgåelse af aftale om klimalov i 2019 et reduktionsbehov på 18,4 mio. ton CO₂e i forhold til at indfri 70 pct. målet i 2030. Efterfølgende politiske tiltag og øvrige udviklinger betyder, at der nu forventes mere end 90 pct. indfrielse af reduktionsbehovet i 2030. Ved hver KF siden 2019 er der skønnet en lavere reduktionsmanko end seneste KF, jf. figur 4.1.

Figur 4.1

Udvikling i reduktionsmanko i 2030 siden Aftale om klimalov i 2019, mio. ton CO₂e



Anm.: Årstal angiver udgivelsesår for den relevante klimafremskrivning. Fx viser "2022" ændringen i skønnet for reduktionsmanko mellem KF21 og KF22. Skønnet for reduktionsmanko ved aftale om klimaloven er baseret på Basisfremskrivning 2019 (BF19) korrigeret for aftale om finansloven for 2020. Ændringen i manko ved hver KF indeholder effekter af politikker frem til den 31. december det foregående år. *Ændring fra KF23 til KF24 er inklusiv den partielt skønnede effekt af vedrørende diesel- og vejafgift fra Aftale om deludmøntning af Grøn Fond samt den partielt skønnede effekt af omstillingsstøtten fra Aftale om udmøntning af omstillingsstøtten fra Grøn skattereform for industri mv.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Der er sket en række ændringer i de forventede udledninger og optag af CO₂e i KF24 sammenlignet med KF23, jf. tabel 4.1. Disse ændringer er sket på baggrund af ny politik, ændrede forudsætninger samt forbedring af metode og modeller. Kvaliteten af fremskrivningen øges i takt med, at grundlaget løbende opdateres med nye forskningsresultater, statistiske opgørelser, modeludviklinger og lignende.

Tabel 4.1**Ændringer i samlede udledninger i 2025 og 2030 ved KF24 i forhold til KF23, mio. ton CO₂e**

	2025	2030
Samlede udledninger (KF23)	39,7	28,9
Kulstofrige jorde	-1,9	-2,0
Skov	-2,3	-1,4
Øvrigt landbrug	-0,6	-0,3
Transport	-1,6	-2,1
El og fjernvarme	0,2	0,0
Affald	0,5	1,0
Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer	0,4	0,3
Fremstillingserhverv og bygge-anlæg	0,3	0,6
CCS (ikke sektorfordelt)	0,5	0,3
Samlede udledninger (KF24)	35,3	25,4

Anm.: Afrundinger kan medføre, at tallene ikke summerer til totalen. Ændringer i sektorerne husholdninger og serviceerhverv er mindre end 0,1 mio. ton CO₂e, og indgår ikke i tabellen.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Kulstofrig landbrugsjord

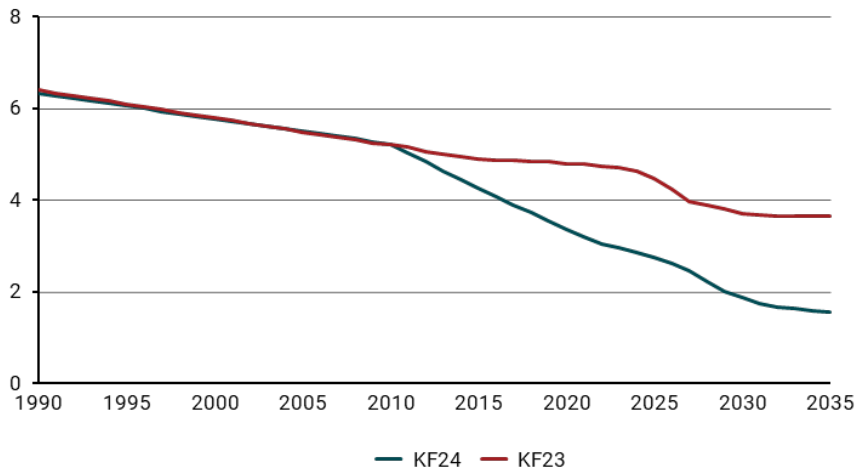
Skønnet for udledninger fra kulstofrig landbrugsjord er nedjusteret med 1,9 mio. ton CO₂e i 2025 og 2,0 mio. ton CO₂e i 2030 i forhold til KF23, *jf. figur 4.2*.

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet igangsatte i 2020 et forskningsarbejde fra Aarhus Universitet og GEUS om revidering af drivhusgasopgørelser og udledningerne fra arealer med kulstofrig landbrugsjord. I tidligere opgørelser er der bl.a. ikke taget højde for, at jordene over tid afgasser og dermed ikke længere kan klassificeres som kulstofrige (mineralisering). Det første delresultat fra Aarhus Universitet har vist en reduktion i arealet af kulstofrig landbrugsjord, som derved indgår i emissionsopgørelsen efter 2010.

Det nye kort viser en nedskrivning på ca. 30 pct. (ca. 50.000 hektar) landbrugsarealer med kulstofrig jord i 2022. I andet delresultat afdækker Aarhus Universitet sammenhængen mellem kulstofindhold, vandstand og udledning. Resultater forventes indarbejdet i næste års opgørelse og fremskrivning i KF25, *jf. kapitel 18 Landbrugsarealer*.

Figur 4.2

Udledninger fra kulstofrige jorde i KF23 og KF24, mio. ton CO₂e



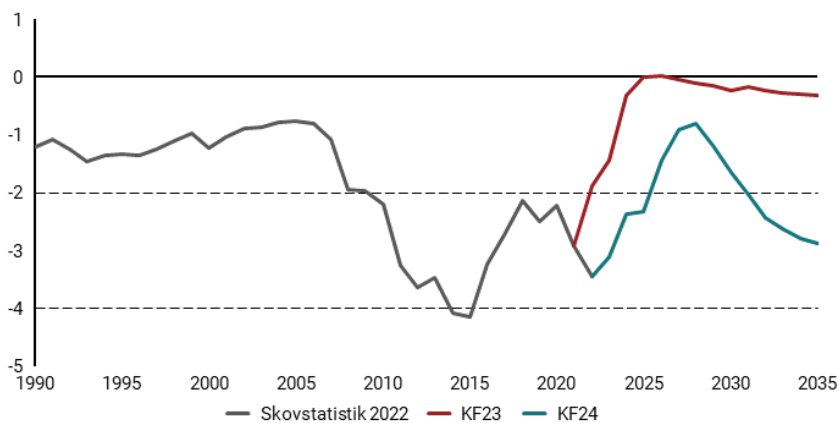
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet (2024a) på baggrund af tal fra DCE.

Ny skovfremskrivningsmodel

Skønnet for CO₂e-optaget fra skove og høstede træprodukter er opjusteret med ca. 2,3 mio. ton CO₂e i 2025 og ca. 1,4 mio. ton CO₂e i 2030 i forhold til KF23, jf. figur 4.3.

Figur 4.3

Udledninger og optag fra skov og høstede træprodukter KF23 og KF24, mio. ton CO₂e



Anm.: Negative værdier indikerer optag og positive værdier indikerer udledninger af CO₂.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) på Københavns Universitet og Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) på Københavns Universitet har lavet en ny model for fremskrivning af CO₂-optag i de danske skove. Det har tidligere været vanskeligt at estimere den faktiske udvikling på kort sigt. Skovfremskrivningen i KF23 underestimerede optaget i 2021 med 0,8 mio. ton CO₂e i forhold til det faktiske optag i Skovstatistikken 2021 og med 1,6 mio. ton CO₂e i 2022 i forhold til Skovstatistikken 2022.

I både KF23 og KF24 skønnes et faldende CO₂e-optag i skovene i de førstkommande fem år. I de efterfølgende år skønnes i KF24, at CO₂e-optaget igen vil stige frem mod 2035. Ifølge IGN kan den nye skovfremskrivningsmodel bedre estimere hugst, fordi da der nu estimeres sandsynligheden for, at et enkelt træ fældes, hvor der tidligere blev estimeret om et område blev ryddet for alle træer, og som følge af et større datagrundlag.

Øvrigt landbrug

Skønnet for udledninger fra øvrigt landbrug er nedjusteret med ca. 0,6 mio. ton CO₂e i 2025 og ca. 0,3 mio. ton CO₂e i 2030 i forhold til KF23.

Konkret er skønnet for udledninger fra den danske svineproduktion nedjusteret med ca. 0,2 mio. ton CO₂e i 2025 og ca. 0,1 mio. ton CO₂e i 2030 i forhold til KF23. Nedjusteringen skyldes, at den kinesiske svineproduktion er ved at være genetableret efter udbrud af afrikansk svinepest i Kina i 2019, hvilket har reduceret afsætningsmulighederne for dansk svinekød. Samtidig har foderomkostninger været stigende. Dermed skønnes det, at antallet af årssøer vil ligge på et lidt lavere niveau de førstkommande år end tidligere antaget. Udviklingen i antallet af årssøer afspejles også i antallet af producerede grise, som ligeledes gennem hele fremskrivningsperioden skønnes at ligge på et væsentligt lavere niveau end i KF23. Faldet i antal producerede grise udmønter sig især i et fald i antallet af slagtesvin, som opfedes i Danmark sammenlignet med KF23.

Herudover er metoden til at opgøre levende biomasse ændret ved KF24 fra at anvende data fra Danmarks Statistik til data fra Landbrugsstyrelsens *Internet Markkort*. Metodeændringen er lavet for bedre at afspejle de faktiske forhold for levende biomasse og har betydning for udledninger både historisk og i fremskrivningen. Isoleret set skønnes en reduktion på ca. 0,4 mio. ton CO₂e i 2025 og ca. 0,3 mio. ton CO₂e i 2030 i forhold til KF23.

Transport

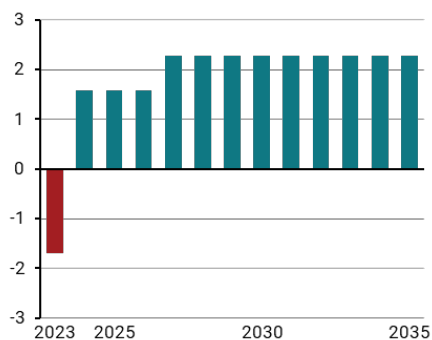
Skønnet for udledninger fra transportsektoren er nedjusteret med ca. 1,6 mio. ton CO₂e i 2025 og ca. 2,1 mio. ton i 2030 i forhold til KF23.

I udarbejdelsen af KF24 er der sket flere justeringer af fremskrivningen af transportsektoren. For det første introduceres en model, der anvendes til at skønne over grænsehandel. Grænsehandel i transportsektoren omfatter udledninger fra brændstof solgt i Danmark, der efterfølgende er anvendt uden for Danmarks grænser, samt brændstof solgt uden for Danmarks grænser og efterfølgende forbrugt i Danmark. I modellen skønnes der over grænsehandlen bl.a. på baggrund af afgifts- og bestandsforskelle mellem Danmark og nabolande. Hermed indregnes prisforskelle på diesel i nabolande, herunder at

Sverige har sænket dieselaftgift og CO₂e-fortrængningskrav fra 2024, jf. figur 4.4 og figur 4.5.

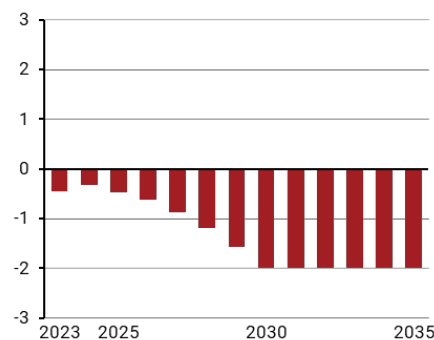
Figur 4.4

Prisforskel på diesel mellem Danmark og Sverige, DKK



Figur 4.5

Prisforskel på diesel mellem Danmark og Tyskland, DKK



Anm.: Prisforskellen vises i DKK relativt til de danske dieselpreiser for forbrugeren. Ved en positiv prisforskel antages dieselpreisen højere i Danmark relativt til nabolandet. Udviklingen i grænsehandel skønnes ud fra udviklingen i priser og regulering i Danmark, Sverige og Tyskland.

Kilde: Skatteministeriet.

For det andet er transportmodellen blevet kalibreret op mod det faktiske salg af elbiler i 2023, der oversteg det forventede niveau i KF23 med 58 pct. Ud fra nye fremskrivninger med opdaterede salgspriiser skønnes elbilsalget at fortrænge andelen af solgte fossilbiler i et højere tempo end skønnet i KF23.

Endeligt er der indregnet nye rammevilkår for sø- og luftfarten i KF24. For luftfarten omfatter det *Aftale om grøn luftfart i Danmark*, der bl.a. afsætter midler til en grøn indenrigsrute fra 2025 og hel grøn indenrigsluftfart fra 2030. Herudover indfører EU-forordningen *ReFuelEU Aviation* et gradvist stigende iblandingskrav for bæredygtige flybrændstoffer fra 2025 samt underkrav om syntetiske brændstoffer fra 2030. For søfart skønnes reduktioner som følge af udvidelse af EU's kvotehandelssystem (ETS1) fra 2024 og *FuelEU Maritime* forordningen, der stiller CO₂e-fortrængningskrav fra 2025 for større skibe og færger.

El og fjernvarme

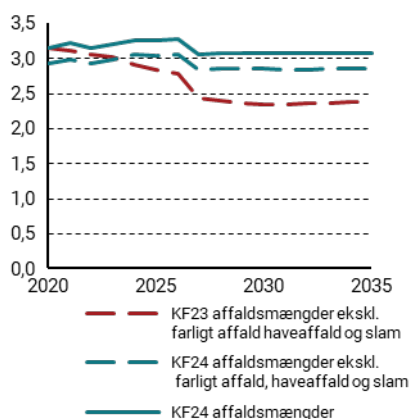
Skønnet for udledninger fra kulforbrug til el- og fjernvarmeproduktion er opjusteret med ca. 0,2 mio. ton CO₂e i 2025 i forhold til KF23. Det skyldes, at der på kort sigt forventes øget elproduktion (kondensproduktion) fra bl.a. Nordjyllandsværket som følge af ændrede brændsels- og kvotepriser i KF24 i forhold til KF23,

Affald

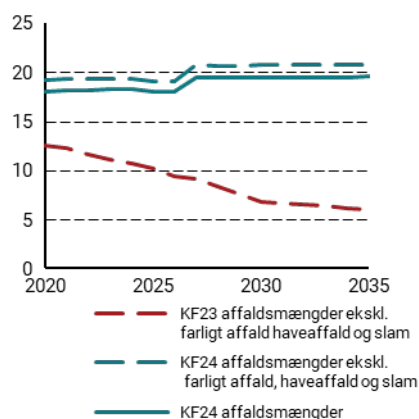
De skønnede CO₂e-udledninger fra affaldshåndtering er opjusteret med ca. 0,5 mio. ton CO₂e i 2025 og ca. 1,0 mio. ton CO₂e i 2030 i forhold til KF23.

Miljøstyrelsen har i samarbejde med DTU, Københavns Universitet og DREAM-gruppen udarbejdet en ny model for affaldsfremskrivninger, der bl.a. er baseret på den miljøøkonomiske makromodel GrønREFORM. Det medfører ændringer i fremskrivningen af både affaldsmængden, affaldsbehandlingen og affaldssammensætningen. Den nye affaldsfremskrivning skønner en lavere genanvendelse af affald. Herudover forventes der en højere samlet mængde af affald og mængde af fossilt affald, der forbrændes, jf. figur 4.6 og 4.7. Siden KF23 er der desuden sket en justering af beregningsforudsætninger vedr. haveaffald og farligt affald.

Figur 4.6
Udvikling i mængden af dansk forbrændingseget affald, mio. ton affald



Figur 4.7
Udvikling i fossilindhold i dansk forbrændingseget affald, pct.



Kilde: Miljøstyrelsen.

Ændringen i de danske affaldsmængder og -sammensætning i KF24 gør generelt affaldsforbrændingssektoren mere rentabel sammenlignet med KF23, ligesom den højere fossilandel øger den gennemsnitlige brændværdi og dermed affaldsforbrændingssektorens energiproduktion. Dertil skønnes importen af affald til forbrænding i KF24 at stoppe helt fra 2025, fordi den større mængde dansk, forbrændingseget affald erstatter importeret affald, som antages at have højere transportomkostninger. Fra 2032 og frem skønnes en nedgang i den danske affaldsforbrændingskapacitet, idet en række affaldsforbrændingsanlæg forventes at stå over for større reinvesteringer og ikke længere skønnes at være rentable.

Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer

Skønnet for udledninger fra produktion af olie, gas og VE-brændstoffer er samlet set opjusteret med ca. 0,4 mio. ton CO₂e i 2025 og ca. 0,3 mio. ton CO₂e i 2030 i forhold til KF23. Opjusteringen skyldes primært, at det skønnede egetforbrug af naturgas på platformene i forbindelse med indvinding af olie og gas i Nordsøen i KF24 er øget sammenlignet med KF23.

Fremstillingserhverv og bygge-anlæg

Skønnet for udledninger fra aktiviteter i fremstillingserhverv og bygge-anlæg er opjusteret med ca. 0,3 mio. ton CO_{2e} i 2025 og ca. 0,6 mio. ton CO_{2e} i 2030 i forhold til KF23.

I KF23 blev det skønnet, at cementindustrien ville omstille sig fra kul og koks som brændsel til gas omkring 2025. På grund af faldende brændsels- og kvotepriser samt stigende priser på distribution af gas er dette skøn ændret i KF24. Det vurderes nu, at cementindustrien vil fortsætte med at anvende petrokoks i hele fremskrivningsperioden, hvilket alt andet lige vil føre til højere udledninger af CO_{2e}.

Ændringen modsvares dog delvist af, at der i KF24 er skønnet et større biomasseforbrug og en reduceret klinkerandel i særligt den grå cementtype, hvilket reducerer de procesrelaterede udledninger. Reduktionen af hvid cement i 2022 skyldes hovedsageligt reduceret eksport til Nordamerika, hvilket forventes at medføre en længerevarende ændring i markedet. I KF24 skønnes der derfor et lavere produktionsniveau frem mod 2025, end det var tilfældet i KF23.

Herudover indeholder KF24 opdaterede skøn for den økonomiske vækst, som medfører en stigning i aktiviteten og dermed energiforbruget i fremstillingserhverv, hvilket medfører et øget fossilt energiforbrug. Der skønnes samtidig en lidt lavere grad af elektrificering i den interne transport i fremstillings- og bygge-anlægserhverv i KF24 i forhold til KF23, hvilket ligeledes medfører lidt højere udledninger i KF24.

CCS

Skønnet for CO₂-optaget fra CCS er primært som følge af det gennemførte NECCS-udbud nedjusteret med ca. 0,5 mio. ton CO₂ i 2025 og ca. 0,3 mio. ton CO₂ i 2030 i forhold til KF23. I forbindelse med KF24 er effekten af CCS-puljen opdateret. Det skønnes fortsat, at puljen bidrager med ca. 2,3 mio. ton CO₂ i 2030 og 2035, mens der ses mindre afvigelser i årene fra 2025-2029, hvor der skønnes lavere CO₂-fangst. Der er i beregningerne opdateret en række forhold, herunder bl.a. udledningsgrundlaget, det juridiske grundlag, energipriser og kvotepriser. Hertil er forudsætningerne opdateret på baggrund af Energistyrelsens opdaterede teknologikataloger for biogas og CCS. Der skønnes generelt lavere omkostninger til CCS, men puljen er blevet opdateret for at afspejle, at der skal indregnes moms i puljemidlerne.

Læs mere om ændringer ved KF24 i forhold til KF23 i sektorkapitlerne.

5 Status på Danmarks EU-forpligtelser

EU har et klimamål på mindst 55 pct. reduktion af EU's drivhusgasudledninger frem mod 2030 i forhold til 1990-niveau og et mål om klimaneutralitet i 2050. EU's fælles klima- og energipolitik skal sikre indfrielse af klimamålet for 2030 og indebærer bl.a. nationale reduktionsforpligtelser for de enkelte medlemslande for udvalgte sektorer:

- **LULUCF-sektorerne:** Danmark skal frem mod 2030 reducere nettoudledninger fra arealanvendelse, ændringer i arealanvendelse samt skovbrug med 0,44 mio. ton CO_{2e} i forhold til nettoudledningerne i perioden 2016-2018. Derudover sættes reduktionsforpligtelser for delperioderne 2021-2025 og 2026-2029 samt et punktmål for 2030.
- **Byrdefordelingsaftalen:** Forpligtelserne omfatter drivhusgasudledninger i landbrug (ekskl. LULUCF), vejtransport, individuel opvarmning af bygninger, mindre industri-virksomheder, øvrigt affald og øvrige mindre udledninger. Danmark skal frem mod 2030 reducere CO_{2e}-udledningerne med 50 pct. i forhold til 2005-niveau.

Foruden LULUCF-udledninger og udledninger dækket af byrdefordelingsaftalen reguleres EU de resterende drivhusgasudledninger under EU's kvotehandelssystem (ETS1). Med kvotehandelssystemet udfases emissionstilladelse over tid, hvormed sektorens udledninger reduceres.

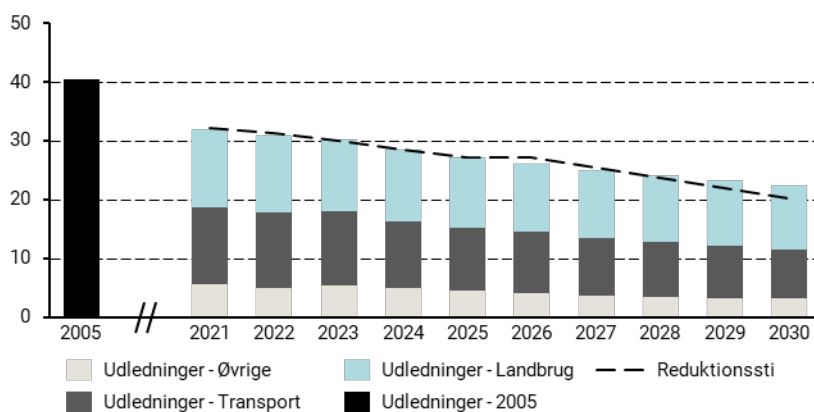
Danmark er desuden underlagt en række krav til energisammensætningen og energieffektivisering gennem *direktivet om vedvarende energi (VE-direktivet)* og *energieffektiviseringsdirektivet (EED)*.

Læs mere om målopfyldelsen af VE-direktivet og EED i kapitel 31 *Danmarks EU-forpligtelser i forhold til VE og EE*.

5.1 Byrdefordelingsaftalen

Med KF24 skønnes den samlede reduktionsmanko under byrdefordelingsaftalen for perioden 2021-2030 til ca. 1,9 mio. ton CO_{2e}, jf. figur 5.1. Tages der højde for den partielt skønnede reduktionseffekt af diesel- og vejafgiften i *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond* skønnes mankoen for perioden 2021-2030 til ca. 0,1 mio. ton CO_{2e}, jf. kapitel 1 *Det samlede billede i Klimastatus og -fremskrivning 2024*.

Figur 5.1

Status på Danmarks indfrielse af byrdefordelingsaftale, mio. ton CO₂e

Anm.: Figuren er ekskl. den partielt skønnede effekt af diesel- og vejafgift i *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond*.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

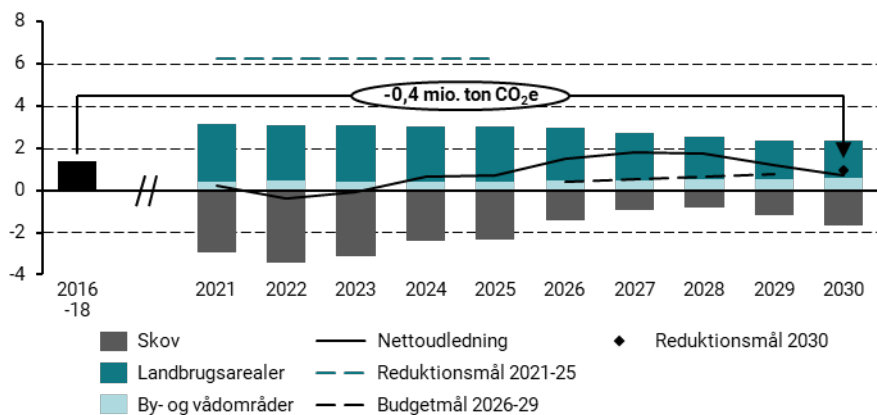
Fremskrivningen af udledningerne fra byrdefordelingssektorerne indebærer bl.a. reduktioner fra transportsektoren, mindre industri, husholdninger og landbrug. Revisionen af kvotehandelsdirektivet, herunder indførelsen af ETS2, skønnes at medføre reduktioner i byrdefordelingssektorerne frem mod 2030.

Reduktionerne i transportsektoren sker som følge af en øget elektrificering samt anvendelse af VE-brændstoffer. Derudover forventes en reduktion af udledninger forbundet med grænsehandlen, jf. *kapitel 21 Transport*.

5.2 LULUCF-forordningen

Med KF24 skønnes Danmark at overopfylde budgetmålet for perioden 2021-2025 med ca. 30,6 mio. ton CO₂e. For perioden 2026-2029 skønnes det med KF24, at der fortsat udestår en reduktionsmanko på ca. 3,8 mio. ton CO₂e. Endeligt skønnes en overopfyldelse af punktmålet i 2030 med ca. 0,2 mio. ton CO₂e, jf. *figur 5.2*.

Figur 5.2

Status på Danmarks indfrielse af LULUCF-forordningen, mio. ton CO₂e

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Udledninger fra kulstofrig landbrugsjord skønnes reduceret fra ca. 3 mio. ton CO₂e i 2022 til ca. 1,9 mio. ton CO₂e i 2030. Reduktionen forventes på grund af årlig mineralisering af kulstofpuljen på arealerne samt politiske tiltag om udtagning og vådlægning af arealerne, jf. kapitel 18 Landbrugsarealer og øvrige arealer.

Udsvingene for skovens nettooptag er relativt store fra år til år og er nærmere beskrevet i kapitel 19 Skov og høstede træprodukter.

Der knytter sig flere usikkerheder til indfrielsen af Danmarks EU-forpligtelser, herunder indfasningen af elbiler, fremskrivningen af grænsehandel, mineralisering af kulstofpuljen og skovfremskrivningen.

Læs mere om opgørelsen af drivhusgasforpligtelserne i kapitel 30 Danmarks drivhusgasforpligtelser i EU.

6 Introduktion til landbrug, skov, fiskeri og gartneri

De samlede udledninger fra landbrug, skov, fiskeri og gartnerier er gradvist reduceret siden 1990, hvilket primært kan henføres til landbrugets arealanvendelse. Der skønnes i fremskrivningen et fortsat fald frem mod 2035, *jf. figur 6.1*. Drivhusgasudledninger kan opgøres på forskellige måder, som afhænger af, hvilke kategorier der medregnes.

Ved samlet opgørelse af de anvendte kategorier i KF24 med alle udledninger og optag i landbrug, skov, fiskeri og gartneri skønnes en andel på *ca. 46 pct. af Danmarks samlede nettoudledninger i 2030*. Det omfatter udledninger og optag af drivhusgasser fra landbrugsprocesser, arealanvendelse i landbrug, by- og vådområder, skove, samt energiforbrug i land- og skovbrug, fiskeri og gartneri.

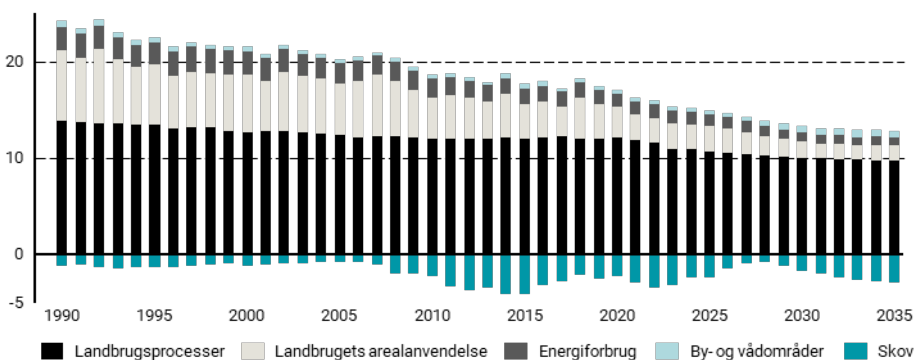
Energiforbruget i land- og skovbrug, fiskeri og gartneri indgår ikke i opgørelsen af sektormålet for landbrug på 55-65 pct. reduktion i 2030 i forhold til 1990 fra *Landbrugsaftalen* fra 2021. Med denne opgørelse skønnes sektorens udledninger at udgøre *ca. 42 pct. af Danmarks samlede nettoudledninger i 2030*.

Hvis landbrugets udledninger og optag omvendt opgøres uden udledninger og optag i skove samt by- og vådområder, skønnes landbrugets udledninger til *ca. 50 pct. af Danmarks samlede nettoudledninger i 2030*.

Endelig kan landbrugets udledninger opgøres uden udledninger og optag i skove, by- og vådområder samt uden energiforbrug i land- og skovbrug, fiskeri og gartneri. Herved opgøres landbrugets andel til *ca. 46 pct. af Danmarks samlede nettoudledninger i 2030*.

Figur 6.3

Udledninger og optag 1990-2035 på tværs af landbrug, skov, fiskeri og gartneri, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Erhvervenes samlede udledninger omfatter følgende områder:

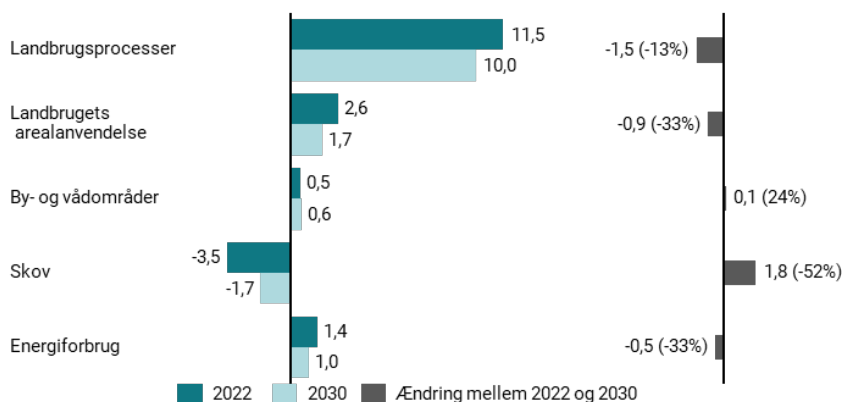
- **Landbrugsprocesser:** Udledninger fra husdyrs fordøjelse, gødningshåndtering samt lattergasudledninger fra dyrkning af marker. Niveauet af udledninger afhænger bl.a. af husdyrbestanden, især udviklingen i kvæg- og grisebestanden, samt gødskning og udtag af landbrugsarealer til ekstensivering.
- **Landbrugsarealer samt by- og vådområder:** Optag og udledninger af CO₂e fra dyrkede arealer og græsarealer i landbruget, herunder kulstofrig jord, mineraljord samt levende og død biomasse i frugttræer, læhegn og lignende. Derudover sker der udledninger fra reetablerede vådområder samt ved omlægning af landbrugsjord til by og infrastruktur.
- **Skove og høstede træprodukter:** Optag af CO₂e i levende biomasse i skovene og udledninger sker fra hugst/fældning af træer og når træer i skoven rådner. Optag og udledninger afhænger bl.a. af størrelsen på det samlede skovareal, skovrejsning og hugst.
- **Energiforbrug i land- og skovbrug, gartneri og fiskeri:** Udledninger fra intern transport, herunder særligt kørsel med landbrugsmaskiner og fiskekuttere samt procesvarme, fx til opvarmning af væksthuse og stalde.

Der er med *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* (Landbrugsaftalen) fra 2021 fastsat et reduktionsmål for landbruget på 55-65 pct. i 2030 i forhold til udledningen i 1990. Reduktionsmålet omfatter udledninger fra landbrugsprocesser, arealer og skov, men ikke de energirelaterede udledninger i landbruget. Sektorens drivhusgasudledninger skønnes at være reduceret med 48 pct. i 2030 sammenlignet med 1990, svarende til en manko på 1,5-3,5 mio. ton CO₂e i forhold til reduktionsmålet.

6.1 Væsentligste årsager til reduktioner i udledninger frem mod 2030

I 2022 var sektorens udledninger 12,6 mio. ton CO₂e. Frem mod 2030 skønnes udledninger fra landbrug og skov at blive reduceret med ca. 0,9 mio. ton CO₂e. Det kan henføres til reduktion i udledninger fra landbrugsarealer, landbrugsprocesser og energiforbrug i erhvervene, og et modsatrettet reduceret CO₂e-optag fra skove og høstede træprodukter, jf. figur 6.2.

Figur 6.2

Fordeling af udledninger i 2022 og 2030 på tværs af delsektorer, mio. ton CO₂e

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Faldet i skønnede udledninger fra landbrugsprocesser skyldes bl.a. en forventning om færre kvæg og grise i produktionen, hvilket reducerer udledninger fra husdyrenes fordøjelse samt gødningshåndtering. Der forventes færre kvæg fremadrettet på trods af en svagt stigende mælkeproduktion i kraft af en stigende mælkeydelse pr. ko. Der forventes færre grise fremadrettet på grund af reducerede afsætningsmuligheder for dansk svinekød som følge af genetablering af den kinesiske svineproduktion efter udbrud af afrikansk svinepest siden 2019. Dertil kommer stigende foderpriser samt stigende eksport af smågrise til opfødning og slagtning i udlandet.

Herudover forventes implementering af nye politiske tiltag at reducere udledninger fra gødningshåndtering. Det gælder fx hyppig udslusning af gylle fra grisestalde samt øget bioforgasning af gylle. Tiltag om øget ekstensivering af landbrugsjord forventes yderligere at reducere gødningsforbrug og dermed lattergasudledninger fra marker.

Der skønnes ligeledes en reduktion i udledninger fra landbrugets arealanvendelse. Udviklingen skyldes primært et fald i antallet af kulstofrige landbrugsarealer pga. årlig mineralisering af jordene samt forventet udtagning og vådlægning af arealerne, hvilket mindsker udslip af drivhusgasser fra disse arealer.

Endelig skønnes energiforbruget i landbrug, skovbrug gartneri og fiskeri reduceret som følge af løbende energieffektiviseringer for bl.a. landbrugets maskiner og fiskeflåden, samt en forventet udbredelse af varmepumper, der vil reducere udledninger knyttet til lavtemperaturprocesser.

Kulstofoptaget i de danske skove er en vigtig del af det danske klimaregnskab. Skovene bidrager til at reducere Danmarks udledninger af drivhusgasser ved at optage CO₂ fra atmosfæren. Skov og høstede træprodukter har gennemsnitligt optaget ca. 3 mio. ton CO₂e årligt i de seneste 10 år. Det skønnes, at dette nettooptag af CO₂e i skove og træprodukter falder frem mod 2028, hvorefter optaget frem mod 2035 kommer tilbage til

nuværende niveau. Udviklingen skyldes en aftagende årlig kulstofbinding i de danske skove og i puljen af træprodukter bl.a. grundet foryngelse af gammel skov.

Der knytter sig en væsentlig usikkerhed til udledningerne fra både landbruget, skovsektoren, gartneri og fiskeri, da udledningerne er bundet op på biologiske processer, der er vanskelige at fastsætte. Til KF25 kan der fx ske justering af udledninger fra kulstofrig jord, idet der pågår et forskningsprojekt om opdatering af emissionsfaktorer fra disse arealer, *jf. kapitel 18 Landbrugsarealer og øvrige arealer*.

De væsentligste ændringer i forhold til KF23 vedrører ny opgørelse af arealet med kulstofrig jord i Danmark fra Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug (DCA) ved Aarhus Universitet samt ny skovfremskrivning fra Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) på Københavns Universitet, *jf. kapitel 4 Ændringer i forhold til KF23*.

Den økologiske produktion er medregnet i fremskrivningen, da beregning af udledninger er baseret på gennemsnitsdata fra både den konventionelle og økologiske produktion. Der er til KF24 igangsat et projekt med Innovationscenter for Økologisk Landbrug med det formål at undersøge tilgængelige data, der ville kunne indgå i en særskilt opgørelse af økologisk produktion. Det har vist sig at være vanskeligt at indsamle data, hvorved der stadig udestår en særskilt fremskrivning af økologi. Der forventes modsatrettede effekter ved en opdeling af økologisk og konventionel produktion, hvor nogle parametre forventes at bidrage til reducerede udledninger og andre parametre forventes at bidrage til øgede udledninger ved økologisk produktion.

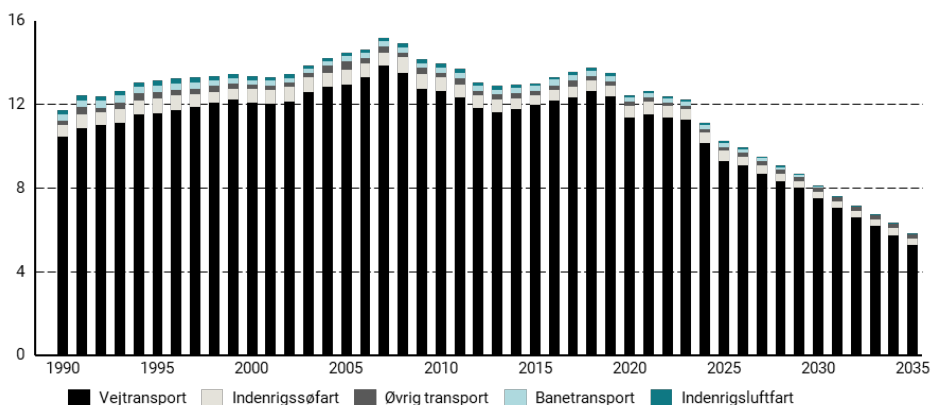
Læs mere om fremskrivning af udledninger i land- og skovbrugssektoren i sektorkapitlerne *17 Landbrugsprocesser, 18 Landbrugsarealer og øvrige arealer og 19 Skov og høstede træprodukter* samt *20 Energiforbrug i landbrug, skovbrug, gartneri og fiskeri*.

7 Introduktion til transport

Transportsektorens udledninger lå i 2022 på omtrent samme niveau som i 1990, men udledningerne forventes markant reduceret frem mod 2035, jf. figur 7.1. Transportsektoren skønnes at udlede ca. 8,4 mio. ton CO₂e i 2030 svarende til ca. 33 pct. af Danmarks samlede udledninger. Transportsektoren vil dermed være sektoren med næstflest udledninger i 2030.

Figur 7.1

Transportsektorens udledninger og optag 1990-2035 fordelt på delsektorer, mio. ton CO₂e



Anm.: Figuren er eksklusiv partielt skønnede effekter vedrørende diesel- og vejafgift fra *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond*.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Transportsektorens CO₂e-udledninger skyldes primært forbrænding af fossile brændstoffer og er fordelt på følgende delsektorer:

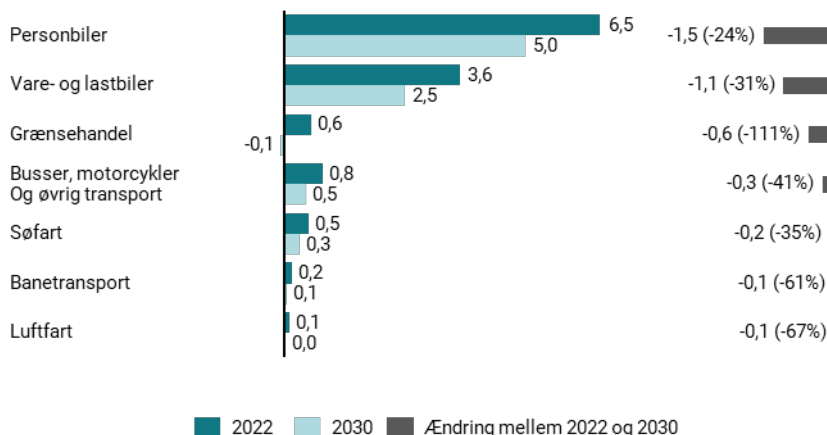
- **Vejtransport:** CO₂e-udledninger fra brændstofforbrændingen i person-, vare- og lastbiler samt busser og motorcykler. I de skønnede udledninger indgår alt brændstof tanket i Danmark, uanset om det efterfølgende forbruges i Danmark eller udlandet. Modsat indgår ikke brændstof tanket i udlandet, der skønnes forbrugt i Danmark.
- **Banetransport:** CO₂e-udledninger forbundet med fjern- og regionaltog, S-tog, Metro, letbaner, godstog samt øvrige tog fx lokalbaner.
- **Indenrigssøfart:** CO₂e-udledninger fra søfart mellem danske havne samt brændstof tanket i Danmark og anvendt i søfart fra Danmark til henholdsvis Grønland og Færøerne.
- **Indenrigsluftfart:** CO₂e-udledninger fra luftfart mellem danske lufthavne samt brændstof tanket i Danmark og anvendt i luftfart fra Danmark til henholdsvis Grønland og Færøerne.
- **Øvrig transport:** CO₂e-udledninger fra Forsvarets transportmidler samt fritidsfartøjer.

7.1 Væsentlige årsager til reduktioner i udledninger frem mod 2030

Frem mod 2030 skønnes udledningen fra transportsektoren reduceret med ca. 4,3 mio. ton CO₂e, hvilket overvejende skyldes reduktioner i vejtransportens udledninger, *jf. figur 7.2.*

Figur 7.2

Udledninger i 2022 og 2030 på tværs af delsektorer i transport, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

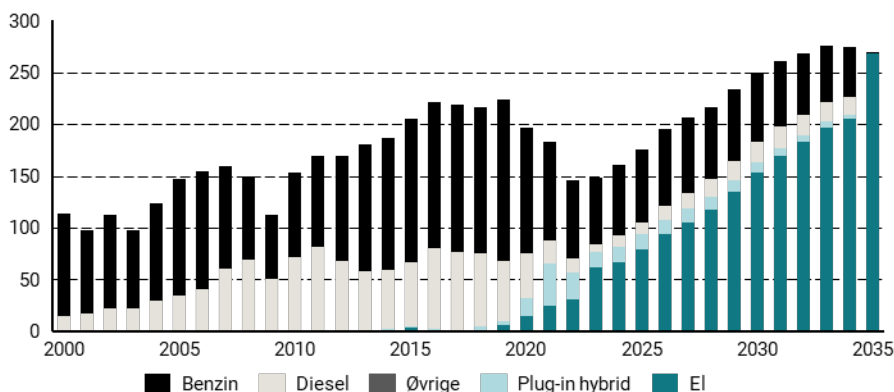
Salget af elbiler er steget markant i de seneste år. I 2023 blev der solgt over 60.000 nye elbiler svarende til over 40 pct. af det samlede nysalg. Salget af elbiler i 2023 er en fordobling af salget i forhold til 2022.

I KF24 forventes udviklingen i salget af elbiler at fortsætte. I 2030 forventes elbiler dermed at udgøre over halvdelen af det samlede nysalg med ca. 61 pct. svarende til omkring 150.000 elbiler. Udviklingen understøttes bl.a. af et forventet større udbud af elbiler og at elbiler i højere grad kan dække flere behov. Dertil kommer en lavere registreringsafgift ved køb af nulemissionsbiler fra *Aftale om grøn vejtransport.*

Elbilsalget i 2023 fordelte sig over 74 tilgængelige modeller, hvilket ligeledes er en markant forøgelse fra 2022. Derudover understøttes udviklingen af bl.a. længere rækkevidde, bedre ladeinfrastruktur samt prisudviklingen for elbiler. Det skønnes i KF24, at der fra og med 2024 til og med 2030 kommer 750.000 nye elbiler, *jf. figur 7.3*

Figur 7.3

Salg af nye personbiler, tusinde



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Salgsandelen af plug-in hybridbiler skønnes at falde som følge af, at elbiler i stigende grad bliver konkurrencedygtige, og at registreringsafgiften hurtigere indføres for elbiler end plug-in hybridbiler, *jf. Aftale om grøn vejtransport*.

Det skønnes samlet med KF24, at der i 2030 vil være ca. 1,2 mio. nul- og lavemissionsbiler fordelt på ca. 925.000 elbiler, ca. 200.000 plug-in hybridbiler samt ca. 80.000 plug-in hybrid- og elvarebiler.

Reduktionen i personbilernes udledning sker først og fremmest, når en benzin- og dieselbil udskiftes med en elbil, men udskiftning af den fossile bilpark kan også bidrage med reduktioner, da nysolgte benzin- og dieselbiler gennemsnitligt er mere energieffektive end de fossile biler, de erstatter. Derudover skønnes en øget iblanding af VE-brændstoffer også at reducere udledningerne.

Elektrificeringen af lastbiler frem mod 2030 forventes i KF24 at gå hurtigere end i KF23. Ellastbiler forventes at udgøre ca. 65 pct. af det samlede salg og ca. 20 pct. af bestanden. Elektrificeringen af lastbiler understøttes bl.a. med 25 nye ladeparker frem mod 2030 på tværs af landet, hvormed der maksimalt bliver 60 kilometer imellem lademuligheder på hovedvejnettet.

Lastbiler har gennemsnitligt en lavere levetid end fx personbiler, og derfor vil stigende salgsandele slå relativt hurtigere igennem i lastbilsbestanden. Reduktionen i CO₂-udledningen for vare- og lastbiler kan dertil også i en vis grad tilskrives øget energieffektivisering og øget anvendelse af VE-brændstoffer.

I 2022 var brændstof billigere at tanke i Danmark sammenlignet med Sverige og Tyskland. Dette er ændret fra 2024, idet Sverige både har sænket brændstofafgifter og CO₂-fortrængningskrav. I fremskrivningen lægges det derfor til grund, at brændstof forbliver

billigere i Sverige frem mod 2030. På grund af blandt andet afgiftsforskelle mellem Danmark og henholdsvis Tyskland og Sverige skønnes grænsehandlen væsentligt reduceret i 2030 sammenlignet med 2022.

For både indenrigssøfarten og indenrigsluftfarten skønnes udledningerne i KF24 reduceret frem mod 2030, herunder bl.a. som følge af en hel grøn indenrigsluftfart fra 2030.

Der knytter sig særligt usikkerhed til elektrificeringen af vejtransporten, fremskrivningen af grænsehandel, *jf. kapitel 21 Transport*, samt indarbejdelsen af EU-forordningerne *FuelEU Maritime* og *ReFuelEU Aviation*, der begge indeholder fleksibilitetsmekanismer til opfyldelse af kravene.

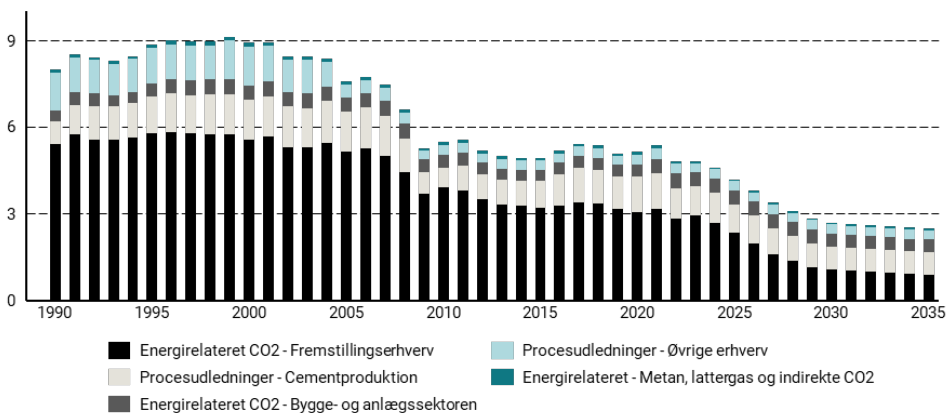
Læs mere om fremskrivning af udledninger i transportsektoren i sektorkapitel 21 *Transport*.

8 Introduktion til fremstillings- og bygge-anlægserhverv

Udledningerne fra fremstillingserhverv og bygge-anlægserhverv faldt væsentligt i forbindelse med finanskrisen omkring 2008-09 og har siden været relativt uændret, jf. figur 8.1. Udledningerne forventes i fremskrivningen væsentligt reduceret frem mod 2030. Fremstillings- og bygge-anlægserhvervene skønnes at udlede ca. 2,7 mio. ton CO₂e i 2030 svarende til ca. 11 pct. af Danmarks samlede nettoudledninger i 2030. Cementindustrien er den største enkeltstående kilde til udledninger i sektoren og skønnes at udgøre knap halvdelen af de samlede udledninger fra fremstillings- og bygge-anlægserhvervene i både 2022 og 2030.

Figur 8.1

Fremstillings- og bygge-anlægserhvervenes udledninger 1990-2035 fordelt på typer, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Produktion af varer og halvfabrikata samt opførelse af bygninger og vejanlæg er aktiviteter, der typisk kræver en betydelig mængde energi. Derudover kan bearbejdningen af visse råmaterialer og brugen af kølemidler i sig selv føre til drivhusgasudledninger, kendt som procesudledninger og F-gasser.

Udledninger af drivhusgasser i fremstillingserhverv og bygge-anlægserhvervene opgøres efter følgende typer:

- **Energirelateret udledninger:** Udledninger fra anvendelsen af fossile brændsler til bl.a. rum- og procesvarme samt intern transport (fx grave- og byggemaskiner).
- **Procesudledninger fra cementproduktion:** Udledninger af CO₂ i forbindelse med behandlingen af råmaterialer som ler og kridt til produktion af cement, fx calcineringsprocessen i cementproduktionen.
- **Procesudledninger fra øvrige erhverv:** Udledninger af CO₂e i forbindelse med behandlingen af råmaterialer til andre mineralogiske fremstillingsprocesser, fx afbrænding af ler til teglproduktion.

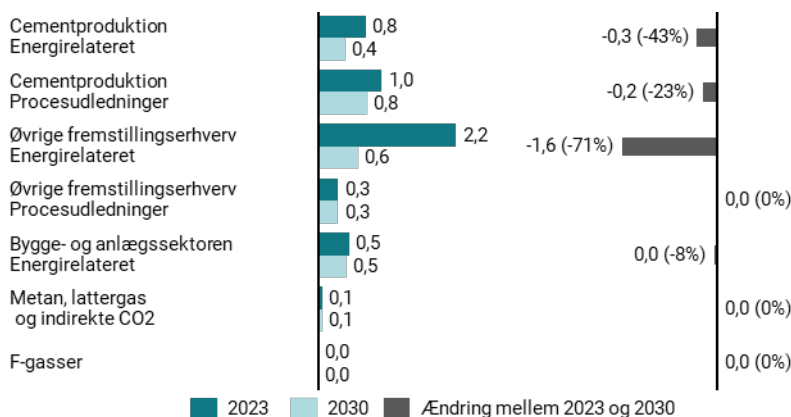
- **F-gasser:** F-gasser er drivhusgasser, som bliver lækket til atmosfæren ved anvendelse af fx aircondition til køling.

8.1 Væsentlige årsager til reduktioner i udledninger frem mod 2030

Frem mod 2030 skønnes udledningen fra fremstillingserhverv og bygge-anlægserhvervene reduceret med ca. 2,1 mio. ton CO₂e, jf. figur 8.2.

Figur 8.2

Udledninger i 2023 og 2030 på tværs af udledningstyper i fremstillingerhverv og bygge-anlæg, mio. ton CO₂e



Anm.: Energistatistikken opdeler ikke udledningerne på detaljeret industriniveau, hvorfor der bruges skønnede værdier for 2023 som reference for at opgøre cementindustriens energirelaterede udledninger separat fra fremstillingserhverv

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Der er registreret et markant fald i hvid og grå cementproduktion i 2022 og 2023, hvilket afspejles i fremskrivningen af cementproduktionen i KF24. Dette fald har resulteret i en reduktion på omkring ca. 0,5 mio. ton CO₂e fra 2021 til 2023. Reduktionen i udledningerne fra cementindustrien frem mod 2030 kan tilskrives øget anvendelse af biomasse og affald samt et skønnet fald i den samlede cementproduktion som følge af indførelsen af CO₂-afgiften fra *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* Herudover forventes reduktioner fra en teknologisk udvikling inden for cementtyper, som skønnes at bidrage til yderligere fald i både energi- og procesrelaterede udledninger fra cementproduktionen.

Øvrige fremstillingserhverv skønnes at reducere udledningerne, da gasforbruget omstilles, idet biogasproduktionen skønnes at overstige ledningsgasforbruget fra 2029. Herudover skønnes reduktioner i udledninger grundet udnyttelse af overskuds- og omgivelservarme, elektrificering og energibesparelser. Ud af den samlede reduktion for øvrige fremstillingserhverv på 1,6 mio. ton CO₂e mod 2030, skønnes omstilling af ledningsgasen at udgøre en reduktion på ca. 0,9 mio. ton CO₂e.

Det skønnes i KF24, at der ikke vil ske væsentlige CO₂-reduktioner i bygge-anlægserhvervene. Størstedelen af erhvervets udledninger er relateret til intern transport, herunder

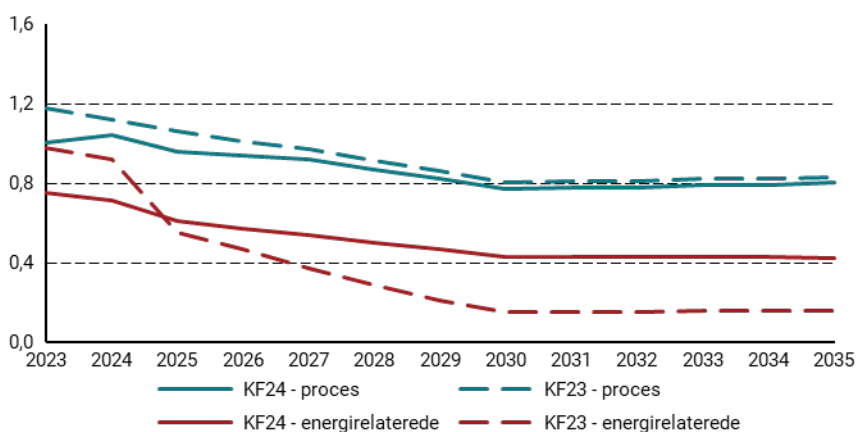
grave- og byggemaskiner. Det skønnes, at elektrificering af disse maskiner kun vil være rentabel i begrænset omfang ved gældende regulering.

De væsentligste ændringer i forhold til KF23 vedrører en opjusteret forventning til aktiviteterne og dermed energiforbruget og udledningerne i sektoren. Herudover betyder ændrede brændsels- og kvotepriser, at cementindustrien i modsætning til i KF23 ikke skønnes omstillet til gasforbrug i KF24. På den anden side skete der i 2022 en reduktion af hvid cementproduktion, som hovedsageligt skyldtes reduceret eksport til Nordamerika, hvilket forventes at medføre en længerevarende ændring i markedet. I KF24 skønnes derfor et lavere produktionsniveau frem mod 2025, end det var tilfældet i KF23. Disse ændringer skønnes samlet set at medføre lavere udledninger fra cementproduktion i 2025 i KF24 end i KF23, men højere udledninger fra cementproduktion i 2030 i KF24 end i KF23, jf. figur 8.3.

Der knytter sig en usikkerhed om udvikling i cementproduktionen, herunder bl.a. omstilling til gas, jf. kapitel 22 Fremstillingserhverv og bygge-anlæg.

Figur 8.3

Udledninger fra cementproduktion i KF24 i forhold til KF23, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

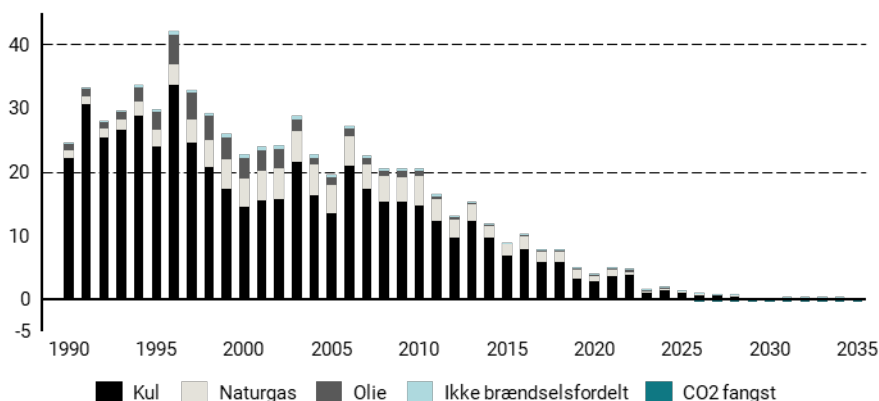
Læs mere om fremskrivning af udledninger i fremstillingserhverv og bygge-anlægs-sektoren i sektorkapitel 22 *Fremstillingserhverv og byggeanlæg*.

9 Introduktion til el- og fjernvarme

Det skønnes, at el- og fjernvarmesektoren har en nettoudledning på ca. -0,3 mio. ton CO₂e i 2030, jf. figur 9.1. El- og fjernvarmesektoren var i 1990 den mest udledende sektor i Danmark, men skønnes at blive den første sektor til at have et nettooptag af drivhusgasser samlet set. Desuden skønnes el- og fjernvarmesektoren i højere grad at bidrage til nedbringelsen af drivhusgasudledningen fra andre sektorer, fx gennem elektrificering af transport, opvarmning og industrielle processer.

Figur 9.1

El- og fjernvarmesektorens udledninger og optag 1990-2035 fordelt på delsektorer, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Udledning af drivhusgasser i sektoren er primært forbundet med produktionen af el og fjernvarme på anlæg, der anvender fossile brændsler. Fremskrivningen inkluderer også afgørelsen af CCUS-puljen med CO₂-fangst på Avedøre- og Asnæsværkerne.

El- og fjernvarmesektorens optag og udledninger af drivhusgasser fordeles på følgende typer af anlæg:

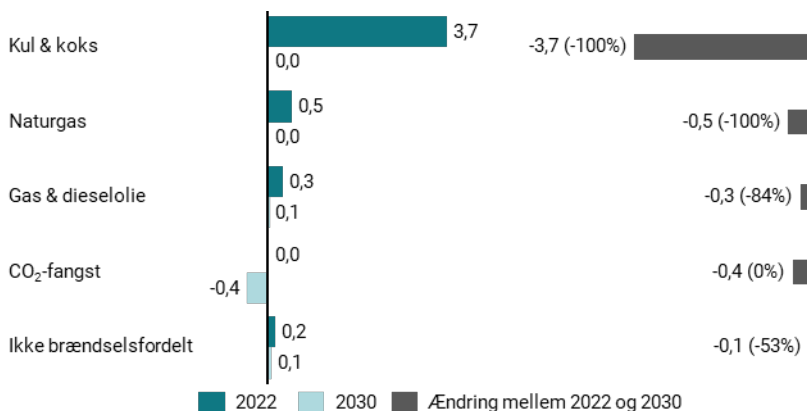
- **Større og mindre kraftvarmeanlæg:** Udledninger fra større og mindre kraftvarmeanlæg, der producerer både elektricitet og fjernvarme. Disse omfatter, kul-, gas- og biomassekraftvarmeværker.
- **Vindkraft- og solcelleanlæg:** Elektricitet fra vindkraft- og solcelleanlæg produceres med vedvarende energi, og produktionen er dermed CO₂e-neutral.
- **Kedler, varmepumper, solvarme- og overskudsvarmeanlæg:** Udledninger fra anlæg, der producerer fjernvarme. Processerne indebærer anvendelsen af elektricitet genereret ved anvendelsen af fossile brændsler eller direkte gennem vedvarende energi fx solenergi.
- **CO₂-fangst:** Optag af CO₂e i el- og fjernvarmesektoren omfatter CO₂-fangst på biomassefyrede kraftvarmeværker Avedøre og Asnæs.

9.1 Væsentlige årsager til reduktioner i udledninger frem mod 2030

Frem mod 2030 skønnes udledningen fra el- og fjernvarmesektoren reduceret med ca. 5,1 mio. ton CO₂e, jf. figur 9.2.

Figur 9.2

Udledninger i 2022 og 2030 på tværs af el- og fjernvarmesektoren, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

I KF24 forventes et markant fald i udledninger fra anvendelsen af fossile brændsler i el- og fjernvarmesektoren. Reduktionen skyldes bl.a. udfasningen af kulfyrede kraftvarmeværker med lukningen af det sidste kulkraftværk Nordjyllandsværket i 2028, samt omstillingen af ledningsforbruget til at være opgørelsesmæssigt 100 pct. grøn fra 2029. Endeligt skønnes sektoren samlet set at have negative nettoudledninger fra 2029 grundet etablering af CO₂-fangst på Avedøre- og Asnæsværkerne.

Det samlede nettoelforbrug (inkl. nettab) skønnes næsten at fordobles fra 35 TWh i 2022 til 63 TWh i 2030 med øget forbrug på tværs af alle sektorer. Udviklingen er særligt drevet af datacentre og nye teknologier som varmepumper i husholdninger og fjernvarme, PtX og elektrificeringen af transportsektoren med især flere elbiler, jf. kapitel 3.

Stigningen i elforbruget skønnes at blive modsvaret af en endnu større stigning i elproduktionen, hvormed Danmark skønnes at overgå til at være netto-eksportør af el fra 2024. Kombinationen af den stigende efterspørgsel på el, højere omkostninger på termiske anlæg sfa. faldende støtte og stigende CO₂-kvotepriser samt faldende omkostninger på landvindenergi og solkraft skønnes at medføre en stigning i kapaciteten fra VE-teknologier og dertilhørende elproduktion.

I *Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022* blev et flertal af Folketingets partier enige om at sikre rammevilkår, der kan muliggøre en firedobling af elproduktion fra solenergi og landvind frem mod 2030, svarende til en årlig elproduktion fra sol og vind på land på ca. 50 TWh. Den skønnede VE-produktion på land i KF24 er ca. 40 TWh i 2030, hvilket omtrent svarer til en tredobling. Heraf skønnes ca. 25 TWh fra solenergi og ca. 14 TWh fra landvind. I forhold til KF23 skønnes VE-produktion dermed øget med 8 TWh, som

særligt henføres til forventning om flere solcelleprojekter i KF24. Der er endnu ikke udpeget energiparker på land, og derfor er elproduktion fra de kommende energiparker ikke kvantificeret i KF24, *jf. sektorforudsætningsnotat el og fjernvarme*.

Herudover skønnes 4 GW fra kommende havvindudbud, som følge af rentabilitetsvurdering af havvindprojekter, *jf. sektorforudsætningsnotat el og fjernvarme*. Rentabilitetsvurderingerne er behæftet med betydelig usikkerhed, og resultaterne er yderst følsomme over for de forudsætninger, der er lagt til grund. Energistyrelsen har i april 2024 igangsat havvindudbud for 6 GW havvind frem mod 2030 med mulighed for etableringen af 10 GW havvind eller mere. Det forventes, at udbuddene afgøres i 2025 og resultatet vil dermed kunne indarbejdes i KF26.

På baggrund af udfasningen af de fossile brændsler skønnes det, at usikkerheder vedrørende reduktionen af udledninger i el og fjernvarmesektoren er lave i 2030. Dette skyldes, at reinvestering i særligt nye kulkraftværker ikke skønnes rentabelt grundet faldende omkostninger på landvind- og solkraft. Der knytter sig en usikkerhed til udviklingen af elproduktion, -forbrug og -priser samt nettoeksport, som følger af ændringer i havvindsudbygningen, datacentre, brændselspriser og vejrmæssige variationer.

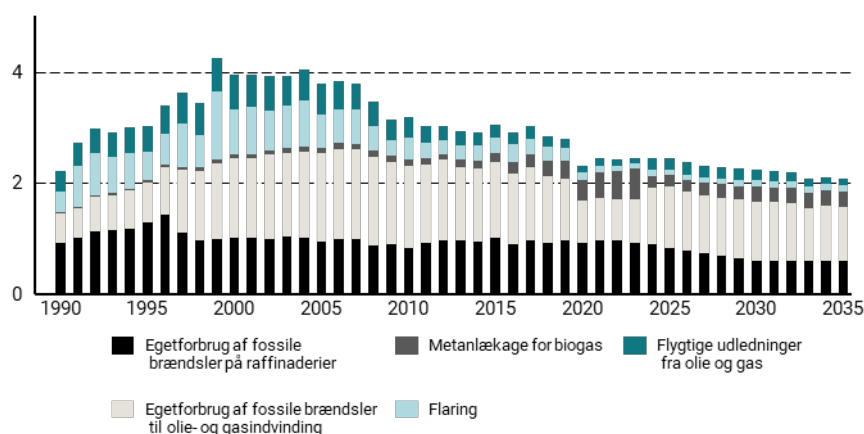
Læs mere om fremskrivning af udledninger i el- og fjernvarmesektoren i sektorkapitlet *23 El og fjernvarme*.

10 Introduktion til produktionen af olie, gas og VE-brændstoffer

Udledningen fra produktionen af olie, gas og VE-brændstoffer var på sit højeste niveau i perioden 1999-2004. Siden har udledningerne været svagt faldende, hvilket forventes at fortsætte frem mod 2035, jf. figur 10.1. Produktionen af olie, gas og VE-brændstoffer skønnes at udlede ca. 2,2 mio. ton CO₂e i 2030 svarende til ca. 9 pct. af Danmarks samlede nettoudledninger i 2030.

Figur 10.1

Produktionen af olie, gas og VE-brændstoffers udledninger 1990-2035 fordelt på type, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Produktionen af olie, gas og VE-brændstoffers udledninger af drivhusgasser omfatter følgende områder:

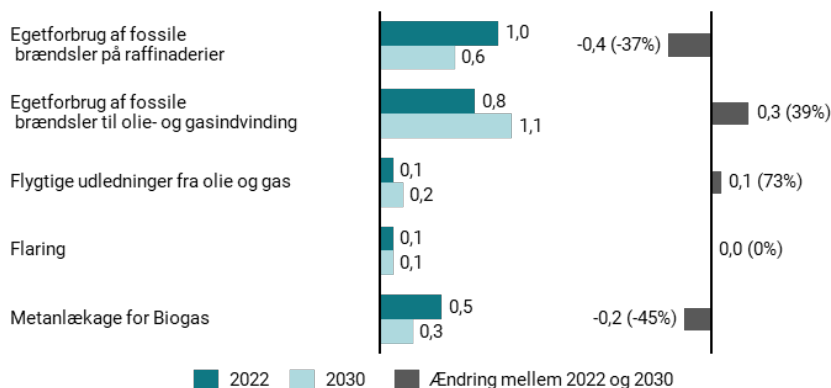
- **Egetforbruget:** CO₂e-udledninger fra forbruget af gas til elproduktion i forbindelse med indvinding af olie og gas i Nordsøen.
- **Raffinaderier:** Udledninger fra de to danske raffinaderier omfatter energiforbrug til opvarmning af raffineringprocessen, samt el- og varmeproduktion på raffinaderianlæg, hvoraf størstedelen indgår i produktionen på raffinaderierne.
- **Flaring:** Udledninger fra kontrolleret afbrænding af overskudsmetan fra olie- og gasproduktion samt raffinering for at reducere drivhusgaseffekten ved direkte udledning af metangas.
- **Flygtige udledninger:** Udledningen fra bl.a. fordampning og lækager, der forekommer som en del af indvinding, produktion og transporten af olie- og gasprodukter.
- **VE-brændstoffer:** Udledningerne og energiforbruget ved "Power to X" (herefter PtX) og biobrændstoffer herunder biogasproduktion og den relaterede metanlækage.

10.1 Væsentlige årsager til reduktioner i udledninger frem mod 2030

Frem mod 2030 skønnes udledningen fra produktionen af olie, gas og VE-brændstoffer at reduceres med ca. 0,2 mio. ton CO_{2e}, jf. figur 10.2.

Figur 10.2

Udledninger i 2022 og 2030 på tværs af typer i produktion af olie, gas og VE-brændstoffer, mio. ton CO_{2e}



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Det skønnes, at drivhusgasudledninger fra olie- og gasindvindingen stiger frem mod 2030. Dette skyldes delvist genopbygningen af indvindingsplatformen på Tyra-feltet i årene 2019-2023, som igen er i drift fra 2024. Udledningerne forbundet med egetforbrug og de flygtige udledninger fra olie- og gasindvindingen skønnes således at stige med samlet ca. 0,4 mio. ton CO_{2e} frem mod 2030.

Udledningerne fra raffinaderiernes egetforbrug af fossile brændsler skønnes reduceret med ca. 0,4 mio. ton CO_{2e} i 2030 sammenlignet med 2022. Reduktionen skyldes en nedgang i aktiviteten og øget forbrug vedvarende energi som følge af indfasningen af CO₂-afgiften fra *Aftale om Grøn skattereform for industri mv.* fra 2025. Den skønnede effekt af CO₂-afgiften er indregnet som en procentvis aktivitetsnedgang, men kan ske på flere måder på tværs af de forskellige raffinaderier i Danmark. Dertil kan det ske via en omstilling af de danske raffinaderier i retning af produktion af grønne brændstoffer fra fx biolie eller metanol produceret på grøn brint, der anvendes til bl.a. opfyldelse af iblandingskrav og reduktionsmålsætninger i international luft- og søfart.

Fra 2029 skønnes den danske biogasproduktion at overstige forbruget af ledningsgas. Herved vil gassen opgørelsesmæssigt være 100 pct. grøn. Reguleringen af metantab ved biogasproduktion forventes desuden at medvirke til en reduktion i udledningerne fra metanlækage med ca. 0,2 mio. ton CO_{2e} i 2030 i forhold til 2022 på trods af, at biogasproduktionen skønnes at blive næsten fordoblet over den samme periode.

De væsentligste ændringer i forhold til KF23 vedrører et opjusteret egetforbrug til olie og gasindvinding samt forsinkelse af afgørelse for det første biogasudbud. Herudover er

det samlede støttebeløb fra biogaspuljerne reduceret efter indregning af momsudgifter, der tidligere ikke indgik i beregning af støttebeløb. Det betyder, at der skønnes en lidt mindre biogasudbygning frem mod 2030 i KF24 i forhold til KF23.

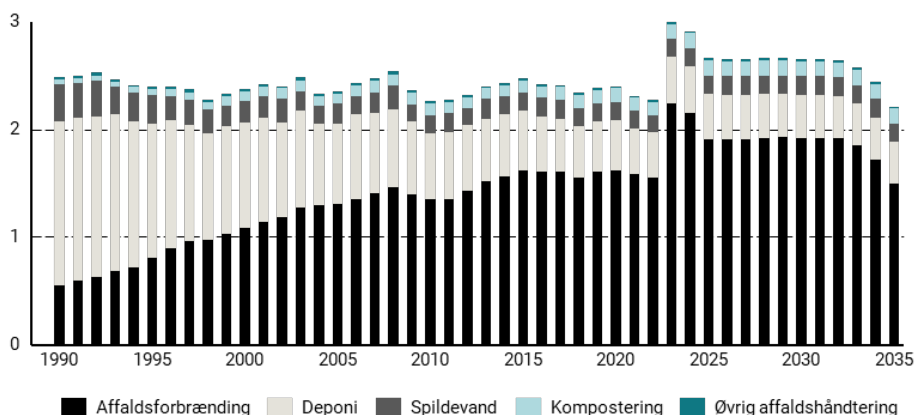
Læs mere om fremskrivning af udledninger ved produktion af olie, gas og VE-brændstoffer sektorkapitel 24 *Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer*.

11 Introduktion til affald

Affaldssektorens udledninger har været relativt konstante fra 1990 og frem til 2022. Til KF24 opjusteres de fremadrettede udledninger grundet en ny affaldsfremskrivning, jf. figur 11.1. Det skønnes, at affaldssektoren udleder ca. 2,7 mio. ton CO₂e i 2030 svarende til ca. 10 pct. af Danmarks udledninger i 2030.

Figur 11.1

Affaldssektorens udledninger 1990-2035 fordelt på delsektorer, mio. ton CO₂e



Anm.: Med den nye affaldsfremskrivning opstår et databrud mellem 2022 og 2023. Udviklingen frem mod 2030 sammenlignes derfor med 2023.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Affaldssektorens udledninger af drivhusgasser omfatter følgende delsektorer:

- **Affaldsforbrænding:** CO₂e-udledninger ved forbrænding af affaldsmateriale.
- **Deponi:** CO₂e-udledninger fra frigivelsen af metan ved deponi af organisk affald.
- **Spildevand:** CO₂e-udledninger fra kloaksystemer, rensningsanlæg og septiktanke.
- **Kompostering:** CO₂e-udledninger fra frigivelse af metan og lattergas fra kompostering af have- og parkaffald, organisk affald og slam.
- **Øvrigt:** Udover ovenstående frigives en minimal mængde drivhusgasser fra andre processer inden for affaldssektoren.

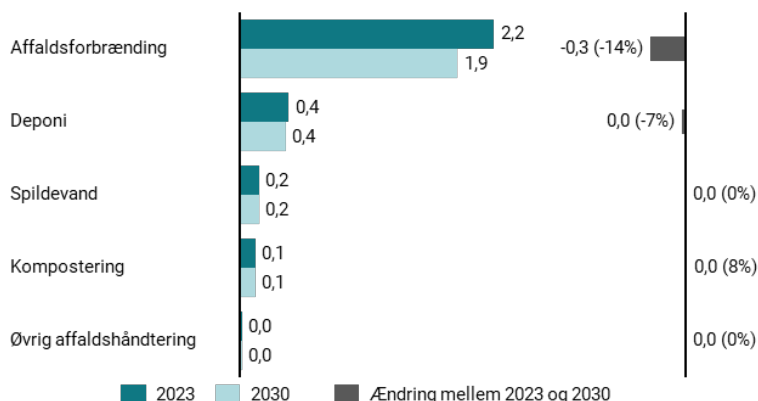
Grundet en ny affaldsfremskrivning fra Miljøstyrelsen opjusteres udledningerne fra affaldsforbrænding i forhold til KF23. Den nye model for affaldsfremskrivning har afsæt i den miljøøkonomiske makromodel GrønREFORM. Forøgelsen skyldes, at modellen frem skriver en opjustering af både den forbrændingsregnede affaldsmængde og dennes fossilandel samt en nedjustering af forventningerne til genanvendelse af affald i Danmark. Introduktionen af modellen har medført en væsentlig opjustering af den forbrændingsegnede affaldsmængde samt den fossile andel og dermed udledningerne i forhold til KF23. Der er herudover et databrud ved overgangen fra historiske data i 2022 til fremskrivningsdata i 2023, som skyldes en forskel i metode for beregning af fossilandel.

11.1 Væsentlige årsager til reduktioner i udledninger frem mod 2030

Frem mod 2030 skønnes udledningen fra affaldssektoren reduceret med ca. 0,3 mio. ton CO₂e sammenlignet med 2023, jf. figur 11.2.

Figur 11.2

Udledninger i 2023 og 2030 på tværs af typer i affaldssektoren, mio. ton CO₂e



Anm.: Med den nye affaldsfremskrivning opstår et databrud mellem 2022 og 2023. Udviklingen frem mod 2030 sammenlignes derfor med 2023.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Udledningerne fra affaldsforbrænding er steget historisk som følge af stigende forbrændingseggede affaldsmængder og udgjorde i 2023 ca. 76 pct. af udledningerne fra affaldssektoren. I KF24 skønnes reducerede udledninger fra affaldsforbrænding ud fra en forventning om, at den samlede mængde forbrændingsegget affald reduceres frem mod 2030 som følge af en reduktion i mængden af importeret affald.

I 2023 skønnes en anvendt forbrændingskapacitet på de danske affaldsforbrændingsanlæg til ca. 3,5 mio. ton affald, hvoraf ca. 0,3 mio. ton består af importeret forbrændingsegget affald. Fra 2025 skønnes der ikke længere at ske import af affald til affaldsforbrænding. Dette skyldes, at det antages, at der er større transportomkostninger ved importeret affald end dansk affald. Det betyder, at den danske affaldsforbrændingskapacitet forventes tilpasset til de danske forbrændingseggede affaldsmængder inkl. hveaffald og farligt affald fra 2025. En række affaldsforbrændingsanlæg skønnes efter 2032 at stå over for større reinvesteringer, der ikke længere vil være rentable. På den baggrund skønnes eksport af dansk affald.

Der knytter sig en usikkerhed til skøn for affaldsmængderne, der baseres på en lang række antagelser om markedstendenser og teknisk udvikling, jf. *kapitel 15 Usikkerheder og følsomheder* og *kapitel 25 Affaldsforbrænding*.

Læs mere om fremskrivning af udledninger i affaldssektoren i sektorkapitlerne *25 Affaldsforbrænding* og *26 Øvrigt affald og spildevand*.

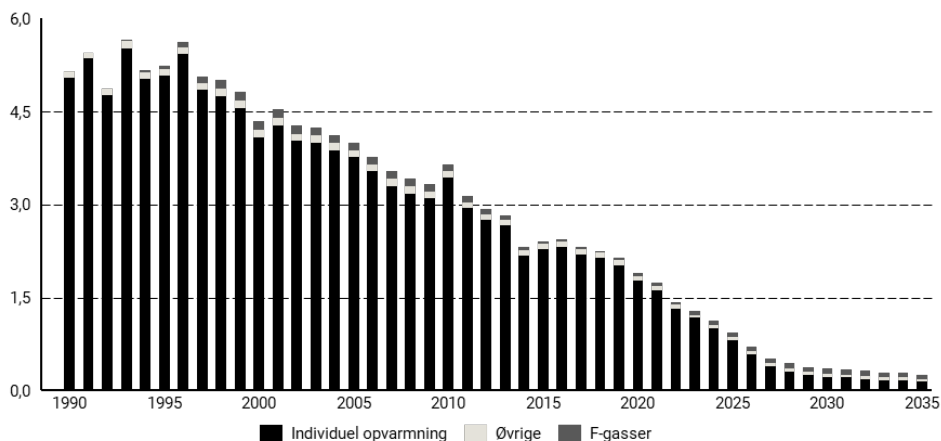
12 Introduktion til husholdninger

Husholdningernes endelige energiforbrug udgjorde i 2021 ca. en tredjedel af det samlede endelige energiforbrug. I KF24 opgøres en stor del af husholdningernes udledninger i andre sektorer i forbindelse med at producere ydelser til husholdninger, fx el- og fjernvarmesektoren, affaldssektoren og transportsektoren. Husholdningernes udledninger i KF24 kommer derfor primært fra individuel opvarmning.

Husholdningernes udledninger er faldet væsentligt siden 1990'erne frem til 2022, og der skønnes en yderligere væsentlig reduktion i sektorens udledninger frem mod 2030, *jf. figur 12.1*. Det skønnes, at husholdningerne udleder ca. 0,4 mio. ton CO₂e svarende til ca. 1,4 pct. af Danmarks samlede udledninger i 2030.

Figur 12.1

Husholdningers udledninger 1990-2035 fordelt på udledningskilder, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Husholdningernes udledninger af drivhusgasser i KF24 omfatter følgende delsektorer:

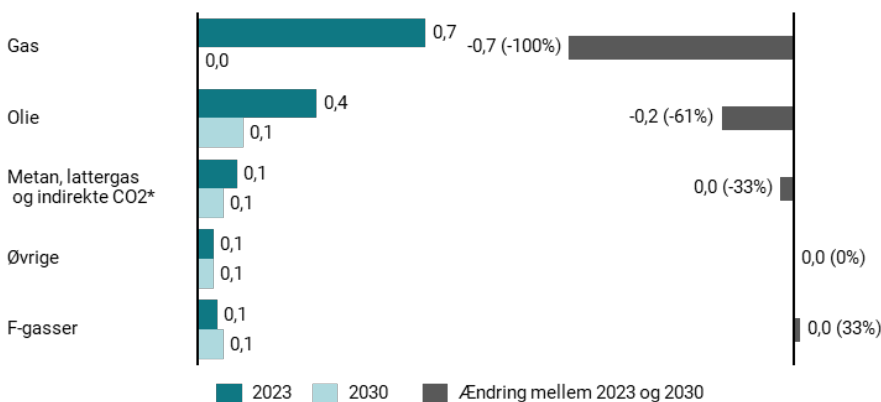
- **Individuel opvarmning:** Udledninger fra husholdningers opvarmning, primært fra anvendelse af olie- og gasfyr.
- **F-gasser:** Udledninger fra kølemidler anvendt i fx varmepumper i husholdninger og fra drivmidler anvendt i medicinske astmainhalatorer.
- **Øvrige:** Udledninger fra gasbaserede terrassevarmere, benzindrevende plæneklypere mm.

12.1 Væsentlige årsager til reduktioner i udledninger frem mod 2030

Frem mod 2030 skønnes udledningen fra husholdninger reduceret med ca. 1,1 mio. ton CO₂e, jf. figur 12.2.

Figur 12.2

Udledninger i 2023 og 2030 på tværs af udledningskilder i husholdninger, mio. ton CO₂e



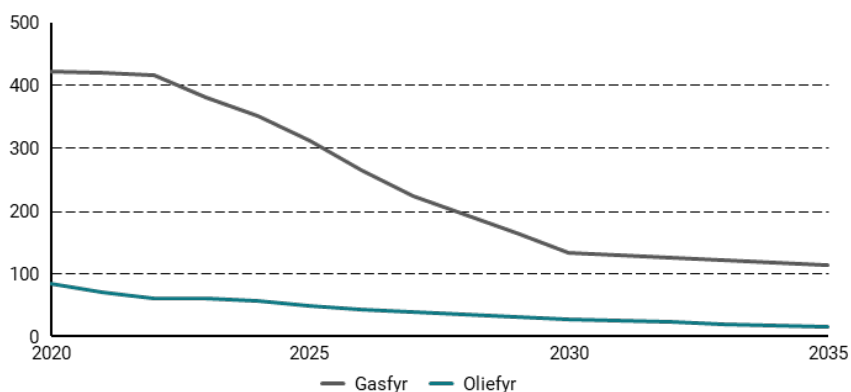
Anm.: Figuren angiver skønnet ændring fra 2023 til 2030. Energiforbruget i 2022 er vurderet ekstraordinært lavt grundet høje energipriser, og derfor er 2023 anvendt som referenceår for husholdninger frem for 2022, jf. sektorkapitel 27 Husholdninger.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

I KF24 skønnes et fald i udledninger fra gasfyr på ca. 0,7 mio. ton CO₂e mellem 2023 og 2030. Reduktionen følger særligt af en stigende VE-andel af ledningsgassen, hvor bio-gasproduktionen skønnes at overstige det danske forbrug af ledningsgas fra 2029, jf. kapitel 24 Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer. De resterende gasfyr benytter ledningsgas.

Udledninger fra oliefyr skønnes at falde fra ca. 0,4 mio. ton CO₂e i 2023 til ca. 0,1 mio. ton CO₂e i 2030. Reduktionen i antallet af husholdninger opvarmet med oliefyr skyldes bl.a., at alternativer som fx en varmepumpe oftest vil være billigere, samt muligheden for at søge støtte til varmepumper igennem Varmepumpepuljen og Skrottingsordningen. Derudover kan udbygning af fjernvarmenetværket give mulighed for, at flere husholdninger kan skifte til fjernvarme fra fossile opvarmningskilder. Størstedelen af husholdninger med oliefyr er dog beliggende udenfor områder, hvor der forventes at komme fjernvarme.

I 2023 skønnes ca. 60.000 husholdninger at anvende oliefyr, mens ca. 380.000 husholdninger skønnes at anvende gasfyr som primær opvarmning. Det skønnes, at ca. 30.000 husholdninger i 2030 vil anvende oliefyr, mens ca. 130.000 husholdninger skønnes at anvende gasfyr som primær opvarmning, jf. figur 12.3.

Figur 12.3**Husholdninger med olie- og gasfyr som primær opvarmingsform, tusinde**

Anm.: Husholdninger defineres i denne sammenhæng som beboede boliger.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Der knytter sig en usikkerhed til udfasningsforløbet af olie- og gasfyr samt omkostninger forbundet med overgangen til alternative opvarmningsformer, fx varmepumper hvilket kan variere mellem bygninger.

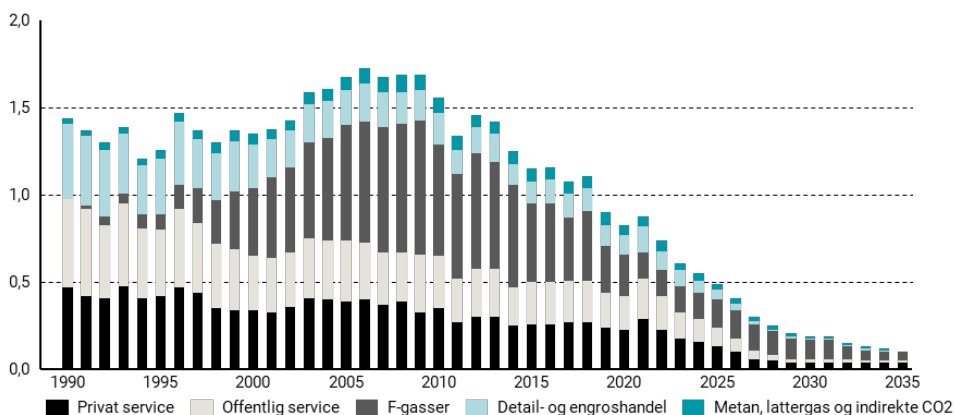
Læs mere om fremskrivning af udledninger fra husholdninger i sektorkapitel 27 *Husholdninger*.

13 Introduktion til serviceerhverv

Udledningerne fra serviceerhvervene faldt i forbindelse med finanskrisen i 2008-09 og er siden løbende blevet reduceret, jf. figur 13.1. Der fremskrives en fortsat løbende reduktion af udledningerne frem mod 2030. Servicesektoren udgør en lille del af de samlede udledninger med skønnede drivhusgasudledninger på ca. 0,2 mio. ton CO₂e i 2030. Det svarer til mindre end 1 pct. af Danmarks samlede nettoudledninger i 2030.

Figur 13.1

Serviceerhvervenes udledninger 1990-2035 fordelt på delsektorer, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Servicesektorens udledninger af drivhusgasser omfatter følgende delsektorer:

- **Detail- og engroshandel**, som dækker over bl.a. supermarkeder, apoteker og foderstofforhandlere.
- **Offentlig service**, som dækker over bl.a. daginstitutioner, skoler og hospitaler.
- **Privat service**, som dækker over bl.a. restauranter, pengeinstitutter og datacentre.
- **Metan, lattergas og indirekte CO₂-udledninger** fra lækage fra bl.a. gasfyr.
- **F-gasser**, som anvendes til køling og varmepumper.

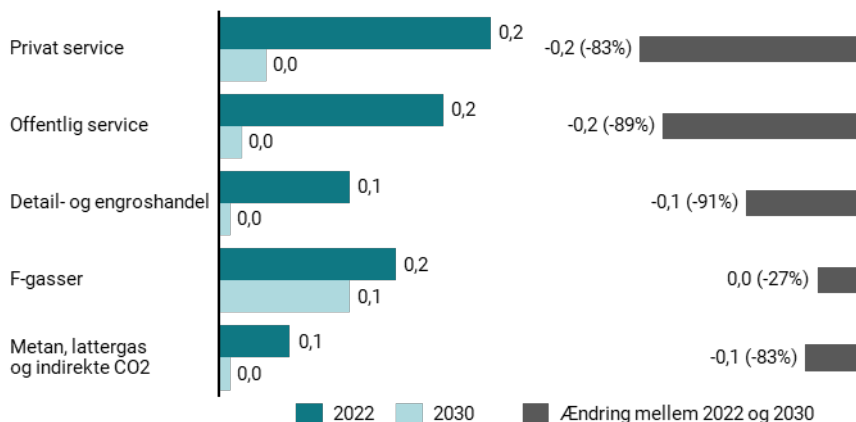
CO₂e-udledninger fra detail- og engroshandel, offentlig service og privat service skyldes intern transport og rumvarme. Udledninger fra rumvarme i serviceerhvervene opstår, når der anvendes fossile varmekilder som fx gas- og olieforbrænding. Hvis der anvendes elektricitet eller fjernvarme, er disse udledninger opgjort i sektorkapitel 23 *El og fjernvarme*. Intern transport dækker over fossile brændstoffer til fx gaffeltrucks.

13.1 Væsentlige årsager til reduktioner i udledninger frem mod 2030

Frem mod 2030 skønnes udledningen fra serviceerhvervet reduceret med ca. 0,6 mio. ton CO₂e, jf. figur 13.2. Størstedelen af denne reduktion stammer fra lavere rumvarmeudledninger og anvendelse af F-gasser med en lavere klimaeffekt.

Figur 13.2

Udledninger i 2022 og 2030 på tværs af delsektorer i serviceerhverv, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

I KF24 skønnes et samlet fald i udledningerne fra detail- og engroshandel, offentlig service og privat service på ca. 0,5 mio. ton CO₂e fra 2022 til 2030. Det skyldes, at fossil ledningsgas og olie forventes at blive erstattet af varmepumper og biogas.

Fra 2022 til 2030 skønnes udledningerne fra metan, lattergas og indirekte CO₂ reduceret med ca. 0,1 mio. ton CO₂e som følge af udfasning af fossile brændsler, da disse udledninger opstår som lækage i forbindelse med afbrænding og opbevaring.

Derudover skønnes udledninger fra F-gasser at blive reduceret med mindre end 0,1 mio. ton CO₂e, hvilket overordnet skyldes *Klimaaftale for energi og industri mv.* fra juni 2020, som yderligere strammer reglerne og øger afgifterne for anvendelsen af F-gasser.

I forhold til KF23 forventes der i KF24 en mindre stigning i de skønnede udledninger frem mod 2025 som følge af en langsommere udfasning af olie. Herudover er der sket en opdateret fremskrivning af brændselspriser til KF24. Yderligere er revisionen af EU's kvotehandelsystem implementeret, hvilket fra 2027 har en mindre effekt på de samlede udledninger fra opvarmning af bygninger i det nye kvotesystem (ETS2).

Læs mere om fremskrivning af udledninger i serviceerhverv i sektorkapitel 28 *Serviceerhverv*.

14 Introduktion til CCS

CCS eller "*carbon capture and storage*" er en samlebetegnelse for en række teknologier, der kan fange CO₂ fra fx cementproduktion og affaldsforbrænding og lagre det i undergrunden. Der er endnu ikke opført CCS-anlæg i Danmark i kommerciel skala, men siden 2020 er der indgået en række politiske aftaler, som har til hensigt at fremme udbredelsen af CCS i Danmark.

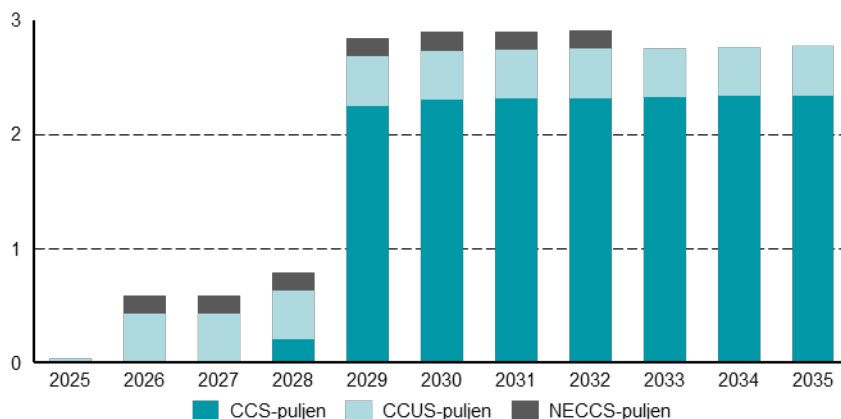
Der har indtil videre været afholdt to udbud:

- CCUS-puljens første fase, der blev aftalt med *Klimaaf tale for energi og industri mv.* af den 22. juni 2020. Midlerne fra CCUS-puljens første fase blev i maj 2023 tildelt en vinder af udbuddet med forventet drift fra december 2025.
- NECCS-puljen, der blev besluttet med *Delaftale om investeringer i et fortsat grønnere Danmark* af den 4. december 2021 som en del af finansloven for 2022. Der blev i april 2024 underskrevet kontrakt om NECCS-puljens midler, der blev tildelt til tre vindere af udbuddet. Projekterne forventes at bidrage med fangst og lagring af CO₂ fra 2026.

Herudover blev GSR-puljen oprettet i forbindelse med *Aftale om Grøn skattereform for industri mv.* i juni 2022. Med aftalen om *styrkede rammevilkår for CCS i Danmark* fra september 2023 blev CCUS-puljens anden fase og GSR-puljen samlet til én CCS-pulje på i alt 26,9 mia. kr. Den nye samlede CCS-pulje udmøntes gennem to udbudsrunder, der forventes at åbne i henholdsvis 2024 og 2025. Udbuddene vil være på henholdsvis ca. 10,5 mia. kr. og 16,3 mia. kr. over en 15-årig periode.

Det skønnes i KF24, at CCS vil reducere de danske drivhusgasudledninger i 2030 med ca. 2,9 mio. ton CO₂e. Heraf skønnes ca. 2,5 mio. ton CO₂e at komme fra CCS-puljen og NECCS-puljen, mens CCUS-puljen forventes at bidrage med 0,4 mio. ton CO₂e, *jf. figur 14.1*. Det svarer til en reduktion af Danmarks samlede CO₂e-udledninger i 2030 på ca. 10 pct. Frem mod 2035 skønnes fangsten af drivhusgasser at falde til 2,7 mio. ton CO₂, *jf. figur 14.1*. Faldet skyldes, at NECCS-puljens støttetilsagn udløber i 2032.

Figur 14.1

CCS-sektorens bidrag til CO₂-reduktioner i 2025-2035, mio. ton CO₂

Anm.: Skønnede reduktioner af CCUS-puljen er indregnet i el- og fjernvarmesektoren.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

CCUS-puljens første fase forventes at bidrage til negative udledninger på 0,4 mio. ton CO₂ årligt fra december 2025 til 2045 i el- og fjernvarmesektoren. CO₂-fangsten fra CCUS-puljen er derfor indregnet i denne sektor i KF24, jf. *kapitel 23 El og fjernvarme og kapitel 29 CCS*.

NECCS-puljen skønnes at bidrage med 0,2 mio. ton CO₂ om året fra 2026-2032. Fra 2029 forventes CCS-puljen at bidrage med ca. 2,3 mio. ton CO₂.

Som en del af Klima-, Energi- og Forsyningsministeriets generelle model- og metodeudvikling er effekten af CCS-puljen opdateret på baggrund af *Aftale om styrkede rammevilkår for CCS i Danmark* fra september 2023. Det skønnes fortsat i KF24, at puljen bidrager med ca. 2,3 mio. ton CO₂ i 2030 og 2035, mens der ses mindre afvigelser i årene fra 2025-2029, hvor der skønnes lavere CO₂-fangst i forhold til KF23. Dette skyldes primært, at resultatet af NECCS-udbuddet har vist sig at give færre reduktioner end forudsat i KF23. Efter 2032 skønnes der flere reduktioner i KF24 i forhold til KF23.

NECCS-puljen forventes at bidrage med negative udledninger i forbindelse med produktionen af olie, gas og VE-brændstoffer. Effekten af NECCS-puljen og CCS-puljen er endnu ikke sektorfordelt. Det vil sige, at den skønnede CO₂-fangst fra puljerne ikke er medregnet i konkrete sektorer i KF24, men er opgjort som effekt under kategorien CCS. Dette vil blive genbesøgt frem mod de kommende fremskrivninger i takt med, at udbud afgøres.

Læs mere om fremskrivning af CCS i sektorkapitel 29 CCS.

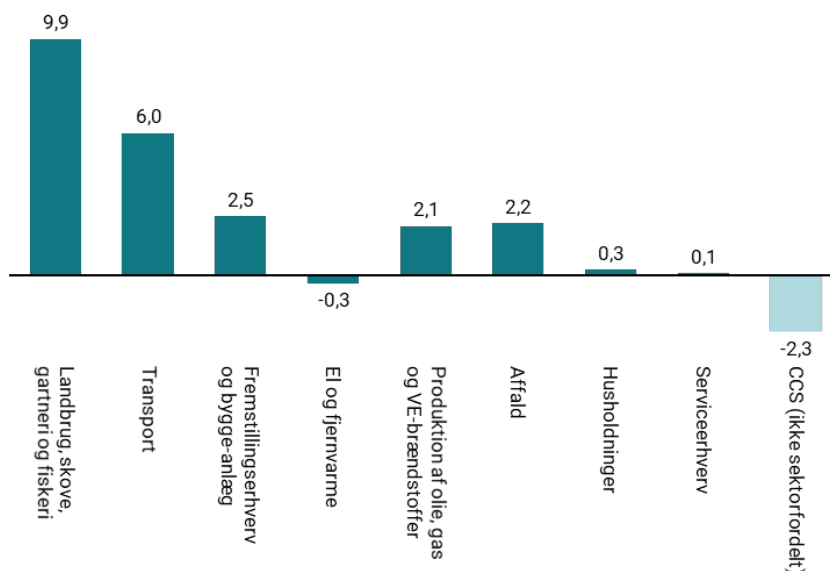
15 Udvikling i udledninger frem mod 2035

Det skønnes med KF24, at nettoudledningen af drivhusgasser i Danmark udgør ca. 20,4 mio. CO₂e i 2035. Det svarer til en reduktion på ca. 74 pct. i forhold til 1990.

I 2035 skønnes erhvervene indenfor landbrug, skovbrug, gartneri og fiskeri samt transportsektoren fortsat at udgøre de største andele af nettoudledninger i Danmark, *jf. figur 15.1*. De to sektorer skønnes at udgøre hhv. 49 og 29 pct. af de samlede nettoudledninger i 2035.

Figur 15.1

Skønnede udledninger i 2035 fordelt på sektorer, mio. ton CO₂e

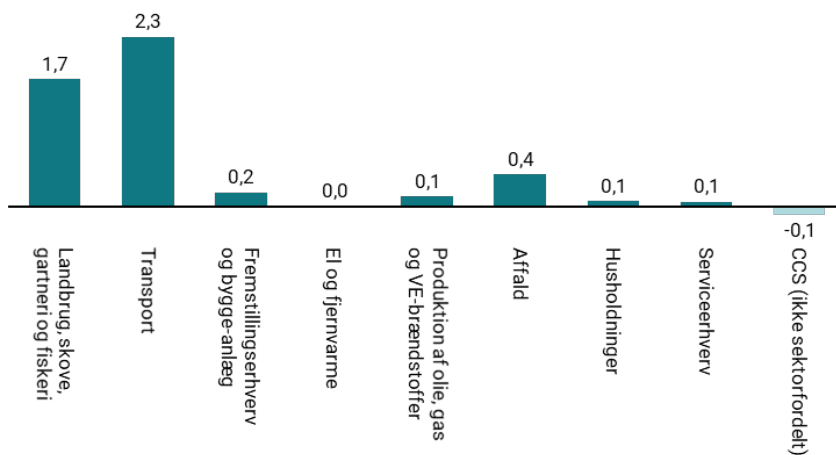


Anm.: Figuren er eksklusiv den partielt skønnede effekt af diesel- og vejafgift fra *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond* samt den partielt skønnede effekt af omstillingsstøtten fra *Aftale om udmøntning af omstillingsstøtten fra Grøn skattereform for industri mv.*

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Størstedelen af de skønnede reduktioner fra 2030-2035 sker i disse to sektorer, *jf. figur 15.2*. Dette skal ses i sammenhæng med, at de øvrige sektorer har reduceret udledningerne markant frem mod 2030.

Figur 15.2

Skønnede reduktioner i udledninger fra 2030 til 2035 pr. sektor, mio. ton CO₂e

Anm.: Negative tal indikerer øgede udledninger. Figuren er eksklusiv den partielt skønnede effekt af diesel- og vejafgift fra *Aftale om deludmøntning af Grøn Fond* samt den partielt skønnede effekt af omstillingsstøtten fra *Aftale om udmøntning af omstillingsstøtten fra Grøn skattereform for industri mv.*

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

De forventede reduktioner for landbrug, skove, gartneri og fiskeri skyldes primært et øget CO₂e-optag i skove og høstede træprodukter samt mindre reduktioner indenfor landbrugsprocesser og landbrugets arealanvendelse. I KF24 skønnes det samlede optag i levende biomasse at øges fra ca. 1,7 mio. ton CO₂e i 2030 til ca. 2,9 mio. ton CO₂e i 2035.

I transportsektoren skønnes udledningerne fra personbiler væsentligt reduceret frem mod 2035, hvilket især skyldes forsat elektrificering. Elbiler skønnes at udgøre ca. halvdelen af personbilbestanden i 2035, mens udledninger fra varebiler skønnes halveret i forhold til 2022-niveauet. *EU-forordningen om CO₂-reduktionskrav for nye person- og varebiler* stiller et CO₂-reduktionskrav på 100 pct. for nye person- og varebiler fra 2035. Dette krav vurderes de facto at stoppe nysalg af fossildrevne person- og varebiler fra 2035.

Elektrificeringen af lastbiler skønnes at gå hurtigere efter 2030. Der forventes således en betydelig stigning i salget af eldrevne lastbiler fra 2029 og frem, da ellastbiler i højere grad skønnes at blive rentable.

Reduktionen i affaldssektorens udledninger skyldes primært reducerede udledninger fra affaldsforbrænding, som skønnes at falde fra ca. 1,9 mio. ton CO₂e i 2030 til ca. 1,5 mio. ton CO₂e i 2035. Fra 2032 forventes en række affaldsforbrændingsanlæg at stå over for reinvesteringer, som ikke skønnes at være rentable for dem at foretage. Af den grund forventes fra 2032 eksport af dansk affald til forbrænding i udlandet. Der er dog ikke

skønnet over rentabilitet ved at åbne ny affaldsforbrændingskapacitet i Danmark fra 2032.

Ændringen for CCS skyldes, at NECCS-puljen er blevet afgjort, samt at GSR- og CCUS-puljens første fase er blevet slået sammen til en ny pulje, hvorved skønnet for effekterne herfra er blevet opdateret. Samlet set skønnes dette at lede til lavere optag fra CCS mellem 2025 og 2032, primært som følge af en lavere skønnet effekt fra NECCS-puljen.

På tværs af sektorerne skønnes en fortsat omstilling af det primære energiforbrug, der skønnes omstillet fra især olie til VE-kilder som vind- og solenergi. Konkret skønnes energiforbruget fra olie at falde fra 186 PJ i 2030 til 145 PJ i 2035, mens energiforbrug fra vind- og solenergi skønnes at stige fra 234 PJ til 306 PJ i samme periode. Denne omstilling skal ses i sammenhæng med den fortsatte elektrificering af flere sektorer, *jf. kapitel 3 Tværgående årsager til reduktioner*.

16 Usikkerheder og følsomhedsberegninger

Fremskrivningen er behæftet med usikkerhed. Desto længere ud i fremtiden, fremskrivningen skønner udledninger og optag af drivhusgasser, desto større usikkerhed er der forbundet med de skønnede effekter. Usikkerheden knytter sig især til antagelser og skøn over udefrakommende variable, som er følsomme overfor uforudsete udviklinger i priser, adfærd og teknologi samt udsving i vejret mv.

For at belyse centrale usikkerheder og betydningen af forudsætninger i fremskrivningerne, er der gennemført en række følsomhedsberegninger. De bruges til at vise, hvor følsom fremskrivningen (fx vejtransportens udledninger) er, når der ændres på centrale forudsætninger (fx anskaffelsespris på ellastbiler).

På tværs af sektorer ses flere generelle udviklinger, som bidrager til reduktioner af udledninger, *jf. kapitel 3 Tværgående årsager til reduktioner*. Usikkerhederne i disse tværgående drivkræfter for reduktioner drejer sig dermed hovedsageligt om hastighed og timing for omstillingen, hvilket påvirkes af flere variable, herunder prisforskelle og konkurrenceforhold med alternative transport- og opvarmningsformer.

Hvert sektorkapitel behandler usikkerheder og følsomhedsberegninger for den pågældende sektor. De væsentligste usikkerheder drejer sig om fremskrivninger i landbrugs- og skovsektoren, affaldsfremskrivning, grænsehandel med brændstoffer, samt CCS og generelle usikkerheder som følge af konjunkturudsving.

Landbrugsprocesser og arealanvendelse

Generelt vurderes det, at opgørelsen af udledninger og optag i landbrugsprocesser og LULUCF-sektoren er forbundet med en større usikkerhed end for de fleste andre sektorer i KF24. Dette skyldes bl.a., at der er tale om komplekse biologiske processer, som er svære at kvantificere.

DCE vurderer, at der er en samlet usikkerhed på ca. ± 44 pct. for den historiske opgørelse af udledninger fra landbrugets processer, mens usikkerheden i fremskrivningen må betragtes som betydeligt højere, da en række variable vanskeligt kan forudsiges. For arealerne er usikkerhederne ligeledes meget store for både mineraljord og kulstofrig jord, da kulstofpuljeændringerne afhænger af mange usikre variable.

Der er generelt lav usikkerhed for aktivitetsdata i emissionsopgørelsen på grund af høj dataindsamling af primært Landbrugsstyrelsen. Usikkerheden ved fremskrivningen knytter sig særligt til emissionsfaktorer og modellerne bag udledningsberegningerne. Løbende opdatering og forbedring af metoderne kan derfor bidrage til, at tallene ændrer sig.

Kulstofrig jord

I 2020 påbegyndtes et forskningsprojekt om en forbedret emissionsopgørelse for kulstofrige arealer. DCA har som delleverance i projektet udarbejdet den nye kortlægning af kulstofrige arealer, som er indarbejdet i KF24. Herudover har GEUS udført en kortlægning over vandstanden på de dyrkede kulstofrige landbrugsarealer. Der afventes fortsat

den endelige nye model, som bl.a. indeholder opdatering af emissionsfaktorer og inddragelse af vandstandens indflydelse. Den nye model for udledninger fra danske kulstofrige arealer forventes at blive indarbejdet i KF25.

I beregningerne af udledninger fra kulstofrig jord i KF24 er der usikkerhed omkring niveauet af udledning fra kulstofrige arealer med forskelligt indhold af organisk kulstof. GEUS' kortlægning over vandstanden viser, at nogle af arealerne er mindre drænedede end tidligere antaget. DCE oplyser, at det endnu ikke kan siges, hvorvidt udledningerne fra kulstofrig jord vil blive højere eller lavere med den kommende beregningsmodel, da der forventes modsatrettede effekter fra de forskellige delprojekter.

Der er også generel usikkerhed omkring, hvornår effekten af udtaget kulstofrig landbrugsjord vil indfinde sig. Det er bl.a. usikkert, hvor lang tid der går, fra der gives bevilling og indtil arealer reelt udtages og vådgøres. Til KF24 anvendes en antagelse om, at der i gennemsnit går fem år fra bevilling af midler til effekten indtræder på baggrund af erfaringer fra Landbrugsstyrelsen, Miljøstyrelsen og Naturstyrelsen. Denne antagelse er justeret siden KF23, hvor antagelse var tre år fra bevilling til indtrædelse af effekt. Udtagningsarealet, herunder fordelingen over årene, er således behæftet med stor usikkerhed.

Skovfremskrivning

Grundlæggende vurderes opgørelsen og fremskrivningen af udledninger og optag fra skov og høstede træprodukter samlet set at være forbundet med en større usikkerhed end for de fleste andre sektorer. Det skyldes, at årlige nettoudledninger og -optag er et resultat af små ændringer i store kulstofpuljer.

Konkret vurderer IGN en årlig usikkerhed på ca. 1,5 mio. ton CO₂e i skovenes historiske udledninger og optag i den levende biomasse. Dertil kommer store usikkerheder fra udledninger fra skovenes jorde. Usikkerhederne forbundet med fremskrivningen af udledninger frem mod 2035 fra skovenes biomasse og jorde forventes at være væsentligt større.

IGN forventer, at den nye skovfremskrivningsmodel alt andet lige vil reducere usikkerheden forbundet med at forudsige omfanget af trætilvækst samt træfældning, der vil foregå i de enkelte år. Den faktiske forvaltning af skovarealet i de kommende år afhænger udover træernes alder af mange andre faktorer såsom økonomi, priser og efterspørgsel.

Udviklingen i skovens kulstofpulje er derfor behæftet med væsentlig usikkerhed, og forskydninger i hugst vil kunne påvirke det faktiske forløb i årene, der kommer. Skovstatistikken, der anvendes som udgangspunkt for fremskrivningen, bygger på data indsamlet i perioden 2018-2022. Det er derfor muligt, at træer, der i fremskrivningen forventes at blive fældet, allerede er fældet. Således er det muligt, at en grad af reduktionen af CO₂e-optag i fremskrivningens førstkommande femårige periode allerede er afholdt.

Affald

Fremskrivningen af udledninger i affaldssektoren beror på en række skøn og antagelser, bl.a. Miljøministeriets fremskrivninger af forbrændingseget affald, energipriser, udlændets betalingsvillighed, mv. Sektoren forventes derudover at gennemgå en række gennemgribende ændringer, herunder konkurrenceudsættelsen og nye afgiftssatser fra *Aftale om grøn skattereform for industri mv.*

Der er udarbejdet følsomheder for de danske affaldsmængder til forbrænding, samt for import-/eksportpriserne på forbrændingseget affald, som dog kun viser begrænset følsomhed, *jf. kapitel 25 Affaldsforbrænding.*

Skønnene for de danske affaldsmængder til forbrænding påvirker de fremskrevne udledninger. Skønnet har betydning for både rentabiliteten for afbrændingsanlæggene og de direkte udledninger gennem fossilindholdet. Fremskrivningen beror på en række forudsætninger for fx affaldsgenerering, udsortering, genanvendelsesmuligheder mv. Miljøstyrelsens fremskrivningsmodel er fortsat under teknisk udvikling, hvilket kan betyde ændringer i fremskrivningsresultaterne fremadrettet.

Højere mængder af dansk affald end forventet i KF24 vil alt andet lige lede til højere udledninger. Det skyldes, at dansk affald antages at være mere rentabelt end import af affald grundet lavere transportomkostninger. Derfor vil en stigning i danske affaldsmængder medføre, at flere danske affaldsforbrændingsanlæg vil blive rentable, og derved at der opretholdes mere kapacitet. Omvendt vil en lavere mængde af dansk affald end forventet i KF24 alt andet lige føre til færre udledninger. Det skyldes ligeledes, at den mindre mængde dansk affald generelt vil gøre sektoren mindre rentabel, og at der deraf vil være kapacitet, der lukker allerede fra 2025. Fra 2030 og frem skønnes kapaciteten dog gradvist at falde, selv hvis affaldsmængderne er højere end forventet i KF24, idet en række anlæg står over for reinvesteringer og derfor forventes at lukke, *jf. kapitel 25 Affaldsforbrænding.*

Grænsehandel i transportsektoren

De skønnede udledninger forbundet med grænsehandel med brændstoffer er behæftet med usikkerhed. Fremskrivningen tager udgangspunkt i skønnede prisforskelle på brændstoffer i Danmark og nabolande, som har betydning for, hvor det skønnes mest rentabelt at tanke diesel og til dels benzin. Grænsehandel med brændstoffer er særligt følsom overfor dieselpriisen, eftersom lastbiltransport i vid omstrækning går på tværs af landegrænser. Med afsæt i de aktuelle prisforskelle og fremadrettede prisforskelle ved nuværende regulering skønnes store udsving i grænsehandlen.

Der er en særlig usikkerhed knyttet til Sveriges afskaffelse af deres nationale CO₂e-fortrængningskrav fra 2027, da det fortsat er uvist, om Sverige vil indføre en alternativ regulering af vejtransporten, og hvilken regulering, det i givet fald ville være. Generelt er der usikkerhed ved antagelser omkring regulering i udlandet.

CCS

Skøn for effekten af CCS-puljen er behæftet med usikkerhed. Usikkerheden omhandler fx omkostninger og potentiale, samt de konkrete opførelstidspunkter og tidspunktet for

CCS-værdikædens etablering og kapacitetstilpasning. Herudover er der usikkerhed om, hvordan puljen konkret vil blive udmøntet, og udformningen af de konkrete udbudsvilkår.

NECCS-puljen blev afgjort i april 2024 med en samlet fangst fra 2026 og løber over en 8-årig støtteperiode. Den forventede fangst fra første udbud er nedjusteret i forhold til tidligere skøn, hvilket især vurderes at kunne skyldes idriftsættelseskravet fra 2026. Det forventes ikke, at fangsten af CO₂ i fremtidige udbud er overvurderet grundet rammevilkår i udbuddet. NECCS-udbuddet har en 8-årig støtteperiode og en kort frist fra indmelding til CO₂-fangst. Forventningen til CCS-puljens kommende udbud opretholdes, bl.a. fordi udbudsvilkår tilbyder en længere 15-årig kontraktperiode og senere idriftsættelseskrav fra 2029.

Usikkerheder om konjunkturudsving og priser

Fremstillingserhverv og bygge-anlæg

Den fremtidige vækst i fremstillings- og bygge-anlægserhverv er underlagt usikkerhed særligt i de enkelte år, hvilket bl.a. skyldes, at aktiviteten er følsom over for konjunkturudsving. Efter finanskrisen blev der observeret markante fald i energiforbrug, udledninger og vækst i denne sektor. Eventuelle fremtidige konjunkturudsving forventes at have en betydelig indflydelse på sektorens udledninger i de enkelte år.

Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer

Den langsigtede investering og vedligeholdelse af olie- og gasudvinding er i stort omfang styret af prisen på råolie, der historisk har undergået markante udsving som følge af ændringer i det internationale marked.

For raffinaderier skønnes indførelsen af CO₂-afgiften, *jf. Aftale om Grøn skattereform for industri mv.* at indebære en strukturel produktionsnedgang på ca. 4 pct. i 2023 stigende til ca. 29 pct. i 2029, *jf. kapitel 24 Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer*. Struktureffekterne for raffinaderierne kan også afspejle en sandsynlighed for, at produktionen lukker på ét eller begge raffinaderier. Effekten er medregnet som en nedgang i aktiviteten på raffinaderierne, men struktureffekterne for raffinaderierne kan afspejle en sandsynlighed for, at produktionen lukker. Udledningerne kan derfor både være højere eller lavere ved en hhv. fortsat produktion eller nedlukning på ét eller begge raffinaderier.

Læs mere om usikkerheder og følsomhedsberegninger i sektorkapitlerne.



**Klima-, Energi- og
Forsyningsministeriet**

April 2024

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Holmens Kanal 20, 1060 København

Tlf. : +45 33 92 28 00

E-mail: kefm@kefm.dk

ISSN: 2794-5839

Publikationen kan hentes på www.kefm.dk

Fotokreditering:

Forside: Adobe Stock