



Klimaprogram 2023



Klimaprogrammets indhold

1.	Ministerens forord – Vi bygger vejen til 2025 og 2030 færdig	3
2.	Resumé	4
3.	Seneste klimavidenskabelige udvikling	22
4.	Tilgang til anskueliggørelsen af klimalovens mål	28
5.	Status for målopfyldelse	44
6.	EU's klima- og energipolitik	57
7.	Tekniske veje til målopfyldelse	62
8.	Forskning	82
9.	Sektorkøreplaner	92
	Energi- og forsyningssektoren.....	93
	Industrisektoren.....	108
	Affaldssektoren.....	119
	Transportsektoren.....	127
	Land- og skovbrugssektoren.....	139
10.	Køreplaner for realisering af tekniske potentialer	154
	Carbon Capture and Storage (CCS).....	155
	Power-to-X.....	158
	Metanreducerende foder.....	160
	Gylle- og gødningshåndtering.....	162
	Brun bioraffinering (pyrolyse).....	165
11.	Global strategi	167

1. Ministerens forord – Vi bygger vejen til 2025 og 2030 færdig

Vi har vidst det længe. Menneskers brug af energi fra kul, olie og gas kombineret med produktion af kød og mælkeprodukter udleder drivhusgasser, som varmer vores jord op. Sommerens varmere rekorder vidner om, at forandringerne ikke er teoretiske eller noget, som sker en gang langt ude i fremtiden. De er i fuld gang. Klimaudfordringerne er massive, og de vil påvirke den verden, nuværende og kommende generationer skal leve i.

Derfor har regeringen øget tempoet i den grønne omstilling. Vi har med regeringsgrundlaget sat os de mest ambitiøse danske klimamål nogensinde – og nogle af de mest ambitiøse i verden. I 2045 skal Danmark være klimaneutralt, og i 2050 skal vi fjerne flere drivhusgasser, end vi udleder. Samtidig har vi i 2023 foreslået virkemidler, som kan indfri 2025-målets nedre spænd, og vi har skitseret en vej til at nå 2030-målet.

Siden nytår har vi indgået politisk aftale om rammerne for danmarkshistoriens største udbud af havvind på potentielt 14 gigawatt - nok grøn strøm til at forsyne mere end 14 millioner danske og europæiske husstande. Vi har lagret den første CO₂ i den danske undergrund i Nordsøen og afholdt et 8 mia. kr. stort udbud på fangst og lagring af CO₂ – fra 2026 skal der årligt fanges 430.000 ton CO₂.

Vi har kickstartet dansk produktion af grøn brint med danmarkshistoriens første udbud på 1,25 mia. kr., så vi kan udvikle bæredygtige brændstoffer til fly, skibe og industri. Vi har taget første skridt mod et brintrør mellem Tyskland og Danmark, så vi kan eksportere grøn brint til industrivirksomheder i vores naboland. Vi har nedsat en national energikrisestab (NEKST), der skal sikre hurtigere handling på akutte grønne udfordringer.

Vi har afsat 440 mio. kroner, så endnu flere danskere kan konvertere olie- og gasfyret til fjernvarme eller en varmepumpe. Vi fortsætter med at understøtte salget af elbiler, der for nylig rundede 160.000. Og vi støtter plantning af mere skov, freder havarealer og fremmer biodiversitet i vores natur. Men vi er ikke i mål. The job ain't done yet.

Senere i år vil vi derfor præsentere nye skridt, der skal skabe rammer, der muliggør en firedobling af produktionen fra sol og vind på land. Vi vil udmønte ca. 30 mia. kr. til fangst og lagring af CO₂. Og vi vil skabe rammerne for et grønnere dansk landbrug, når vi har modtaget ekspertgruppens anbefalinger. Vi vil løbende genbesøge alle sektorer, så vi fx kan træffe nye beslutninger i tide, hvis ikke de reduktioner, vi har forventet, realiseres. Vi vil implementere de mange politiske aftaler, der allerede er indgået og indgå nye, hvor det er nødvendigt. Vi vil med andre ord gøre, hvad der kræves, for at Danmark når sine klimamål. Og vi vil gøre det på en ansvarlig måde.

For der findes ingen realistisk eller ansvarlig vej, hvor vi erstatter sort business med ingen business. Derfor skal vi lave en grøn omstilling af vores samfund fra olie, kul og gas til grøn energi samtidig med, at vi bevarer et Danmark i balance. Et Danmark, hvor vi udvikler dansk erhvervsliv. Hvor vi tager sociale hensyn og har råd til velfærd. Og hvor vi også går forrest globalt. For klimakampen er en global kamp.

Vi bliver flere og flere mennesker på kloden. Mennesker, der er helt afhængige af at nyde energiens glæder og som efterspørger animalske produkter. Derfor er klimaudfordringerne en global udfordring. Selvom Danmark kun tegner sig for under 0,1 pct. af de globale udledninger, så har vi med vores kapital, viden og vilje meget at byde på globalt. Vi skal blive ved med at stille vores arealer til rådighed, så vi kan producere grøn strøm til vores naboer i EU og lagre CO₂ i vores undergrund. Det er klimahandling på den store klinge.

Vi skal blive ved at presse på for mere global klimahandling. Vi skal fortsætte med at udvikle grønne teknologier og løsninger, som resten af verden også kan bruge til at nå deres klimamål. Det kommer også Danmark og danskerne til gode. Og vi skal vise verden, at man både kan sætte ambitiøse klimamål og bevare et land i balance. Opgaven er ikke let, men den skal løses.

2. Resumé

Med klimaloven er der sat en ambitiøs retning for den grønne omstilling i Danmark samt den klimapolitiske rolle, som Danmark kan spille i verden. Loven fastsætter, at Danmark skal reducere drivhusgasudledningerne med 70 pct. i 2030 i forhold til niveauet i 1990, og at Danmark skal være et klimaneutralt samfund i senest 2050. Samtidig fastsætter loven et indikativt mål om at reducere drivhusgasudledningerne med 50-54 pct. i 2025 i forhold til 1990. Regeringen vil i forlængelse heraf fremrykke målet om klimaneutralitet til 2045, fastsætte et nyt mål om 110 pct. reduktion i 2050 og vil foreslå et ambitiøst reduktionsmål for 2035, jf. *regeringsgrundlaget*.

I klimaprogrammet skal klima-, energi- og forsyningsministeren hvert år bl.a. give sin vurdering af, om det kan anskueliggøres, at de nationale klimamål nås samt give en status for det indikative 2025-mål.

Ifølge klimaloven skal klima-, energi- og forsyningsministerens anskueliggørelse baseres på en samlet vurdering af effekterne af initiativer på kort og lang sigt, hvor det for kortsigtede initiativer vil være muligt at skønne over en konkret reduktionseffekt, mens der for langsigtede initiativer foretages en vurdering af forventningerne til reduktionseffekten baseret på faglige antagelser. Det forudsættes, at der hvert år frem mod 2030 i klimaprogrammet skal ske en øget konkretisering i de fremlagte initiativer, hvor balancen skal gå mod, at der i tiltagende grad fremsættes initiativer med effekter på kortere sigt med henblik på at sikre målopfyldelsen i 2030. Hensynet til klimalovens guidende principper skal også ligge til grund for ministerens vurdering.

Klimarådet anerkender i Statusrapport 2023, at *"regeringen har på et overordnet plan skitseret en vej til at opfylde 70 pct. målet. Det skyldes blandt andet skattereformen for industrien fra 2022 og retningen i det nye regeringsgrundlag."* Klimarådet vurderede dog samlet set, at regeringen ikke havde anskueliggjort at 70 pct. målet indfries. Klimarådet har i sin vurdering af regeringens klimaindsats lagt vægt på, at *"der på nuværende tidspunkt for høj risiko for, at regeringens skitserede vej ikke vil bringe Danmark i mål."*

Regeringen vurderer med *Klimaprogram 2023*, at det i overensstemmelse med klimaloven kan anskueliggøres, at klimalovens mål om 70 pct. reduktion i 2030 og målet om klimaneutralitet senest i 2050, nås, jf. *boks 2.1*. Regeringen har med regeringsgrundlaget fremlagt, at *"70 pct.-målsætningen skal bl.a. nås ved at realisere land- og skovbrugssektorens reduktionsmål"*, og at *"regeringen vil fremlægge et forslag til klimaafgift på landbruget, når Ekspertgruppen for en Grøn skattereform har fremlagt deres konklusioner"*.

Regeringen fremlægger med *Klimaprogram 2023* et samlet grønt arbejdsprogram, der indeholder byggestenene til at indfri klimamålene. Regeringen fortsætter samtidig arbejdet for at implementere de indgåede aftaler og præsenterer derudover en plan med centrale byggesten i implementeringen. Herunder præsenteres implementeringsstatus og forventningerne til, hvornår initiativerne er gennemført. Dertil præsenteres der individuelle planer for henholdsvis energi- og forsyning-, industri-, affald-, transport- og landbrugssektoren, så målene indfries.

Regeringen har også høje ambitioner på globalt plan, hvor regeringen også har påtaget sig et ansvar for at reducere drivhusgasudledninger, jf. *kapitel 11*.

Figur 2.1

Regeringens Arbejdsprogram for klimapolitikken



Klimaprogrammets anskueliggørelse

Klimaprogrammets anskueliggørelse bygger på klimalovens rammer og er en videreudvikling af metoden fra klimaprogrammet i 2020-2022 samt Klimarådets metode, *jf. kapitel 4 og boks 2.1*. Der er lavet en række understøttende analyser af teknologiske reduktionspotentialer samt potentielle virkemidlers konsekvenser.

Boks 2.1

Regeringens anskueliggørelse

Med *Klimaprogram 2023* anskueliggøres det, at Danmarks klimamål kan realiseres på baggrund af følgende:

- Da klimaloven blev vedtaget i 2020 var der et reduktionsbehov på ca. 19,9 mio. ton CO₂e i 2030 for at indfri 70 pct. målet. Siden er der indgået en række politiske aftaler, som skønnes at medvirke til at indfri næsten tre fjerdedele af reduktionsbehovet.
- Reduktionsmankoen skønnes i *Klimastatus og –fremskrivning 2023* til ca. 5,4 mio. ton CO₂e i 2030 og kan bl.a. indfries ved opfyldelse af det bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren, hvor der skønnes at udestå et reduktionsbehov på ca. 5,1-7,2 mio. ton CO₂e i 2030. Regeringen vil fremlægge et forslag til klimaafgift på landbruget, når Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform har fremlagt deres konklusioner.
- Regeringen har fremlagt *Arbejdsprogram for klimapolitikken*, der viser byggestenene til at realisere klimamålene. Regeringen fremlægger også en samlet plan for hver sektor til at implementere de aftalte initiativer og følge op på de politiske ambitioner og mål.
- Der er identificeret en række tekniske reduktionspotentialer med kendte omkostninger på tværs af sektorerne, som til sammen skønnes at have tekniske reduktionspotentialer for ca. 21 mio. ton CO₂e i 2030, hvilket overstiger reduktionsmankoen. Hertil kommer yderligere potentialer, hvor det endnu ikke er muligt at estimere de forbundne omkostninger. Der er dermed teknisk

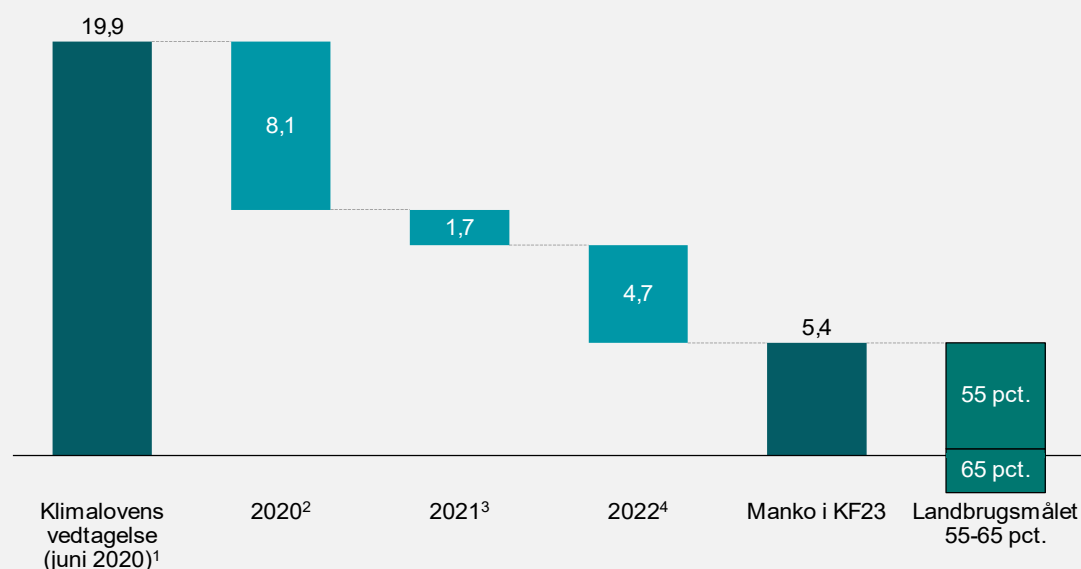
mulighed for at igangsætte yderligere tiltag på tværs af sektorerne, såfremt de skønnede udledninger i 2030 ikke reduceres i det forventede omfang. De tekniske reduktionspotentialer kan også være med til at indfri mål om klimaneutralitet, om end de ikke er estimeret for 2050. Derudover kan der iværksættes strukturelle tiltag.

- Tekniske eksempler for 2030 viser, at der er flere veje til målopfyldelse – og at der fx er andre teknologier, hvis planen for CCS skrider.
- Vurderingen af omstillingshastigheder fra *Klimaprogram 2022* viser, at de planlagte genbesøg af de udledende sektorer ligger i tide, så der er mulighed for at korrigere og styrke indsatsen yderligere.
- Den grønne fond skal bidrage til den grønne omstilling af Danmark, herunder indfrielse af Danmarks klimamål. Samlet set blev der med *Aftale om etablering af en grøn fond* reserveret 53½ mia. kroner til grønne investeringer fra 2024 til 2040 (2022-PL).
- Regeringen følger op på målopfyldelsen gennem klimalovens årshjul, herunder årlige fremskrivninger af udledningerne i Klimastatus- og fremskrivning og risici i forbindelse med implementering af klimaaftalerne.
- Regeringen fastsætter hvert femte år klimamål med et tiårigt perspektiv bl.a. under hensyntagen til mål om klimaneutralitet i 2050, jf. *klimaloven*. Det understøtter indfrielse af klimaneutralitet. Regeringen vil i forlængelse heraf foreslå et ambitiøst reduktionsmål for 2035, jf. *regeringsgrundlaget*.

Da klimaloven blev vedtaget var der et reduktionsbehov på ca. 19,9 mio. ton CO₂e i 2030 for at indfri 70 pct. målet. Siden er der besluttet tiltag, som skønnes at medvirke til at indfri næsten tre fjerdedele af reduktionsbehovet. Det resterende reduktionsbehov skønnes i *Klimastatus og –fremskrivning 2023* til ca. 5,4 mio. ton CO₂e, der bl.a. skal indfries med opfyldelsen af det bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren, hvor der i *Klimastatus og Fremskrivning 2023* skønnes at udstå et reduktionsbehov på ca. 5,1-7,2 mio. ton CO₂e i 2030, jf. *kapitel 5*. Regeringen vil dertil fremlægge et forslag til klimaafgift på landbruget, når Ekspertgruppen for en Grøn skattereform har fremlagt deres konklusioner.

Figur 2.2

Udvikling i reduktionsmankoen i 2030 siden klimalovens vedtagelse



1 Manko fra BF20. Denne er udgivet i juni 2020 og indeholder politikker frem til 1. maj 2020.

2 Ændring i manko fra BF2020 til KF2021. KF2021 indeholder effekter af politikker frem til d. 31. dec. 2020.

3 Ændring i manko fra KF2021 til KF2022. KF2022 indeholder effekter af politikker frem til 31. dec. 2021

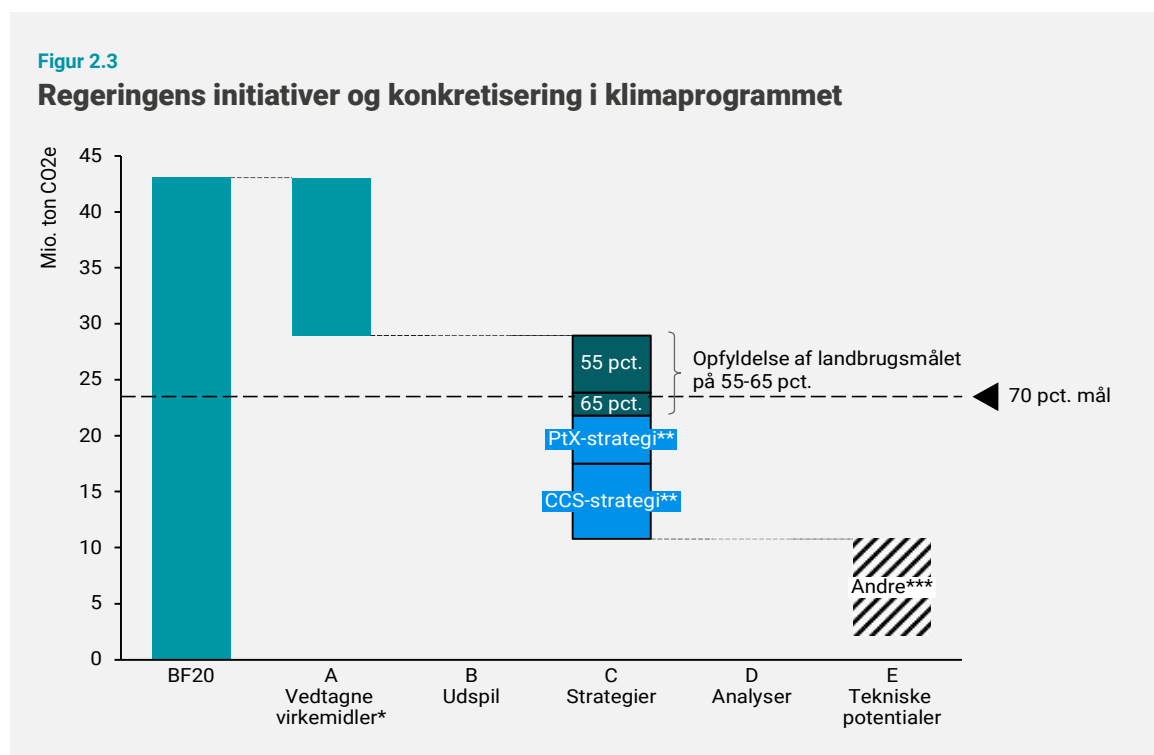
4 Ændring i manko fra KF2022 til KF2023. KF2023 indeholder effekter af politikker frem til 31. dec. 2022

Der skønnes at udestå en manko på ca. 0,5-3,7 mio. ton CO₂e til at indfri 2025-målet, når der tages højde for resultatet af det første udbud fra CCUS-puljen, *jf. kapitel 5*.

I tillæg til de nationale klimamål, er der fastsat en række gældende EU-forpligtelser, eksempelvis LULUCF-forordningen og byrdefordelingsaftalen, *jf. kapitel 5*. Status er, at Danmarks reduktionsforpligtelser under byrdefordelingsaftalen og LULUCF-forordningen som led i EU's Fit for 55-lovpakke, er blevet opjusteret. Danmark skønnes at have en akkumuleret reduktionsmanko på ca. 16,1 ton CO₂e i byrdefordelingsaftalen for perioden 2021-2030 og en reduktionsmanko i LULUCF-forordningen på ca. 8,8 mio. ton CO₂e i perioden 2026-2029 og ca. 2,0 mio. ton CO₂e i 2030.

Byrdefordelingsaftalens og LULUCF-forordningens reduktionsforpligtelser kan indfries via 1) nationale reduktions tiltag, og 2) ved brug af fleksibilitetsmekanismer *jf. kapitel 5*. Det fremgår derudover af kommissoriet til Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform, at ekspertgruppen skal inddrage hensyn til kommende EU-lovgivning på området, herunder en potentiel ny tilgang til regulering af landbrugets klimapåvirkning efter revisionen af bl.a. LULUCF-forordningen og byrdefordelingsaftalen samt en særskilt landbrugssøjle i EU's kvotesystem.

Figur 2.3 illustrerer med udgangspunkt i Klimarådets overordnede metode, at der i forhold til *Klimaprogram 2022* er fremlagt strategier for henholdsvis metanreducerende foder samt gylle- og gødnings håndtering, hvilket er en styrkelse og konkretisering af ansueliggørelsen. Samtidig arbejder regeringen målrettet på at implementere de aftalte initiativer, og der er derudover identificeret tekniske reduktionspotentialer, der overstiger reduktionsmankoen i 2030. Det flugter med klimaloven samt Klimarådets anbefalinger om, at der i årene frem mod 2030 skal ske en øget konkretisering i de fremlagte initiativer i klimaprogrammet.



Anm.: * Angiver ændring fra BF20 til KF23. ** Angiver de tekniske reduktionspotentialer ved hhv. grønne brændstoffer og CCS, *jf. kapitel 7*. *** Angiver det resterende tekniske reduktionspotentiale (udover grønne brændstoffer og CCS) eksklusive potentialer i landbruget, *jf. kapitel 7*.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

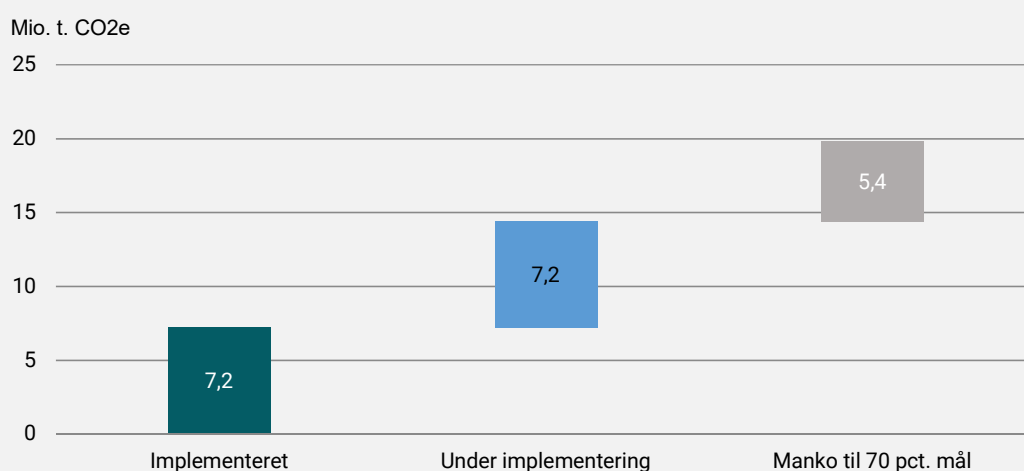
For at et vedtaget virkemiddel skal få reel effekt kræver det fuld og rettidig implementering og gennemførelse af virkemidlet. I takt med at der vedtages politiske initiativer, der skønnes at indfri mankoerne i 2025 og 2030, vil den faktiske indfrielse i højere grad afhænge af implementeringen af de eksisterende aftaler. Dette års klimaprogram gennemgår den aktuelle status på implementeringen af de vedtagne politiske aftaler. I gennemgangen skelnes

mellem den forvaltningsmæssige implementering, som direkte drives af staten og den samfundsmæssige gennemførelse, der i højere grad drives af andre samfundsaktører. Forvaltningsmæssig implementering er en forudsætning for at opnå reduktionseffekter af initiativerne. Hvornår effekten af tiltaget indtræffer, og hvor stor den bliver, er dog behæftet med usikkerhed, da det vil afhænge af den samfundsmæssige gennemførelse samt øvrig teknologisk og samfundsmæssig udvikling.

Implementeringsstatus kortlægges i de enkelte sektorer for initiativer efter klimalovens vedtagelse med effekt på udledningerne i 2030, der viser status for implementeringen og forventningerne til, hvornår initiativerne er gennemført. Samlet er initiativer med skønnet effekt på 7,2 mio. ton CO₂e implementeret og initiativer med 7,2 mio. ton CO₂e er under implementering, *jf. figur 2.4.*

Figur 2.4

Status på initiativer med reduktionseffekt i 2030



At et initiativ er under implementering er ikke ensbetydende med, at det er forsinket. Nogle initiativer tager længere tid end andre. Fx kræver forberedelse af stort udbud til et CCS-anlæg typisk længere tid end tilførelse af midler til en eksisterende pulje. For at skabe gennemsigtighed i forventningerne implementering er der derfor udarbejdet en plan for forventet implementering og gennemførelse af initiativer, hvoraf de største er vist nedenfor, *jf. figur 2.5.*

Tekniske reduktionspotentialer og privatøkonomiske omkostninger

Der eksisterer en lang række nye og kendte teknologier, der kan bidrage med nye drivhusgasreduktioner i Danmark. De tekniske reduktionspotentialer af disse teknologier skønnes at overstige den resterende reduktionsmanko betydeligt, der skønnes til ca. 5,4 mio. ton CO₂e i 2030. Dette års klimaprogram giver et første bud på en udvidelse af tidligere klimaprogrammers analyse af de tekniske reduktionspotentialer ved at tilføje de dertilhørende skønnede privatøkonomiske omkostninger for de potentialer, hvor det er muligt, *jf. kapitel 7*.

De privatøkonomiske omkostninger viser omkostninger fra privataktørernes perspektiv (dvs. virksomheden eller borgeren), og afskiller sig fra samfundsøkonomiske omkostninger, som viser omkostningen for samfundet (og inkluderer omkostninger for staten, geneomkostninger og eksternaliteter fx miljøomkostninger). De privatøkonomiske omkostninger kan således være meget forskellige fra de samfundsøkonomiske omkostninger, fx hvis brugen af teknologien giver anledning til et statsligt afgiftstab, eller teknologien af forbrugeren ikke anses som en fuldgod erstatning.

Analysen kan således ikke bruges til at give information om den samfundsøkonomisk mest omkostningseffektive opnåelse af klimamålene, og kan dermed ikke bruges som beslutningsgrundlag for klimapolitikken, men analysen er et element i at analysere de samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med virkemidler, som kan realisere teknologiernes potentialer. Der arbejdes således videre med at konsolidere analysemetode samt forudsætninger og antagelser både i forhold til at opgøre de privatøkonomiske omkostninger, men også i forhold til at videreudvikle metoden, så der på sigt kan udvikles skøn for de samfundsøkonomiske omkostninger, hvorved der kan tilvejebringes et egentligt grundlag for at vurdere omkostningseffektiviteten ved forskellige veje til målopfyldelse.

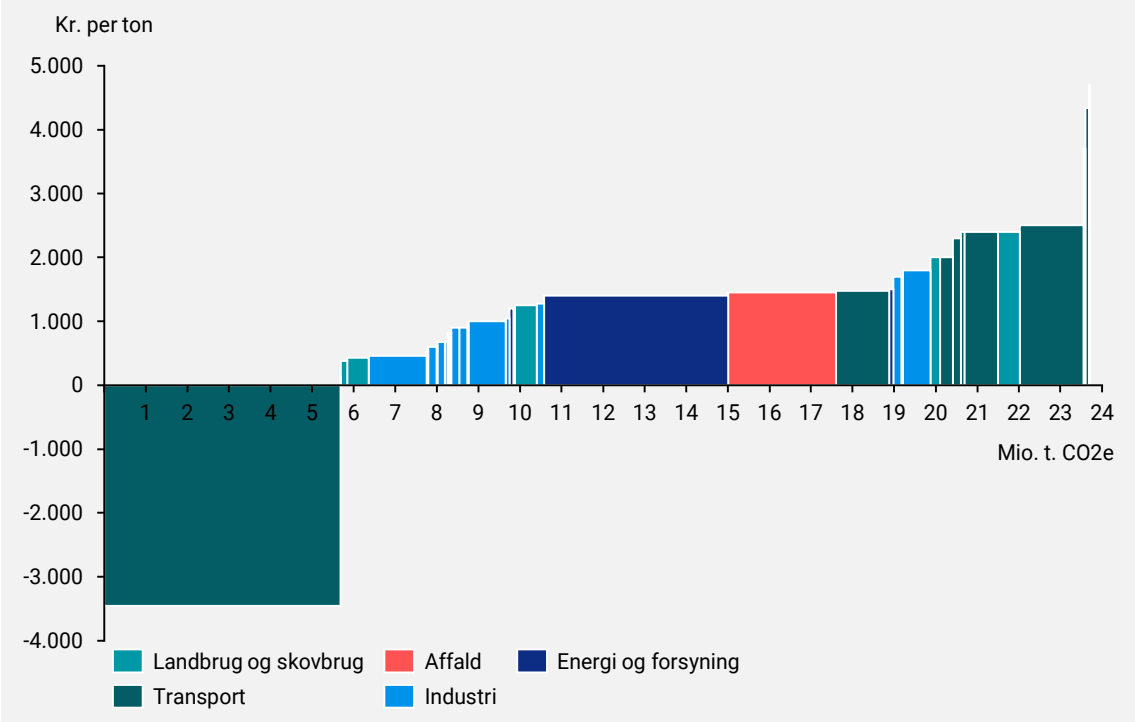
Samlet set er der identificeret tekniske potentialer på i alt ca. 21 mio. ton CO₂e, med betydelige variationer i de privatøkonomiske omkostninger, *jf. figur 2.5*. Dette svarer til ca. 70 pct. af de i *Klimastatus og –fremskrivning 2023* skønnede totale danske drivhusgasudledninger i 2030 og til en reduktion på ca. 90 pct. i 2030 ift. 1990. Der er således identificeret væsentligt flere tekniske reduktionspotentialer end den skønnede reduktionsmanko til 70 pct.-målet i 2030 på 5,4 mio. ton CO₂e. Hertil kommer tekniske reduktionspotentialer, hvor det pt. ikke er muligt at estimere omkostningerne med tilstrækkelig sikkerhed. Der kan for en række af teknologierne være udfordringer med at iværksætte konkrete virkemidler, der kan indfri det fulde potentiale, da der i beregningerne ikke er taget højde for juridiske, regulatoriske eller administrative forhold, ligesom der kan være store samfundsøkonomiske og/eller statsfinansielle omkostninger forbundet med konkrete initiativer, der indfriede de tekniske potentialer.

Beregningerne viser, at den grønne omstilling er forbundet med betydelige omkostninger for forbrugere og virksomheder, hvorfor klimapolitikken skal tilrettelægges ud fra de guidende principper i klimaloven. De privatøkonomiske omkostninger varierer på tværs af områder, bl.a. afhængig af teknologiernes modenhed og de nuværende økonomiske incitamenter. Fx har varmepumper i erhvervene relativt lave privatøkonomiske omkostninger, mens grønne brændstoffer for varebiler har væsentligt højere privatøkonomiske omkostninger. Det bemærkes, at denne type beregninger er behæftet med betydelig usikkerhed. Derudover er estimerne gennemsnit, hvilket vil dække over en variation mellem forskellige husholdninger i de faktiske udgifter.

Overordnet set er ensartede incitamenter til CO₂-reduktion den samfundsøkonomisk mest omkostningseffektive måde at nå CO₂-reduktioner. Med ensartede incitamenter er der samme prissignal på tværs af teknologier, hvorved de teknologier som er billigst for de enkelte virksomheder og husholdninger mv. vil blive gennemført.

Transportsektoren skønnes i denne analyse at have de største tekniske reduktionspotentialer med et samlet teknisk reduktionspotentiale på ca. 10,1 mio. ton CO₂e. Potentialerne vedrører især elbiler samt grønne brændstoffer, men forudsætter en villighed til og mulighed for at omstille den fulde bilpark inden 2030. De øvrige fire sektorer skønnes at have tekniske potentialer for samlet ca. 10,9 mio. ton CO₂e.

Figur 2.6

Tekniske reduktionspotentialer og privatøkonomiske omkostninger**Eksempler på forskellige tekniske veje til målopfyldelse**

Givet de store tekniske reduktionspotentialer er der flere veje til målopfyldelsen i 2030, og realisering af klimamålene er dermed ikke afhængig af bestemte teknologier. Hvis én eller flere af teknologierne viser sig ikke at kunne bidrage med den skønnede effekt i forhold til målopfyldelse, er det teknisk muligt at nå reduktioner andre steder. Med udgangspunkt i analysen af tekniske reduktionspotentialer er der konstrueret en række eksempler, der viser forskellige muligheder for, hvordan målopfyldelse teknisk set kan nås, jf. figur 2.6 og kapitel 7. Derudover kan udledningerne reduceres gennem strukturelle ændringer.

Såfremt der ses bort fra tekniske reduktionspotentialer i landbruget udgør det resterende analyserede reduktionspotentiale ca. 18,9 mio. ton CO_{2e}, hvilket er væsentligt større end reduktionsmankoen på 5,4 mio. ton CO_{2e}.

Såfremt tekniske reduktionspotentialer i transport alene lægges til grund vil der være et teknisk potentiale på 10,1 mio. ton CO_{2e} i 2030, hvilket svarer til ca. 95 pct. af de skønnede drivhusgasudledninger i transportsektoren i 2030. Potentialet for elbiler i persontransport udgør mere end halvdelen af det samlede potentiale.

Såfremt der ses bort fra yderligere CCS vil det potentielt både øge reduktionsmankoen ift. 70 pct.-målet fra 5,4 mio. ton CO_{2e} op til 8,2 mio. ton CO_{2e}, ligesom en række store reduktionspotentialer i nærliggende analyse ikke længere er tilgængelige. Selv i dette tilfælde er der dog større reduktionspotentialer end reduktionsmankoen til 70 pct.-målet, idet der skønnes tekniske reduktionspotentialer for ca. 14 mio. ton CO_{2e}.

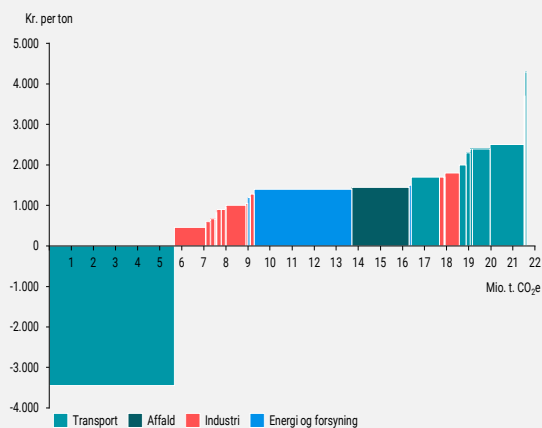
Der er stadig tid til at træffe de nødvendige beslutninger

Omstillingen fra et teknisk reduktionspotentiale til den endelige drivhusgasreduktion sker ikke fra den ene dag til den anden, men er forbundet med en implementeringstid, der kan strække sig over flere år. Der er derudover behov for, at en teknologi skal modnes tilstrækkeligt, før teknologien kan implementeres. For at sikre et bredt beslutningsrum i forhold til hvilke reduktionspotentialer, der skal indfries, er det nødvendigt at træffe politiske beslutninger om virkemidler i tide, så implementeringen kan nå at få reduktionseffekt i 2030. Inden da er der behov for at få modnet teknologierne tilstrækkeligt til, at der kan træffes beslutninger om at implementere dem på et oplyst grundlag.

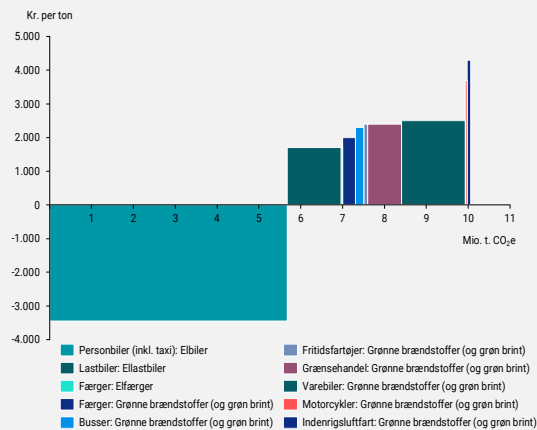
Figur 2.7

Eksempler på muligheder for målpfyldelse under forskellige betingelser (kr. per ton CO₂e)

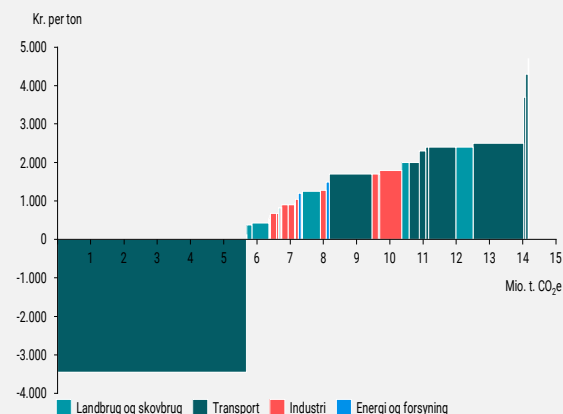
Tekniske reduktionspotentialer såfremt der ses bort fra land- og skovbrugssektoren



Tekniske reduktionspotentialer i transportsektoren



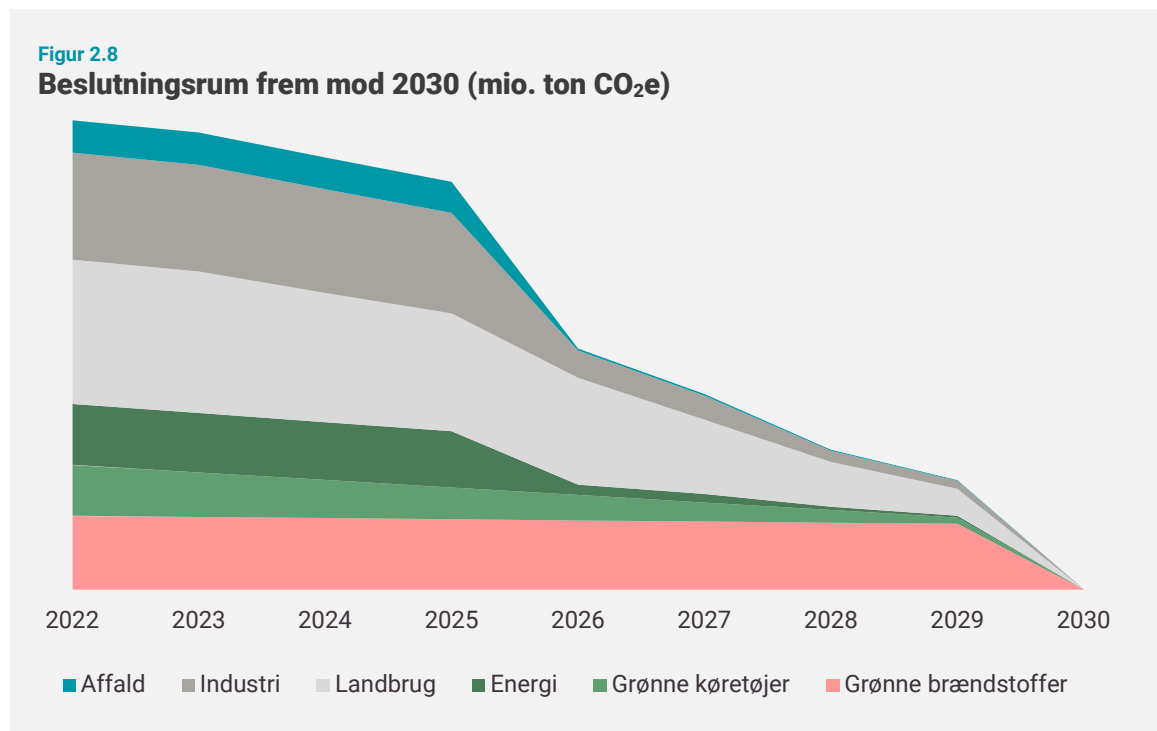
Tekniske reduktionspotentialer eksklusive CCS-potentialer



Kilde: Energistyrelsen

Baseret på vurderingen af beslutningsrum, jf. *analyser af omstillingshastighed fra Klimaprogram 2022 sikrer Arbejdsprogram for klimapolitikken*, at udledende sektorer genbesøges i tide, så der kan træffes beslutning om yderligere tiltag med effekt i 2030, fx i det tilfælde at udledningerne ikke reduceres i det forventede omfang.

Ud fra analysen i *Klimaprogram 2022* om forskellige tekniske reduktionspotentialers omstillingshastighed vurderes det, at potentialerne for reduktioner i 2030 falder markant efter 2025, jf. figur 2.8. Regeringen vil i tide træffe de nødvendige beslutninger for at indfri 70 pct. målet.



Anm.: Figuren viser hvordan de tekniske reduktionspotentialer i 2030 er afhængig af hvornår der implementeres virkemidler. I 2030 er potentialerne 0, idet der ikke er tid til at implementere virkemidlerne. De tekniske reduktionspotentialer er baseret på det høje skøn, hvor der ikke taget højde for overlap i reduktionspotentialerne inden for de enkelte sektorer og på tværs. Udvikling i potentialerne baserer sig på det lave spænd i en vurdering af omstillingshastighed i intervaller. Metode for opgørelse fremgår af Energistyrelsens baggrundsnotat herom.

Kilde: Energistyrelsen (2022)

Regeringens arbejdsprogram for at indfri klimamål

Regeringen fremlægger et samlet grønt arbejdsprogram med en detaljeret sektorkøreplan for alle sektorer og de centrale teknologier, der skal sikre realiseringen af 70 pct. målet, så de indgåede politiske aftaler implementeres grundigt og rettidigt, jf. kapitel 9 og 10.

Planen er tilrettelagt ud fra bl.a. analyser om tekniske reduktionspotentialer og deres omstillingshastigheder, så sektorerne genbesøges i tide, og der kan træffes beslutning om supplerende virkemidler, fx hvis udledningerne ikke udvikler sig som forventet.

Energi- og forsyningssektoren

Energisektoren skønnes at stå for en meget begrænset CO₂e-udledning i 2030. En sikker og pålidelig forsyning af grøn strøm og grøn varme er central for at mindske udledningerne fra øvrige sektorer energiforbrug fx via øget grøn elektrificering og øget brug af brint og grønne gasser, *jf. kapitel 9*. Nøgletal viser, at sektoren står over for en stor udvikling, hvor den samlede elproduktion fra vedvarende energi (VE) skønnes at vokse med 41 TWh fra 2023 til 2030. Stigningen svarer til mere end elforbruget i 2021, der var ca. 38 TWh.

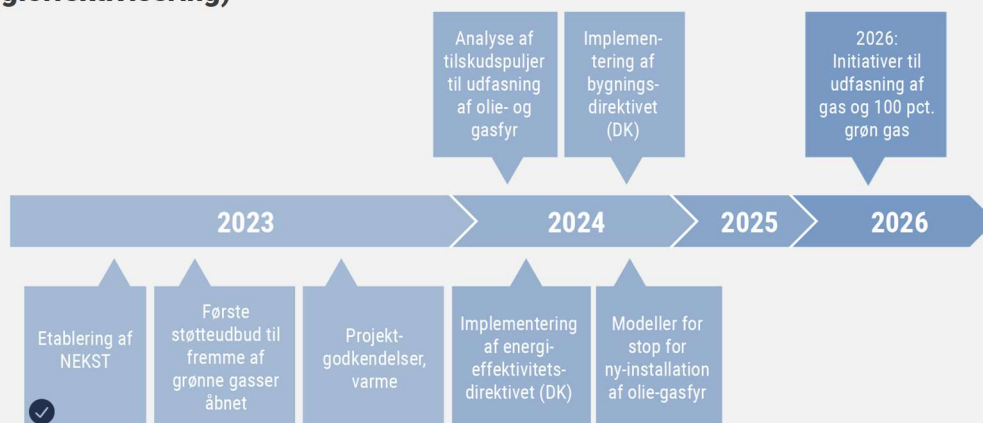
Med en række politiske aftaler og EU-lovgivning er der vedtaget initiativer, som skønnes at medføre aftalebestemte reduktioner på ca. 2 mio. ton CO₂e i 2030. For at realisere den forventede effekt af de eksisterende tiltag monitoreres implementeringen af de indgåede politiske aftaler tæt. Hovedparten af initiativer med reduktioner svarende til ca. 65 pct. af reduktionerne er implementeret, hvor reduktionerne primært vedrører fx ændring af varmeafgifter, puljer til udfasning af olie- og gasfyr samt metantabsregulering. Et initiativ vedrørende støtteudbud til biogas mv. er under implementering, idet der afventes statsstøttegodkendelse. Initiativet har reduktionseffekt svarende til 35 pct. af reduktionerne i 2030.

Der er ligeledes indgået politiske aftaler, der vil medføre udbud af havvind på 9 GW, med mulighed for overplanting, som muliggør potentielt 14 GW eller mere i 2030. Udbuddene er under implementering, hvor udbudskontrakter forventes indgået i 2024-2025.

Regeringen har derudover nedsat den nationale energikrisestab (NEKST), som bl.a. skal identificere løsninger på udfordringer, og bidrage til at skabe den smidigste vej fra aftale til VE-opsætning, hurtigere omlægning til grøn varme og udbygning af elnet med forskellige grønne fast track arbejdsplaner, *jf. figur 2.9*. Næste skridt er, at regeringen i 2023 vil følge op på energiparker på land og ambitionen om at sikre rammevilkår, der kan muliggøre en firedobling af den samlede elproduktion fra solenergi og landvind frem mod 2030. Dertil vil regeringen præsentere et udspil om forsyningssikkerhed mv. Regeringen vil derudover følge op på *Klimaaftale om grøn strøm og varme*, ligesom regeringen vil understøtte hurtigere udbygning og bedre udnyttelse af elnettet, ligesom regeringen vil præsentere et udspil om forsyningssikkerhed mv.

Figur 2.9

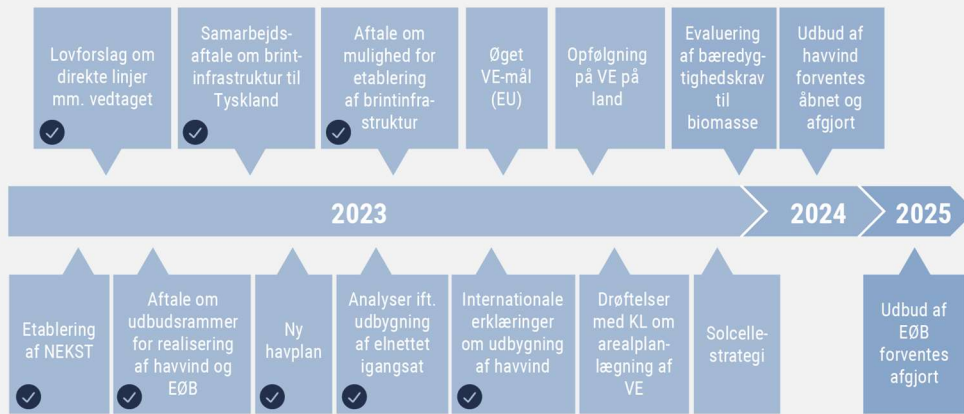
Regeringens arbejdsprogram for energi- og forsyningssektoren (grøn varme, gas og energieffektivisering)



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsatser i energi- og forsyningssektoren. Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatser iværksættes.

Figur 2.10

Regeringens arbejdsprogram for energi- og forsyningssektoren (vedvarende energi)



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsatser i energi- og forsyningssektoren. Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatsen iværksættes.

Industri

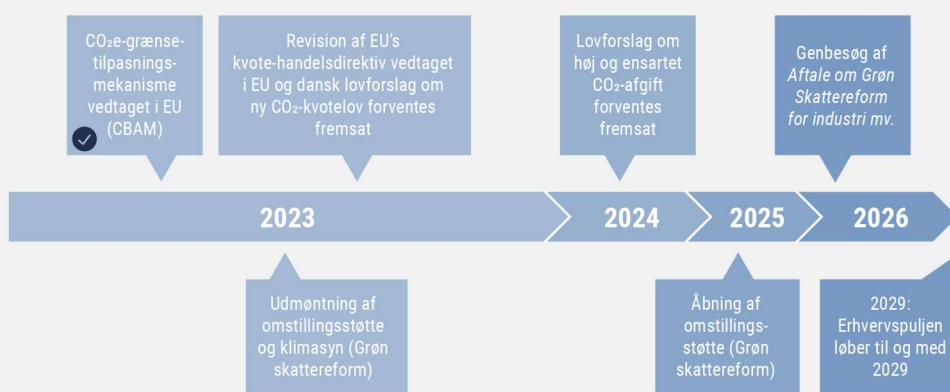
Industrisektorens udledninger skønnes at udgøre ca. 4,0 mio. ton CO₂e i 2030¹, hvilket skønnes at svare til ca. 14 pct. af Danmarks samlede CO₂e-udledninger, *jf. kapitel 9*. Nøgletal viser, at sektoren står over for en stor omstilling, hvor andelen af grøn energi i fremstillingserhverv skønnes at stige fra ca. 60 pct. til ca. 91 pct. Det betyder, at industrisektoren skønnes at bruge ca. 10 gange mere grøn energi end fossil energi i 2030.

Med en række politiske aftaler og EU-lovgivning er der vedtaget initiativer, som skønnes at medføre reduktioner på ca. 3,5 mio. ton CO₂e i 2030. For at realisere den forventede effekt af de eksisterende tiltag monitoreres implementeringen af de indgåede politiske aftaler tæt. Initiativer med knap en femtedel af sektorens reduktioner er implementeret, hvor fx lovforslag om forhøjelse af energifgift på fossile brændsler for erhverv er vedtaget. En række initiativer med ca. 70 pct. af reduktionerne i 2030 er under implementering, hvor fx lovforslag om høj og mere ensartet CO₂-afgift forventes fremsat i 2024.

Regeringen har indgået *Aftale om styrkede rammevilkår for CCS i Danmark* i 2023, der tager næste skridt mod at realisere reduktionspotentialerne inden for sektoren. Næste skridt er, at regeringen i 2023 vil udmønte omstillingsstøtten som led i *Aftale om Grøn Skattereform for industri mv.*, *jf. figur 2.11*.

Figur 2.11

Regeringens arbejdsprogram for industrisektoren



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsatser i industrisektoren. Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatsen iværksættes.

¹ Det bemærkes, at aftalte reduktioner fra CCS ikke er fordelt på sektorer i Klimastatus- og fremskrivning 2023, hvorfor reduktioner fra CCS ikke er inkluderet i skøn over de enkelte sektorenes udledning, men er regnet med i opgørelser over Danmarks samlede udledninger.

Affald

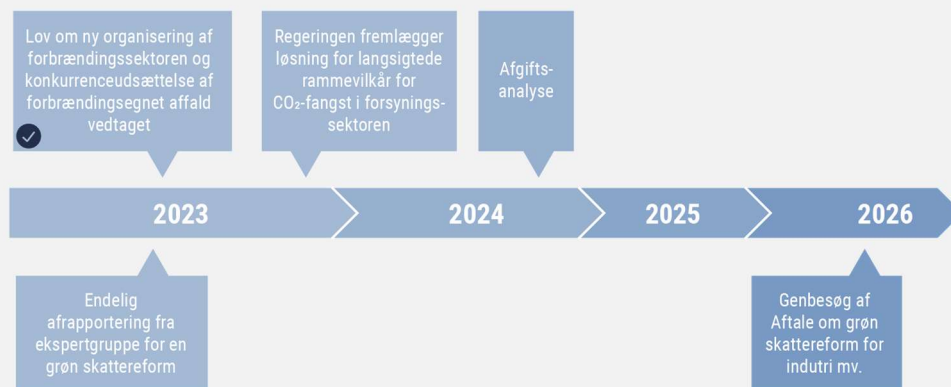
Affaldssektorens udledninger skønnes at udgøre ca. 1,7 mio. ton CO₂e i 2030, hvilket skønnes at svare til ca. 6 pct. af Danmarks samlede CO₂e-udledninger i 2030, *jf. kapitel 9*. Sektoren er i gang med en markant omstilling, da udledningerne fra affaldsforbrænding skønnes at falde med knap 0,8 mio. ton fra 2023 til 2030.

Med politisk aftale om *Klimaplanen for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi fra 2020* er der vedtaget initiativer, som ved aftalens vedtagelse blev skønnet til at medføre reduktioner på ca. 0,7 mio. ton CO₂e i 2030, *jf. kapitel 9*. Hovedparten af initiativer med reduktioner er implementeret med en skønnet reduktionseffekt på ca. 0,5 mio. ton CO₂e i 2030. Enkelte initiativer med knap 30 pct. af reduktionerne i 2030 er under implementering. Hertil kommer en række puljer, der skal fremme udbredelsen af CCS/CCUS, *jf. kapitel 9*.

Regeringen har i 2023 i Folketinget fået vedtaget *Lov om ny organisering af forbrændingssektoren og konkurrenceudsættelse af forbrændingsegnet affald*, *jf. figur 2.12*. Næste skridt er, at regeringen præsenterer en løsning for langsigtede rammevilkår for CO₂-fangst i forsyningssektoren, herunder affaldsforbrændingssektoren, inden udgangen af 2023. Regeringen vil derudover følge op på *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi*.

Figur 2.12

Regeringens arbejdsprogram for affaldssektoren



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsatser i affaldssektoren. Figuren viser kun hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året indsatsen iværksættes.

Transportsektoren

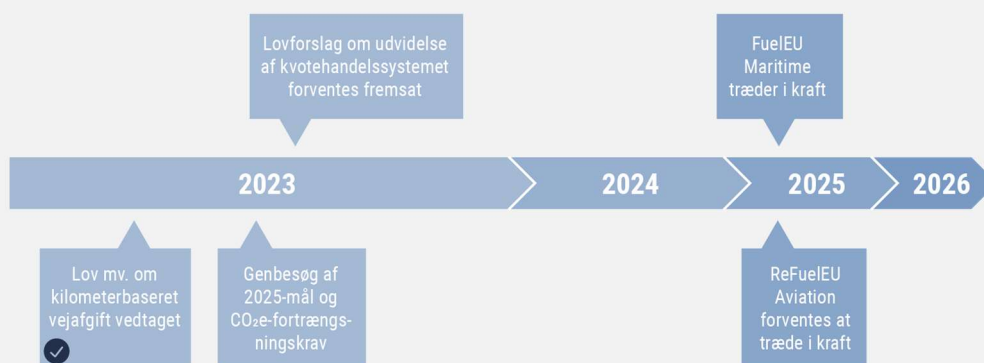
Transportsektorens udledninger skønnes i *Klimastatus og –fremskrivning 2023* at udgøre ca. 10,5 mio. ton CO₂e i 2030, hvilket skønnes at svare til ca. 35 pct. af Danmarks samlede CO₂e-udledninger i 2030, *jf. kapitel 9*. Nøgletal viser, at sektoren står over for en stor omstilling, hvor der skønnes at komme ca. 500.000 flere elbiler på vejene fra 2023 til 2030. Det svarer til, at antallet af elbiler på vejene bliver mere end tredoblet i forhold til i dag.

Med en række politiske aftaler og EU-lovgivning er der vedtaget initiativer, som skønnes at medføre reduktioner på ca. 2,6 mio. ton CO₂e i 2030, *jf. kapitel 9*. Hovedparten af initiativer med reduktioner svarende til 96 pct. er implementeret, hvor lovgrundlag for flere afgifter samt regulering af VE brændstoffer er vedtaget. En række initiativer med ca. 4 pct. af reduktionerne i 2030 er under implementering, hvor bekendtgørelse om effektivisering af vejgodstransporten er under udarbejdelse i 2023.

Næste skridt er, at regeringen vil præsentere en status på grøn vejtransport i Danmark. Regeringen vil derudover præsentere udspil om grøn luftfart med henblik på at indføre en passerafgift, som skal anvendes til bl.a. at gøre det muligt at etablere en grøn indenrigsrute i 2025 og senest i 2030 fuld grøn indenrigsflyvning.

Figur 2.13

Regeringens arbejdsprogram for transportsektoren



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsatser i transportsektoren. Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatser iværksættes.

Land- og skovbrugssektoren

Land- og skovbrugssektorens udledninger skønnes i *Klimastatus og –fremskrivning 2023* at udgøre ca. 15,3 mio. ton CO₂e i 2030, hvilket skønnes at svare til ca. 53 pct. af Danmarks samlede CO₂e-udledninger i 2030, *jf. kapitel 9*. Nøgletal viser, at sektoren står over for en stor omstilling, da der udestår en væsentlig manko for at indfri det bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren i 2030.

Med *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* (herefter "landbrugsaftalen") er der sat et bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektorens drivhusgasudledninger på 55-65 pct. i 2030 i forhold til udledningen i 1990, svarende til 5,1-7,2 mio. ton CO₂e, *jf. Klimastatus og –fremskrivning 2023*. Med aftalen gennemføres konkrete initiativer, der skønnes at medføre en reduktion af udledninger på 1,9 mio. ton CO₂e i 2030. Hertil har aftalens udviklingsspor et teknisk reduktionspotentiale på yderligere ca. 5 mio. ton CO₂e i 2030, *jf. landbrugsaftalen*.

Hovedparten af de konkrete initiativer med reduktioner svarende til ca. 60 pct. er implementeret, hvor Danmark fx har fået godkendt den nationale strategiske plan (CAP-plan) til gennemførelse af EU's landbrugsreform og etableret de tilskudsordninger, der kan bidrage til reduktion af landbrugets udledninger. Tre initiativer med ca. 40 pct. af reduktionerne i 2030 er under implementering. Dertil arbejdes der løbende for, at teknologier og løsninger fra udviklingssporet hurtigst mulig kan blive overført til implementeringssporet. Regeringen har i september præsenteret en strategi for de tekniske reduktionspotentialer inden for henholdsvis metanreducerende foder samt gylle- og gødningshåndtering.

Næste store skridt er, at regeringen vil præsentere et forslag til en klimaafgift på landbruget, når Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform i efteråret 2023 har fremlagt deres anbefalinger. Dertil vil regeringen inden udgangen af 2023 følge op på udviklingssporet i landbrugsaftalen, mens den samlede aftale genbesøges senest i 2023/2024, *jf. figur 2.14*. Der skal desuden udarbejdes en visionsplan for dansk landbrug, ligesom regeringen vil præsentere en skovplan med et mål om etablering af 250.000 ha ny skov i Danmark.

Figur 2.14

Regeringens arbejdsprogram for land- og skovbrugssektoren



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsætter i land- og skovbrugssektoren. Figuren viser kun, hvilket år indsætter iværksættes. Placeringen af indsætter i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsætten iværksættes.

Regeringens håndtering af risiko i forbindelse med anskueliggørelse

I takt med, at vejen til 70 pct. målet i stigende grad dækkes af besluttede tiltag, er det helt centralt, at der følges op på fremdriften i implementeringen af de største initiativer i de politiske aftaler, som skal bidrage til målopfyldelsen, *jf. kapitel 4 og tabel 2.1*. Hvis udledningerne ikke reduceres som forventet, er genbesøgene af aftalerne planlagt i tide til at igangsætte yderligere tiltag med effekt i 2030.

Tabel 2.1 Regeringens håndtering af risici i forbindelse med anskueliggørelse	
Risikohåndteringssele- ment	Indhold
Klimalovens årshjul, herunder den årlige klimastatus og –fremskrivning	<p>Klimalovens årshjul sikrer opfølgning på, om klimamålene nås. Klimarådet og regeringen vurderer i henholdsvis februar og september, hvorvidt klimaindsatsen anskueliggør, at klimamålene nås. Folketinget vurderer i december om regeringen lever op til klimaloven.</p> <p>Den årlige klimastatus og –fremskrivning gør status over målopfyldelse og reduktionsbehovet. Der indgår risikovurderinger i metoden bag opgørelsen af mankoen, idet der arbejdes med middelskøn, ligesom reduktioner medregnes i fremskrivningen, såfremt de vurderes realistiske. Fremskrivningen er baseret på viden om konkrete besluttede initiativer fra politiske aftaler, forventninger til teknologisk udvikling samt forventninger til bl.a. vækst og prisudvikling. Hvis et politisk tiltag ikke implementeres til fulde eller rettidigt, eller effekten af andre grunde forsinkes eller formindskes, vil det afspejle sig i den årlige klimastatus og –fremskrivning.</p>
Implementeringsoversigt	<p>Regeringen fremlægger i hver sektorkøreplan væsentlige risici ved de største initiativer i de indgående aftaler, der har betydning for at opnå 70 pct. målet og fremlægger sin plan for håndtering af de risici.</p>
Genbesøg af alle aftaler	<p>Genbesøg af alle aftaler sikrer, at der kan igangsættes yderligere tiltag, fx såfremt udledningerne ikke reduceres som forventet frem mod 2030. Genbesøg er fastlagt i tide, så der kan skrides ind med yderligere tiltag, der vil kunne få effekt i 2030.</p>
Reduktionspotentialer og scenarier	<p>De tekniske reduktionspotentialer og scenarierne viser, at der er flere mulige veje til at indfri den resterende manko. Der er derudover mulighed for at iværksætte yderligere tiltag, hvis drivhusgasudledningerne ikke reduceres som forventet.</p>

Global klimapolitik og danske prioriteringer

Regeringens indsats for global klimapolitik bygger videre på den tidligere regerings strategi, *Regeringens langsigtede strategi for global klimaindsats* fra september 2020. Kapitlet beskriver den danske klimaindsats i verden i fem hovedspor, jf. boks 2.2

Boks 2.2

Fem hovedspor i regeringens langsigtede strategi for global klimaindsats

- Øge de globale klimaambitioner
- Reducere de globale drivhusgasudledninger ved at vise vejen for grøn omstilling
- Drive tilpasnings- og modstandsdygtighedsinitiativer i kampen mod klimaforandringerne
- Vende de globale finansieringsstrømme fra sort til grøn
- Samarbejde med erhvervet om grønne løsninger, der gør en forskel

Stadig flere lande leverer mere ambitiøse klimamål, også verdens største udledere. Den seneste rapport fra FN's klimapanel, IPCC, der udkom tidligere på året, bekræfter dog den bydende nødvendighed for yderligere og accelereret forøgelse af de globale klimaambitioner, hvis verden skal nå Parisaftalens temperaturmål om ikke at overstige 1,5 grader i det 21. århundrede. Derfor opstiller Danmark en række prioriteter, der skal bidrage til at øge de globale klimaambitioner, styrke klimasårbare landes tilpasnings- og modstandsdygtighed samt reducere de globale drivhusgasudledninger.

FN's klimapanel anslår, at mere end tre mia. mennesker er særligt sårbare over for klimaforandringer. Derfor fortsætter Danmark arbejdet for at styrke indsatsen for klimatilpasning og modstandsdygtighed over for klimaskabte tab og skader samt bidrage til finansiering af klimaomstilling i disse lande. Da mange udviklingslandes største udfordringer i stigende grad hænger sammen med klimaforandringer, hænger indsatsen mellem klima og udvikling uløseligt sammen. Samtidig er det afgørende at beskytte og genoprette økosystemer og biodiversitet.

For at nå målene i *Parisaftalen* er det vigtigt med markante løft af grøn finansiering fra alle kilder. Der er særligt et behov for at øge mobiliseringen af private investeringer på globalt plan for at imødekomme de finansielle behov inden for klimadagsordenen. FN's miljøprogram, UNEP, anslår et globalt investeringsbehov i omegnen af 4-6 milliarder dollars årligt for at levere tilstrækkelige reduktionsindsatser til at indfri Parisaftalens 1,5-gradsmålsætning. IPCC vurderer, at der er tilstrækkelig global kapital og likviditet til at foretage de nødvendige investeringer, men den grønne kapitalstrøm er blokeret af barrierer, der skal adresseres, før investeringerne sker. Regulatoriske barrierer, fossile energisubsidier og investeringsrisici står bl.a. i vejen for den nødvendige private kapital skifter fra fossile til grønne investeringer, særligt i udviklingslandene. En ekspertgruppe under COP26 og COP27 estimerer at vækstøkonomier og udviklingslande har behov for 1.000 mia. dollars årligt i ekstern finansiering fra 2030 for at nå 1,5-gradsmålsætning i Parisaftalen. Derfor har Danmark taget konkrete skridt for at fremme en større mobilisering af finansiering fra den private sektor til klimadagsordenen.

For at opnå en effektiv global klimaindsats er det vigtigt, at Danmark opretholder det stærke samarbejde mellem myndigheder i partnerlande og erhvervsliv. Danske myndigheder og virksomheder er i stand til at skabe løsninger, der ikke kun bidrager til jobskabelse i hjemlandet, men også til en grøn, bæredygtig og socialt retfærdig global omstilling. Dansk erhvervslivs position som førende inden for grøn og bæredygtig innovation på de globale markeder skal bevares og styrkes.

3. Seneste klimavidenskabelige udvikling

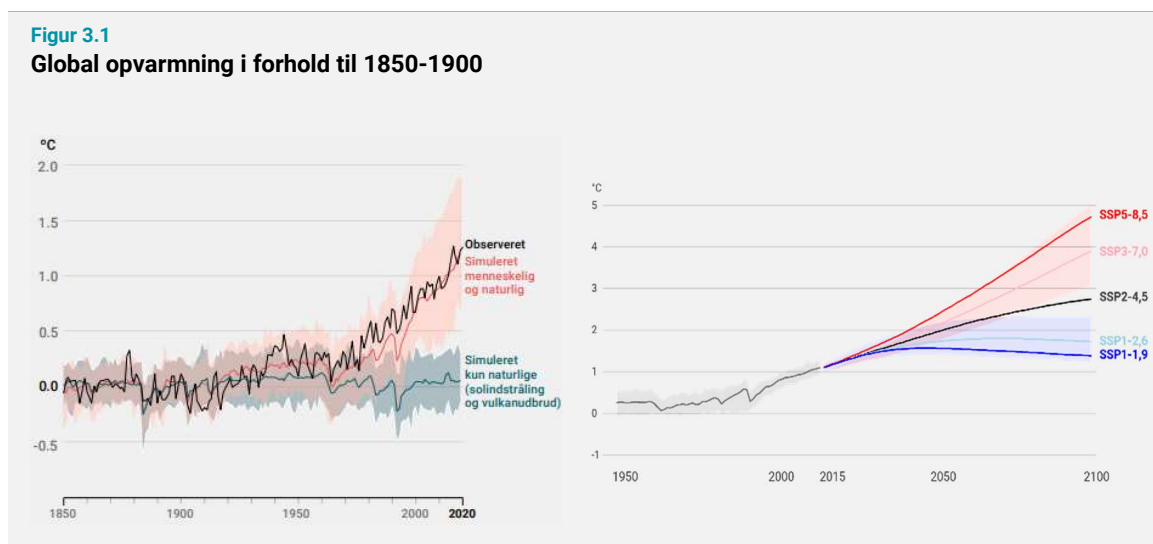
DMI er regeringens klimavidenskabelige rådgiver og giver hvert år i klimaprogrammet en status på den seneste klimavidenskabelige udvikling. DMI er også det danske kontaktpunkt til FN's klimapanel (IPCC), og Nationalt Center for Klimaforskning ved DMI forsker og indsamler viden om klimaforandringer. I marts 2023 udgav IPCC som afslutning på den sjette arbejdsproces en synteserapport², der ser på tværs af de tre delrapporter fra 2021 og 2022, og derfor er baseret på det samme data- og videngrundlag. Synteserapporten danner grundlag for dette kapitel sammen med de øvrige delrapporter og forskningsresultater fra bl.a. National Center for Klimaforskning.

Status på den globale opvarmning

Den gennemsnitlige globale opvarmning er på 1,1°C for perioden 2011-2020 (sammenlignet med 1850-1900), jf. figur 3.1. IPCC slår fast, at det er utvetydigt, at menneskelig indflydelse har påvirket vores klima, og at udledning af drivhusgasser kan forklare stort set hele den observerede opvarmning.

Parisaftalens målsætning er at begrænse den globale opvarmning til et godt stykke under 2 °C og helst til 1,5 °C. Den globale temperaturstigning har både i marts, juni og juli i år midlertidigt været på mere end 1,5 °C. Det er tidligere forekommet både i 2015, 2016 og 2020 på forskellige tidspunkter af året. Den globale udledning af drivhusgasser leder til en gradvist stigende temperatur, mens temperaturen i den enkelte måned og år er yderligere påvirket af naturlige udsving. Klimaets tilstand og Parisaftalens temperaturmålsætning skal derfor vurderes over længere årrækker.

Fremtidens globale opvarmning afhænger af udviklingen af de globale drivhusgasudledninger, og IPCC benytter derfor forskellige udledningsscenerier. For fire af scenarierne estimeres det, at den globale opvarmning overstiger 1,5 °C i de tidlige 2030'ere, mens dette sker tidligere i det højeste udledningsscenario. Hvis udledningerne reduceres tilstrækkeligt og i overensstemmelse med Parisaftalens målsætninger, vil opvarmningen dog igen kunne falde til et lavere niveau efterfølgende, som det fremgår af de to laveste scenarier i figur 3.1.



Kilde: IPCC AR6, første delrapport (2021). Til venstre: Den observerede (sort linje) og den modelberegnete (rød linje) globale middeltemperatur sammenlignet med gennemsnittet fra 1850-1900. Til sammenligning vises den beregnede middeltemperatur, hvis der ses bort fra menneskelig indflydelse, og klimaet kun påvirkes af naturlige variationer det vil sige solindstråling og vulkanudbrud (grøn linje). Til højre: Fremskrivninger af den globale middeltemperatur frem mod år 2100 baseret på de fem udledningsscenerier (Shared Socioeconomic Pathways, SSP), der benyttes af IPCC. Disse omfatter et meget lavt (SSP1-1,9), lavt (SSP1-2,6), middelhøjt (SSP2-4,5), højt (SSP3-7,0) og meget højt (SSP5-8,5) udledningsscenario.

² <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>

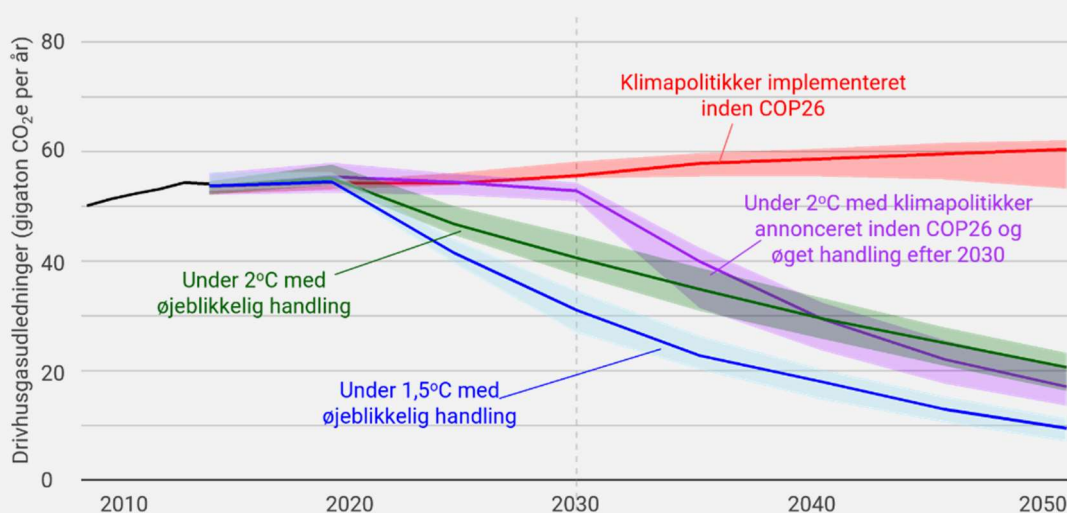
Den fremtidige globale opvarmning afhænger af alle landes klimapolitikker

IPCC estimerer de fremtidige globale udledninger og den globale opvarmning ud fra de samlede klimapolitikker, som alle lande melder ind til FN's klimakonvention. Disse klimapolitikker kaldes nationalt besluttede bidrag (Nationally Determined Contributions, NDC's). IPCC's seneste analyse tager udgangspunkt i summen af de klimapolitikker, som var meldt ind forud for COP26 (pr. oktober 2021). IPCC sonder desuden mellem implementerede og annoncerede politikker.

Figur 3.2 viser, at hvis de klimapolitikker, der var implementeret før COP26, forlænges efter 2030, og der ikke sker yderligere tiltag, vil drivhusgasudledningen fortsat stige frem mod 2050 (rød kurve), svarende til en temperaturstigning på 3,2 °C. Hvis der ikke sker yderligere handling inden 2030 end den klimapolitik, der var annonceret, men endnu ikke implementeret, før COP26, vil det kræve bratte reduktioner fra 2030 at begrænse opvarmningen til 2 °C (lilla kurve). Derudover vil det samlet set kræve større reduktioner, hvis omstillingen først accelereres i 2030 frem for tidligere. Med et omgående øget ambitionsniveau i klimapolitikker kan opvarmningen begrænses til 2 °C (grøn kurve). Hvis der omgående igangsættes markante klimapolitikker, kan opvarmningen også begrænses til 1,5 °C i slutningen af århundredet, med et forløb hvor temperaturen på intet tidspunkt overstiger 1,6 °C i løbet af århundredet (blå kurve). I alle scenarier, der begrænser den globale temperaturstigning til 1,5 °C eller 2 °C, topper de globale drivhusgasudledninger senest i 2025, hvorefter der skal være markante reduktioner i udledningerne.

Figur 3.2

Policy scenarier for udviklingen i drivhusgasudledninger frem mod 2050



Kilde: IPCC AR6, Synteserapport (2023). Sammenligning af de samlede årlige drivhusgasudledninger under fire forskellige policy-scenarier.

Den lidt nyere analyse Emissions Gap Report 2022 fra FN's Miljøprogram (UNEP) vurderer også den globale opvarmning på baggrund af henholdsvis de annoncerede og de implementerede klimapolitikker. Analysen er gennemført på et senere tidspunkt, og derfor medtager den i et vist omfang klimapolitikker frem til midten af 2022. UNEP's estimer for den forventede globale opvarmning er derfor lavere, end hvad der fremgår af IPCC's synteserapport. UNEP finder, at de annoncerede ambitioner vil føre til en global opvarmning på 2,4-2,6 °C i 2100. Når kun de implementerede klimapolitikker medtages, vurderer UNEP, at det vil føre til en global opvarmning på 2,8 °C.

Boks 3.1**Udvalgte hovedpointer fra IPCC's synteserapport**

FN's Klimapanel (IPCC) har til opgave at give en videnskabelig vurdering af klimaforandringerne og deres konsekvenser for mennesker, natur og samfund. IPCC gennemgår al tilgængelig viden og fremstiller sin vurdering i rapporter skrevet af et repræsentativt udsnit af verdens førende eksperter inden for klimaforskning. IPCC's grundige høringer sikrer rapporternes høje videnskabelige autoritet. I marts 2023 udkom synteserapporten til IPCC's sjette hovedrapport, som bl.a. indeholder følgende udvalgte hovedbudskaber:

Menneskelige aktiviteter har utvetydigt, primært gennem drivhusgasudledninger, forårsaget global opvarmning med en stigning i på 1,1°C fra perioden 1850-1900 til perioden 2011-2020.

Fortsatte drivhusgasudledninger vil lede til stigende global opvarmning, og enhver decimal, som temperaturen stiger med, vil intensivere ekstreme vejrhændelser, herunder sammenfaldende hændelser.

Med den globale opvarmning vil klimaskabte tab og skader øges. Klimatilpasningsmuligheder, som er gennemførlige og effektive i dag, vil blive begrænsede og mindre effektive i takt med den globale opvarmning.

Globale drivhusgasudledninger skal toppe senest i 2025, og global netto-nul CO₂e-udledning er nødvendig i midten af dette århundrede for at holde opvarmningen under 1,5 °C.

De reduktionsmål, som verdens lande har meldt ind til FN's klimakonvention inden COP26 (oktober 2021), vil føre til en global opvarmning på 2,8°C i år 2100.

Det kræver større investeringer end de nuværende at nå klimamålene på tværs af alle sektorer og regioner.

Store reduktionsbidrag med lave omkostninger kan komme fra sol- og vindenergi og energieffektivisering.

Tiltag, der reducerer drivhusgasudledninger og fremmer klimatilpasning, har flere fordele end ulemper i forhold til FN's mål for bæredygtig udvikling.

Reduktion af drivhusgasudledninger

IPCC beskriver forskellige tiltag, der kan reducere udledningen af drivhusgasser på tværs af sektorer. I 2020 var der klimalovgivning med primært fokus på drivhusgasudledninger i 56 lande, hvilket dækker 53 pct. af de globale udledninger. Samtidig var 20 pct. af de globale drivhusgasudledninger dækket af beskatning, afgifter eller kvotesystemer, om end dækningen og prissætningen ikke har været tilstrækkelig til at opnå kraftige udledningsreduktioner. De nye rammer har allerede mindsket udledninger og ført til øget investering i lavemissionsteknologier. Det vil kræve kraftige reduktioner i drivhusgasudledninger på tværs af alle sektorer og regioner at begrænse den globale opvarmning til 1,5 eller 2 °C, *jf. ovenfor*.

Nogle af IPCC's hovedpointer, der vedrører mulige globale omstillingstiltag, er at:

- Reduktion af drivhusgasudledninger på tværs af hele energisektoren kræver gennemgribende omstilling, herunder en væsentlig reduktion i brug af fossile brændsler, øget udnyttelse af vedvarende energi, et skift til alternative energilagingsmetoder og energieffektivisering. Fangst og lagring af CO₂ kan bidrage til at nedbringe udledninger fra evt. tilbageværende fossile brændsler, *jf. boks 3.2*.
- Netto-nuludledning af CO₂e er nødvendigt i midten af dette århundrede for at begrænse opvarmningen til 1,5 °C. For at opnå det, er udvulning af metoder til fjernelse af allerede udledt CO₂e uundgåelig (negative

udledninger). Det skyldes, at de tilbageværende udledninger, som er svære at omstille, skal modbalanceres. Det kan fx ske gennem skovrejsning, hvor ny skov optager CO₂e fra atmosfæren eller ved teknisk CO₂-fangst fra atmosfæren. Energiafgrøder kan bidrage til CO₂e-fjernelse, hvis afbrændingen af afgrøderne kombineres med fangst og lagring af CO₂.

- Omfattende ændringer på efterspørgselssiden på tværs af alle sektorer kan alt andet lige medføre en global udledningsreduktion på 40-70 pct. i 2050. Adfærdsændringer med højt reduktionspotentiale kan fx være mere plantebaseret kost, ændrede transportvalg og anvendelse af produkter, der holder længere og kan repareres.
- Den globale økonomiske fordel ved at begrænse opvarmningen til 2 °C vurderes at overstige prisen for den krævede omstilling. IPCC vurderer, at tiltag, der koster maksimalt 100 USD (ca. 700 kr.) pr. nedbragt ton CO₂e, kan halvere den globale udledning af drivhusgasser i 2030 i forhold til udledningsniveauet i 2019. Mindst halvdelen af disse tiltag koster under 20 USD (ca. 150 kr.) pr. nedbragt ton CO₂e.

Boks 3.2

Omstilling fra fossil til vedvarende energi

IPCC vurderer, at det globale forbrug af kul, olie og gas skal reduceres betydeligt i 2050, hvis den globale opvarmning skal begrænses til både 1,5 og 2 °C. Det gælder særligt, hvis der ikke anvendes teknologier til fangst og lagring af CO₂ (CSS).

Tabel 3.1

Nødvendig reduktion af fossile brændsler i forhold til Parisaftalens målsætninger

Scenarie	Kul	Olie	Gas
1,5 °C	95 pct.	60 pct.	45 pct.
1,5 °C (uden CCS)	100 pct.	60 pct.	70 pct.
2 °C	85 pct.	30 pct.	15 pct.

Kilde: IPCC AR6, 3. delrapport (2022). Nødvendige reduktioner sammenlignet med 2019 for at begrænse den globale opvarmning til 1,5 og 2 °C.

Globalt set vurderer IPCC, at sol- og vindenergi er de energiformer, som har det største reduktionspotentiale. Enhedsprisen for både sol- og vindenergi har været faldende de sidste ti år eller mere. På globalt plan er enhedsprisen for vindenergi faldet med 55 pct. og for solenergi med 85 pct. fra 2010 til 2019. Omlægning til vindenergi kan potentielt reducere den globale udledning med knap fire gigaton CO₂e pr. år indtil 2030 med en pris for reduktionen på under 20 USD (ca. 150 kr.) pr. CO₂e.

Klimaforandringernes konsekvenser nu og i fremtiden

IPCC konkluderer, at menneskeskabte klimaforandringer allerede påvirker mange vejr- og klimaekstremer i alle regioner verden over. Sårbare samfund, som historisk set har bidraget mindst til de nuværende klimaforandringer, er påvirket uforholdsmæssigt meget.

Det globale havniveau er steget med 0,20 (0,15-0,25) meter mellem 1901 og 2018, og menneskelig aktivitet var med stor sandsynlighed hovedårsagen til stigningen i hvert fald siden 1971. Både havets varmeudvidelse og afsmeltning fra både mindre gletsjere og de store iskapper i Grønland og på Antarktis har bidraget til stigningen.

Temperaturen i Arktis er over de seneste årtier steget fire gange så hurtigt som det globale gennemsnit. En medvirkende årsag er, at havisen i Arktis har trukket sig gradvist tilbage, hvilket øger opvarmningen både sommer og vinter. Tabet af havis skyldes ifølge IPCC hovedsageligt den menneskeskabte opvarmning. Det Arktiske Ocean vil sandsynligvis være helt isfrit i september måned mindst én gang inden år 2050, uanset den fremtidige drivhusgasudledning.

Nogle fremtidige klimaforandringer er uundgåelige og/eller irreversible. Uanset hvor stor udledningen af drivhusgasser bliver fremadrettet, vil havniveauet stige i århundreder fremover. Det skyldes den gradvise og langsomme opvarmning af dybhavet og afsmeltning fra de store iskapper i Grønland og på Antarktis. De fremtidige udledninger vil dog stadig afgøre, hvor meget og hvor hurtigt havniveauet stiger.

Klimaforandringerne har konsekvenser for mennesker, natur og samfund

Enhver yderligere stigning i den globale opvarmning vil intensivere en række risici, fx ekstremt vejr. Det vil øge risikoen for flere sammenfaldende hændelser, såsom når store nedbørsmængder er sammenfaldende med en stormflodshændelse, hvilket forstærker oversvømmelsesrisikoen. Generelt kommer det ekstreme vejr til at ændre sig mere end gennemsnitsvejr. Temperaturen på de varmeste dage vil således stige mere end gennemsnitstemperaturen. For nedbør ændrer ekstremer og gennemsnit sig også forskelligt. Selvom nedbørsændringerne overordnet set gør tørre områder tørrere og våde områder vådere, så bliver de ekstreme nedbørshændelser kraftigere i hele verden.

IPCC vurderer, at mange klimarelaterede risici er højere ved lavere temperaturer end tidligere vurderet. Derudover vurderes det, at klimarelaterede og ikke-klimarelaterede risici i stigende grad vil påvirke hinanden. Det fører til sammenfaldende risici og kaskadeeffekter, som er mere komplekse og sværere at håndtere.

Med stigende opvarmning stiger også risikoen for arters uddøen og irreversibelt tab af biodiversitet, bl.a. i skove, koralrev og i arktiske egne. Op mod 14 pct. af de undersøgte arter på landjorden risikerer at uddø ved en global opvarmning på 1,5 °C. Klimaforandringer påvirker allerede nu sundheden bl.a. pga. sygdomme relateret til hede-bølger, hvilket vil forstærkes yderligere med fortsat opvarmning. Yderligere opvarmning vil øge udbredelsen af vektorbårne sygdomme, så fx denguefeber vil udgøre en risiko for flere milliarder mennesker pga. øget udbredelse i Europa, Asien, Central- og Sydamerika samt Afrika. Ifølge IPCC vil flere mennesker fordrives som følge af klimaforandringer, og særligt i udsatte regioner med lav tilpasningsevne må mennesker migrere ufrivilligt.

Klimatilpasningsmuligheder, som er gennemførlige og effektive i dag, vil blive begrænsede og mindre effektive i takt med den globale opvarmning. Med hver stigning i den globale opvarmning, vil tab og skader stige, og flere menneskelige og naturlige systemer vil nå deres grænser for tilpasning. En fleksibel, tværsektoriel, inddragende, langsigtet planlægning og implementering af klimatilpasningsindsatser kan dermed medføre fordele for mange sektorer og systemer.

Fremtidens klima i Danmark

Fremtidens klimaforandringer i Danmark afhænger af udviklingen af de globale drivhusgasudledninger. DMI's Klimaatlas udstiller detaljerede beregninger af fremtidens klima i Danmark med udgangspunkt i tre udledningsscenarier: det lave udledningsscenarie begrænser den globale opvarmning til under 2 °C, jf. *Parisftalen*, det mellemhøje scenarie svarer omtrent til et udledningsniveau, hvor nuværende klimapolitikker og -ambitioner³ implementeres, og det høje udledningsscenarie svarer til en fremtid, hvor udledningerne bliver højere, end de allerede implementerede politikker indikerer. Alle tre udledningsscenarier vil medføre et behov for klimatilpasning, hvis ændringerne ikke skal udgøre en øget risiko for det danske samfund. Tabel 3.2 viser, hvordan det danske klima vil ændre sig ud fra de tre udledningsscenarier.

I takt med opvarmningen forventes vækstsæsonen i Danmark at blive længere som følge af mindre frostvejr, og antallet af årlige hede-bølgedage forventes at stige. Nedbøren på årsbasis forventes at stige, hvor særligt vintrene men også forår og efterår bliver vådere. Dette medfører større risiko for langvarige perioder med vedvarende regn og dermed potentielt oversvømmelser. Om sommeren stiger oversvømmelsesrisikoen også, selvom sommerens samlede nedbør forventes at være omtrent samme mængde som i dag. Til gengæld vil nedbøren i højere grad falde som kraftige byger, og antallet af skybrud vil stige. I takt med opvarmningen stiger risikoen for tørke og ud-tørring af jorden. Ud over risikoen for de enkeltstående vejrhændelser er der også en øget risiko for samfundet, når flere ekstreme vejrhændelser sker samtidigt eller kort efter hinanden.

³ Nationalt besluttede bidrag (Nationally Determined Contributions, NDCs)

Tabel 3.2

Fremtidens klima i Danmark

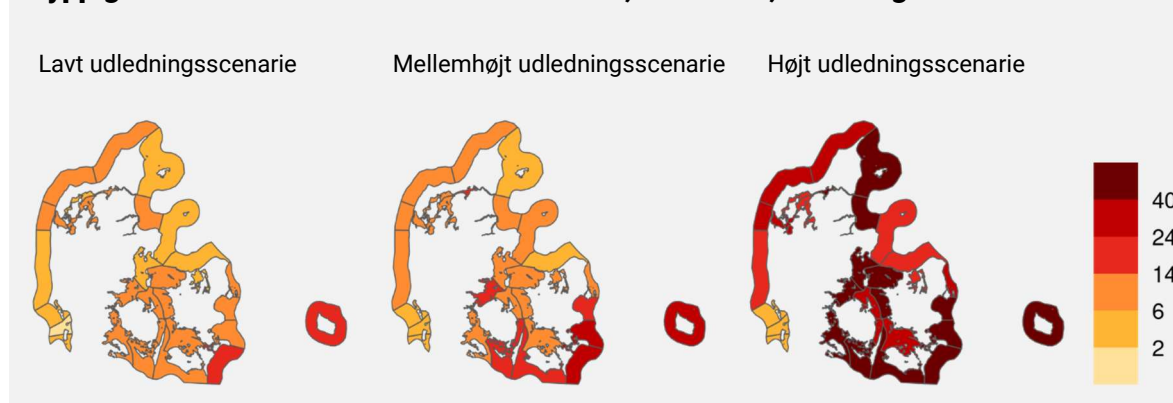
	Lavt udledningsscenarie	Mellemhøjt udledningsscenarie	Højt udledningsscenarie
Årstemperatur – ændring	1,0 °C	2,0 °C	3,4 °C
Årlige hedebølgedage - antal	3 dage	5 dage	9 dage
Nedbør i vinterhalvåret - ændring	6 pct.	12 pct.	23 pct.
Årligt antal skybrud - ændring	30 pct.	40 pct.	70 pct.
Middelvandstand – ændring	30 cm	40 cm	60 cm
Stormflod, hyppighed i forhold til nuværende 20-års hændelse – ændring	7 gange oftere (ca. hvert tredje år)	12 gange oftere (ca. hvert andet år)	39 gange oftere (ca. to gange om året)

Kilde: Danmarks Meteorologiske Institut på baggrund af tal fra Klimaatlas, version 2022a. Ændringer er vist relativt til gennemsnittet i perioden 1981-2010.

Med et stigende havniveau øges hyppigheden af stormfloder og risikoen for oversvømmelser langs kysterne. En stormflod, som statistisk i dag kun forekommer én gang hvert 20. år, vil mod slutningen af århundredet være en hændelse, der statistisk vil vise sig henholdsvis ca. hvert tredje år, hvert andet år eller to gange årligt afhængigt af udledningsscenarie, jf. tabel 3.2. Figur 3.3 herunder viser, at gennemsnittet dækker over store regionale forskelle henover landet, hvor nogle landsdele vil opleve en større forøgelse i hyppigheden – jo mørkere farve, jo hyppigere forventes de nuværende 20-års hændelser at forekomme.

Figur 3.3

Hyppigheden af nuværende 20-års hændelse, stormflod, i slutningen af århundredet



Anm: Vist som antal forventede hændelser per 20 år. Vist for lavt (til venstre), mellemhøjt (i midten) og højt udledningsscenarie (til højre) – den tilsvarende globale opvarmning er indikeret i overskriften.

Kilde: Danmarks Meteorologiske Institut (DMI), DMI's Klimaatlas

4. Tilgang til anskueliggørelsen af klimalovens mål

Klimaloven fastsætter et mål om, at Danmark skal reducere udledningen af drivhusgasser i 2030 med 70 pct. i forhold til niveauet i 1990, og at Danmark skal være et klimaneutralt samfund i senest 2050. I 2021 supplerede S, SF, RV og EL loven med et indikativt mål om at reducere drivhusgasudledningerne med 50-54 pct. i 2025 i forhold til 1990. Regeringen vil i forlængelse heraf fremrykke målet om klimaneutralitet til 2045 og vil foreslå et ambitiøst reduktionsmål for 2035, *jf. regeringsgrundlaget*.

Det fremgår af klimaloven, at klimaindsatsen skal ske under hensyntagen til en række guidende principper, *jf. boks 4.1*.

Boks 4.1

Klimalovens guidende principper

- Klimaudfordringerne er en global problemstilling. Derfor skal Danmark være et foregangsland i den internationale klimaindsats, som kan inspirere og påvirke resten af verden. Danmark har derudover både et historisk og moralsk ansvar for at gå forrest.
- Indfrielsen af Danmarks klimamål skal ske så omkostningseffektivt som muligt under hensyntagen til både den langsigtede grønne omstilling, bæredygtig erhvervsudvikling og dansk konkurrencekraft, sunde offentlige finanser og beskæftigelse, samt at dansk erhvervsliv skal udvikles og ikke afvikles.
- Danmark skal vise, at der kan laves en grøn omstilling og samtidig bibeholdes et stærkt velfærdssamfund, hvor sammenhængskraften og den sociale balance sikres.
- De tiltag, der skal anvendes for at reducere udledningen af drivhusgasser, skal medføre reelle, indenlandske reduktioner, men samtidig skal det sikres, at danske tiltag ikke blot flytter hele drivhusgasudledningen uden for Danmarks grænser.

Klima-, energi- og forsyningsministeren skal i henhold til klimaloven årligt udarbejde et klimaprogram til Folketinget. Loven rummer en række krav til indholdet af programmet, som understøtter, at der løbende følges op på den samlede klimaindsats, *jf. boks 4.2*.

Boks 4.2

Klimalovens krav til klimaprogrammet

§ 7, stk. 2 Klimaprogrammet skal indeholde følgende:

- Status på klimavidenskabelig udvikling, herunder nyeste IPCC-rapport: Kapitel 3
- En redegørelse for Klimarådets anbefalinger og klima-, energi- og forsyningsministerens stillingtagen hertil: Kapitel 4
- Status på opfyldelse af de nationale klimamål: Kapitel 5
- Beskrivelse af og status for opfyldelse af internationale klimamålsætninger: Kapitel 5

- Status på forskning og udvikling af nye klimatiltag: Kapitel 8
- Planlagte klimatiltag og virkemidler med effekt på kort og lang sigt og forventet fremtidig effekt heraf: Kapitel 9 og 10
- En global klimastrategi: Kapitel 11

Klima-, energi- og forsyningsministeren skal i klimaprogrammet give sin vurdering af, om det kan anskueliggøres, at de nationale klimamål nås, jf. boks 4.3. I klimaprogrammet skal der over årene ske en øget konkretisering i de fremlagte initiativer, hvor balancen skal gå mod, at der i tiltagende grad fremsættes initiativer med effekter på kortere sigt med henblik på at sikre målopfyldelse i 2030.

Boks 4.3

Klimaloven om anskueliggørelse

§7, Stk. 3. Klima-, energi- og forsyningsministeren skal i klimaprogrammet give sin vurdering af, om det kan anskueliggøres, at de nationale klimamål nævnt i § 1, stk. 1, og § 2, stk. 1, nås.

§7, Stk. 4. Kan det ikke anskueliggøres, at de nationale klimamål nås, skal klima-, energi- og forsyningsministeren i klimaprogrammet tillige fremlægge nye initiativer med reduktionseffekt på kortere sigt og initiativer med reduktionseffekt på længere sigt, som viser vejen mod opfyldelse af de nationale klimamål.

Bemærkninger til Klimaloven om anskueliggørelse

For at forpligte den til enhver tid siddende klima-, energi- og forsyningsminister til konkret handling foreslås det i stk. 3, at det skal fremgå af klimaprogrammet, om det kan anskueliggøres, at de nationale klimamål i § 1, stk. 1, og § 2, stk. 1 nås. Det påhviler således klima-, energi- og forsyningsministeren at offentliggøre sin vurdering af, om det på grundlag af igangsatte og fremsatte klimatiltag samt forventet effekt af fx forskning og udviklingstiltag og teknologisk udvikling kan anskueliggøres, at klimamålene nås. Igangsatte og fremsatte initiativer vil eksempelvis dække over initiativer vedtaget gennem lovgivning eller initiativer, som offentligt i anden sammenhæng er foreslået igangsat af regeringen, mens antagelser om forventede effekter af fx teknologisk udvikling vil have karakter af fagligt baserede antagelser og forventninger til fremtidig teknologisk udvikling.

Anskueliggørelsen af, om klimamålene nås, baseres altså på en samlet vurdering af effekterne af initiativer på kort og lang sigt, hvor det for kortsigtede initiativer vil være muligt at estimere en konkret reduktionseffekt, mens der for langsigtede initiativer foretages en vurdering af forventningerne til reduktionseffekten baseret på faglige antagelser.

Det indgår i aftale om klimalov, at hvis klima-, energi- og forsyningsministeren vurderer, at handlepligten indtræder, skal ministeren i klimaprogrammet fremlægge konkrete nye initiativer og initiativer besluttet i årets løb, som viser vejen mod opfyldelsen af klimalovens mål. Der skal fremlægges initiativer med effekt på både kort og lang sigt.

Det forudsættes, at der frem mod 2030 over årene i klimaprogrammet skal ske en øget konkretisering i de fremlagte initiativer, hvor balancen skal gå mod, at der i tiltagende grad fremsættes initiativer med effekter på kortere sigt med henblik på at sikre målopfyldelsen i 2030.

Klimarådets metode til vurdering af anskueliggørelse

Ifølge *Aftale om klimalov*, skal Klimarådet hvert år i februar give sin faglige vurdering af, hvorvidt regeringens klimaindsats anskueliggør, at klimamålene nås sammen med sine anbefalinger til regeringens klimaindsats.

Klimarådet lægger grundlæggende vægt på to hovedkomponenter i sin metode til vurdering af anskueliggørelse, jf. figur 4.1:

- At der foreligger en klar og konkret plan og proces fra regeringen for, hvordan den forventer at opfylde reduktionsbehovet. Planen skal også tage hånd om risikoen for, at de enkelte elementer i planen muligvis ikke lever op til deres potentiale.
- At en betydelig del af reduktionsbehovet dækkes af politisk vedtagne virkemidler under hensyntagen til risikoen for, at virkemidlerne ikke leverer de forventede bidrag.

Klimarådets metode er sammenfattet i fire trin, som regeringens indsats i hver sektor vurderes ud fra:

- *Trin 1* består af en vurdering af fremskrivningen af udledningerne inden for hver udledningssektor baseret på Energistyrelsens årlige fremskrivning af drivhusgasudledningerne.
- *Trin 2* vurderer, hvor konkret regeringens klimaindsats er i forhold til de initiativer, hvor regeringen har anvist en reduktionseffekt eller et reduktionspotentiale i 2025 og 2030.
- *Trin 3* foretager en eventuel justering af regeringens opgørelse af reduktionseffekter og –potentiale for at kunne vurdere den samlede risiko for, at regeringens initiativer ikke leverer de angivne effekter og potentialer i 2030.
- *Trin 4* giver en risikovurdering af regeringens initiativer med reduktionseffekter og –potentiale for at kunne vurdere den samlede risiko for, at regeringens initiativer ikke leverer de angivne effekter og potentialer i 2025 og 2030.

Klimarådet tager også højde for understøttende og øvrige initiativer, som ikke er omfattet af trin 1-4. Understøttende initiativer leverer ikke reduktioner i sig selv, men kan understøtte initiativer med opgjorte reduktionseffekter. Effekten af øvrige initiativer kan ikke opgøres på nuværende tidspunkt, men de kan have en effekt i 2025 og 2030.

Klimarådets opdaterede metode i 2022 og 2023

Klimarådet opdaterer løbende sin vurderingsmetode. I statusrapporterne for 2022 og 2023 har Klimarådet uddybet sin vurdering af anskueliggørelse med to kriterier.

Det første kriterie omhandler et kontinuerligt mindsket reduktionsbehov:

- *”Regeringens årlige klimaindsats bør medføre, at reduktionsbehovet i målåret mindskes i forhold til året forinden, så længe der stadig er et behov for yderligere reduktioner for at nå klimamålet.”*

Kriteriet betyder, at reduktionsbehovet altid bør være blevet mindsket siden sidste statusrapport. Det vil dermed ikke være tilstrækkeligt at have anskueliggjort målopfyldelse ét år, såfremt det ikke følges op af yderligere initiativer året efter.

Det andet kriterie skærper vægtningen af øget konkretisering, når der er fem år tilbage til et givent klimamål:

- *”Regeringens klimaindsats, som fremlægges fem år før et givent klimamål og i efterfølgende år frem til målåret, bør være konkretiseret i et omfang, der sikrer, at reduktionsbehovet stort set udelukkende dækkes af vedtagne virkemidler (konkretiseringsstadiet A).”*

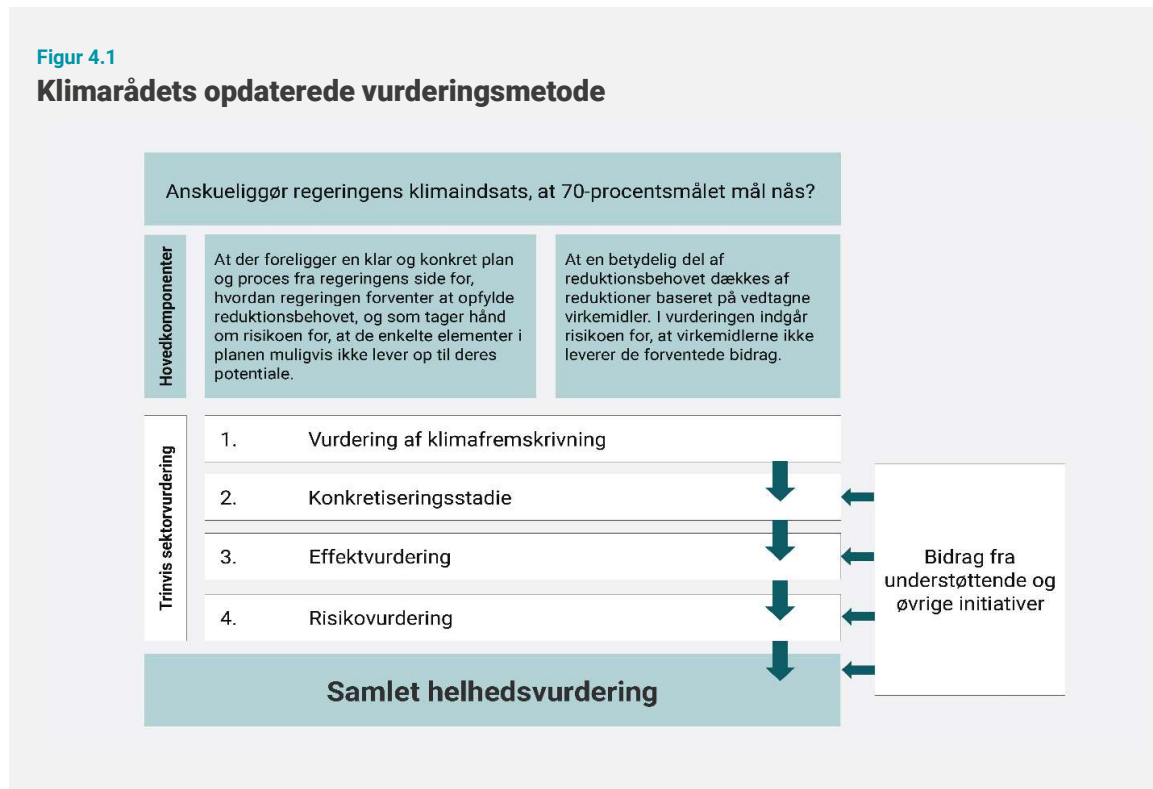
Kriteriet betyder, at Folketinget skal have vedtaget stort set alle virkemidler samt have taget hånd om alle finansieringsmæssige spørgsmål senest i 2025.

Som supplement til de to ovenstående kriterier, har Klimarådet i 2023 inkluderet et yderligere kriterie i deres vurdering af anskueliggørelse, der adresserer konkretiseringsniveau frem til fem år før et klimamål:

- *”Regeringens klimaindsats bør være konkretiseret i et omfang, der sikrer, at reduktionsbehovet i væsentligt omfang dækkes af vedtagne virkemidler, udspil til virkemidler og strategier (konkretiseringsstadiet A, B og C).”*

Klimarådets definition af en strategi er, at "reduktionspotentialet er en ambition, som regeringen tager ejerskab over og melder ud, at den arbejder for at realisere. Endvidere lægger Klimarådet vægt på, at regeringen beskriver typen af virkemidler, tidsangivelser, ansvarsfordeling på aktørgrupper, samt hvordan regeringen forventer at håndtere de væsentligste barrierer og risici.", jf. Statusrapport 2022.

Figur 4.1 illustrerer Klimarådets samlede, opdaterede vurderingsmetode.



Kilde: Klimarådets Statusrapport 2022

Klimarådets inddragelse af risikovurdering i deres samlede vurdering af anskueliggørelse

En del af Klimarådets samlede vurdering er en risikovurdering af regeringens fremlagte initiativer med reduktions-effekt og -potentiale, jf. boks 4.4. Klimarådet vurderer risiko for alle initiativer.

Boks 4.4

Klimarådets tre risikoparametre

En del af Klimarådets samlede vurdering er en risikovurdering af de fremlagte initiativer med reduktions-effekt og -potentiale, hvilket gøres ud fra tre parametre:

1) Implementeringsudfordringer: Klimarådet vurderer risikoen forbundet med de teknologiske, administrative og lovgivningsmæssige udfordringer, som skal løses inden for den tidshorizont, som regeringen har lagt til grund i sin opgørelse af reduktionseffekt eller -potentiale i mållåret. Hvis der er tale om ikke-afprøvet teknologi, inddrager Klimarådet også en vurdering af, om regeringen har forsøgt at understøtte indfrielsen af reduktionspotentialet fx ved at prioritere området via forskningsaktiviteter.

2) Incitamentsstyrke: Klimarådet vurderer risikoen forbundet med *incitamentet* i initiativet. Det vil sige, om der er risiko for, at incitamentet ikke er stærkt nok til at opnå de ændringer i adfærd og beslutninger, som regeringen har lagt til grund i sin opgørelse af reduktionseffekten i mållåret. Klimarådet vurderer incitamentet ud fra alle instrumenter, som regeringen sætter i spil for at få virksomheder, husholdninger, kommuner med flere til at ændre handlinger. Det kan fx være krav, praksisændring, afgift, tilskud, oplysning eller inspiration.

3) System- og arealsammenhæng: Risikoparameteret dækker over afledte effekter eller konkurrerende arealanvendelser, der kan udgøre en risiko for, at det angivne reduktionsmål ikke opnås. Risikoen kan eksempelvis sænkes ved at iværksætte understøttende initiativer, som er nødvendige for at kunne opnå reduktionseffekten eller -potentialet eller ved at sikre, at tiltaget ikke øger udledningen i en anden sektor. Det kan også være at sikre sig, at det samme areal eller den samme ressource ikke allerede er disponeret til andre virkemidler, hvormed reduktionseffekten ikke kan tilskrives begge virkemidler.

Klimarådets samlede risikovurdering af initiativer: For hvert af regeringens initiativer vurderer Klimarådet, om der er lav, moderat eller høj risiko for hvert af de tre ovennævnte parametre. På den baggrund foretages en samlet vurdering for hvert initiativ.

Lav samlet risiko: Gives ved tildeling af lav risiko for alle tre parametre. Initiativer på konkretiseringsstadiet E tildeles dog mindst moderat risiko, da initiativets karakter ikke gør det muligt at vurdere alle tre risikoparametre, hvilket medfører en iboende risiko.

Moderat samlet risiko: Gives ved tildeling af moderat risiko for en eller flere af de tre parametre og/eller tildeling af høj risiko for én parameter, hvis parameteren ikke vurderes væsentlig for initiativets effekt i mållåret.

Høj samlet risiko: Gives ved tildeling af høj risiko for en eller flere af de tre parametre, hvoraf mindst én vurderes væsentlig for initiativets effekt i mållåret.

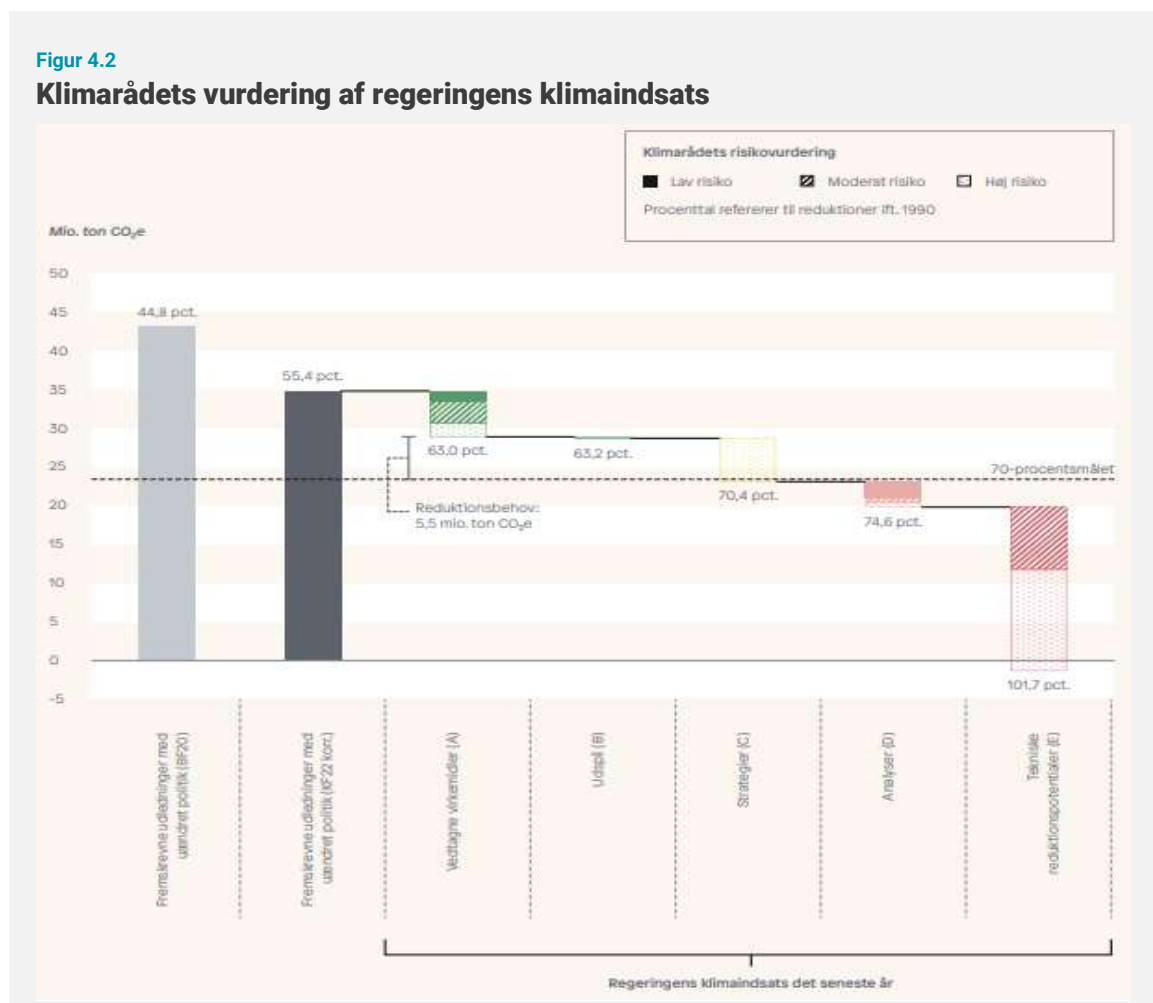
Kilde: Klimarådets Statusrapport 2023

Klimarådets vurdering af status på opfyldelsen af 2030-målet

Klimarådet vurderer i *Statusrapport 2023*, at "Regeringen har på et overordnet plan skitseret en vej til at opfylde 70-procentsmålet. Det skyldes blandt andet skattereformen for industrien fra 2022 og retningen i det nye regeringsgrundlag." Klimarådet vurderer dertil, at "indsatsen er blevet mere konkret. Klimarådet har et kriterie om, at reduktionsbehovet stort set skal dækkes af vedtagne virkemidler, udspil og strategier (konkretiseringsstadiet A, B og C). Dette kriterie er opfyldt. Der er også vedtaget væsentlige understøttende initiativer, som øger realismen i indsatsen."

På trods af dette vurderer Klimarådet ikke, at regeringens indsats anskueliggør, at 70 pct. målet nås. Klimarådet skriver:

"Klimarådet vurderer samlet set, at 70-procentsmålet ikke er anskueliggjort [...] Rådet finder det på nuværende tidspunkt for usikkert, om regeringen kan finde reduktioner for 5 mio. ton CO₂e i 2030 med de anviste virkemidler [inden for landbrugssektoren]. [...] Når risikoen ved landbrugets udledninger lægges sammen med risiciene ved de strukturelle effekter af den vedtagne skattereform og med den store satsning på CCS, og når disse risici ses i sammenhæng med usikkerhederne i de fremskrevne udledninger, fremstår den samlede plan så risikabel, at regeringens klimaindsats ikke anskueliggør, at 70-procentsmålet i 2030 nås."

Figur 4.2 illustrerer Klimarådets vurdering af regeringens klimaindsats i februar i *Statusrapport 2023*.

Kilde: Klimarådets Statusrapport 2023

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriets stillingtagen til Klimarådets vurdering af status på opfyldelsen af 2030-målet

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet afgav i forbindelse med Klimarådets *Statusrapport 2023* kommentarer til Klimarådets metode til vurdering af anskueliggørelse. Boks 4.5 gengiver dele af svaret i forhold til den overordnede metode til at vurdere anskueliggørelsen, klimalovens guidende principper samt vurdering af risici.

Boks 4.5

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriets kommentarer til Klimarådets metode til vurdering af anskueliggørelse

"Det påhviler således klima-, energi- og forsyningsministeren at offentliggøre sin vurdering af, om det på grundlag af igangsatte og fremsatte klimatiltag samt forventet effekt af f.eks. forskning og udviklingstiltag og teknologisk udvikling kan anskueliggøres, at klimamålene nås. Igangsatte og fremsatte initiativer vil eksempelvis dække over initiativer vedtaget gennem lovgivning eller initiativer, som offentligt i anden sammenhæng er foreslået igangsat af regeringen, mens antagelser om forventede effekter af f.eks. teknologisk udvikling vil have karakter af fagligt baserede antagelser og forventninger til fremtidig teknologisk udvikling.

Anskueliggørelsen af, om klimamålene nås, baseres altså på en samlet vurdering af effekterne af initiativer på kort og lang sigt, hvor det for kortsigtede initiativer vil være muligt at estimere en konkret reduktionseffekt, mens der for langsigtede initiativer foretages en vurdering af forventningerne til reduktionseffekten baseret på faglige antagelser. (...)

Det indgår i aftale om klimalov, at hvis klima-, energi- og forsyningsministeren vurderer, at handlepligten indtræder, skal ministeren i klimaprogrammet fremlægge konkrete nye initiativer og initiativer besluttet i årets løb, som viser vejen mod opfyldelsen af klimalovens mål. Der skal fremlægges initiativer med effekt på både kort og lang sigt.

Det forudsættes, at der frem mod 2030 over årene i klimaprogrammet skal ske en øget konkretisering i de fremlagte initiativer, hvor balancen skal gå mod, at der i tiltagende grad fremsættes initiativer med effekter på kortere sigt med henblik på at sikre målopfyldelsen i 2030. Initiativer med effekt på længere sigt vil, efterhånden som 2030 nærmer sig, i stigende grad sigte mod at nå 2035-målet eller mål længere fremme.

Det følger heraf, at det i Klimaloven er en grundpræmis for realiseringen af klimamålene, at vejen til 2030-målet indebærer betydelige risici og effekter af forskning og teknologisk udvikling. Derfor bemærker KEFM, at Klimarådets vurdering af anskueliggørelse ligeledes bør have øje herfor.

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet bemærker derudover, at der indgår risikovurderinger i metoden bag opgørelsen af mankoen i den årlige Klimastatus- og fremskrivning, herunder at der arbejdes med midlertidige og løbende tages stilling til realisering og påvirkning fra eksterne faktorer fx ændringer i kvotepriisen. Klimalovens årshjul sikrer desuden, at der løbende følges op på de aftalte initiativer.

Fsva. risikoen forbundet med potentialerne i landbrugssektoren vil regeringen fremlægge et forslag til en klimaafgift på landbruget, når Ekspertgruppen for en grøn skattereform har fremlagt deres konklusioner. Regeringen vil desuden, pba. landbrugsaftalen, fremlægge strategier for nye teknologier mv. i landbruget, der skal understøtte det samlede reduktionspotentiale.

Fsva. risikoen forbundet med effekten af Aftale om grøn skattereform for industri mv. er der aftalt genbesøg i 2023, 2026 og 2028. Genbesøgene skal bl.a. ses i lyset af, at der helt overordnet er stor usikkerhed forbundet med at skønne over Danmarks udledninger frem mod 2030, opgørelser af fremtidige CO₂e-reduktioner, den teknologiske udvikling og den nuværende udvikling på energimarkederne, senest som følge af krigen i Ukraine. Klimarådet bemærker, at der er særligt stor usikkerhed om de strukturelle effekter af aftalen. Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet er enige i dette.

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet vil frem mod Statusrapport 2024 arbejde for at håndtere væsentlige risici i implementeringen og monitorere realisering af diverse mål.

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet bemærker, at det fremgår af Klimalovens bemærkninger, at "det er centralt for den danske klimaindsats, at Klimarådet fortsat bistår regering og Folketing med uafhængig, faglig rådgivning og udarbejder årlige anbefalinger til regeringens klimapolitik, som det er praksis i dag. (...)

Det følger af den foreslåede bestemmelse i stk. 1, 2. pkt., at Klimarådet i dets anbefalinger skal forholde sig til de guidende principper, som fremgår af forslaget til § 1, stk. 2. Det betyder, at Klimarådet som en del af deres anbefalinger skal anføre overvejelser omkring, hvordan anbefalingerne forholder sig til de angivne principper.

KEFM bemærker, at Klimarådet kun i begrænset omfang forholder sig aktivt til samfundsøkonomiske omkostninger, og hvordan klimaindsatsen bedst indrettes under hensyntagen til alle klimalovens principper, herunder den langsigtede grønne omstilling, omkostningseffektivitet, beskæftigelse og social balance, når de udformer deres anbefalinger."

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriets skriftlige kommentarer til Klimarådets Statusrapport 2023 i Klimadialogforum.

Regeringen har forholdt sig til de konkrete anbefalinger, som Klimarådet har givet i Statusrapport 2023, jf. tabel 4.1.

Tabel 4.1

Opfølgning på Klimarådets anbefalinger i Statusrapport 2023

Anbefaling	Stillingtagen
<p>Implementering. Der er vedtaget mange nye klimapolitiske tiltag, som betyder, at der skal ske store forandringer på ganske kort tid. For mange af tiltagene gælder det, at implementeringen vil kræve en stor indsats fra myndighedernes side.</p>	<p>Der skal sikres både hurtig og grundig implementering af de politiske aftaler. Regeringen har nedsat NEKST, der skal afdække barrierer og præsentere anbefalinger til bl.a. hurtigere udrulning af sol- og landvind samt grøn varme. <i>Klimaprogram 2023</i> præsenterer en plan for implementeringen i hver sektor, der viser skridtene fra aftale til reelle reduktioner. Arbejdsprogrammet viser de planlagte genbesøg og sikrer, at der løbende følges op på, om aftalerne implementeres som forventet. Hvis det ikke er tilfældet, eller udledningerne ikke reduceres som forventet, er der mulighed for at korrigere og styrke indsatsen yderligere.</p>
<p>2025-indsats. 2025-målet er få år ude i horisonten, og der er for nuværende stadig et udestående reduktionsbehov selv for at nå målets nedre grænse på 50 pct. reduktion. Folketinget bør snarest muligt vedtage virkemidler, der kan opfylde behovet.</p>	<p>Regeringen har præsenteret virkemidler til indfrielse af 2025-målet og inviteret til forhandlinger om målfrielse.</p>
<p>Regulering af landbrugets udledninger. Der er sat et mål for reduktioner i landbruget, som ser ud til at kunne sikres, at 2030-målet nås, hvis det opfyldes. Men der mangler stadig en konkret regulering af landbrugets udledninger. Klimarådet anbefaler, at der snarest vedtages en regulering af landbrugets udledninger, hvor en ensartet afgift på drivhusgasudledninger bør udgøre grundstenen.</p>	<p>Regeringen vil fremlægge et forslag til klimaafgift på landbruget, når Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform har fremlagt deres konklusioner.</p>
<p>Udfasning af gasfyr. Der er taget beslutning om at udfase gas til rumopvarmning. Omstillingen skal gå stærkt, samtidig med at de valgte løsninger skal fungere på lang sigt. Det kræver bl.a., at der tages hånd om en række barrierer i forbindelse med omstillingen.</p>	<p>Med <i>Klimastatus og -fremskrivning 2023</i> skønnes antallet af gasfyr til opvarmning af boliger reduceret fra ca. 350.000 i 2020 til ca. 150.000 i 2035.</p> <p>Regeringen har etableret den nationale energikrisestab (NEKST), der bl.a. skal understøtte hurtigere udrulning af grøn varme og andre grønne varmekilder. NEKST skal samle op på kommunernes varmeplaner og skal kortlægge og adressere konkrete barrierer for både fjernvarmen og andre grønne varmekilder som fx individuelle varmepumper.</p> <p>Regeringen har samtidig med <i>Aftale om inflationshjælp</i> afsat 200 mio. kr., så flere husholdninger får tilskud til afkobling af gasnettet, og til at flere kan blive tilkoblet fjernvarmenettet. Regeringen foreslår desuden med finanslovsforslaget 2024 at tilføre yderligere 100 mio. kr. i 2024 og 2025 samt 40 mio. kr. i 2026 til afkoblingsordningen. Midlerne i afkoblingsordningen bliver fordoblet i 2024 og 2025. Det vil medføre, at dobbelt så mange husstande kan få støtte til at koble sig af gasnettet.</p>
<p>Tilstrækkeligt med grøn strøm. Den grønne omstilling indebærer en kraftigt stigende efterspørgsel efter strøm. Det kræver en omfattende udbygning af vind- og solenergi og et fokus på at sikre elforsyningssikkerheden.</p>	<p>Regeringen har indgået aftale om udbudsrammer for 9 GW havvind, der potentielt kan blive til 14 GW eller mere, såfremt havvindstopstillerne udnytter den frihed, der indgår i aftalen til at opføre mest muligt kapacitet på areaerne. De 9 GW består af henholdsvis 6 GW radial havvind</p>

	<p>samt 3 GW ifm. Energiø Bornholm. Minimumskapaciteten på 9 GW skal være færdigetableret inden udgangen af 2030 (Hesselø allerede i 2029). Evt. overplantingskapacitet skal være fuldt etableret senest to år efter fristen for minimumskapaciteten. Derudover arbejder regeringen på at skabe mulighed for at tre projekter ansøgt under åben dør ordningen for VE på havet kan fortsætte inden for rammerne af EU-reglerne. Det kan potentielt medføre udbygning af havvind på yderligere 2,4 GW.</p> <p>Med <i>Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022</i> er der bl.a. aftalt en ambition om at sikre rammevilkår, der kan muliggøre en firedobling af den samlede elproduktion fra solenergi og landvind frem mod 2030. Der følges i 2023 op på energiparker på land og tiltag, der øger lokal opbakning. Udbygning af grøn strøm ud over Danmarks behov skal som udgangspunkt opføres støttefrit. NEKST præsenterer i 2023 en række anbefalinger, der kan øge hastigheden i udbygningen af VE på land.</p>
<p>Prioritering af kulstoffri Power-to-X. Der er planer om en betydelig udbygning af Power-to-X i Danmark. Men da nogle elektrobrændstoffer indeholder kulstof, som er en knap ressource, bør det nøje overvejes, hvornår elektrobrændstoffer skal anvendes. Som udgangspunkt bør de elektrobrændstoffer uden kulstof prioriteres.</p>	<p>Det aftalte Power-to-X-udbud er målrettet produktion af brint, som er et kulstoffrit elektrobrændstof. Som udgangspunkt sættes rammevilkår, der lader markedet udvælge hvilke teknologier, der indfrier klimamålene mest effektivt.</p>
<p>Klimaaftryk fra forbrug herunder fødevarer. Danmark har et stort klimaaftryk fra forbrug. Klimarådet peger på, at et pejlemærke for forbrugets klimaaftryk kan være en god idé til at guide indsatsen, der skal mindske dette aftryk. Særligt danskernes nuværende forbrug af fødevarer er ikke klimamæssigt bæredygtigt, og der er behov for at omstille forbruget, så vi serverer og spiser en mere klimavenlig kost.</p>	<p>Regeringen vil undersøge konsekvenserne af at vedtage mål for forbrugsbaserede udledninger, <i>jf. regeringsgrundlaget</i>. Regeringen ønsker derudover at hæve ambitionerne for Danmarks aftryk i verden ved at opstille et mål for den danske klimaeffekt forstået som den internationale klimaeffekt, der følger af den danske eksport af energiteknologi og tjenesteydelser.</p>
<p>Biomasse med omtanke. Danmarks forbrug af biomasse er højere, end hvad der er klimamæssigt velbegrundet og langsigtet bæredygtigt. Der bør derfor laves en samlet langsigtet strategi for at mindske Danmarks forbrug af biomasse. Sideløbende bør der sikres mere retvisende incitamentter til anvendelse af biomasse.</p>	<p>Med nuværende rammevilkår forventes forbruget af træbiomasse til el og fjernvarme reduceret med ca. 44 pct. frem til 2035. Uden kompenserende tiltag vurderes en yderligere reduktion at udfordre elforsyningssikkerheden. Det følger af <i>Opfølgende aftale ifm. Klimaaftale for energi og industri mv.</i>, at bæredygtighedskravene for biomasse skal evalueres i 2023. Evalueringen forventes afsluttet ultimo 2023</p>

Regeringens metode for anskueliggørelse og risikohåndtering af opnåelse af klimalovens mål

Regeringens metode for anskueliggørelse følger af klimaloven, *jf. boks 4.3*, og bygger i år videre på tilgangen fra tidligere års klimaprogrammer, en række analyser og Klimarådets anbefalinger, herunder Klimarådets fokus på risikohåndtering og implementering. Regeringens anskueliggørelse består af følgende elementer:

- **Den årlige klimastatus og -fremskrivning**, som fremskriver drivhusgasudledningerne fra dansk grund frem til 2035. Fremskrivningen er baseret på viden om konkrete besluttede initiativer fra politiske aftaler, forventninger til teknologisk udvikling samt forventninger til bl.a. vækst og prisudvikling.

- **Et overblik over tekniske reduktionspotentialer fra kendte og nye teknologier**, som skal bidrage til at realisere målene i 2030, *jf. kapitel 7*.
- **Forskellige tekniske veje til målopfyldelse for 2030** viser forskellige eksempler på, hvordan målopfyldelse rent teknisk kan indfries under forskellige omstændigheder, *jf. kapitel 7*.
- **Vurderinger af implementeringstid og omstillingshastighed** for forskellige teknologiske reduktionspotentialer, *jf. Klimaprogram 2022*. Vurderingerne blev foretaget af Energistyrelsens og relevante ministeriers faglige eksperter på baggrund af daværende viden om de enkelte teknologier. Beslutningsvinduerne skal sikre, at beslutningerne ikke træffes for sent til, at de kan nå at få tilstrækkelig effekt i 2030 for at opfylde målet, *jf. kapitel 7*.
- **Skøn for omkostningerne og konsekvenser ved forskellige virkemidler**, som potentielt vil kunne bidrage til at realisere de tekniske reduktionspotentialer. Skønnene illustrerer de potentielle samfundsøkonomiske omkostninger, klimaeffekter og statsfinansielle konsekvenser mv. ved anvendelse af forskellige virkemidler, *jf. kapitel 7*.
- **Samlet tilgang til håndtering af risici**, der følger op på målopfyldelse og implementering af væsentligste aftaler inden for hver sektor.

Analyserne udgør sammen med yderligere faktorer, såsom EU-regulering og teknologimodning, grundlaget for regeringens arbejdsprogram for hver sektor og realisering af de tekniske reduktionspotentialer. Analyserne indgår i regeringens tilgang til risikohåndtering i forhold til målopfyldelse af klimalovens mål.

- **Køreplaner for realisering af de tekniske reduktionspotentialer**, som vurderer teknologiernes risici og barrierer og angiver, hvornår de tekniske potentialer konkretiseres og realiseres i overensstemmelse med Klimarådets metodeapparat og inden for et beslutningsvindue, som sikrer, at beslutninger træffes rettidigt, *jf. kapitel 10*.
- **Et samlet arbejdsprogram med udspil og initiativer**, som viser, hvornår regeringen vil fremlægge de centrale udspil, der skal realisere 70 pct. målet, og næste skridt i implementeringen af de indgåede aftaler, *jf. kapitel 9 og 10*.

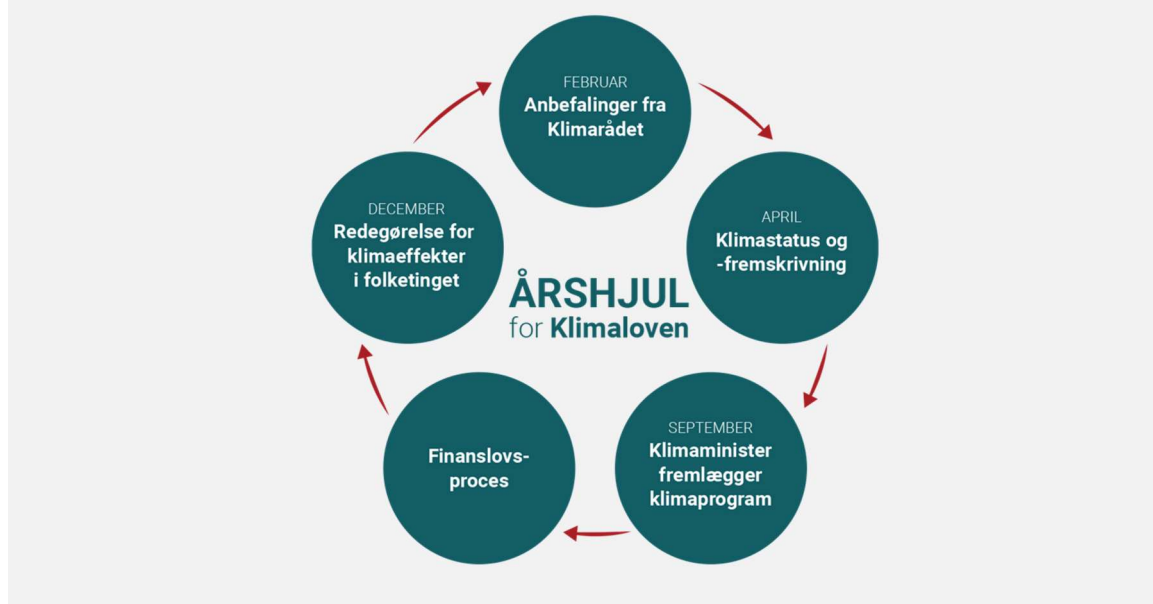
Regeringens tilgang til håndtering af risici

I takt med at vejen til 70 pct. målet i stigende grad dækkes af besluttede tiltag, er det afgørende, at der følges op på fremdriften i implementeringen af de politiske aftaler, som skal bidrage til målopfyldelsen. Det er vigtigt for indfrielsen af klimamålet at overvåge, om de aftalte initiativer implementeres rettidigt, og om udledningerne reduceres som forventet, så indsatsen kan korrigeres, hvis der bliver behov herfor. Regeringen følger opfyldelsen af klimamålene tæt både i forhold til reduktionsmankoen og i forhold til hver aftale.

Klimalovens årshjul sikrer opfølgning på, om klimamålene nås, *jf. figur 4.3*. Klimarådet og regeringen vurderer i henholdsvis februar og september, hvorvidt klimaindsatsen ansueliggør, at klimamålene nås. Folketinget vurderer i december, om regeringen lever op til klimaloven. Det er således i sidste ende Folketinget, som vurderer, om initiativerne er tilstrækkelige, *jf. klimaloven*.

Figur 4.3

Risiko for samlet manglende målopfyldelse håndteres gennem klimalovens årshjul



Den årlige klimastatus og –fremskrivning gør årligt status over målopfyldelsen gennem fremskrivninger af drivhusgasudledningerne fra dansk grund. Den beskriver dermed de løbende ændringer i reduktionsbehovet. Der indgår risikovurderinger i metoden bag opgørelsen af mankoen i den årlige klimastatus- og fremskrivning, herunder arbejdes der med middelskøn, ligesom reduktioner kun medtages i mankoen, såfremt de vurderes realistiske. Fremskrivningen er baseret på viden om konkrete besluttede initiativer fra politiske aftaler, forventninger til teknologisk udvikling samt forventninger til bl.a. vækst og prisudvikling. Hvis et politisk tiltag ikke implementeres til fulde eller rettidigt, eller effekten af andre grunde forsinkes eller formindskes, vil det afspejle sig i den årlige klimastatus og –fremskrivning.

I implementeringsplanerne adresserer regeringen de væsentligste risici ved de største initiativer i aftalerne i hver sektorkøreplan, der har betydning for at opnå klimamålene for 2025 og 2023. Dertil fremlægger regeringen sin plan for håndteringen af de risici, *jf. kapitel 9*.

De planlagte genbesøg af klimaaftalerne sikrer, at der løbende følges op på, om aftalerne implementeres som forventet. Hvis det ikke er tilfældet, eller udledningerne ikke reduceres som forventet, er der mulighed for at korrigere og styrke indsatsen yderligere. *Arbejdsprogrammet* tager højde for teknologiernes omstillingshastighed og modenhed, der sikrer, at sektorerne genbesøges i tide, så der kan aftales yderligere tiltag med effekt i 2030.

Tekniske reduktionspotentialer i 2030 udgør til sammen ca. 21 mio. ton CO₂e i 2030, hvilket overstiger reduktionsmankoen betydeligt. De tekniske potentialer viser, der er andre teknologier, der potentielt kan bringes i spil til indfrielse af 70 pct. målet, såfremt drivhusgasudledningerne ikke reduceres som forventet. Potentialerne er ikke vurderet i forhold til de samfundsøkonomiske omkostninger samt klimalovens hensyn. Det bemærkes, at analysen af tekniske potentialer i dette års klimaprogram afviger fra sidste års klimaprograms analyse på en række punkter, og resultaterne er derfor ikke direkte sammenlignelige, *jf. kapitel 7*.

Forskellige tekniske veje til målopfyldelse for 2030 viser, at opfyldelse af målene kan opnås på forskellig vis afhængig af, hvordan omstillingen udformes, og at en række forskellige teknologier vil kunne bidrage til målopfyldelse i tilfælde af, at reduktionen på nogle områder ikke bliver så store som forventet.

Regeringens anskueliggørelse

Med regeringsgrundlaget og indgåede politiske aftaler er vejen til at indfri klimamål, *jf. boks 4.6*.

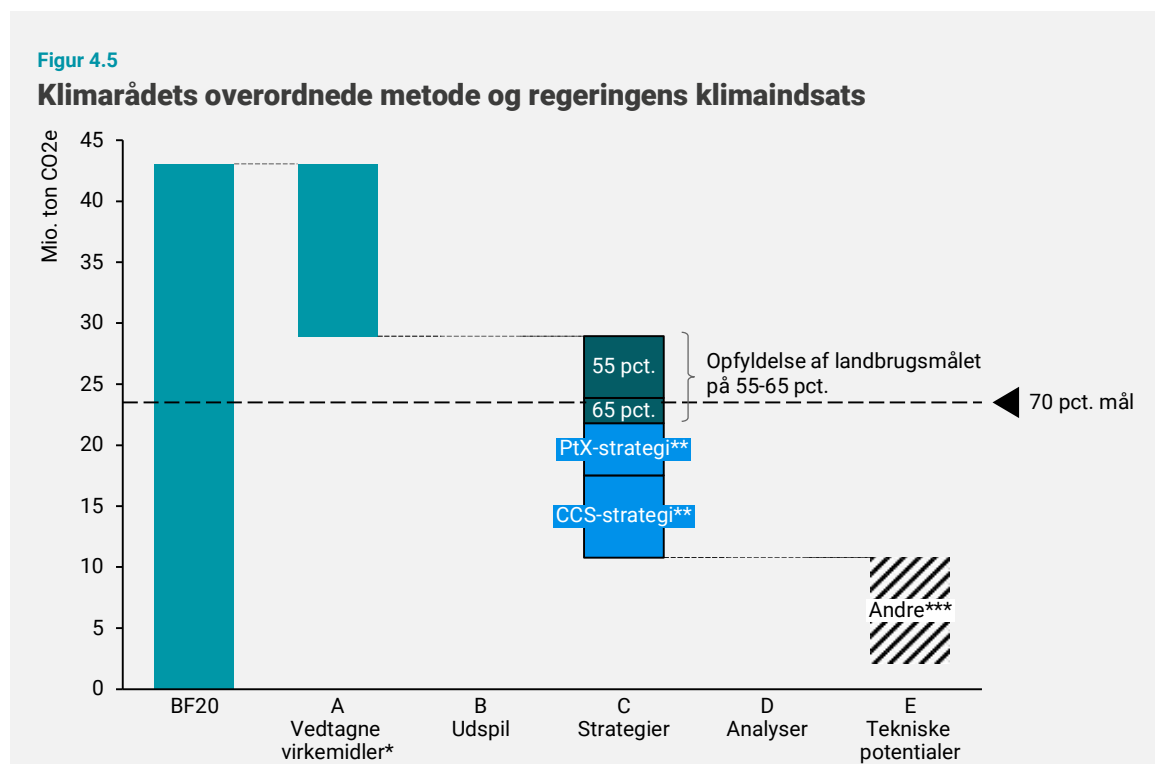
Boks 4.6

Regeringens anskueliggørelse

Med *Klimaprogram 2023* anskueliggøres det, at Danmarks klimamål kan realiseres på baggrund af følgende:

- Da klimaloven blev vedtaget i 2020 var der et reduktionsbehov på ca. 19,9 mio. ton CO₂e i 2030 for at indfri 70 pct. målet. Siden er der indgået en række politiske aftaler, som skønnes at medvirke til at indfri næsten tre fjerdedele af reduktionsbehovet.
- Reduktionsmankoen skønnes i *Klimastatus og –fremskrivning 2023* til ca. 5,4 mio. ton CO₂e i 2030 og kan bl.a. indfries ved opfyldelse af det bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren, hvor der skønnes at udestå et reduktionsbehov på ca. 5,1-7,2 mio. ton CO₂e i 2030. Regeringen vil fremlægge et forslag til klimaafgift på landbruget, når Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform har fremlagt deres konklusioner.
- Regeringen har fremlagt *Arbejdsprogram for klimapolitikken*, der viser byggestenene til at realisere klimamålene. Regeringen fremlægger også en samlet plan for hver sektor til at implementere de aftalte initiativer og følge op på de politiske ambitioner og mål.
- Der er identificeret en række tekniske reduktionspotentialer med kendte omkostninger på tværs af sektorerne, som til sammen skønnes at have tekniske reduktionspotentialer for ca. 21 mio. ton CO₂e i 2030, hvilket overstiger reduktionsmankoen. Hertil kommer yderligere potentialer, hvor det endnu ikke er muligt at estimere de forbundene omkostninger. Der er dermed teknisk mulighed for at igangsætte yderligere tiltag på tværs af sektorerne, såfremt de skønnede udledninger i 2030 ikke reduceres i det forventede omfang. De tekniske reduktionspotentialer kan også være med til at indfri mål om klimaneutralitet, om end de ikke er estimeret for 2050. Derudover kan der iværksættes strukturelle tiltag.
- Tekniske eksempler for 2030 viser, at der er flere veje til målopfyldelse – og at der fx er andre teknologier, hvis planen for CCS skrider.
- Vurderingen af omstillingshastigheder fra *Klimaprogram 2022* viser, at de planlagte genbesøg af de udledende sektorer ligger i tide, så der er mulighed for at korrigere og styrke indsatsen yderligere.
- Den grønne fond skal bidrage til den grønne omstilling af Danmark, herunder indfrielse af Danmarks klimamål. Samlet set blev der med *Aftale om etablering af en grøn fond* reserveret 53½ mia. kroner til grønne investeringer fra 2024 til 2040 (2022-PL).
- Regeringen følger op på målopfyldelsen gennem klimalovens årshjul, herunder årlige fremskrivninger af udledningerne i Klimastatus- og fremskrivning og risici i forbindelse med implementering af klimaaftalerne.
- Regeringen fastsætter hvert femte år klimamål med et tiårigt perspektiv bl.a. under hensyntagen til mål om klimaneutralitet i 2050, *jf. klimaloven*. Det understøtter indfrielse af klimaneutralitet. Regeringen vil i forlængelse heraf foreslå et ambitiøst reduktionsmål for 2035, *jf. regeringsgrundlaget*.

Regeringen har derudover præsenteret virkemidler til indfrielse af 2025-målet og inviteret til forhandlinger om målfrielse. Regeringens anskueliggørelse i forhold til 2030 er opsummeret i figur 4.4 herunder:



Anm.: *Angiver ændring fra BF20 til KF23. ** Angiver de tekniske reduktionspotentialer ved henholdsvis grønne brændstoffer og CCS, jf. kapitel 7. *** Angiver det resterende tekniske reduktionspotentiale (udover grønne brændstoffer og CCS) eksklusive potentialer i landbruget, jf. kapitel 7.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

For at et vedtaget virkemiddel skal få reel effekt kræver det fuld og rettidig implementering og gennemførelse af virkemidlet. I takt med at der vedtages politiske initiativer, der skønnes at indfri mankoerne i 2025 og 2030, vil den faktiske indfrielse i højere grad afhænge af implementeringen af de eksisterende aftaler. Dette års klimaprogram gennemgår den aktuelle status på implementeringen af de vedtagne politiske aftaler. I gennemgangen skelnes mellem den forvaltningsmæssige implementering, som direkte drives af staten og den samfundsmæssige gennemførelse, der i højere grad drives af andre samfundsaktører. Status på de forvaltningsmæssige rammer for implementering samt samfundsmæssige gennemførelse af initiativerne monitoreres, hvor staten direkte driver implementeringen, jf. boks 4.7.

Boks 4.7

Implementering

Status på de forvaltningsmæssige rammer for implementering af initiativerne monitoreres, hvor staten direkte driver implementeringen. Det vil sige om relevant lovgivning er vedtaget, og/eller afsatte puljer er åbnet, og/eller udbudskontrakter er indgået.

Derudover vises den samfundsmæssige gennemførelse af initiativet efter relevans, der typisk drives af andre samfundsaktører end staten fx konstruktion af et CCS-anlæg eller udmøntning af puljer gennem ansøgninger fra borgere og virksomheder.

Kriterierne for, hvornår et initiativ er implementeret eller gennemført afhænger af, om initiativet indebærer lovgivning, skatter, puljer eller udbud. Vurderingen af implementeringsstatus har på den baggrund taget udgangspunkt i nedenstående kriterier:

Tabel 4.2

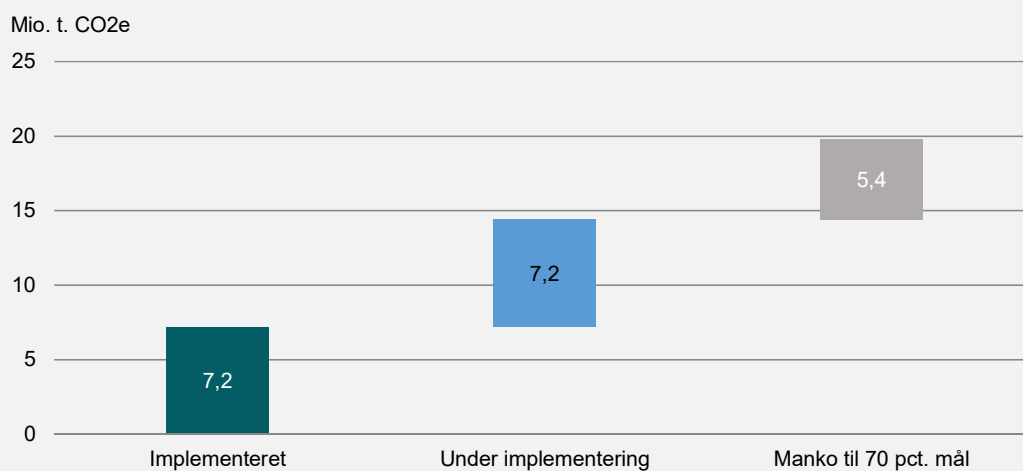
Kriterier for implementeringsstatus

Type af initiativ	Forvaltningsmæssig implementering	Samfundsmæssig gennemførelse
Lovgivning eller skat	Lovgivning vedtaget	Lovgivning trådt i kraft
Pulje	Pulje åbnet	Pulje udmøntet
Udbud	Udbudskontrakt indgået	Er anlæg fra udbud opført

Figur 4.5 Status på initiativer med reduktionseffekt (implementeringsmanko) og figur 4.6 Implementeringsstatus for initiativer med skønnet effekt over 0,1 mio. CO_{2e} i 2030 baserer sig på denne afgrænsning og Status for implementering af aftaler i de enkelte sektorkøreplaner jf. kapitel 9.

Forvaltningsmæssig implementering er en forudsætning for at opnå reduktionseffekter af initiativerne. Hvornår effekten af tiltaget indtræffer, og hvor stor den bliver, er dog behæftet med usikkerhed, da det vil afhænge af den samfundsmæssige gennemførelse samt øvrig teknologisk og samfundsmæssig udvikling.

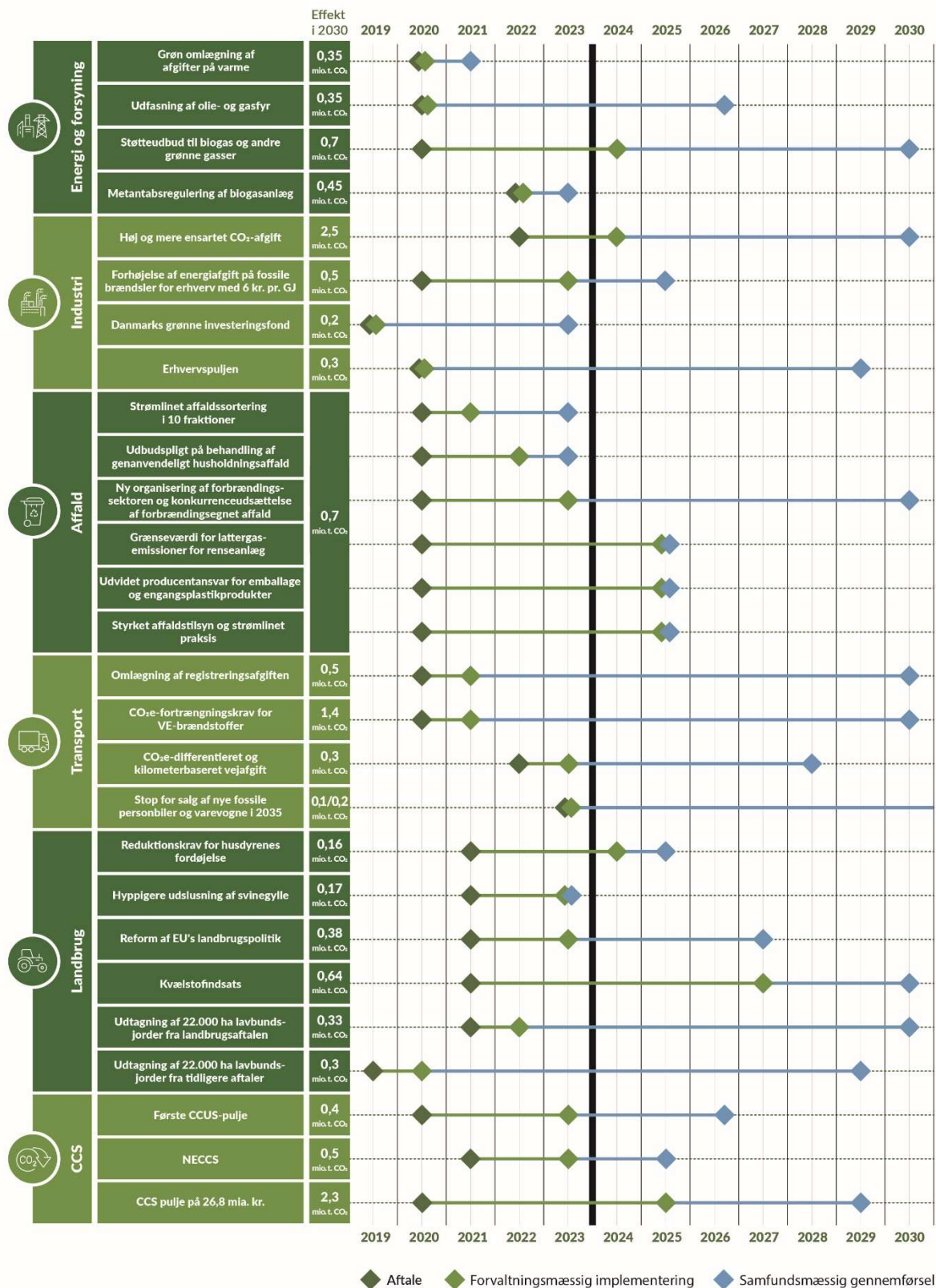
Implementeringsstatus kortlægges i de enkelte sektorer for initiativer efter klimalovens vedtagelse med effekt på udledningerne i 2030, der viser status for implementeringen og forventningerne til, hvornår initiativerne er gennemført. Samlet er initiativer med skønnet effekt på 7,2 mio. ton CO₂e implementeret, og initiativer med 7,2 mio. ton CO₂e er under implementering, *jf. figur 4.5*.

Figur 4.5**Status på initiativer med reduktionseffekt**

At et initiativ er under implementering er ikke ensbetydende med, at det er forsinket. Nogle initiativer tager længere tid end andre. Fx kræver forberedelse af stort udbud til fx et CCS-anlæg typisk længere tid end tilførsel af midler til en eksisterende pulje. For at skabe gennemsigtighed i forventningerne implementering er der derfor udarbejdet en plan for forventet implementering og gennemførelse af initiativer, hvoraf de største er vist nedenfor, *jf. figur 4.6*.

Figur 4.6.

Implementeringsstatus for initiativer med skønnet effekt over 0,1 mio. t. CO₂e i 2030



Anm: Figur baserer sig på afsnit Status for implementering af aftaler i de enkelte sektorkøreplaner, jf. kapitel 9 i Klimaprogram 2023. Estimer for CO₂-effekt er effekter, som estimeret ved aftaleindgåelse. Figuren angiver ikke, hvornår en effekt indtræder. Forvaltningsmæssig implementering er en forudsætning for at opnå reduktionseffekter af initiativerne. Hvornår effekten af tiltaget indtræffer, og hvor stor den bliver, er dog behæftet med usikkerhed, da det vil afhænge af den samfundsmæssige gennemførelse samt øvrig teknologisk og samfundsmæssig udvikling.

5. Status for målopfyldelse

Danmarks klimaforpligtelser består både af nationale mål, som er fastsat med klimaloven, og internationale forpligtelser, der bl.a. følger af EU-forpligtelser og Parisaftalens globale temperaturmål.

I klimaprogrammet skal klimaministeren give sin vurdering af, om det kan anskueliggøres, at de nationale mål fastsat med klimaloven kan nås. Regeringen har siden dens tiltrædelse i fællesskab med Folketinget og erhvervslivet vedtaget tiltag, som har medvirket til, at det skønnes, at der næsten er nået tre fjerdedele af vejen til at indfri 70 pct. målet. Der skønnes nu at være en reduktionsmanko i 2030 på yderligere ca. 5,4 mio. ton CO₂e for at leve op til 70 pct. målet. Forventningerne til drivhusgasudledningerne frem mod 2030 beror på *Klimastatus- og fremskrivning 2023*.

Der er store usikkerheder forbundet med at lave klimafremskrivninger mange år frem i tiden - særligt i disse år med en hastig teknologisk udvikling, Ruslands invasion af Ukraine, store fluktuationer på energimarkederne og et højt klimapolitisk ambitionsniveau på europæisk plan.

Danmarks nationale og europæiske klimaforpligtelser

Danmark har forpligtet sig til at leve op til en række nationale klimamålsætninger og nationale forpligtelser i forhold til klima og energi gennem EU-lovgivning, *jf. tabel 5.1*. Regeringen vil fremrykke målet om klimaneutralitet til 2045 og sætte et nyt mål om 110 pct. reduktion i 2050 i forhold til 1990.

Tabellen omfatter nationale klimaforpligtelser fastsat ved lov samt det bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren. Tabellen omfatter ikke forpligtelser eller målsætninger fastsat på globalt plan (som fx FN's 1,5 graders målsætning) eller EU's overordnede målsætninger.

Tabel 5.1

Danmarks nationale og europæiske klimaforpligtelser

Forpligtelse	Beskrivelse
Nationale forpligtelser	<ul style="list-style-type: none"> • Indikativt delmål om 50-54 pct. reduktion i 2025 i forhold til 1990 • 70 pct. reduktion af drivhusgasudledninger i 2030 i forhold til 1990 • Danmark skal være klimaneutralt senest i 2050. • Reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren på 55-65 pct. i 2030 i forhold til 1990
EU-forpligtelser	<ul style="list-style-type: none"> • Danmark skal med byrdefordelingsaftalen reducere udledningerne i ikke-kvotebelagte sektorer med 50 pct. i 2030 i forhold til 2005 • I perioden 2021-2025 skal Danmark sikre, at kulstofbalancen i LU-LUCF-sektoren ikke forringes. I perioden 2026-2030 skal Danmark efterleve to adskilte forpligtelser: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1) nettoudledningerne i LULUCF-sektoren skal reduceres med 0,44 mio. ton CO₂e i 2030 sammenlignet med det gennemsnitlige niveau for referenceperioden 2016-2018 ○ 2) opfylde et nationalt budgetmål for 2026-2029, der fastsættes af Kommissionen i 2025 på baggrund af seneste emissionsopgørelse. • Ambitiøst bidrag til EU's fælles VE-mål om 32 pct. samlet • 14 pct. VE-andel i transporten i 2030

- Minimumskrav til avancerede biobrændsler i transport: Min. 0,2 pct. i 2022, 1,0 pct. i 2025 og 3,5 pct. i 2030
- Årlig forhøjelse på 1,1 pct.-point i VE-andelen i opvarmning og proces-energi
- 0,8 pct. årlige energibesparelser i perioden 2021- 2023 og 1,49 pct. årlige energibesparelser i perioden 2024-2030.

Anm.: Det gælder desuden for Danmarks EU-forpligtelser, at de generelt er blevet opjusteret som led i EU's Fit for 55-pakke, *jf. kapitel 6*. I tabellen er det dog kun EU-forpligtelserne under byrdefordelingsaftalen og LULUCF-sektoren, der fremgår opjusteret. De øvrige EU-forpligtelser er angivet ved deres hidtidige niveau, da opjusteringen ikke er trådt i kraft endnu.

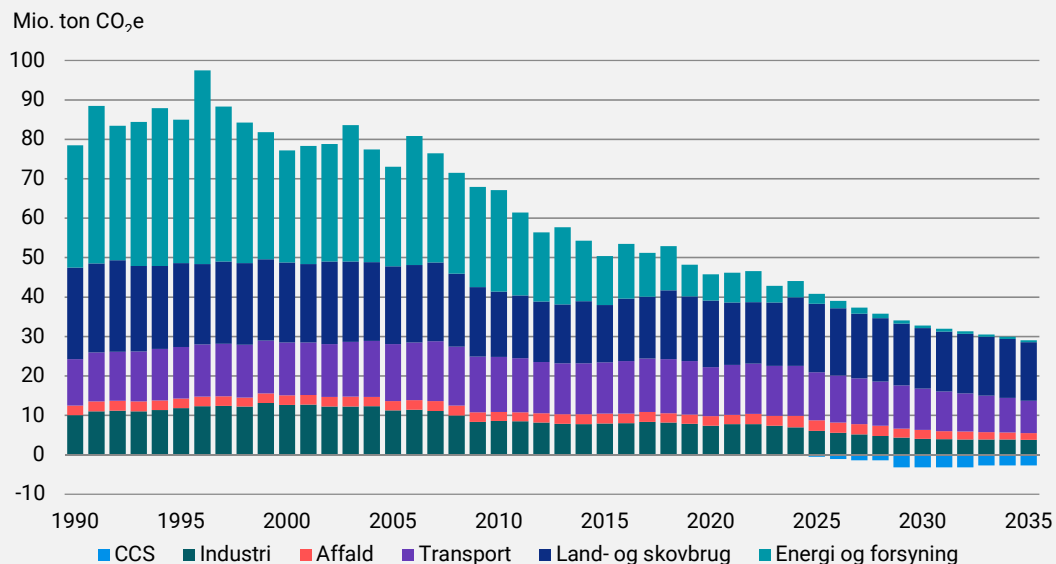
Kilde: Klima-, Energi og Forsyningsministeriet

Status på nationale forpligtelser

Danmarks drivhusgasudledninger er reduceret fra 78,4 mio. ton CO₂e i 1990 (FN's basisår under Parisaftalen) til 46,2 mio. ton CO₂e i 2021, svarende til en reduktion på 41 pct., *jf. figur 5.1*. I *Klimastatus- og fremskrivning 2023* forventes udledningerne at være reduceret til henholdsvis 39,7 og 28,9 mio. ton CO₂e i 2025 og 2030, når der tages højde for resultatet af det første udbud fra CCUS-puljen vedtaget med Klimaaftalen om energi og industri mv. 2020.

Figur 5.1

Udviklingen i Danmarks drivhusgasudledninger i Klimastatus- og fremskrivning 2023



Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023

Regeringen vil træffe de fornødne beslutninger, der bringer Danmark helt i mål med reduktionsmålet for 2025 og 2030. Reduktionsmankoen til 2025-målet på 50-54 pct. reduktion i forhold til 1990 skønnes med *Klimastatus og -fremskrivning 2023* til at være ca. 0,5-3,7 mio. ton CO₂e, når der tages højde for resultatet af det første udbud fra CCUS-puljen vedtaget med *Klimaaftalen om energi og industri mv. 2020*. Regeringen har i foråret 2023 foreslået virkemidler, der skønnes at reducere udledningen i 2025 med 0,5 mio. ton CO₂e og dermed indfri 2025-målet.

Tabel 5.2

Aftaler med reduktionseffekt siden klimalovens vedtagelse

	Udledninger (mio. ton CO ₂ e)			Reduktion ift. 1990 (pct.)		Manko (mio. ton CO ₂ e)	
	1990	2025	2030	2025	2030	2025	2030
Fremskrivning juni 2020 (BF20)	77,2	45,7	43,1	41	44	7-10,1	19,9
Grøn boligaftale 2020 (19. maj 2020)		0	-0,05				
Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi (16. juni 2020)		0	-0,7				
Klimaaftale for energi og industri mv 2020 (22. juni 2020)		-1,3	-2,7				
Aftale om fremtiden for olie- og gasindvinding i Nordsøen (3. december 2020)		0	-0,01				
Aftale om grøn omstilling af vejtransporten (ekskl. kilometerbaseret vejafgift for lastbiler) (4. december 2020)		-1	-1,9				
Aftale om finansloven for 2021 og aftale om stimuli og grøn genopretning (6. december 2020)		-0,2	-0,2				
Aftale om grøn skattereform (8. december 2020)		-0,5	-0,5				
Andre ændringer fra BF20 til KF21		-1,8	-2,0				
Fremskrivning april 2021 (KF21)	77,4	40,8	35,0	47	55	2,1-5,2	11,8
Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug (4. oktober 2021)		-1,2	-1,9				
Delaftale om Investeringer i et fortsat grønnere Danmark 2022 (4. december 2021) og aftale om finansloven for 2022 (6. december 2021)		-0,5	-0,51				
Andre ændringer fra KF21 til KF22		2,3	0,9				
Fremskrivning april 2022 (KF22)	78,0	41,4	33,6	47	57	2,4-5,5	10,1
Aftale om grøn skattereform for industri mv. (24. juni 2022)		-1,3	-4,3				
Aftale om kilometerbaseret vejafgift for lastbiler (24. juni 2022) og Aftale om kilometerbaseret vejafgift for lastbiler (29. marts 2023)		-0,3	-0,4				
Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022 (25. juni 2022)		-0,4	-0,4				
Andre ændringer fra KF22 til KF23		+0,3	+0,5				
Fremskrivning april 2023 (KF23)	78,4	39,7	28,9	49,3	63,1	0,5-3,7	5,4

Anm: Drivhusgasreduktioner af aftaler er angivet som de estimerer, der blev lavet ved aftalernes indgåelse.

Kilde: Klimaprogram 2022 og Klimastatus og -fremskrivning 2023. Der er i KF23 taget højde for resultatet af det første udbud fra CCUS-puljen vedtaget med Klimaaf-talen om energi og industri mv. 2020.

Status på 2025-målet

Reduktionsmankoen i 2025 er i høj grad blevet påvirket af både politiske aftaler og andre ændringer mellem klimafremskrivningerne. Ved indgåelse af *Aftale om et indikativt drivhusgasreduktionsmål for 2025* i maj 2021 blev 2025-mankoen skønnet til 2,1-5,2 mio. ton CO₂e, jf. tabel 5.3. Siden da er der indgået aftaler, som på baggrund af partielle effektivurderinger er blevet skønnet til at reducere udledningerne med ca. 3,7 mio. ton CO₂e. Der har imidlertid været andre ændringer i fremskrivningerne, som isoleret set har medført en stigning i mankoen på 2,1 mio. ton CO₂e. Dette understreger usikkerheden, der er forbundet med den årlige fremskrivning af Danmarks fremtidige drivhusgasudledning.

Regeringen har i foråret 2023 foreslået virkemidler, der skønnes at reducere udledningen i 2025 med 0,5 mio. ton CO₂e, der på baggrund af *Klimastatus og –fremskrivning 2023* skønnes at være reduktionsmankoen til det nedre spænd i 2025-målet, når der tages højde for resultatet af første udbud fra CCUS-puljen.

Tabel 5.3

Udvikling i 2025-mankoen siden vedtagelse af 2025-målet

	Reduktionsmanko i 2025
Reduktionsmanko ved vedtagelse af indikativt 2025-mål (KF21)	2,1 - 5,2
Skøn for partiel effekt af aftaler:	
<ul style="list-style-type: none"> • Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug 2021 • Delaftale om Investeringer i et fortsat grønnere Danmark 2022 og Aftale om finansloven for 2022 • Aftale om grøn skattereform for industri mv. 2022 • Aftale om kilometerbaseret vejafgift for lastbiler 2022 • Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022 	-3,7
Andre ændringer fra KF21 til KF23	+2,1
Skøn for forventet reduktionsmanko i 2025	0,5 - 3,7

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

For at illustrere hvor meget udviklingen i forskellige eksterne faktorer kan påvirke udledningerne i 2025, er der foretaget en række følsomhedsberegninger, jf. tabel 5.4. Beregningerne viser bl.a., at selv relativt små ændringer i forventningerne til aktiviteten i forskellige sektorer kan have stor betydning for CO₂e-udledningerne. Hvis trafikarbejdet fra personbiler fx er 10 pct. højere eller lavere end forudsat i *Klimastatus- og fremskrivning 2023* skønnes udledningerne i 2025 at være omtrent 0,3 mio. ton højere eller lavere henholdsvis. Tallene i tabel 5.4 illustrerer den store usikkerhed forbundet med at skønne over de præcise udledninger i et enkelt år, særligt på tidspunkter hvor der er ekstra stor usikkerhed.

Tabel 5.4

Udvalgte følsomhedsberegninger for CO₂e-udledningerne i 2025

Ændring i forudsætninger ift. <i>Klimastatus- og fremskrivning 2023</i>	Størrelsesorden for ændring i 2025 udledning ift. KF23 (mio. ton CO ₂ e)
+/- 10 pct. ændring i trafikarbejde fra personbiler	+/- 0,3
Ét raffinaderi lukker i 2025 / Begge raffinaderier fastholder fuld produktion uden installation af CCS	-0,3 / +0,1
+/- 10 pct. ændring i VE-gasproduktion	+/- 0,05
+/- 15 pct. svin (både søer, smågrise og slagtesvin) i 2025	+/- 0,2 *

Anm.: * Baseret på forudsætningerne i *Klimastatus og –fremskrivning 2022*.
Kilde: *Klimastatus og –fremskrivning 2023*.

Status på øvrige nationale klimamål

Med klimaloven fastsættes et mål om, at Danmark skal være klimaneutral i 2050. Regeringen vil fremrykke målet om klimaneutralitet til 2045, og sætte et nyt mål om 110 pct. reduktion i 2050 i forhold til 1990. Da *Klimastatus og –fremskrivning 2023* kun fremskriver drivhusgasudledningerne til 2035, er det ikke muligt at foretage en vurdering af, hvor langt Danmark er i forhold de langsigtede mål.

I efteråret 2021 blev der med *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* fastsat et bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektorens drivhusgasudledninger på 55-65 pct. i 2030 i forhold til udledningen i 1990 under hensyntagen til Klimalovens principper. Med *Klimastatus og -fremskrivning 2023* skønnes et reduktionsbehov i land- og skovbrugssektoren på ca. 5,1-7,2 mio. ton CO₂e i 2030.

Status på internationale forpligtelser

Med Fit for 55-pakken er der vedtaget en lang række direktiver og forordninger i EU, der skal understøtte indfrielsen af EU's klimamål på mindst 55 pct. reduktion i 2030. I april 2023 vedtog Rådet og Europa-Parlamentet en opjustering af reduktionsforpligtelserne under henholdsvis byrdefordelingsaftalen og LULUCF-forordningen. De reviderede forpligtelser forhøjede kravene til Danmarks reduktionsindsats i byrdefordelingssektorerne og LULUCF-sektoren væsentligt. Byrdefordelingsaftalen omfatter drivhusgasudledninger i landbrug (ekskl. LULUCF), vejtransport, individuel opvarmning af bygninger, mindre industrivirksomheder, øvrigt affald (ikke affaldsforbrænding) og øvrige mindre udledninger. LULUCF-forordningen omfatter udledninger fra dyrket jord, græsarealer, vådområder, skov og bebyggelse.

Derudover er Danmark underlagt en række forpligtelser fra EU's gældende VE-direktiv, herunder et mål for det samlede VE-andel (RES), VE-andel i transport (RES-T), VE-andel i opvarmning og procesenergi (RES-H&C) samt mål for andel af avancerede biobrændstoffer i transport. Endelig fastlægger EU's direktiv for energieffektivitet en national energispareforpligtelse.

Danmark skønnes at have en akkumuleret reduktionsmanko på ca. 16,1 ton CO₂e i byrdefordelingsaftalen for perioden 2021-2030 og en reduktionsmanko i LULUCF-forordningen på ca. 8,8 mio. ton CO₂e i perioden 2026-2029 og ca. 2,0 mio. ton CO₂e i 2030, *jf. tabel 5.5*.

Tabel 5.5

Danmarks internationale forpligtelser

EU-forpligtelser	Skøn for reduktionsmanko ¹ (mio. ton CO ₂ e)
Byrdefordelingsaftalen	16,1 mio. ton CO ₂ e (2021-2030)
LULUCF-forordningen (2021-2025)	0
LULUCF-forordningen (2026-2029)	8,8 mio. ton CO ₂ e (2026-2029)
LULUCF-forordningen (2030)	2,0 mio. ton CO ₂ e (i 2030)
Status på indfrielse	
VE-andel (RES)	VE-andel på 71 pct. ift. mål på 55 pct. i 2030
VE-andel i transport (RES-T)	VE-andel på 41 pct. ift. mål på 14 pct. i 2030
VE-andel i opvarmning, køling og procesenergi (RESH&C)	VE-andel over 60 pct. og årlig stigning over 1,1 pct.-point.
Avancerede biobrændsler i transport	Andel på 0,4 pct. i 2022 ift. mål på 0,2 pct. Manko på 0,5 pct.-point ift. mål på 1,0 pct. i 2025 Manko på 0,6-2,0 pct.-point ift. mål på 3,5 pct. i 2030
Energibesparelser	Under afklaring

Anm: 1) Akkumulerede reduktionsmankoer (uden brug af fleksibilitetsmekanismer) baseret på *Klimastatus og -fremskrivning 2023*.
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

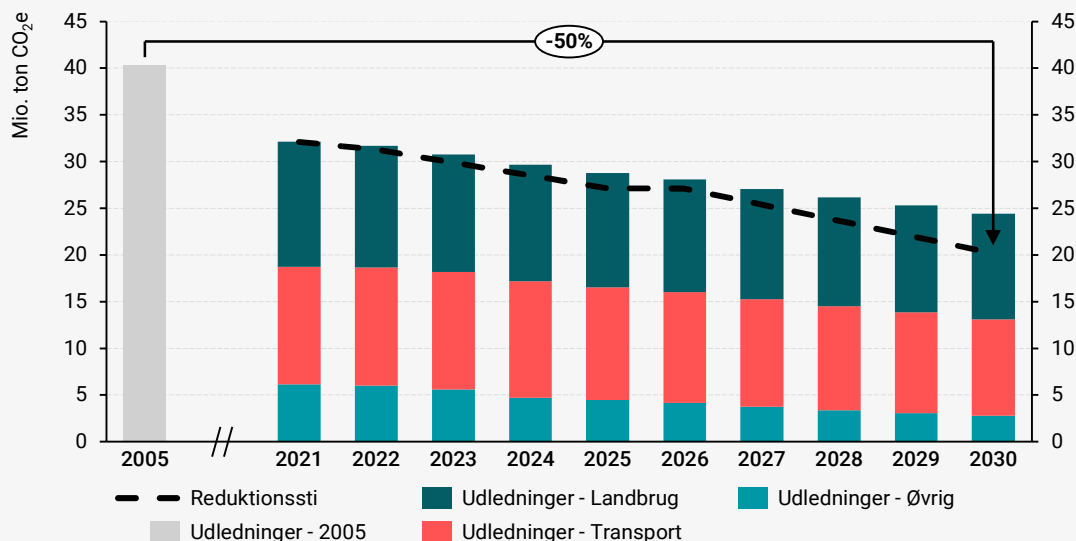
Danmarks reduktionsforpligtelse under byrdefordelingsaftalen

I byrdefordelingsaftalen er der for alle EU-medlemslande fastlagt en reduktionssti med årlige forpligtelser i årene 2021-2030 for omfattede sektorer. Danmarks reduktionssti for byrdefordelingssektoren er med den opjusterede regulering fastlagt med henblik på en udledningsreduktion på 50 pct. i 2030 i forhold til 2005 (opjusteret fra 39 pct.). Danmarks reduktionsmanko opgøres som forskellen mellem den fastlagte reduktionssti og de forventede udledninger i årene 2021-2030. Med den seneste *Klimastatus og -fremskrivning 2023* skønnes det, at der for Dan-

mark udestår en akkumuleret reduktionsmanko på ca. 16,1 mio. ton CO₂e i perioden 2021-2030 i byrdefordelingssektoren, jf. figur 5.2. Skønnet er behæftet med betydelig usikkerhed, da fremskrivningen bl.a. baseres på følsomme antagelser og er underlagt usikkerhed forbundet med udefrakommende variable, uforudsete udviklinger i adfærd, teknologi og priser m.m.

Figur 5.2

Status på Danmarks indfrielse af byrdefordelingsmål



Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023.

Byrdefordelingsaftalens reduktionsforpligtelse kan indfris via 1) nationale reduktionstiltag og 2) ved brug af fleksibilitetsmekanismer. Der er tre fleksibilitetsmekanismer under byrdefordelingsaftalen, henholdsvis 1) annullering af ETS-kvoter, 2) anvendelse af LULUCF-kreditter og 3) køb af andre landes udledningsrettigheder, jf. boks 5.1.

Boks 5.1

Fleksibilitetsmekanismer under byrdefordelingsaftalen

Byrdefordelingsaftalen indeholder tre typer fleksibiliteter, som Danmark kan benytte som bidrag til at indfri sine forpligtelser. Der skal tages stilling til eventuel brug af fleksibilitetsmekanismer efter hver endt forpligtelsesperiode, dvs. i 2027 for perioden 2021-2025 og i 2032 for perioden 2026-2030.

1) *Annullering af ETS-kvoter.* Forordningen giver ni medlemslande, herunder Danmark, mulighed for årligt maksimalt at annullere ETS-kvoter svarende til 2 pct. af udledningerne i 2005 fra sektorer omfattet af byrdefordelingsaftalen til opfyldelsen af reduktionsforpligtelsen. For Danmark er det svarende til samlet set 8 mio. ton CO₂e for perioden 2021-2030. Danmark har indtil videre forpligtet sig til annullering af 4 mio. kvoter for perioden 2021-2025. Anvendelse af de annullerede kvoter vil således ikke være forbundet med en yderligere statslig omkostning. Hvis det besluttes at annullere op til yderligere 4 mio. kvoter for perioden 2026-2030, vil det være forbundet med en statslig omkostning afhængig af kvoteprisen, som følge af tabt auktioneringsprovenu. Beslutning om yderligere kvoteannullering af 4 mio. kvoter for perioden 2026-2030 skal træffes i 2024, og i 2027 vil der være mulighed for at tage stilling til en eventuel justering af antallet af kvoter, der annulleres i perioden 2028-2030.

2) *LULUCF-kreditter.* Der ikke er overlap mellem de omfattede udledninger i byrdefordelingsaftalen og LULUCF-forordningen, men det er muligt at anvende en eventuel overopfyldelse af det ene mål til at opfylde

det andet mål, fx ved brug af LULUCF-kreditter, hvor fx den forventede overopfyldelse af LULUCF-forpligtelsen fra 2021-2025 delvist kan bidrage til byrdefordelingsmålet i samme periode.

3) *Gemme, låne, købe og sælge*. Medlemsstater kan i de år, hvor udledningerne er lavere end deres årlige mål, gemme overskudet og overføre reduktionen til senere år. I år, hvor udledninger er højere end det årlige mål, kan medlemsstaterne låne en begrænset mængde tildelinger fra det efterfølgende år. Det giver medlemsstaterne fleksibilitet til at håndtere årlige udsving i udledninger som følge af vejrforhold eller økonomiske forhold. Medlemsstaterne kan derudover købe og sælge tildelinger fra og til andre medlemsstater. Det er på nuværende tidspunkt usikkert, i hvilket omfang der vil være udledningsrettigheder til rådighed, og til hvilken pris disse handles.

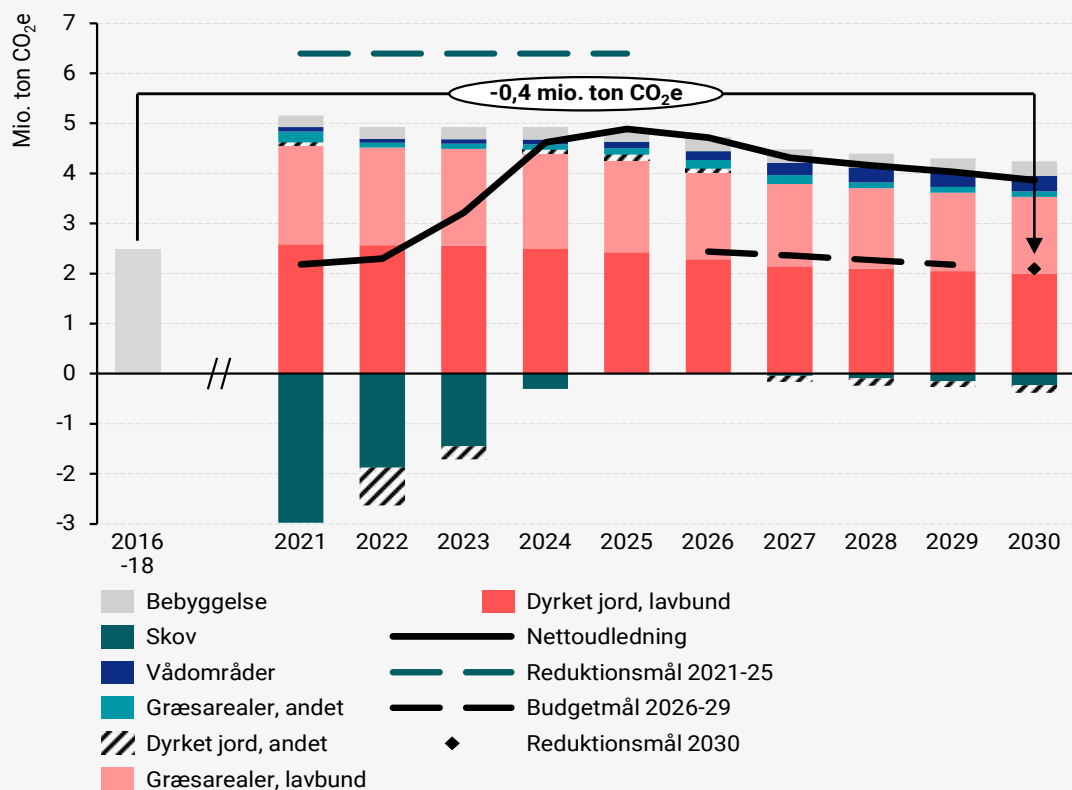
Danmarks reduktionsforpligtelser under LULUCF-forordningen

Danmarks forpligtelser i LULUCF-forordningen er opdelt i to perioder. I perioden 2021-2025 skal Danmark sikre, at kulstofbalancen i sektoren ikke forringes. I perioden 2026-2030 skal Danmark efterleve to adskilte forpligtelser: 1) nettoudledningerne i sektoren skal reduceres med 0,44 mio. ton CO₂e i 2030 i forhold til gennemsnittet for LULUCF-udledninger i Danmark i perioden 2016-2018, svarende til ca. 2,0 mio. ton CO₂e i 2030, og 2) opnåelse af årlige CO₂e-reduktioner i sektoren i perioden 2026-2029. De præcise årlige reduktionsforpligtelser for 2026-2029 fastsættes endeligt af Europa-Kommissionen i 2025 på baggrund af den, på tidspunktet, nyligste emissionsopgørelse. I figur 5.3 nedenfor, og i *Klimastatus og -fremskrivning 2023*, er de årlige reduktionsforpligtelser for 2026-2029 skønnet på baggrund af fremskrevne udledninger i sektoren.

Med *Klimastatus og -fremskrivning 2023* skønnes Danmark at opfylde forpligtelserne i LULUCF-forordningen for perioden 2021-2025, mens reduktionsmankoen skønnes at være ca. 8,8 mio. ton CO₂e i perioden 2026-2029 og ca. 2,0 mio. ton CO₂e til punktmålet i 2030, jf. figur 5.3.

Figur 5.3

Status på Danmarks opfyldelse af LULUCF-forordningen



Kilde: *Klimastatus og -fremskrivning 2023*.

LULUCF-forordningens reduktionsforpligtelser kan indfris via 1) nationale reduktionstiltag og 2) fleksibilitetsmekanismer. Der er tre fleksibilitetsmekanismer under LULUCF-forordningen, henholdsvis 1) annullering af udledningsrettigheder i byrdefordelingsaftalen, 2) køb af andre medlemsstaters LULUCF-kreditter og 3) fleksibilitet for arealanvendelse, *jf. boks 5.2.*

Boks 5.2

Fleksibilitetsmekanismer under LULUCF-forordningen

LULUCF-forordningen indeholder tre typer fleksibiliteter, som Danmark kan benytte som bidrag til at indfri sine forpligtelser. Der skal tages stilling til eventuel brug af fleksibilitetsmekanismer efter hver endt forpligtelsesperiode, det vil sige i 2027 for perioden 2021-2025 og i 2032 for perioden 2026-2030.

1) *Fleksibilitet med byrdefordelingsaftalen:* Hvis en medlemsstat ikke lever op til sine forpligtelser i LULUCF-forordningen, kan forpligtelsen indfris gennem annullering af udledningsrettigheder i byrdefordelingsaftalen. Flexibiliteten kan benyttes inden for hver forpligtelsesperiode, men ikke på tværs af perioderne 2021-2025 og 2026-2030.

2) *Handel med kreditter:* Medlemsstater kan købe og sælge LULUCF-kreditter fra og til andre medlemsstater, såfremt disse er til rådighed. En medlemsstat får adgang til en mængde LULUCF-kreditter svarende til sin eventuelle overopfyldelse af dens nationale forpligtelser efter hver forpligtelsesperiode, hvilket kan tilskynde medlemsstaterne til at overimplementere deres egen forpligtelse. Det er uvist, i hvilket omfang der vil være LULUCF-kreditter til rådighed efter endt forpligtelsesperiode, og til hvilken pris disse evt. ville handles, da det vil være op til en indbyrdes aftale mellem medlemsstaterne.

3) *Fleksibilitet for arealanvendelse:* Danmark har adgang til en begrænset fleksibilitet for en eventuel manglende målopfyldelse i perioden 2026-2030 på 0,05 mio. ton CO_{2e} under forudsætning af, at EU lever op til sit samlede mål for LULUCF-sektoren på 310 mio. ton CO_{2e} i 2030. Medlemsstaterne har adgang til en lignende fleksibilitetsmekanisme for perioden 2021-2025, som dog i praksis ikke er relevant for Danmark af regnskabstekniske årsager.

Sammenhæng mellem Danmarks nationale klimamål og EU-forpligtelser i byrdefordelingsaftalen og LULUCF-forordningen

Der er overlap mellem de reduktioner, der bidrager til indfrielsen af Danmarks nationale mål og de reduktioner, der bidrager til indfrielsen af Danmarks EU-forpligtelser. Eksempelvis vil reduktioner i landbrugssektoren bidrage til indfrielsen af både Danmarks 70 pct.-mål, Danmarks forpligtelse under byrdefordelingsaftalen samt Danmarks reduktionsmål for landbrugssektoren, *jf. Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug.*

Det kan derfor være hensigtsmæssigt, at indfrielsen af de nationale klimamål, herunder 70 pct.-målet og landbrugsmålet, og EU-forpligtelserne tænkes sammen. Sammenhængen mellem indfrielse af byrdefordelings- og LULUCF forpligtelserne og de nationale klimamål vil afhænge af, i hvilke sektorer udledningerne reduceres, hvornår reduktionerne indtræffer samt eventuel anvendelse af fleksibilitetsmekanismer.

Danmarks forpligtelser i EU for vedvarende energi

Danmarks har tre forskellige EU-forpligtelser inden for vedvarende energi, som alle forventes opfyldt, *jf. tabel 5.6.* Der er opnået en foreløbig aftale i EU-forhandlingerne om revision af VE-direktivet, hvor der lægges op til ændrede mål. Den endelige vedtagelse af revisionen af VE-direktivet udestår.

Tabel 5.6

Danmarks forpligtelser i EU for vedvarende energi

Nuværende forpligtelse

Foreløbig aftale om revision af VE-direktivet

Status på indfrielse

Danmark skal bidrage til EU's fælles VE-mål om en samlet VE-andel (RES) på 32 pct.	Danmark skal bidrage til EU's fælles VE-mål om en samlet VE-andel (RES) på 42,5 pct.	Forventes opfyldt med nuværende politikker. Med Klimastatus og – fremskrivning 2023 skønnes Danmark at opfylde EU-forpligtelsen om VE-andel (RES) i 2030 med en forventet andel på 71 pct. , hvilket overstiger de 55 pct., som blev vurderet "tilstrækkeligt ambitiøst" af Europa-Kommissionen ifm. afrapportering vedr. Danmarks Nationale Energi- og Klimaplan i 2020.
Danmark skal bidrage til en VE-andel i transport (RES-T) på min. 14 pct. i 2030	Danmark skal bidrage til en VE-andel i transport (RES-T) på min. 29 pct. i 2030. Alternativt til målet om 29 pct. er det muligt for medlemslandene at indføre et fortrængningskrav på 14,5 pct.	Forventes opfyldt med nuværende politikker. Med Klimastatus og – fremskrivning 2023 skønnes VE-andelen i transport (RES-T) i 2030 til 41 pct.
Danmark skal bidrage til en årlig forhøjelse på 1,1 pct.-point i VE-andelen af opvarmning, køling og procesenergi, undtaget når RES-H&C overstiger 60 pct.		Forventes opfyldt fra 2022 og frem med nuværende politikker. RES-H&C forventes til at stige fra 51 pct. i 2020 til 77 pct. i 2030, og den årlige stigningstakt forventes at være højere end 1,1 pct.-point i årene frem mod 2030.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Danmarks forpligtelser i EU for avancerede biobrændstoffer i transport

Danmark er derudover forpligtet til at have min. 0,2 pct. avancerede biobrændstoffer i transport i 2022, 1,0 pct. i 2025 og 3,5 pct. i 2030.

Med *Klimastatus og –fremskrivning 2023* forventes Danmarks forpligtelse for 2022 opfyldt, mens forpligtelserne for 2025 og 2030 ikke forventes opfyldt uden yderligere tiltag.

Med den foreløbige aftale om en revision af VE II-direktivet mellem henholdsvis Europa-Parlamentet, Europa-Kommissionen og Rådet bliver kravet om avancerede biobrændstoffer udvidet til at omfatte hele transportsektoren, inklusiv international søfart og -luftfart, hvilket isoleret set bringer Danmark længere fra en opfyldelse af kravet.

Der er i den endelige tekst for det reviderede direktiv indsat en mulighed for medlemsstaterne til at medtælle al biogas injiceret i gasnettet uanset, om biogassen er brugt til opvarmning, industri eller brændstof ved opfyldelse af transportmålene i VE-direktivet. Det er den foreløbige vurdering, at Danmark vil kunne efterleve forpligtelsen om avancerede biobrændstoffer i transportsektoren i 2025 og 2030, som følge af muligheden for at medtælle injicering af biogas i gasnettet.

Aftale om det reviderede VE II-direktiv forventes endeligt vedtaget i efteråret 2023, og skal implementeres i dansk lovgivning senest foråret 2025.

Danmarks forpligtelser i EU for energieffektivisering

Danmark er forpligtet til i 2021-2030 at opnå kumulative energibesparelser i det endelige energiforbrug svarende til en gennemsnitligt årlig forpligtelse på 0,8 pct. i perioden 2021-2023 og på 1,49 pct. i perioden 2024-2030 set i forhold til det gennemsnitlige årlige energiforbrug i 2016-2018. Det svarer til en akkumuleret energispareforpligtelse på 386,1 PJ i perioden 2021-2030.

Energispareforpligtelsen er blevet forhøjet i revisionen af energieffektivitetsdirektivet, der er vedtaget i EU som led i Fit for 55-pakken, *jf. kapitel 6*. Danmark er i gang med implementeringen af direktivet, herunder afklaring af status på indfrielsen af Danmarks energispareforpligtelse.

I *tabel 5.7* vises en statusoversigt for Danmarks lovfæstede internationale klimaforpligtigelser.

EU-forpligtelser	Forventet status	Usikkerhed
<p>Byrdefordelingsaftalen:</p> <p>Danmark skal reducere udledningerne i ikke-kvotebelagte sektorer med 50 pct. i 2030 med årlige reduktionsforpligtelser for perioden 2021-2030.</p>	<p>Forventes ikke opfyldt i fravær af yderligere politiske tiltag. Der skønnes en akkumuleret manko på ca. 16,1 mio. ton CO₂e i perioden 2021-30, <i>jf. Klimastatus og -fremskrivning 2023</i>.</p>	<p>Indfrielse af reduktionsmålet for land- og skovbrugssektoren vil påvirke mankoen. Effekten vil dog afhænge af, hvordan indsatsen tilrettelægges. Flexibilitetsmekanismer tillader Danmark at indfri en del af mankoen gennem LU-LUCF-kreditter, annullering af ETS-kvoter eller køb af udledningsrettigheder fra andre lande.</p>
<p>LULUCF:</p> <p>I perioden 2021-2025 skal Danmark sikre, at kulstofbalancen i LULUCF-sektoren ikke forringes.</p> <p>I perioden 2026-2030 skal Danmark efterleve to adskilte forpligtelser:</p> <p>1) nettoudledningerne i LULUCF-sektoren skal reduceres med 0,44 mio. ton CO₂e i 2030 sammenlignet med det gennemsnitlige niveau for referenceperioden 2016-2018.</p> <p>2) opfylde et nationalt budgetmål for 2026-2029, der fastsættes af Kommissionen i 2025 på baggrund af seneste emissionsopgørelse.</p>	<p>Første periode forventes opfyldt, mens anden periode ikke forventes opfyldt i fravær af yderligere politiske tiltag. Danmark skønnes på baggrund af <i>Klimastatus og -fremskrivning 2023</i> at overopfylde målene i LULUCF-forordningen for perioden 2021-25, mens Danmarks reduktionsmanko skønnes at være ca. 8,8 mio. ton CO₂e i perioden 2026-2029 og ca. 2,0 mio. ton CO₂e i 2030.</p>	<p>Der er stor usikkerhed forbundet med at estimere fremtidig udledning og optag fra skovarealer ældre end 30 år samt emissionsfaktorer for organiske landbrugsarealer og optag i mineraljorde i landbruget. Flexibilitetsmekanismer tillader Danmark at indfri en del af mankoen gennem annullering af udledningsrettigheder under byrdefordelingsaftalen og/eller køb af LULUCF-udledningsrettigheder fra andre medlemsstater.</p>
<p>VE-andel (RES):</p> <p>Ambitiøst bidrag til EU's fælles VE-mål om 32 pct. samlet.</p>	<p>Forventes opfyldt med nuværende politik. I <i>Klimastatus og -fremskrivning 2023</i> skønnes en VE-andel på 71 pct. i 2030. Dette overstiger de 55 pct., som blev vurderet "tilstrækkeligt ambitiøst" af Europa-Kommissionen ved NECP-rapporteringen i 2020.</p>	<p>Usikkerhed om VE-andel i transport (RES-T) og elforbrug (RES-E), især for så vidt angår tidspunkt for havvindmølleparker og solcelleparkeres idriftsættelse.</p>
<p>VE-andel i transport (RES-T):</p> <p>Min. 14 pct. i 2030.</p>	<p>Forventes opfyldt med nuværende politik. RES-T skønnes i <i>Klimastatus og -fremskrivning 2023</i> at nå 41 pct. i 2030.</p>	<p>Usikkerhed om omfanget af elektrificeringsgrad og elforbruget (RES-E) i transporten.</p>
<p>Avancerede biobrændsler i transport:</p> <p>Min. 0,2 pct. i 2022, 1,0 pct. i 2025 og 3,5 pct. i 2030.</p>	<p>Andelen af avancerede biobrændstoffer forventes at udgøre ca. 0,4 pct. i 2022, ca. 0,5 pct. i 2025 og 0,6-2,0 pct. i 2030, <i>jf. KF23</i>. Ved den forventede re-</p>	<p>Usikkerhed om markedsudviklingen for avancerede biobrændsler.</p>

	vision af VE-II direktivet er det dog blevet muligt for medlemsstaterne at medtælle injiceret biogas til at opfylde forpligtelsen. Hvis Danmark medtæller biogas, vurderes Danmark at opfylde forpligtelsen.	
VE-andel i opvarmning, køling og procesenergi (RESH&C): Årlig forhøjelse på 1,1 pct.-point, undtaget når RESH&C overstiger 60 pct.	Forventes opfyldt med nuværende politik. RES-HC forventes i <i>Klimastatus og -fremskrivningen 2023</i> at overstige 60 pct. fra 2022, men derudover forventes også en årlig stigningstakt større end 1,1 pct.-point i hovedparten af årene frem mod 2030.	Usikkerhed om udviklingen i fjernvarmeudrulningen samt udbredelsen af varmepumper i husholdninger og industri.
Energispareforpligtelsen: 0,8 pct. årligt i perioden 2021- 2023 og 1,49 pct. årligt i perioden 2024-2030.	Er under implementering. Energispareforpligtelsen er forhøjet i den nyligt vedtagne revision af energieffektivitetsdirektivet. Danmark er ved at afklare status på indfrielsen af energispareforpligtelsen.	Usikkerhed om forventede energibesparelser som følge af forskellige aftaler og tiltag frem mod 2030.

Anm.: Tabellen omfatter ikke forpligtelser eller målsætninger fastsat på globalt eller EU-plan, der ikke er byrdefordelt, som fx FN's 1,5 graders målsætning.

Store usikkerheder i fremskrivningen

De danske drivhusgasudledninger fremskrives årligt, så den fremtidige udvikling kan følges. *Klimastatus og -fremskrivning 2023* viser et "frozen policy"⁴ basisforløb frem til 2035, som baserer sig på politisk besluttede tiltag. Fremskrivningen er et samlet kvalificeret skøn over udviklingen i fremtidens klima- og energirelaterede aktiviteter. Fremskrivningen indeholder desuden den, med nuværende viden, forventede teknologiske udvikling og forventninger til samfundets øvrige tiltag for at reducere drivhusgasudledningerne under de givne rammevilkår.

Fremskrivningen er baseret på et stort underliggende arbejde på tværs af departementer, styrelser og forskningsinstitutioner. Energifremskrivningerne trækker på Energistyrelsens tre modeller til fremskrivning af henholdsvis forsyningsiden (Ramses), forbrugssiden (IntERACT) og transporten (FREM). National Center for Miljø og Energi (DCE) fra Aarhus Universitet fremskriver de ikke-energi-relaterede landbrugs- og LULUCF-emissioner baseret på bl.a. landbrugsfremskrivningen og skovfremskrivningen fra henholdsvis IFRO og IGN på Københavns Universitet. DCE fremskriver desuden de affaldsrelaterede emissioner bl.a. ud fra prognoser fra Miljøstyrelsen.

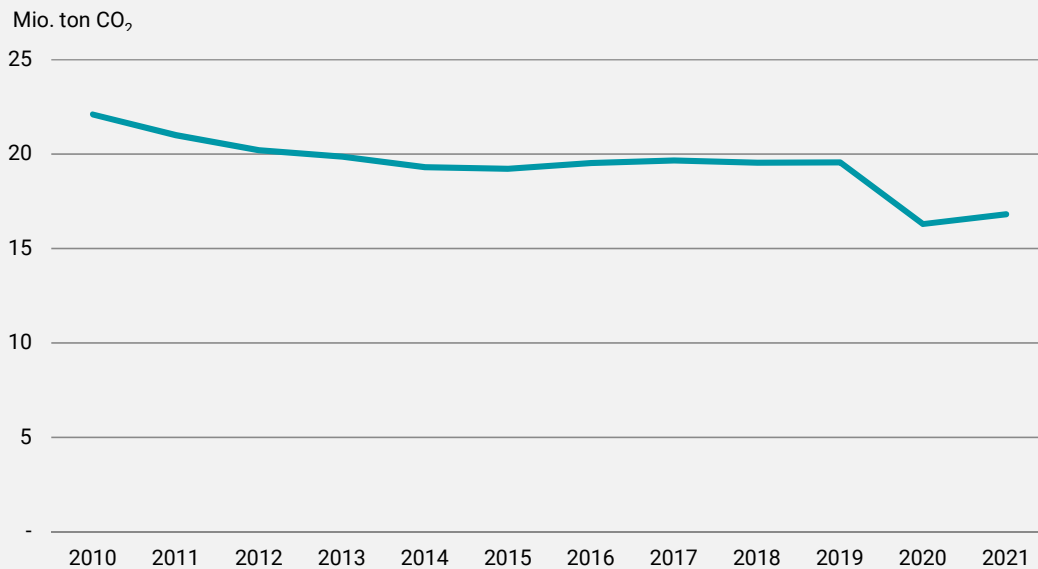
På trods af det omfattende arbejde med fremskrivningerne vil det ikke være muligt fuldstændig at udelukke usikkerheder i fremskrivningen. Særligt de sidste par år er der udefrakommende faktorer, som er svære at forudsige. Den aktuelle krig i Ukraine skaber fx en usikkerhed om udviklingen på energimarkedet, ligesom der er stor usikkerhed om den fremtidige økonomiske aktivitet. Usikkerheden i fremskrivningen har en størrelse, så udfaldsrummene vil kunne variere i begge retninger med flere mio. ton CO₂e i forventningerne til drivhusgasudledningerne i 2025 og i endnu højere grad i 2030 og 2035. *Tablet 5.4* indeholder en række følsomhedsberegninger, der viser at udsving i forskellige forudsætninger kan påvirke udledningerne markant i 2025. Følsomme antagelser og usikkerheder vil dermed kunne påvirke resultaterne i væsentlig grad. Fremskrivningen skuer mere end 10 år frem i tid, og resultaterne kan variere fra år til år uafhængig af om nye politiske tiltag er medregnet. Fremskrivningerne er både underlagt en generel metodeusikkerhed samt en betydelig usikkerhed forbundet med udefrakommende variable, herunder uforudsete udviklinger i energipriser, adfærd, teknologi, udsving i vejret mv.

1 *Klimastatus og -fremskrivning* er en frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at forudsætningerne for fremskrivningen afspejler et "politisk fastfrosset" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget eller EU har besluttet før 1. januar 2022 eller som følger af bindende aftaler

COVID-19-pandemien er et eksempel på en udefrakommende påvirkning af drivhusgasudledningerne, som havde en markant effekt på CO₂e-udledningerne og var meget svær eller umulig at forudsige. For eksempel faldt olieforbruget markant under COVID-19, hvilket medførte et fald i CO₂-udledningerne fra forbrug af olie på 3,3 mio. ton CO₂ fra 2019 til 2020, jf. figur 5.4. En lille del af faldet kan givetvis skyldes en generel tendens til et faldende olieforbrug de seneste mange år, men langt størstedelen af faldet skyldtes COVID-19-pandemien. Eksemplet illustrerer hvor stor en effekt en udefrakommende begivenhed, som er meget svær at forudsige, kan have på Danmarks drivhusgasudledninger. Der kan potentielt også være en langsigtet effekt, som der ikke er godt nok kendskab til endnu. Forbruget af olie i 2021 fastholdt nogenlunde samme niveau om end med en lille stigning på 0,5 mio. ton CO₂. Ruslands invasion af Ukraine er et andet eksempel på en begivenhed, der var svær at forudsige og som kan have en markant påvirkning på Danmarks drivhusgasudledninger. Hvordan situationen i Ukraine påvirker udledningerne, bl.a. gennem udviklingen i energipriserne afhænger i høj grad af bl.a., hvor langsigtede stigningerne i energipriserne er samt de relative ændringer på tværs af energivarer.

Figur 5.4

Udviklingen i Danmarks drivhusgasudledninger fra forbruget af olie (mio. ton CO₂)



Kilde: Energistatistikken 2021

Den store usikkerhed i fremskrivningen forstærkes af, at der ikke kun er usikkerhed om fremtidige drivhusgasudledninger, men også de historiske udledninger. Datagrundlag og opgørelsesmetoder forbedres løbende gennem forbedrede modeller, indsigt i teknologiudvikling og dybere sektorkendskab. På den baggrund er der foretaget regelmæssige justeringer i historiske data, siden opgørelserne startede i 1990'erne, jf. tabel 5.8. Seneste større korrektion var i 2020 med ændringen af opgørelsen af udledningerne fra lavbundsjorder, som betød en stigning i opgørelsen af udledningerne i 1990 på 2,0 mio. ton CO₂e. Da de nationale reduktionsmål er opgjort i forhold til udledninger i 1990, vil en justering af de historiske udledninger også kunne påvirke, hvor meget det er nødvendigt at reducere udledningerne med for at indfri klimamålene.

Tabel 5.8

Ændringer i opgørelsen af drivhusgasudledningen (inklusive LULUCF) i 1990 (mio. ton CO₂e)

Opgørelsesår	1994	1997	2003	2005	2009	2013	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Udledninger i 1990	67,5	70,7	66,1	66,5	69,6	74,2	75,3	75,2	75,2	77,2	77,4	78,0	78,4
Ændring ift. året før	-	+3,2	-4,6	+0,4	+3,1	+4,6	+1,1	-0,1	+0,0	+2,0	+0,2	+0,6	+0,4

Anm.: Opgørelserne er indmeldt til FN under konventionen UNFCCC.

Kilde: Klima-, Energi og Forsyningsministeriet

6. EU's klima- og energipolitik

EU fastlægger en stor del af rammen for Danmarks klimaindsats. Det sker bl.a. i form af målsætninger, overordnede og mere detaljerede krav til forskellige sektorer. Effektiv fælles regulering i EU er generelt til fordel for Danmark, da det kan bidrage til indfrielse af det nationale 70 pct. mål på en omkostningseffektiv måde samt skabe lige konkurrencevilkår og bedre eksportmuligheder for danske virksomheder. Regeringen arbejder derfor for en ambitiøs og omkostningseffektiv klima- og energiregulering i EU, der bidrager til realisering af Danmarks 70 pct. mål, og som samtidig kan gøre EU uafhængig af fossil energi fra Rusland.

Ved at påvirke EU's klima- og energipolitik og forhandlingsposition kan Danmark præge EU i en grønnere retning. For regeringen er det derfor afgørende, at Danmark går foran i EU på klimaområdet, så EU kan gå foran i verden. EU står for omkring 7 pct. af de globale drivhusgasudledninger, og ved at gå foran kan EU lægge pres på andre lande til at følge EU's eksempel og øge deres bidrag til Parisaftalens 1,5-gradsmålsætning.

Fit for 55-lovpakken - ambitiøs implementering af EU's 2030-klimamål

De sidste to år har EU-Kommissionens Fit for 55-lovpakke været omdrejningspunktet for EU's klima- og energipolitik, jf. boks 6.1. Forhandlingerne i EU om Fit for 55-lovpakken har været præget af mange forskelligrettede interesser, hensyn og politiske prioriteter på tværs af EU's medlemslande og Europa-Parlamentet, ligesom krigen i Ukraine og særligt de ekstraordinære høje energipriser i 2022 har haft en indvirkning. Der er nu indgået endelige aftaler om langt de fleste Fit for 55-forslag, hvor kun beslutning om revisionen af energibeskatningsdirektivet og de tre forslag fra Vinterpakken om henholdsvis revision af bygningsdirektivet, forslag om en brint- og gasmarkedsplan og forslag om reduktion af metanemissioner i energisektoren udestår.

Boks 6.1

EU's klimaambitioner for 2030

I december 2020 traf de europæiske regeringsledere beslutning om at hæve EU's 2030-klimamål fra mindst 40 pct. til mindst 55 pct. reduktion af drivhusgasudledningerne i forhold til 1990-niveauet, hvilket blev lovfæstet i EU's klimalov i juli 2021.

Som opfølgning på beslutningen om at forhøje EU's klimamål for 2030 fremlagde EU-Kommissionen i juli 2021 Fit for 55-lovpakken, som sidenhen blev suppleret med en yderligere lovpakke i december 2021 (Vinterpakken).

Fit for 55 indeholdt en lang række lovforslag, der indebærer en historisk bred revision af EU's klima- og energiregulering, hvor der ligeledes blev foreslået ny regulering inden for bl.a. transport (luftfart og søfart) samt i forhold til tredjelands klimapåvirkning gennem den nye CO₂-grænsetilpasningsmekanisme, som pålægger en CO₂-pris på visse CO₂-intensive varer importeret fra lande uden for EU.

Danmark har arbejdet aktivt for, at resultatet af forhandlingerne blev så ambitiøst og omkostningseffektivt som muligt. Trods de svære forhandlingsbetingelser er det lykkedes at sikre forhandlingsresultater, som sætter rammerne for, at EU vil nå sit mål om mindst 55 pct. i 2030. Hvis der sikres en effektiv implementering af lovgivningen, vil det betyde, at EU leverer ca. 57 pct. reduktion i 2030 i forhold til 1990-niveauet, og dermed et større reduktionsbidrag end målet på mindst 55 pct. Samtidig tages der vigtige skridt mod en mere omkostningseffektiv klimaregulering, hvor andelen af udledninger i EU omfattet af kvotehandel øges fra ca. 40 pct. til ca. 80 pct. Dermed er det alene landbrug, affald og F-gasser samt LULUCF (optag og udledninger fra jorde og skove), der i 2030 ikke vil være omfattet af kvotehandel. Hertil er der opnået enighed om en ny Social klimafond på ca. 65 mia. euro, der har til formål at afhjælpe sociale konsekvenser ved udvidelsen af kvotehandel blandt de mest udsatte husholdninger og virksomheder.

Boks 6.2

Fit for 55-pakkens krav på tværs af sektorer

- EU's kvotehandelssystem styrkes væsentligt og udvides til søfart. Vejtransporten og bygninger bliver omfattet af et nyt særskilt kvotehandelssystem frem mod 2027, og luftfartens gratiskvoter udfases frem mod 2026.
- Samtidig oprettes en ny CO₂-grænsetilpasningsmekanisme, som for visse sektorer erstatter gratis-kvoter som modvirkning til lækage og kan bidrage til øget klimaambition uden for EU's grænser
- På transportområdet har EU vedtaget et 100 pct. CO₂e-reduktionskrav for nye personbiler og vare-vogne i 2035, og fra 2025 kommer der gradvist stigende iblandingskrav for luftfarten og fortrængningskrav for søfarten.
- EU's fælles mål under byrdefordelingsaftalen, som dækker udledninger fra bl.a. transport, landbrug og opvarmning af bygninger, hæves fra 30 til 40 pct. i 2030 i forhold til 2005, og LULUCF-forordningen, som dækker arealanvendelse og skov, strammes for derved at skabe et øget incitament for optag af CO₂e.
- På energiområdet øges EU's fælles mål for andel af vedvarende energi (VE) i EU's samlede energiforbrug fra 32 til 42,5 pct., med mulighed for at nå op til 45 pct., og EU's fælles energieffektivitetsmål er landet på 11,7 pct. reduktion i 2030 sammenlignet med prognoser for energiforbruget i 2020.

Danmark har på tværs af forhandlingerne om Fit for 55-pakken arbejdet for et højt ambitionsniveau – også selvom dette måtte føre til, at Danmark ikke med vished på nuværende tidspunkt vil leve op til alle EU-forpligtelser gennem indfrielsen af Danmarks nationale klimamål. Ved at gå forrest kan Danmark agere løftestang for et øget ambitionsniveau uden for Danmarks grænser både i forhold til EU's medlemslande og derigennem EU's mulighed for at presse på for øget global handling. Regeringen er nu i gang med at se nærmere på indfrielsen af disse nyligt vedtagne øgede EU-forpligtelser, *jf. kapitel 10*.

Nyt forslag om certificeringsramme for kulstoffjernelse og nyt forslag om reduktionskrav til nye tunge køretøjer

EU-Kommissionen har i november 2022 fremsat et forslag om en certificeringsramme for kulstoffjernelse. Forslaget har til formål at øge kulstoffjernelse i EU ved at skabe en frivillig, regulatorisk ramme for en troværdig certificering af kulstoffjernelsesaktiviteter. Kulstoffjernelsesaktiviteter dækker over 1) permanent lagring af CO₂, 2) kulstofbindende dyrkning fx CO₂e-optag i skove og lavbundsjord, samt 3) langvarig lagring i produkter og materialer. Regeringen hilser forslaget velkomment med henblik på at understøtte kulstoffjernelsesaktiviteter i Danmark og EU. Udbredelsen af CO₂-fangst og lagring er væsentligt for at indfri Danmarks og EU's klimaneutralitetsmål. Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at estimere forslagets nærmere betydning for Danmark, da det er frivilligt for aktører at søge om certificering.

EU-Kommissionen har i februar 2023 fremsat et forslag om revision af CO₂e-reduktionskrav til nye tunge køretøjer (lastbiler mv.). Forslaget lægger bl.a. op til at hæve det nuværende CO₂-reduktionskrav i 2030 fra 30 procent til 45 pct. i forhold til niveauet i 2019 samt sætte nyt CO₂e-reduktionskrav i 2035 på 65 pct. og nyt krav i 2040 på 90 pct. Forslaget lægger også op til, at alle nye bybusser skal være nulemission fra 2030. Regeringen er positivt indstillet over for forslaget, men havde gerne set et endnu højere ambitionsniveau. Derfor arbejder regeringen på, at der på sigt fastsættes et mål for 100 pct. udfasning af nye, fossile tunge køretøjer.

Begge forslag forhandles i øjeblikket i henholdsvis Rådet og Europa-Parlamentet, som muligvis når at fastlægge sine respektive holdninger til forslagene i løbet af 2023, hvorefter trilogforhandlingerne mellem Rådet, Europa-Parlamentet og EU-Kommissionen kan påbegynde.

Forslag om EU-klimamål for 2040 på vej

Parisaftalens parter, herunder EU, skal forud for COP30-klimakonferencen i 2025 under dansk EU-formandskab indmelde et opdateret klimabidrag for perioden efter 2030. Det fremgår af EU's klimalov, at der skal fremlægges et forslag til et nyt EU 2040-klimamål senest seks måneder efter den globale statusopgørelse på COP28 i december 2023. EU-Kommissionen forventes i 1. kvartal 2024 at præsentere en meddelelse om et nyt EU-klimamål for 2040. Det nye

klimamål vil udgøre hovedrammen for europæisk klimapolitik frem mod 2040, og det er derfor vigtigt, at der vedtages en ambitiøs målsætning. Regeringen vil sammen med ligesindede arbejde for, at EU-Kommissionens kommende forslag er ambitiøst og i overensstemmelse med Parisaftalens 1,5-gradsmålsætning. Et ambitiøst 2040-mål er en forudsætning for, at EU fortsat kan gå foran globalt og lægge pres på andre store udledere til at følge EU's eksempel. Parter traf på COP26 i 2021 beslutning om, at parternes bidrag bør følge en 5-årig tidsramme. Regeringen vil derfor også arbejde for, at forslaget indeholder et delmål for EU i 2035.

Det er vigtigt, at højere klimaambitioner kan implementeres på en måde, som både sikrer en omkostningseffektiv reduktion af EU's udledninger, reducerer risikoen for lækage og sikrer en fortsat social balance og sammenhængskraft. Regeringen vil derfor også arbejde for, at EU's 2040-klimamål indfris gennem en så omkostningseffektiv EU-lovgivning som muligt, der også kan bidrage til realisering af Danmarks nationale klimamål. Konkret vil regeringen bl.a. arbejde for, at der sikres et ensartet prissignal for de udledninger, som fremadrettet er omfattet af kvotehandel som følge af Fit for 55-pakken, samt at landbrugets udledninger omfattes af kvotehandel. Regeringen vil ligeledes opfordre til, at Kommissionen reviderer og moderniserer EU's energiregulering, så den indrettes på en måde, der tager hånd om og fremmer et grønt integreret energisystem på tværs af grænser, og som kan levere store mængder grøn strøm til europæiske husholdninger og industrier, se også tabel 6.1.

Tabel 6.1

Regeringens prioriteter for udmøntningen af EU's 2040-klimamål

Prioritet	Beskrivelse
Samlet kvotehandelssystem for fossilt energiforbrug og industrielle processer	<i>De to separate kvotehandelssystemer (ETS for energi, industri mv. og ETS for vejtransport og bygninger) sammenlægges i et kvotehandelssystem for alle udledninger fra fossilt energiforbrug og industrielle processer.</i>
Integration af negative udledninger i kvotehandelssystemet	<i>Kvotehandelssystemet udvides med integration af negative udledninger, der kan bidrage til EU's ambition om nettonegativ drivhusgasudledning efter 2050 og regeringens mål om 110 pct. reduktion i 2050. Dette er under forudsætning af troværdige opgørelser, langtidslagring og bæredygtighed.</i>
Fælles landbrugssøjle med EU-mål og –regulering af landbrugets udledninger og optag, herunder indførelse af kvotehandel i størst muligt omfang	<i>Fælleseuropæisk regulering vil øge omkostningseffektivitet og reducere risiko for lækage ved nationale klimatiltag. Omfattes landbrug af kvotehandel, kan der være en efterspørgsel på at understøtte omstillingen, fx ved at en andel af kvoteprovenuet tilbageføres til investeringer i ny teknologi samt til støtte af ændringer i landbrugsaktiviteter for at mindske klimabelastningen. Et kvotesystem for landbruget vil skulle ses i relation til en national klimaafgift, der med fordel kan udformes under hensyntagen til klimaarkitekturen i EU efter 2030.</i>
Styrket lækagebeskyttelse	<i>Yderligere lækageudsatte produkter, herunder evt. kvotebelagte landbrugsprodukter, kan evt. indgå i EU's CO₂-grænsetilpasningsmekanisme (CBAM) for at sikre lige konkurrencevilkår med tredjelande under hensyntagen til overensstemmelse med WTO-reglerne og behov for fødevarerforsyningsikkerhed i EU og globalt.</i>
Fælles EU-mål og fællesregulering af skovsektorens og øvrig arealanvendelses CO ₂ e-optag og udledninger	<i>Fælles EU-mål og fællesregulering af skovsektorens og øvrig arealanvendelses CO₂e-optag og –udledninger for at sikre incitament til øget CO₂e-optag. Muligheder for via en selvstændig regulering af skov i højere grad end i dag at kunne designe incitament til langsigtede tiltag, der</i>

	<i>kan bidrage positivt til klimaneutralitet og nettonegative emissioner, bør undersøges nøjere. For nu vurderes det ikke umiddelbart muligt at implementere kvotehandel for skovsektoren.</i>
Ambitiøs og omkostningseffektiv modernisering af EU's sektorregulering	<i>Kvotehandelen komplementeres med fælleseuropæisk sektorregulering og produktstandarder inden for fx energi og transport, herunder også skibsfart og luftfart, hvor dette kan bidrage til en omkostningseffektiv udvikling og udrulning af nødvendige teknologier.</i>

Energi øverst på EU-dagsordenen

Energi er et centralt politikområde i EU, som siden Ruslands invasion af Ukraine kun er rykket endnu højere op på dagsordenen. Det gælder både i forhold til at styrke forsyningsikkerheden, udbygge vedvarende energi og modvirke høje energipriser.

REPowerEU-planen

Som svar på Ruslands invasion af Ukraine fremlagde EU-Kommissionen i marts og maj 2022 henholdsvis en REPower-strategi og –plan, som banede vejen for EU i forhold til at udfase russiske fossile brændsler hurtigst muligt fra EU's energisystem. Planen indebar en række tiltag, der på den kortere bane har fokus på at sikre mere diversitet i EU-landenes gasindkøb. Dette via fælles EU-gasindkøb og LNG-forsyninger fra pålidelige tredjelande, tiltag som fremmer energibesparelser samt styrker og fremskynder den grønne omstilling via VE-udbygning og udbredelse af grønne gasser som biogas og brint. Hensigten er at skabe et mere robust og energiuafhængigt energisystem i Europa.

Til at understøtte planen fremlagde EU-Kommissionen bl.a. en pakke med to lovforslag. Det ene var et finansieringsforslag af REPowerEU-planen, der primært lagde op til, at EU-landene udvider deres genopretningsplaner med tiltag, der bidrager til REPowerEU. Det andet var et energireguleringsforslag, som primært lagde op til ændringer af EU's direktiv til fremme af vedvarende energi (VE-direktivet), hvor det blev foreslået at inkludere bestemmelser til at sikre hurtigere og smidigere tilladelsesprocesser for VE-projekter samt et øget VE-mål for 2030 på 45 pct. EU-Kommissionen foreslog også at forhøje EU's energieffektivitetsmål og indføre nye forpligtelser om opsætning af solcelleanlæg på tagene af bygninger i EU's bygningsdirektiv. Endelig aftale om REPowerEU-planen blev indgået i december 2022, jf. boks 6.3.

Boks 6.3

Endelig aftale om REPower EU-planen

Der blev indgået endelig aftale mellem Rådet og Europa-Parlamentet om finansieringsforslaget i december 2022. Der lægges op til en samlet finansiering på ca. 280 mia. euro, herunder ved omprioritering af ubrugt lånekapacitet fra genopretningsfaciliteten og ny direkte støtte på i alt 20 mia. euro finansieret inden for kvotehandelssystemet. Regeringen har i forhandlingerne arbejdet for, at forslaget skulle styrke den grønne omstilling, herunder at begrænse finansieringen via øget kvotesalg samt undgå støtte til unødigt binding til fossil infrastruktur. Hvad angår energieffektivitetsdirektivet, er der indgået endelig aftale, hvor Rådet og Europa-Parlamentet blev enige om et fælles energieffektivitetsmål for EU på 11,7 pct. reduktion i 2030 sammenlignet med prognoser for energiforbruget i 2020, det vil sige forøgelse af nuværende mål (2007-ref.) fra 32,5 pct. til knap 38 pct. Der er endvidere indgået en foreløbig aftale om VE-direktivet, som indebærer, at EU's fælles VE-mål øges til 42,5 pct. i 2030 med mulighed for at nå op på 45 pct. Bygningsdirektivet forhandles for nuværende i trilog mellem Rådet, Europa-Parlamentet og EU-Kommissionen. Regeringen har i forhandlingerne om energireguleringsforslagene generelt arbejdet for et højt ambitionsniveau, herunder høje VE- og EE-mål samt hurtigere og smidigere tilladelsesprocesser for VE-projekter.

Dansk havvind i europæisk storskala

EU-Kommissionen har i sin strategi for vedvarende energi fra havvind fra 2020 estimeret, at der i EU er behov for 300 GW havvindsudbygning frem mod 2050, hvis EU skal nå målet om klimaneutralitet. Ud over EU-lovgivning på klima- og energiområdet har Danmark et stærkt samarbejde på havvindsområdet med en række andre lande. Danmark har

høje ambitioner på havvindsområdet, da Danmark har gode forudsætninger for havvindsudbygningen i både Nord- og Østersøen. Derfor har Danmark også et ønske om at gå foran. Danmark var i 2022 vært for to internationale havvind-stopmøder for henholdsvis Nord- og Østersøen, hvor stats- og regeringschefer, formanden for EU-Kommissionen, samt energiministre fra en række havvindsnationer og ledere fra erhvervslivet deltog med henblik på at sikre høje ambitioner og stærkere samarbejde om udbygningen af havvind i regionerne. Til begge topmøder underskrev både regeringsledere og energiministre erklæringer og aftaler, som cementerer dette. Møderne er i 2023 blevet fulgt op af et Nordsøtopmøde i Belgien, hvor fem nye lande tilsluttede sig erklæringerne. Samlet har de ni lande ambitioner om udbygning af havvind, der i svarer til ca. 120 GW i 2030 og mindst 300 GW i 2050.

Danmark har i forbindelse med topmøderne underskrevet en række bi- og multilaterale samarbejdsaftaler, som danner grundlag for bl.a. at afsøge potentialerne i el- og evt. brintforbindelser mellem de danske energiøer og aftalelandene med henblik på at sikre forsyningssikkerhed og grøn strømforsyning til Europa.

Forslag om revision af EU's elmarkedsdesign

EU-Kommissionen fremsatte i marts 2023 en reform af EU's elmarked, der består af en pakke med to forslag om henholdsvis EU's elmarkedsdesign og revision af EU's REMIT- og ACER-forordninger. Forslagene er fremsat med afsæt i den energikrise, som opstod i Europa i 2022, og de ekstraordinært høje energipriser, der især var til stede i 2022. Revisionen af EU's elmarkedsdesign har bl.a. til formål at sikre bedre forbrugerbeskyttelse, skabe mere stabile og forudsigelige elpriser og styrke investeringer i vedvarende energi. Reformen indfører alene målrettede justeringer, og de centrale principper i det eksisterende design fastholdes og bygges ovenpå. EU har generelt set en velfungerende markedsmodel for el, som er med til at sikre forsyningssikkerheden i EU og understøtte investeringer i vedvarende energi og den mest effektive produktion af el til lavest mulige priser, hvilket generelt har været med til at sikre lave elpriser. Det var dermed ikke det europæiske markedsdesign, som lå til grund for de stigende elpriser i 2021 og 2022 på tværs af Europa, men derimod eksterne chok på eludbuddet.

Revisionen af REMIT- og ACER-forordningerne har fokus på at styrke kontrollen, herunder også ACER's (det europæiske agentur for energiregulatorer) rolle, i forhold til forsøg på markedsmanipulation over grænserne. For regeringen er det centralt, at revisionen af EU's elmarkedsdesign fokuserer på målrettede justeringer, der fastholder elmarkedets centrale principper. Regeringen er overordnet positiv over for forslaget om at øge forbrugerbeskyttelsen, styrke rammerne for fleksibilitet samt øge investeringer i vedvarende energi og forbedre integrationen heraf i elsystemet. Forslagene om en elmarkedsreform forhandles fortsat i EU.

Grøn industripolitik i EU

I EU har industripolitikken fået fornyet fokus med det formål at sikre europæisk konkurrenceevne, understøtte egenproduktion i Europa, nedbringe kritiske afhængigheder og understøtte en hurtig omstilling af den europæiske industri til at opnå klimaneutralitet. Den 1. februar 2023 præsenterede EU-Kommissionen en grøn industriplan, *A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age*. Planen fastsætter EU-Kommissionens industripolitiske prioriteter for den grønne omstilling i lyset af stigende global strategisk konkurrence om knappe ressourcer og nødvendigheden af en stærk grøn europæisk industri for at realisere de fastlagte klimamål om klimaneutralitet senest i 2050.

Boks 6.4

Net Zero Industry Act (NZIA) og Critical Raw Materials Act (CRMA)

På baggrund af den grønne industriplan har EU-Kommissionen den 16. marts 2023 fremsat to forslag. Forordningen om Nettonulindustri, *Net Zero Industry Act (NZIA)*, der skal understøtte produktionen af elementer og teknologier, som er centrale for den grønne omstilling, og forordningen om kritiske råstoffer, *Critical Raw Materials Act (CRMA)*, der skal sikre EU's adgang til en sikker, diversificeret og mere bæredygtig forsyning af kritiske råstoffer. Begge forslag forhandles fortsat i EU. Regeringen arbejder generelt for en mere robust industripolitik, der sikrer gode rammevilkår for den grønne omstilling, ved at fokusere på at mindske kritiske afhængigheder og målrettet fremme grønne teknologier og deres produktionsfaciliteter i Europa, som er særligt vigtige for at komme i mål med den grønne omstilling. Forslaget forhandles fortsat i EU.

Kommissionens forslag til NZIA lægger op til at fastsætte en række krav for medlemslandene til at sikre simple og kortere procedurer for anlægstilladelser til virksomheder, der producerer grønne løsninger. Herudover indeholder forslaget også tiltag, der skal fremme miljømæssig bæredygtighed og europæisk konkurrenceevne i udbud, samt en udpegelse af særligt vigtige strategiske teknologier.

7. Tekniske veje til målopfyldelse

Der eksisterer en lang række nye og kendte teknologier, der kan bidrage med nye drivhusgasreduktioner i Danmark. De tekniske reduktionspotentialer af disse teknologier vurderes markant at overstige den resterende reduktionsmanko på ca. 5,4 mio. ton CO₂e i 2030. Dette års klimaprogram giver et første bud på en udvidelse af tidligere klimaprogrammers analyse af de tekniske reduktionspotentialer ved at tilføje de dertilhørende privatøkonomiske omkostninger ved potentialerne. De privatøkonomiske omkostninger viser omkostninger fra privatøkonomisk synspunkt (det vil sige virksomheden eller borgeren), og adskiller sig fra samfundsøkonomiske omkostninger, som viser omkostningen for samfundet (og inkluderer omkostninger for staten, geneomkostninger og eksternaliteter fx miljøomkostninger). De privatøkonomiske omkostninger kan således være meget forskellige fra de samfundsøkonomiske omkostninger fx hvis brugen af teknologien giver anledning til et statsligt afgiftstab eller et nytetab for brugeren, der skal kompenseres for at teknologien tages i brug. I vurderingerne er der ikke taget højde for hvordan omstillingen evt. kan fremmes ved politiske virkemidler, herunder de økonomiske konsekvenser herved samt om implementeringen af virkemidler kan ske juridisk (herunder inden for EU-retten) og om det tidsmæssigt kan realiseres inden 2030. Analysen kan således *ikke* bruges til at give information om den samfundsøkonomisk mest omkostningseffektive opnåelse af klimamålene, og kan dermed ikke bruges som beslutningsgrundlag for klimapolitikken. Analysen udgør dog et element i at analysere de samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med virkemidler, som kan realisere teknologierne potentialer. Der arbejdes således videre med at konsolidere analysemetode samt forudsætninger og antagelser både i forhold til at opgøre de privatøkonomiske omkostninger. Derudover arbejdes der videre med at videreudvikle metoden, så der kan udvikles skøn for de samfundsøkonomiske omkostninger, hvorved der kan tilvejebringes et egentligt grundlag for at vurdere omkostningseffektiviteten ved forskellige veje til målopfyldelse.

Givet de store reduktionspotentialer er der flere veje til målopfyldelsen i 2030, og realisering af klimamålene er dermed ikke afhængig af enkeltstående teknologier. Hvis én eller flere af teknologierne viser sig ikke at kunne bidrage med den skønnede effekt i forhold til målopfyldelse, er det teknisk muligt at nå reduktioner andre steder. Det vil dog kræve en vurdering af de økonomiske konsekvenser samt afklaring af eventuelle juridiske og implementeringsmæssige udfordringer. Med udgangspunkt i analysen af reduktionspotentialer og omkostninger konstrueres forskellige eksempler på, hvordan målopfyldelse teknisk kan nås, såfremt fx at udrulningen af CCS forsinkes i forhold til det forudsatte.

For at realisere de opgjorte tekniske reduktionspotentialer er det nødvendigt at implementere politiske virkemidler, som fremmer omstillingen. Reduktionseffekten af opgjorte tekniske potentialer vil først blive realiseret på det tidspunkt, hvor fx erhverv og husholdninger ændrer deres adfærd mod mere klimavenlige og bæredygtige løsninger. Flere skal fx købe en elbil frem for en benzinbil, for at der sker yderligere elektrificering i vejtransporten. Denne adfærsændring kan udløses gennem mange forskellige kanaler (fx afgifter, tilskud eller krav), og forskellige virkemidler vil have forskellige samfunds- og privatøkonomiske konsekvenser. Overordnet set er ensartede incitamentter til drivhusgasreduktion den samfundsøkonomisk mest omkostningseffektive måde at nå drivhusgasreduktioner. Med ensartede incitamentter er der samme prissignal på tværs af teknologier, hvormed de teknologier, som er billigst for de enkelte virksomheder og husholdninger mv., vil blive gennemført.

Tekniske reduktionspotentialer og privatøkonomiske omkostninger

Analysen i dette års klimaprogram viser et første bud på en tilnærmelsesvis fuld teknisk omstilling af drivhusgasudledningerne fra det danske energiforbrug inklusive udvalgte potentialer for at reducere ikke-CO₂-udledninger i landbrugssektoren⁵, samt de privatøkonomiske omkostninger herved. Analysen kan bruges til at opstille en privatøkonomisk marginal reduktionsomkostningskurve (en såkaldt privatøkonomisk MAC-kurve), hvori teknologier

⁵ Dvs. drivhusgasudledninger, som ikke er CO₂ fx metan eller lattergas.

rangordnes efter privatøkonomisk omkostning. De privatøkonomiske omkostninger indebærer tekniske omkostninger ved de grønne løsninger og evt. afgiftsændringer i forhold til det fossile udgangspunkt. Dermed beskues omkostningerne fra den private aktørs synspunkt (fx virksomhedens eller borgerens). Analysen er som nævnt en første analyse, og der arbejdes videre med metodeudviklingen og konsolidering af forudsætninger og antagelser både i forhold til skøn for de privatøkonomiske omkostninger, men også i forhold til på længere sigt at videreudvikle metoden i retning af samfundsøkonomiske omkostninger.

En MAC-kurve kan være med til at kvalificere arbejdet med, at identificere mulige veje til målfrielse. Det skal dog bemærkes, at de privatøkonomiske omkostninger ved omstillingen ikke giver et retvisende billede for de samfundsøkonomiske omkostninger ved et politisk virkemiddel, som fremmer omstillingen. Der kan samtidig være meget stor forskel på de privatøkonomiske og samfundsøkonomiske omkostninger. Som eksempel herpå kan nævnes elbiler, idet der i gennemsnit med nuværende afgiftsstrukturer med stor usikkerhed skønnes en privatøkonomisk gevinst ved, at privatpersoner køber en elbil frem for en benzin- eller diesebil. Den samfundsøkonomiske omkostning ved at implementere et virkemiddel, som tilskynder det valg yderligere (ud over eksisterende afgiftsstrukturer) vil dog bl.a. inkludere en yderligere markedsforvridning, idet der fx skal tages højde for, at elbiler og fossil- og diesebil ikke nødvendigvis kan anses som perfekte substitutter på markedet. Det skal ligeledes ses i forhold til, at det med nuværende afgiftsstrukturer vurderes, at forskellen i beskatningen af fossile biler og elbiler allerede langt overstiger forskellen i de samfundsøkonomiske eksterne omkostninger (bl.a. støj, luftforurening og CO₂e-udledning).⁶

På baggrund af analysen skønnes der at være tekniske reduktionspotentialer på i alt ca. 18,9 mio. ton CO₂e i 2030 i energi-, forsyning-, affald-, industri- og transportsektorerne, jf. figur 7.1 og tabel 7.1. Analysen viser, at der er stor variation i de privatøkonomiske omkostninger for forskellige teknologier. I transportsektoren varierer det fx fra -3.450 kr. pr. ton (dvs. en privatøkonomisk gevinst) til 4.300 kr. per ton (en privatøkonomisk omkostning). Det skønnede reduktionspotentiale svarer til ca. 140 pct. af den skønnede drivhusgasudledning i 2030 i disse sektorer. Reduktionspotentialet på over 100 pct. dækker over, at der i nogle sektorer er større potentialer end udledning, idet der er potentiale for CCS på biogene CO₂-udledninger, mens der i andre sektorer er mindre tekniske potentialer end drivhusgasudledningen.

Det tekniske reduktionspotentiale for elbiler i persontransporten på ca. 5,7 mio. ton CO₂e med en skønnet privatøkonomisk gevinst på 3.450 kr. pr. ton skyldes, at det over bilens levetid skønnes at være billigere at købe, eje og køre en elbil frem for en benzin- eller diesebil set fra privatpersonens synspunkt i gennemsnit.⁷ Det skyldes i høj grad de nuværende afgiftsstrukturer på bl.a. registreringsafgiften og benzin- og dieselafgifter, som giver et incitament til køb af elbiler, men som samtidig medfører store statsfinansielle konsekvenser ved skift fra benzin- og diesebil til elbiler. Det er også den væsentligste grund til, at den samfundsøkonomiske skyggepris ved ændringerne i *Aftale om grøn omstilling af vejtransporten* blev skønnet til 2.600 kr. pr. ton og dermed giver anledning til en samfundsøkonomisk omkostning og ikke en gevinst.⁸ Alt andet lige burde en identificeret privatøkonomisk gevinst føre til omstilling uden yderligere incitamenter. Men den opgjorte gevinst afspejler en gennemsnitsbetragtning, og at der må forventes at være stor variation i den enkelte bilist konkrete omkostninger. Skønnet bl.a. for så vidt angår de løbende omkostninger for elbiler er behæftet med betydelig usikkerhed og der beregningsteknisk er forudsat fuld scrap-værdi af velfungerende benzin- og diesebil. Der er endvidere ikke indregnet eventuelle geneomkostninger mv. fx i form af evt. dårlige lademuligheder for den enkelte bilist.

For landbrug- og skovbrugssektoren er der identificeret tekniske potentialer – hvor der pt. er relativt konsoliderede skøn for de privatøkonomiske omkostninger – på i alt 2,1 mio. ton CO₂e (hvilket svarer til ca. 14 pct. af de skønnede drivhusgasudledninger i 2030). Dette identificerede potentiale udgør dog kun den andel af kendte teknologier, hvor både størrelsen på potentialet og omkostningen kan skønnes over. Der er en række yderligere kendte teknologier, hvor størrelsen på potentialet og/eller omkostninger er under afklaring (bl.a. økologi, lavbundsgrunde og pyrolyse). Der arbejdes løbende på at konsolidere størrelsen på de tekniske reduktionspotentialer og deres omkostninger.

⁶ Skatteministeriet (2021) *Skatteøkonomisk Redegørelse 2021*: Kapitel 8.

⁷ Der er ikke taget højde for eventuelle omkostninger ved at udskifte en nuværende fossil bil med en elbil. Det er således beregningsteknisk antaget, at det er muligt at sælge en nuværende fossil bil til udlændet til afskrivningsværdien.

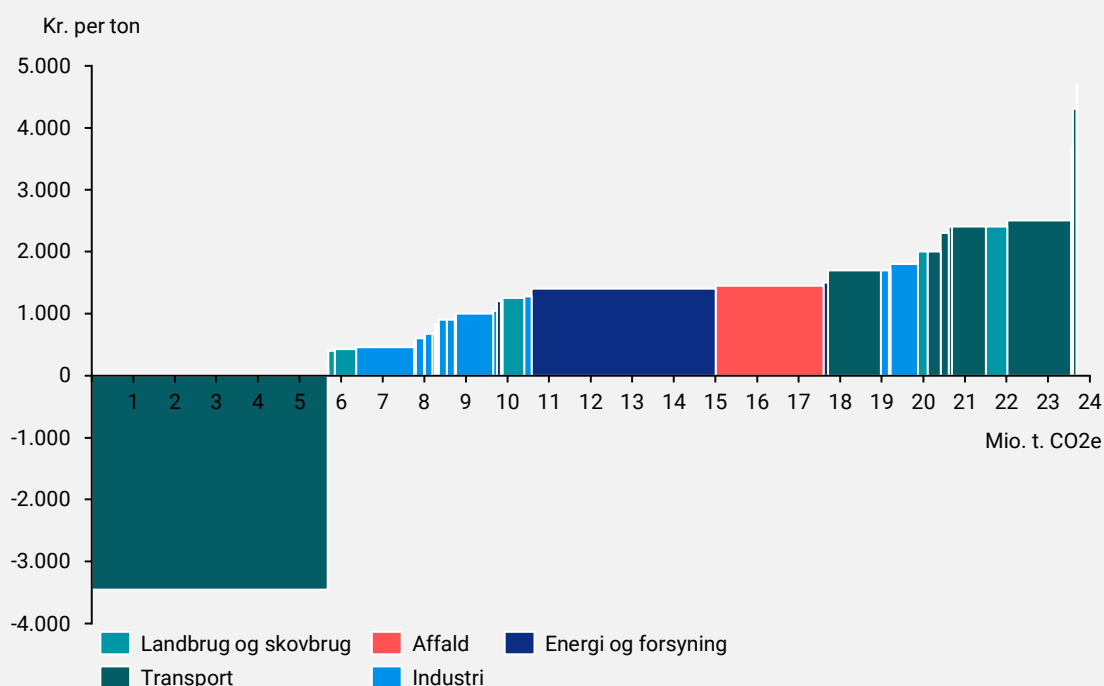
⁸ Skatteministeriet (2021) *Skatteøkonomisk Redegørelse 2021*: Kapitel 8.

Samlet set er der identificeret tekniske potentialer (med kendte omkostninger) for i alt ca. 21 mio. ton CO₂e. Det svarer til ca. 70 pct. af de skønnede totale danske drivhusgasudledninger i 2030 og til en reduktion på ca. 90 pct. i 2030 i forhold til 1990. Der er således identificeret flere tekniske reduktionspotentialer end den skønnede reduktionsmanko til 70 pct. målet i 2030 på 5,4 mio. ton CO₂e. Hertil kommer tekniske potentialer i bl.a. landbrug- og skovbrugssektoren, hvor der fortsat er væsentlig usikkerhed om omkostninger.

Det skal bemærkes, at dette overblik over tekniske potentialer og privatøkonomiske omkostninger ikke kan bruges til at give information om den samfundsøkonomisk mest omkostningseffektive opnåelse af klimamålene, og analysen kan dermed ikke bruges som beslutningsgrundlag for klimapolitikken. Dette skyldes bl.a., at der er forskel på privatøkonomiske og samfundsøkonomiske omkostninger, jf. ovenfor. Analysen udgør dog et element i at analysere de samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med virkemidler, som kan realisere teknologiernes potentialer. Der vil således blive arbejdet videre med analysen for at konsolidere skønnene for de privatøkonomiske omkostninger samt i fremtiden i højere grad også at kunne belyse de samfundsøkonomiske omkostninger ved indfrielsen af reduktionspotentialerne.

Figur 7.1

Tekniske reduktionspotentialer og privatøkonomiske omkostninger



Tabel 7.1

Tekniske reduktionspotentialer og privatøkonomiske omkostninger i 2030

Sektor og teknologi	Teknisk potentiale (mio. ton CO ₂ e)	Privatøkonomisk omkostning (kr. per ton)
Energi og forsyning	4,7	
Husholdninger: Varmepumper	0,09	1.200
Serviceerhverv: Varmepumper	0,03	1.200
El- og fjernvarmeproduktion: CCS	4,43	1.400

El- og fjernvarmeproduktion: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,10	1.500
Industri	4,3	
Biogasanlæg: CCS	1,40	460
Fremstillingserhverv: Varmepumper	0,01	550
Raffinaderier (inkl. flaring): CCS	0,20	600
Fremstillingserhverv: Energieffektiviseringer	0,02	625
Fremstillingserhverv: Omstilling til ledningsgas	0,18	675
Fremstillingserhverv: Biomasse & alternative brændsler	0,06	675
Fremstillingserhverv: Elkedler, elvarme, direkte el & batterier	0,04	825
Raffinaderier (inkl. flaring): Omstilling til ledningsgas	0,19	900
Raffinaderier (inkl. flaring): Elkedler, elvarme, direkte el & batterier	0,19	900
Bygge-anlæg: Energieffektiviseringer	0,03	950
Fremstillingserhverv: CCS	0,90	1.000
Bygge-anlæg: Elkedler, elvarme, direkte el & batterier	0,09	1.050
Fremstillingserhverv: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,17	1.275
Bygge-anlæg: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,19	1.700
Udvinding (inkl. flaring): Elkedler, elvarme, direkte el & batterier	0,66	1.800
Affald	2,6	
Affaldsforbrænding: CCS	2,59	1.450
Transport	10,1	
Personbiler (inkl. taxi): Elbiler	5,68	-3.450
Lastbiler: Ellastbiler	1,28	1.700
Færger: Elfærger	0,04	1.700
Færger: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,31	2.000
Busser: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,19	2.300
Fritidsfartøjer: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,09	2.400
Grænsehandel: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,81	2.400
Varebiler: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	1,53	2.500
Motorcykler: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,05	3.700
Indenrigsluftfart: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,08	4.300
Landbrug, skovbrug, gartneri og fiskeri	2,1	
Energirelaterede udledninger: Varmepumper	0,01	125
Teltoverdækning + flydelag	0,16	400

Metanreducerende foder ¹	0,51	425
Energirelaterede udledninger: Energieffektiviseringer	0,02	550
Staldforsuring, kvæg	0,04	820
Energirelaterede udledninger: Biomasse & alternative brændsler	0,02	825
Nitrifikationshæmmere ²	0,54	1.250
Fiskeri: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,23	2.000
Energirelaterede udledninger: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,52	2.400
Gyllekøling	0,02	4.700
Pyrolyse, lavbund, økologi ect.	Afklaring udestår	Afklaring udestår
Total (minimum)	23,7	
<i>Heraf CCS-potentialer indregnet i KF23 sfa. CCUS-, NECCS- og GSR-pulje.</i>	<i>2,8</i>	
Tekniske reduktionspotentialer i alt	20,9	

Anm.: Generelt er de tekniske reduktionspotentialerne forbundet med en betydelig usikkerhed, idet der ikke tages stilling til nærmere forhold og implikationer i forbindelse med evt. implementering af enkelte omstillingselementer, herunder de juridiske, tekniske og praktiske forhold.

1. Inkluderer kun metanreducerende foder, hvor både potentiale og omkostninger er kendt - i dette tilfælde Bovaer. Klimaeffekten ved anvendelse af Bovaer under danske forhold er usikker og forventes først endeligt konsolideret i 2024.

2. Klimaeffekten for nitrifikationshæmmere, samt miljøeffekter ved anvendelse, under danske forhold, er usikker og forventes først endeligt konsolideret i 2024.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Metodisk tilgang og afgrænsning

Analysen giver et første bud på en oversigt over hvilke tekniske reduktionspotentialer, der kan ligge i en tilnærmelsesvis fuld teknisk omstilling af det danske samfund i 2030 fordelt på teknologier og sektorer. Der er dog ikke en udtømmende liste af mulige tekniske løsninger, hvorfor der vil være andre teknologier, der kan bringes i spil. Tilsvarende er det konkrete potentiale usikkert. Fx i fremstillingserhverv kan det privatøkonomisk opgjorte potentiale knyttet til energieffektivisering (omstilling til biomasse, varmepumpe mv.), ved de givne omkostninger reelt være anderledes, og det kan vise sig, at en anden fordeling mellem de tekniske virkemidler vil være det mest omkostningseffektive for virksomhederne. Analysens formål er at belyse, hvilken rolle forskellige teknologier kan spille i omstillingen, ved at vise potentialer i en tilnærmelsesvis fuld teknisk omstilling af alle aktiviteter, som forårsager drivhusgasudledninger i 2030, samt at skønne de privatøkonomiske omkostninger forbundet hermed. Der arbejdes således videre med at konsolidere analysemetode samt forudsætninger og antagelser.

Analysen indeholder en række forskellige underanalyser, der tilsammen præsenterer et samlet billede af en mulig tilnærmelsesvis fuld teknisk omstilling af det danske samfund med udgangspunkt i brugen af forskellige teknologier på tværs af sektorer. Analysen forsøger således ikke at give et indblik i mulige strukturelle omstillinger. I stedet fastholdes aktivitetsniveauet, som er udtrykt ved efterspørgslen efter forskellige energitjenester. Analysen laves i forhold til de skønnede udledninger og aktiviteter i 2030 som skønnet i *Klimastatus og -fremskrivning 2023*. Reduktionspotentialer i land- og skovbrugssektoren er uddybet i boks 7.1.

For hvert teknisk reduktionspotentiale (dvs. for hver anvendt teknologi i hver sektor) er der skønnet de privatøkonomiske omkostninger ved realiseringen af potentialet. De privatøkonomiske omkostninger viser omkostningen fra markedsaktørens synspunkt (fx en virksomhed eller en privatperson). Det inkluderer fx sparede afgifter (herunder fx benzinafgifter eller energiafgifter) og sparede udgifter afholdt i forbindelse med køb og salg af CO₂-kvoter.⁹ Omkostningerne er opgjort som de annuierede omkostninger ved reduktionspotentialet for at tage højde

⁹ Beparelser af selskabsskat og andre skatter (herunder specielt brint-ilte beskattningen), der er baseret på virksomhedens overskud, er ikke inkluderet.

for, at der kan være afholdt investerings- eller ophørsomkostninger, som ikke falder i 2030. Skønnene gør det muligt at beregne de gennemsnitlige privatøkonomiske omkostninger ved de enkelte teknologier pr. reduceret ton CO₂e i 2030.

Omkostningsskønnene tager ikke højde for hverken sideeffekter (herunder eksternaliteter mv.) eller tab for andre aktører i samfundet (herunder afledt afgiftstab). Omkostningerne kan dermed ikke sammenlignes med samfundsøkonomiske omkostninger og skyggepriser. Disse kan for mange tekniske potentialer være betydeligt større. Samtidig anvises der ikke konkrete politiske virkemidler til at realisere potentialerne (fx forøgelse af CO₂-afgifter). De samfundsøkonomiske omkostninger ved at realisere et teknisk reduktionspotential kan variere betydeligt afhængig af det konkrete virkemiddel. Fx vil afgifter i mange tilfælde medføre lavere samfundsøkonomiske omkostninger end et forbud, krav eller tilskud.

Det skal bemærkes, at nærværende analyse af tekniske reduktionspotentialer har en række forskelligheder i forhold til tidligere års klimaprogrammers analyse af tekniske reduktionspotentialer. Tidligere års analyse af reduktionspotentialer har vist partielle skøn for en længere række teknologier og løsningers isolerede tekniske reduktionspotentialer, hvor der ses bort fra omkostninger og overlap til andre potentialer (der blev dog taget højde for overlap, når de forskellige potentialer blev summeret). Nærværende analyse viser ét bud på en tilnærmelsesvis fuld teknisk omstilling, hvori der er taget højde for overlap mellem forskellige teknologier i specifikke sektorer. Der er generelt taget udgangspunkt i, at de privatøkonomisk billigere potentialer bruges før de privatøkonomisk dyrere potentialer. Dermed er potentialerne for de enkelte teknologier i dette års klimaprogram ikke udtryk for det maksimalt tænkelige potential for teknologien og kan dermed ikke direkte sammenlignes med potentialer i tidligere års klimaprogrammer. Dertil vil der i dette års analyse som udgangspunkt ikke fremgå reduktionspotentialer på teknologier i konkrete sektorer, såfremt billigere teknologier skønnes at kunne reducere samme udledning. Dette gælder fx for grønne brændstoffer i personbiler, hvor elbiler skønnes at kunne indfri samme potentialer privatøkonomisk billigere.

Boks 7.1

Reduktionspotentialer i land- og skovbrugssektoren

Med *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* blev S, V, SF, RV, EL, K, NB, LA og KD enige om at iværksætte et udviklingsspor, hvor det samlede reduktionspotential blev vurderet til ca. 5 mio. ton CO₂e i 2030 jf. tabel 7.2.

Tabel 7.2

Reduktionspotentialer i landbrugs- og skovbrugssektoren (ekskl. energirelaterede udledninger)

Udviklingstiltag	Landbrugsaftale	Indsatser (september 2023)
Brun bioraffinering (strategi)	2	Under afklaring
Gyllehåndtering (strategi)	1	1,2
Metanreducerende foder (fx fodertilsætning) (strategi)	1	0,8
Fordobling af økologi (strategi)	0,5	Under afklaring
Udvidet lavbundspotentiale	0,5	Under afklaring

Kilde: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Vurderingerne af de tekniske reduktionspotentialer i landbrugssektoren er under løbende konsolidering i takt med at bl.a. nye strategier præsenteres og nye forskningsresultater foreligger. Regeringen har netop præsenteret strategierne for de tekniske reduktionspotentialer inden for metanreducerende foder og gylle- og gødningshåndtering. Her er potentialerne opdateret fra 1 mio. ton til henholdsvis 0,8 og 1,2 mio. ton CO₂e i 2030. Dermed er det samlede potential for de to teknologiområder fortsat ca. 2 mio. ton CO₂e i 2030.

Strategierne for brun bioraffinering (pyrolyse) og økologi er under udarbejdelse, hvorfor en opdatering af potentialerne inden for de områder fortsat er under konsolidering. Arbejdet med at øge det tekniske potentiale for lavbundsjord indgår i arbejdet for ekspertgruppen for udtagning af lavbundsjord, som blev nedsat med landbrugsaftalen. Ekspertgruppen har afleveret første delrapport i 2023 og skal aflevere anden delrapport i andet halvår af 2023.

I de tekniske potentialer for *Klimaprogram 2023* er der alene inkluderet teknologier, hvor både potentialer og tekniske omkostninger er kendte. Inden for metanreducerende foder inkluderer det fodertilsætningsstoffet Bovaer med et potentiale på 0,51 mio. ton CO₂e. For håndtering af gylle og gødning inkluderes nitrifikationshæmmere, staldforsuring, gyllekøling samt teltoverdækning med flydelag med et potentiale på henholdsvis 0,54, 0,04, 0,02 og 0,16 mio. ton CO₂e.

Strategiernes vurdering af det fulde tekniske potentiale omfatter således en række yderligere kendte teknologier, hvor omkostninger endnu ikke kendes med tilstrækkelig sikkerhed. Der arbejdes løbende på at konsolidere størrelsen på de tekniske reduktionspotentialer og deres omkostninger.

Eksempler på forskellige tekniske veje til målopfyldelse

Da de tekniske reduktionspotentialer overstiger reduktionsmankoen til 2030-målet betyder det, at der er flere veje til at indfri 70 pct. målet. Underliggende samfundstendenser og uforudset teknologisk udvikling kan spille en central rolle for fremtidens klimapolitik. For at vise, at der ikke kun er én vej til at indfri 70 pct. målet i 2030, opstilles en række eksempler, der viser forskellige tekniske muligheder for, hvordan målopfyldelse i 2030 kan indfries. Det bemærkes, at det er eksempler, og at der vil være andre mulige veje til en teknisk omstilling, ligesom der kan gennemføres strukturelle tiltag. Der er i de tekniske muligheder ikke beregnet samfundsøkonomiske omkostninger ved de forskellige tekniske veje, herunder afledte afgiftstab, præferencer for virksomheder og forbruger mv. Overordnet set bemærkes, at ensartede prissignaler vil medføre den samfundsøkonomisk mest omkostningseffektive omstilling, hvormed virksomheder og husholdninger gennemfører det tiltag, der for dem, er de billigste.

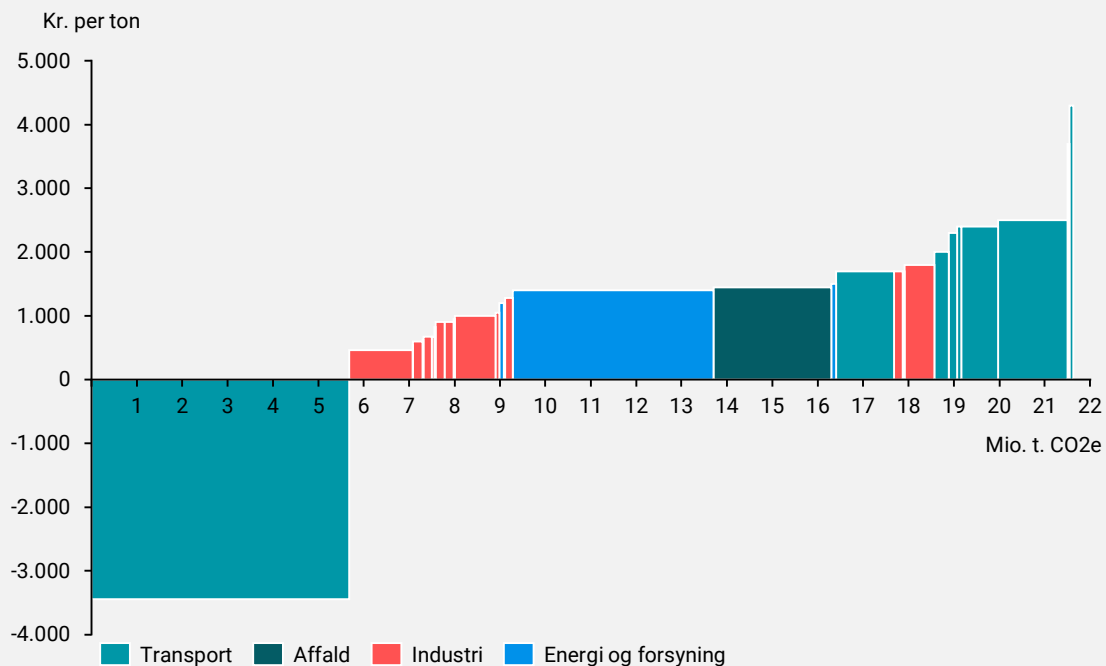
Muligheder for målopfyldelse såfremt der ses bort fra land- og skovbruget

Regeringen har allerede anvist den primære vej til at opfylde 2030-målet, idet regeringen vil fremlægge et forslag til en klimaafgift på landbruget, når Ekspertgruppen for en Grøn skattereform har fremlagt deres konklusioner. Klimaafgiften skal sikre implementering af udviklingssporet og opfyldelse af det bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren på 55-65 pct. i 2030 i forhold til 1990. Reduktionsmankoen til opfyldelsen af landbrugsmålet er med *Klimastatus og -fremskrivning 2023* skønnet til ca. 5,1-7,2 mio. ton CO₂e, hvormed reduktionsmankoen til 70 pct. målet i 2030, der skønnes at være ca. 5,4 mio. ton, ligger en smule højere end den nedre del af spændet.

De identificerede tekniske potentialer i land- og skovbrugssektoren (hvor de privatøkonomiske omkostninger er kendt) har et samlet reduktionspotentiale på alt 2,1 mio. ton CO₂e, jf. tabel 7.1. Dertil kommer yderligere potentialer (pyrolyse, lavbund, økologi mv.), som er under afklaring. Såfremt der ses bort fra de tekniske potentialer i land- og skovbrugssektoren, udgør det resterende analyserede reduktionspotentiale ca. 18,9 mio. ton CO₂e, når der frægnes de CCS-potentialer, som allerede er indregnet i *Klimastatus og -fremskrivning 2023* sfa. CCUS-, NECCS- og GSR-puljerne. Potentialet er således væsentligt større end reduktionsmankoen på 5,4 mio. ton CO₂e, jf. figur 7.2.

Figur 7.2

Tekniske reduktionspotentialer såfremt der ses bort fra land- og skovbrugssektoren

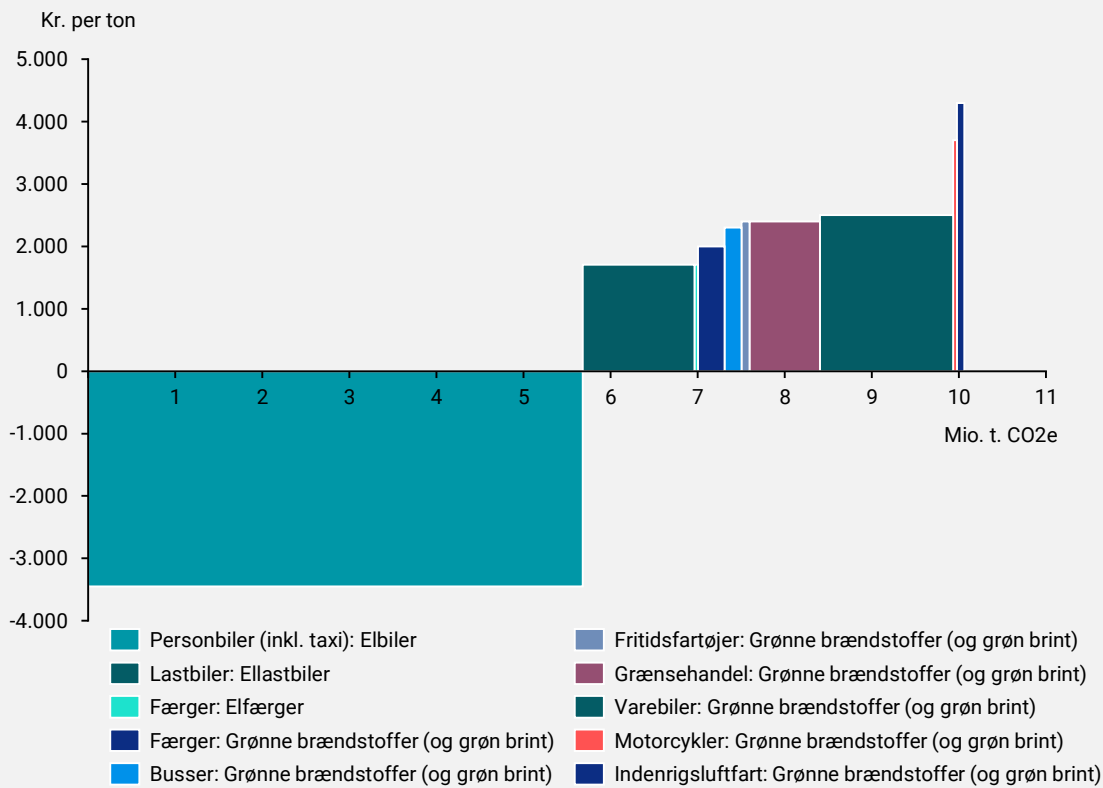


Muligheder for målopfyldelse i transportsektoren

Transportsektoren skønnes at have et samlet reduktionspotentiale på 10,1 mio. ton CO₂e i 2030, hvilket svarer til ca. 95 pct. af de skønnede drivhusgasudledninger i transportsektoren i 2030. Potentialet for elbiler i persontransport udgør mere end halvdelen af det samlede potentiale, hvilket bygger på en antagelse om fuld omstilling af den danske bilpark (privatbilisme) i 2030. En indfrielse af hele reduktionspotentialet for elbiler skønnes (med nuværende aftaler om fremtidige afgiftsstrukturer) at give anledning til et betydeligt statsligt provenutab på knap 30 mia. kr. om året i 2030, hvilket svarer til ca. 2,5 pct. af statens samlede indtægter i 2022.

Der er således et større teknisk reduktionspotentiale alene i transportsektoren end reduktionsmankoen på 5,4 mio. ton CO₂e, jf. figur 7.3.

Figur 7.3
Tekniske reduktionspotentialer i transportsektoren



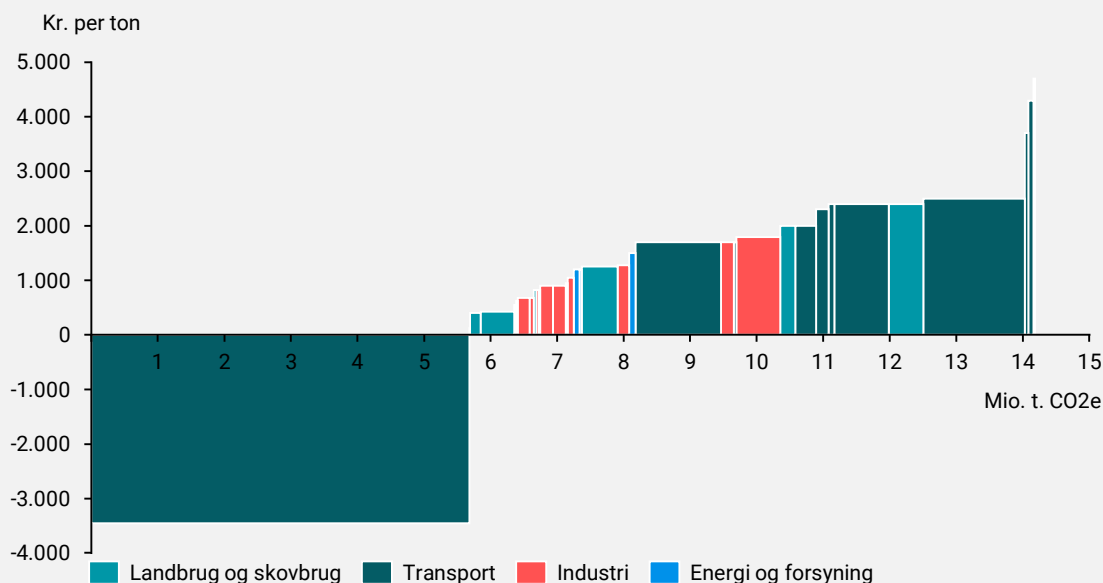
Som nævnt indledningsvist er potentialet for elbiler større end reduktionsmankoen og skønnes med betydelig usikkerhed at have en privatøkonomisk *gevinst* på ca. 3.450 kr. pr. ton i gennemsnit. Dette svarer til ca. 6.000 kr. i sparede omkostninger pr. bil per år. Disse besparelser drives af sparede afgifter i forhold til det fossile udgangspunkt i form af registreringsafgifter og energiafgifter på brændslet. Såfremt der ses bort fra afgiftsforskelle i den gennemsnitlige omkostning ændres denne fra en *gevinst* på 3.450 kr. pr. ton til en *omkostning* på 1.400 kr. pr. ton. Dette afspejler, at hvis der ingen afgifter eller registreringsafgifter var på hverken elbiler eller fossile biler (eller at afgifterne var ens), vil det samlet set være dyrere at have en elbil frem for en benzin- eller dieselbil på trods af lavere driftsomkostninger grundet elbilens gennemsnitlige højere pris.

Muligheder for målopfyldelse såfremt der ses bort fra yderligere CCS

Klimarådet har tidligere kritiseret, at der er usikkerhed om reduktionerne fra kommende CCS-udbud, da disse endnu ikke er udbudt. Hvis det frem mod 2030 viser sig, at CCS som teknologi ikke kan bidrage med flere reduktioner end reduktionerne som følge af første udbud af CCUS-puljen, vil det potentielt både øge reduktionsmankoen i forhold til 70 pct. målet fra ca. 5,4 mio. ton CO₂e op til ca. 8,2 mio. ton CO₂e, ligesom en række store reduktionspotentialer i nærliggende analyse ikke længere er tilgængelige. I det tilfælde skønnes de tekniske reduktionspotentialer reduceret fra ca. 21 mio. ton CO₂e til ca. 14 mio. ton CO₂e, jf. figur 7.4. Selv i det tilfælde er der således væsentligt større reduktionspotentialer end reduktionsmankoen til 70 pct. målet.

Det vurderes dog at være meget usandsynligt, at yderligere CCS-udbud ikke bidrager til klimamålene. Dette skal ses i lyset af, at det første CCS-udbud er afsluttet med en forpligtelse til at fange og lagre 0,43 mio. ton CO₂ fra 2026. Hertil kommer, at der er sat midler af til en række kommende CCS-udbud. Samtidig er der indgået *Aftale om styrkede rammevilkår for CCS i Danmark*, der understøtter udviklingen af CCS-området og styrker sandsynligheden for at de forudsatte reduktioner opnås.

Figur 7.4

Tekniske reduktionspotentialer eksklusive CCS-potentialer**Virkemidler og samfundsøkonomiske omkostninger**

For at indfri tekniske reduktionspotentialer helt eller delvist, kan der iværksættes en række virkemidler. CO₂e-efekten af opgjorte tekniske potentialer vil først blive realiseret på det tidspunkt, hvor erhverv og husholdninger ændrer deres adfærd mod mere klimavenlige og bæredygtige løsninger. Flere skal fx købe en elbil frem for en benzinbil for at reduktionspotentialet for elektrificering i vejtransporten realiseres. Der blev i *Klimaprogram 2022* gennemført samfundsøkonomiske beregninger for en længere række kendte virkemidler, som viste stor variation i de samfundsøkonomiske omkostninger pr. ton (skyggepris), og at fordelingen af omkostningen på tværs af husholdninger, erhverv og stat også kan være meget forskellig.

I dette års klimaprogram dykkes der dybere ned i konsekvenserne ved udvalgte virkemidler. Omkostningen ved forskellige virkemidler kan som nævnt have meget forskellig karakter og ramme forskellige samfundsgrupper. Disse forskelligheder er relevante i forhold til at belyse, i hvilken grad virkemidlerne flugter med klimalovens guidende principper for klimaindsatsen. Nogle virkemidler vil fx medføre risiko for drivhusgaslækage (dvs. at udlandets drivhusgasudledninger stiger som følge af et drivhusgasreducerende tiltag i Danmark fx gennem udflytning af produktion), mens andre kan pålægge omkostninger på enkelte grupper. For at tydeliggøre forskellighederne fokuseres der i dette års klimaprogram på følgende eksempler på tiltag:

- Afgiftsforhøjelse på CO₂e-udledning for industri mv.
- Afgiftsforhøjelse på CO₂e-udledning for rumvarme
- Afgiftsforhøjelse på dieselaftgift og modsvarende nedsættelse af udligningsafgift for dieselkøretøjer
- Sænkelse af prisloftet for salg af affaldsvarme
- Fremme af metanreducerende foder i landbrugssektoren

De samfundsøkonomiske vurderinger af de fem virkemidler følger Finansministeriets "Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger", jf. boks 7.2. Derudover er der udarbejdet eksempelberegninger på, hvordan omkostninger kan ramme forskelligt på tværs af samfundet.

Boks 7.2**Samfundsøkonomiske omkostninger ved virkemidler (skyggepriser)**

Den samfundsøkonomiske nettoomkostning ved et virkemiddel er summen af virkemidlets omkostninger for alle medlemmer af samfundet fratrukket gevinsterne. Dette opdeles typisk i omkostninger for husholdninger, erhverv og det offentlige. Herunder skal der tages højde for de forvriddningseffekter, som virkemidlet giver anledning til (fx dødsvægtstab).

CO₂e-skyggeprisen er et centralt resultat af vurderingen af virkemidlet. Skyggeprisen beregnes som forholdet mellem virkemidlets samfundsøkonomiske nettoomkostning (undtagen gevinsten forbundet med selve CO₂e-reduktionen) og den CO₂e-reduktionen, som virkemidlet skønnes at medføre. Skyggeprisen angiver dermed den gennemsnitlige pris, som samfundet betaler for at reducere CO₂e-udledningerne med et ton ved hjælp af det pågældende virkemiddel. Jo lavere skyggepris, jo mere omkostningseffektivt er virkemidlet. Dermed kan skyggepriserne bruges til at bestemme hvilke virkemidler, der vil opfylde en given målsætning om drivhusgasreduktion til den laveste samfundsøkonomiske omkostning.

En negativ skyggepris er udtryk for, at virkemidlet er samfundsøkonomisk rentabelt, selv i fravær af den forbundne CO₂e-reduktion.

Skyggepriserne er et øjebliksbillede i den forstand, at de afspejler de forventede omkostninger og effekter ved nuværende teknologier. Skyggepriserne vil fx ændre sig, hvis den teknologiske udvikling betyder, at de eksisterende indsatser bliver mere effektive eller billigere. Den teknologiske udvikling kan også betyde, at der kommer nye virkemidler, der er mere omkostningseffektive (har lavere skyggepris). Det bemærkes endvidere, at skyggeprisen ved et givent virkemiddel kan være meget følsom over for hvor stor en del af det tekniske reduktionspotentiale, der sigtes mod at indfri, og at der generelt kan være stor usikkerhed omkring både effekt- og omkostningskøn.

Et virkemiddel der ændrer CO₂e-udledningerne kan være forbundet med sideeffekter, som vil påvirke den samfundsøkonomiske velfærd. Det kan fx dreje sig om miljømæssige sideeffekter fx reduceret udledning af kvælstof til vandmiljøet, udledning af SO₂, NOX og partikler til luft og forbedret biodiversitet. Sideeffekterne behøver ikke nødvendigvis at være positive, men kan også være negative. Værdien af sideeffekterne er indregnet som en del af skyggeprisberegningen, medmindre andet er angivet.

De overordnede resultater af de samfundsøkonomiske beregninger af virkemidlerne fremgår af tabel 7.3. De uddybes i efterfølgende underkapitler.

Tabel 7.3
Udvalgte virkemidlers CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger

2023-priser	CO ₂ e-reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skygge- pris, kr. pr. ton CO ₂ e
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Afgiftsforhøjelse på 100 kr. pr. ton på CO ₂ e-udledning for industri mv.	0,7	0,7	-575	-200	875	575	0	0	550
Afgiftsforhøjelse på 100 kr. pr. ton på CO ₂ e-udledning for rumvarme	0,1	0,0	-150	-25	50	25	225	125	5.850
Afgiftsforhøjelse på dieselaftgift med 47 øre pr. liter og modsvarende nedsættelse af udligningsafgift for dieselmotorer	0,5	0,5	200	150	900	800	-	-	1.850
Sænkelse af prisloftet for salg af affaldsvarme	0,3	0,3	280	270	-80	-70	-180	-130	1.600
Fremme af metanreducerende foder (fx krav)	0,5	0,5	0	0	250	250	-	-	540

Kilde: Skatteministeriet; Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet; og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

Afgiftsforhøjelse på 100 kr. pr. ton på CO₂-udledning for industri mv. og rumvarme

Med *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* indgået mellem den daværende regering (Socialdemokratiet), Venstre, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre og Det Konservative Folkeparti er det aftalt, at der skal indføres en høj og mere ensartet CO₂-afgift, som også skal udvides til områder, som efter gældende regler ikke er afgiftsbelagt.

Som en del af aftalen indgår det at indføre en CO₂-afgift på 750 kr. pr. ton (2022-priser) for industri mv., som ikke er omfattet af EU's kvotehandelssystem og en afgift på 375 kr. pr. ton (2022-priser) for industri mv. omfattet af kvotehandelssystemet¹⁰. For mineralogiske processer mv. indføres en CO₂-afgift på 125 kr./ton (2022-priser). Afgifterne indføres fra 2025 frem mod 2030. Afgifterne på rumvarme og vejtransport forhøjes ikke med aftalen men omlægges, da de gældende afgifter (energi- og CO₂-afgift) overstiger det aftalte niveau for industri mv. på 750 kr. pr. ton. For så vidt angår rumvarmeafgiften omlægges denne, sådan CO₂-afgiften så vidt muligt forhøjes til 750 kr. pr. ton, mens energiafgiften reduceres, så den samlede energi- og CO₂-afgift for rumvarme fra naturgas er uændret.

En yderligere forhøjelse af afgiften på udledninger fra industri mv. fra deres produktionsprocesser vil kunne bidrage til yderligere CO₂-reduktioner. Der er regnet på yderligere forhøjelser af CO₂-afgiften på 100 kr. pr. ton, dvs. på en forhøjelse op til 850 kr. pr. ton uden for kvotesektoren, 475 kr. pr. ton inden for kvotesektoren og 225 kr. pr. ton for mineralogiske processer mv. i 2030. Det er lagt til grund, at forhøjelserne på 100 kr. pr. ton indføres med fuld virkning fra 2025. Forhøjelsen er beregningsmæssigt antaget at blive udmeldt i 2023.

En forhøjelse af CO₂-afgiften på rumvarme vil tilsvarende kunne bidrage til CO₂e-reduktioner. Rumvarme omfatter udledninger fra individuel rumvarme (primært olie- og gasfyr) samt fra fjernvarmen inkl. affaldsforbrændingsanlæg, og omfatter såvel husholdninger som erhvervs rumvarmebrug. Der er som for industri mv. uden for kvotesektoren regnet på en forhøjelse af CO₂-afgiften på 100 kr. pr. ton, dvs. på en forhøjelse fra

¹⁰ Afgiften omfatter energirelaterede udledninger fra erhvervenes produktionsprocesser, herunder landbrug mv. og fiskeri, raffinaderier samt Nordsøen. Herudover omfatter den udledninger fra fossile brændsler til elproduktion samt udledninger fra ikke-vejgående transport, dvs. indenrigsluftfart, jernbane og indenrigsfærger.

750 kr. pr. ton til 850 kr. pr. ton. Det er lagt til grund, at forhøjelsen på 100 kr. pr. ton indføres med fuld virkning fra 2025. Forhøjelsen er beregningsmæssigt antaget at blive udmeldt i 2023.

Samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser af forhøjelse af CO₂-afgift på industri mv.

En forhøjelse af CO₂-afgiften for industri mv. på 100 kr. pr. ton skønnes at medføre CO₂-reduktioner på ca. 0,7 mio. ton i 2025 og 2030. Forhøjelsen skønnes at medføre et umiddelbart merprovenu på ca. 875 mio. kr. i 2025 og ca. 575 mio. kr. i 2030, hvilket svarer til den umiddelbare belastning af industri mv. Den umiddelbare belastning er opgjort efter effekter af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* Forhøjelsen skønnes at medføre et merprovenu efter tilbageløb og adfærd for staten på ca. 575 mio. kr. i 2025 og ca. 200 mio. kr. i 2030.

Den gennemsnitlige skyggepris i 2030, hvor det er lagt til grund at effekten af afgiftsforhøjelsen er fuldt indfaset, skønnes at udgøre ca. 550 kr. pr. ton. Skyggeprisen trækkes bl.a. op af, at forventes det således, at der opgørelsesmæssigt er 100 pct. bionaturgas i ledningsnettet fra 2030. Hvis det realiseres afgiftsforhøjelsen potentielt fra 2030 omfatter et grundlag, som ikke medfører CO₂e-reduktioner. Med *Klimastatus og -fremskrivning 2023*, indebærer det med nuværende opgørelse af udledninger, at der ikke vil være danske CO₂e-reduktioner ved yderligere reduktion af ledningsgasforbrug fra 2030.

Tabel 7.4

CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger for industri mv.

2023-priser	CO ₂ e-reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skyggepris, kr. pr. ton CO ₂ e
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Afgiftsforhøjelse på 100 kr. pr. ton på CO ₂ e-udledning for industri mv.	0,7	0,7	-575	-200	875	575	0	0	550

Anm.: Statsfinansielle omkostninger og omkostninger for erhverv er opgjort i faktorpriser i 2023-niveau, mens skyggepris er opgjort i markedspriser i 2023-priser ekskl. sideeffekter. Skyggeprisen er opgjort i 2030, hvor det er forudsat at effekten af afgiften er fuldt indfaset. Der er taget udgangspunkt i udledninger fra *Klimastatus- og fremskrivning 2023*, hvor effekter af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* er indarbejdet. Det er lagt til grund, at afgiftsforhøjelsen pålægges al ledningsført gas i ledningsnettet. Der er ikke taget højde for, at afgiftsforhøjelsen potentielt kan påvirke effekten af allerede afsatte CCS-puljemidler.

Kilde: Skatteministeriet.

CO₂e-reduktioner som følge af tekniske effekter skønnes at udgøre i alt ca. 30 pct. af de samlede reduktioner, mens CO₂e-reduktioner som følge af struktureffekter, skønnes at udgøre ca. 70 pct. De tekniske effekter dækker over omstilling af produktion via energieffektivisering samt omstilling fra anvendelse af fossile brændsler til VE eller el, fx via investering i varmepumpe og i nogle tilfælde også skift mellem fossile brændsler. Effekter på erhvervsstrukturen udgøres dels af grænsehandelseffekter, dels af forskydning af produktion fra CO₂e-intensive virksomheder mod ikke-CO₂e-intensive, herunder via udflytning af produktion. Særligt CO₂e-reduktionerne via ændret erhvervsstruktur kan potentielt medføre lækage, men der er ikke skønnet over graden af lækage.

En stor del af CO₂e-reduktionerne kommer fra mineralogiske processer mv., hvor den umiddelbare belastning via afgiftsforhøjelsen skønnes at udgøre ca. 275 mio. kr. i 2025, heraf skønnes ca. 175 mio. kr. at vedrøre cementproduktion. For fx Nordsøen og raffinaderier skønnes en umiddelbar belastning på henholdsvis ca. 100 og ca. 75 mio. kr. i 2025.

Samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser af forhøjelse af CO₂-afgift på rumvarme

En forhøjelse af CO₂-afgiften for rumvarme på 100 kr. pr. ton skønnes at medføre CO₂e-reduktioner på ca. 0,1 mio. ton i 2025 og 0,0 mio. ton i 2030. Forhøjelsen skønnes at medføre et umiddelbart merprovenu på ca. 275 mio. kr. i 2025 og ca. 150 mio. kr. i 2030, hvilket svarer til den umiddelbare belastning af husholdninger og erhverv, som anvender afgiftsbelagt rumvarme. Erhvervene skønnes at få en meromkostning på ca. 50 mio. kr. i 2025 og ca. 25 mio. kr. i 2030, mens husholdningerne skønnes at få en meromkostning på ca. 225 og 125 mio. kr. i henholdsvis 2025 og 2030. Den umiddelbare belastning er opgjort efter effekter af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* Forhøjelsen skønnes at medføre et merprovenu efter tilbageløb og adfærd for staten på ca. 150 mio. kr. i 2025 og ca. 25 mio. kr. i 2030.

Den gennemsnitlige skyggepris i 2030, hvor det er lagt til grund at effekten af afgiftsforhøjelsen er fuldt indfaset, skønnes at udgøre ca. 5.850 kr. pr. ton. Skyggeprisen trækkes betydeligt op af, at afgiftsforhøjelsen potentielt fra 2030 omfatter et grundlag, som ikke medfører CO₂e-reduktioner. Med *Klimastatus og -fremskrivning 2023* forventes det således, at der opgørelsesmæssigt er 100 pct. bionaturgas i ledningsnettet fra 2030. Hvis det realiseres, indebærer det med nuværende opgørelse af udledninger, at der ikke vil være danske CO₂e-reduktioner ved yderligere reduktion af ledningsgasforbrug fra 2030. Mere end halvdelen af afgiftsgrundlaget i 2030 skønnes således at være ledningsgas, særligt til individuelle naturgasfyr, hvor skyggeprisen isoleret set vil være uendelig stor. Den resterende del er helt overvejede fossilt affald.

Tabel 7.5
CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger for rumvarme

2023-priser	CO ₂ e-reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skyggepris, kr. pr. ton CO ₂ e
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Afgiftsforhøjelse på 100 kr. pr. ton på CO ₂ e-udledning for rumvarme	0,1	0,0	-150	-25	50	25	225	125	5.850

Anm.: Statsfinansielle omkostninger og omkostninger for erhverv og husholdninger er opgjort i faktorpriser i 2023-niveau, mens skyggepris er opgjort i markedspriser i 2023-priser ekskl. sideeffekter. Det er lagt til grund, at 80 pct. af rumvarmen vedrører husholdninger (inkl. det offentlige) og 20 pct. vedrører erhverv. Skyggeprisen er opgjort i 2030, hvor det er forudsat at effekten af afgiften er fuldt indfaset. Der er taget udgangspunkt i udledninger fra *Klimastatus og fremskrivning 2023*, hvor effekter af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* er indarbejdet. Det er lagt til grund, at afgiftsforhøjelsen pålægges al ledningsført gas i ledningsnettet. Der er ikke taget højde for ETS2.

Kilde: Skatteministeriet.

En forhøjelse af CO₂-afgiften på rumvarme på 100 kr. pr. ton CO₂e indebærer en forhøjelse af varmeregningen for en husholdning i et standardhus, som opvarmes med ledningsgas på ca. 460 kr. årligt inkl. moms og ca. 600 kr. årligt inkl. moms i et standardhus som opvarmes med olie, jf. tabel 7.6. Varmeforbruget vil i praksis variere bl.a. med boligens energistandard og størrelse. For husholdninger som opvarmes med fjernvarme, vil den leverede fjernvarme ofte være baseret på en kombination af flere brændsler, inkl. biomasse og andre grønne brændsler, som ikke påvirkes ved en forhøjelse af CO₂-afgiften. For fjernvarmekunden er det dermed afgørende, hvordan afgiften slår igennem samlet set, herunder om en højere CO₂-afgift kan påvirke prisen på VE-varme.

Tabel 7.6
CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger for rumvarme

2023-priser	Stigning i årlig varmeregning inkl. moms (kr. per år)
Husholdning med gasfyr	460
Husholdning med oliefyr	600

Anm.: Der er taget udgangspunkt i et standardhus med et varmeforbrug på 65 GJ årligt. Der er ikke taget højde for evt. varmetab samt virkningsgrad.

Kilde: Skatteministeriet.

Boks 7.3

Kort beskrivelse af metode

Effekter af en forhøjelse af CO₂-afgiften på industri mv. samt rumvarme er opgjort med udgangspunkt i udledningerne fra *Klimastatus og -fremskrivning 2023*. Det er forudsat, at reduktion af forbruget af ledningsført gas frem til 2029 indebærer 100 pct. fossile CO₂e-reduktioner, mens det i 2030 ikke indebærer CO₂e-reduktioner, da det med *Klimastatus og -fremskrivning 2023* forventes, at der opgørelsesmæssigt er 100 pct. bionaturgas i ledningsnettet fra 2030.

Det er lagt til grund, at den langsigtede adfærdseffekt udgør to tredjedele af den samlede adfærdseffekt, og at den indfases fra udmeldingstidspunktet over otte år, mens den kortsigtede adfærdseffekt på en

tredjedel indtræffer i året, hvor afgiften har virkning. En senere udmelding af afgiften vil dermed reducere CO₂e-effekterne i 2025 og 2030.

Effekter er estimeret på baggrund af samme modelapparat, som er anvendt til Ekspertgruppen for en Grøn Skattereforms første delrapport. Fastsættelsen af beregningsmetode, modelapparat og de bagvedliggende forudsætninger er beskrevet yderligere i et dokumentationsnotat *Dokumentation og følsomhedsberegninger af effekter for erhverv og rumvarme*, der er offentliggjort i tilknytning til Ekspertgruppens første delrapport. Der er efter offentliggørelsen af rapporten foretaget opdatering af modelapparat, som først og fremmest skyldes opdatering af fremskrivning af CO₂e-udledning samt konsolidering af model.

For så vidt angår erhverv, blev der i forbindelse med udarbejdelsen af rapporten opstillet en partiel analysemodel, hvor der for hver af de omfattede brancher er fastlagt en efterspørgselskurve efter CO₂e, dvs. en sammenhæng mellem branchens CO₂-udledning og prisen på denne. Det er lagt til grund for alle brancher, at efterspørgselskurven har en konstant semielasticitet. Det betyder, at en ændring af prisen med én enhed altid medfører samme ændring af CO₂e-udledningerne. Dermed får efterspørgselskurverne en form, hvor de første kroners afgiftsforhøjelse giver større CO₂e-reduktioner (opgjort i ton) end de sidste kroners afgiftsforhøjelser. Semielasticiteten, som bestemmer hældningen på kurverne, skønnes at variere meget på tværs af de enkelte brancher. Det afspejler bl.a., at nogle brancher vurderes at have bedre omstillingsmuligheder end andre. Desuden skønnes det, at der i nogle brancher kan ske større forskydninger væk fra CO₂e-intensiv produktion end i andre brancher, ligesom der for nogle brancher kan ske forskydning via grænsehandel.

For så vidt angår rumvarme er der anvendt semielasticiteter for henholdsvis individuel og kollektiv varme, som for kollektiv rumvarme har beregningsteknisk karakter. Det gælder dermed også de skønnede effekter. For kollektiv varme udgøres langt det største fossile energiforbrug af affald i 2030. Inden for de seneste år er der vedtaget en række gennemgribende tiltag for at reducere udledningen af CO₂ inden for affaldssektoren, som endnu ikke er trådt i kraft. De her skønnede effekter kan afvige meget fra en egentlig analyse af effekter i affaldsforbrændingssektoren.

Det bemærkes, at det indgår som en del af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* at omlægge rumvarmeafgiften (som efter gældende regler består af energi- og CO₂-afgift), sådan at CO₂-afgiften forhøjes til 750 kr. pr. ton, mens energiafgiften reduceres, så den samlede energi- og CO₂-afgift for rumvarme fra naturgas er uændret. Det skyldes, at rumvarmeafgiften efter gældende regler overstiger 750 kr. pr. ton. På tilsvarende vis er aftalt en omlægning, men ikke en egentlig forhøjelse af afgiften på vejtransport, hvor den samlede energi- og CO₂-afgift også overstiger de aftale 750 kr. pr. ton.

En yderligere forhøjelse af CO₂-afgiften i forhold til det aftalte, med fx 100 kr. pr. ton, skal alt andet lige også omfatte transport, da det ellers vil indebære en yderligere differentiering af CO₂-afgiften. Energiafgifterne på transport vil kunne reduceres for at neutralisere virkningen af forhøjelsen af CO₂-afgiften på det samlede afgiftsniveau. For vejtransport kan effekten alt andet lige neutraliseres for henholdsvis benzin og diesel, således at effekten er begrænset. Der er set bort fra ovenstående i beregningerne.

Afgiftsforhøjelse på dieselaftgift med ca. 50 øre pr. liter ekskl. moms og modsvarende nedsættelse af udligningsafgift for dieselkøretøjer

Al diesel til transport er pålagt energiafgift. Afgiften på diesel (energi- og CO₂-afgift) fra tankstanderen (hvor der tages højde for iblanding af VE-brændstoffer) er 329 øre pr. liter i 2023. Derudover er dieselperson- og -varebiler pålagt udligningsafgift, som er fastsat, så den svarer til besparelsen ved at energiafgiften for diesel er lavere end for benzin for en bil med en gennemsnitlig årskørsel på 22.000 km. Udligningsafgiften betales halvårligt som en del af ejerafgiften, mens dieselaftgiften betales løbende ved tankning.

En forhøjelse af dieselaftgiften vil give et incitament, for de køretøjer, der allerede passerer Danmarks grænse, til at købe mindre diesel i Danmark, hvormed CO₂e-udledningen forbundet hermed reduceres. For at anskueliggøre de samfundsøkonomiske konsekvenser ved dette regnes der på en afgiftsforhøjelse af energiaftgiften på diesel med 47 øre pr. liter ekskl. moms og en forholdsmæssig nedsættelse af udligningsafgift for dieselkøretøjer. En

forhøjelse af afgiften på diesel vil reducere forskellen mellem benzin og dieselaafgiften. Udligningsafgiften på dieseldkøretøjer kan derfor reduceres forholdsmæssigt. Herved vil person- og varebiler i gennemsnit ikke opleve en afgiftsstigning, mens lastbiler vil opleve en afgiftsstigning. Afgiftsforhøjelsen omfatter diesel til vejtransport (og diesel til entreprenørmaskiner mv., der betaler samme dieselaafgift som vejtransport).

Samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser

Tiltaget skønnes med betydelig usikkerhed at reducere CO₂e-udledningerne med ca. 0,5 mio. ton i 2025 og 0,5 mio. ton CO₂ i 2030, jf. tabel 7.8. I 2030 skønnes forhøjelsen at medføre et mindreprovenu efter tilbageløb og adfærd på ca. 150 mio. kr. Mindreprovenuet skyldes, at forhøjelsen skønnes at medføre, at nettoeksporten (dvs. grænsehandel) af diesel (for særligt lastbiler) reduceres markant. Det medvirker samtidig til, at en betydelig del (ca. 0,4 mio. ton) af Danmarks reduktioner skønnes erstattet af øgede CO₂e-udledninger i andre EU-lande, som samtidig vil kunne få et øget afgiftsprovenu for afgifter på brændstof. Det er ikke entydigt, hvordan de omkringliggende landes regulering vil påvirke den danske grænsehandel, idet der pågår mange forskelligrettede initiativer i vore nabolande. For nuværende (inkl. en forhøjelse på 47 øre pr. liter) vurderes Danmark dog fortsat at være nettoeksportør, dvs. at det er attraktivt at tanke i Danmark. De resterende reduktioner kommer fra mere energieffektive køretøjer og et mindre trafikarbejde i Danmark. Størstedelen af effekten af afgiftsforhøjelsen forventes at indfinde sig inden for et år, herunder ændret grænsehandel.

Tabel 7.7
CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger

2023-priser	CO ₂ e-reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skyggepris, kr. pr. ton CO ₂ e
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Afgiftsforhøjelse på dieselaafgift med 47 øre pr. liter og modsvarende nedsættelse af udligningsafgift for dieseldkøretøjer	0,5	0,5	200	150	900	800	-1)	-1)	1.850

Anm.: Det er lagt til grund, at den fremadrettede prisudvikling følger den faktiske indeksering af afgifterne. Statsfinansielle omkostninger og omkostninger for erhverv er opgjort i faktorpriser i 2023-niveau, mens skyggepris er opgjort i markedspriser i 2023-priser. Det er lagt til grund, at adfærdseffekt indtræffer fuldt fra første år. 1) Som følge af, at udligningsafgiften forholdsmæssigt nedsættes.

Kilde: Skatteministeriet.

Prisen på diesel stiger knap 60 øre pr. liter (inkl. moms) ved tankstanderen. I gennemsnit bliver bilister imidlertid ikke påvirket af afgiftsforhøjelsen, da udligningsafgiften nedsættes tilsvarende, jf. tabel 7.7. Der er dog stor variation i, hvor mange km den enkelte bilist kører i sin dieseldbil. Såfremt en bilist kører mere eller mindre end 22.000 km på et år, vil tiltaget have en økonomisk påvirkning. For en dieseldbil, som kører ca. 30.000 km årligt, vil omlægningen medføre en ekstra udgift årligt på ca. 200 kr. inkl. moms, mens en tilsvarende dieseldbil med en lavere årskørsel (14.000 km) vil opnå en årlig besparelse på ca. 200 kr. inkl. moms, jf. tabel 7.8.

Tabel 7.8
Ekstra årlig omkostning ved forhøjelse af dieselaafgift for personbiler

2023-priser	Årskørsel på 30.000 km	Årskørsel på 14.000 km
Ekstra omkostning (inkl. moms) ved forhøjelse af dieselaafgift med 47 øre pr. liter ekskl. moms samt tilpasning af udligningsafgiften	200	-200

Anm.: Der er taget udgangspunkt i en 5 år gammel bil. Minus indikerer en besparelse.

Kilde: Skatteministeriet.

Tiltaget medfører merudgifter for erhverv, idet lastbiler mv. ikke betaler udligningsafgift. For en gennemsnitlig

lastbil¹¹ skønnes det, at der skal betales ca. 7.800 kr. ekskl. moms ekstra årligt som følge af forhøjelsen. Den gennemsnitlige skyggepris i 2030 skønnes at udgøre ca. 1.850 kr. pr. ton. En større forhøjelse af dieselafgiften (end det her forudsatte) vil give en højere skyggepris (og vice versa).

Boks 7.4

Kort beskrivelse af metode

Effekter af en afgiftsforhøjelse på dieselafgift med 47 øre pr. liter er opgjort med udgangspunkt i gældende afgiftssatser samt afgiftspligtigt salg og udviklingen i salg af diesel fra *Klimastatus og –fremskrivning 2023*.

I beregningerne er anvendt beregningsforudsætninger fra Skatteministeriets grænsehandelsberegninger med konsekvensvurderinger af afgiftsforhøjelser for diesel til vejtransport. Det bemærkes, at der er meget betydelig usikkerhed forbundet med forudsætningerne vedrørende grænsehandelseffekterne og de afledte effekter vedrørende de øvrige bilafgifter (registrerings- og ejerafgift).

I beregningerne er der taget højde for, at højere brændstofafgifter skønnes at medføre, at der sælges færre, mindre og mere brændstoføkonomiske køretøjer. Der er derimod ikke taget højde for de potentielt betydelige effekter via ændringer af andelen af henholdsvis konventionelle biler og grønne biler (med lavere registrerings- og ejerafgift).

Modelleringen baserer sig på det initiale afgiftsgrundlag samt adfærdseffekter forbundet med en ændring i afgifter på diesel. På baggrund heraf sker beregning af provenueffekter samt samfundsøkonomi, inkl. CO₂e-skyggepriser. Adfærden i modelleringen består af adfærdseffekter i tilknytning til forbruget af diesel samt arbejdsudbudsvirkning.

Adfærdseffekter i tilknytning til forbruget af diesel kan opdeles i tre forskellige typer af adfærd:

- Forbrugsadfærd: Forvridningen der sker ved, at forbrugerne substituerer væk fra (hen imod) den afgiftsbelagte vare, dvs. diesel. Denne forbrugsadfærd dækker over to adfærdskanaler:
 - Trafikarbejde: Prisen på diesel påvirker omfanget af trafikarbejde (antal kørte km).
 - Brændstoføkonomi: Prisen på diesel påvirker brændstoføkonomien i forbindelse med trafikarbejdet via skift i retning af mere eller mindre brændstofeffektive køretøjer.
 - Grænsehandel: En forhøjelse (henholdsvis nedsættelse) af danske afgifter kan føre til at de køretøjer, der allerede passerer Danmarks grænse, i højere (henholdsvis mindre) grad vil være tilbøjelige til at tanke brændstof i udlandet frem for i Danmark.

Sænkelse af prisloftet for salg af affaldsvarme

Affaldsforbrændingsanlæggenes primære indtægter kommer i dag fra affaldstakster ved modtagelse af affald, salg af varme og for størstedelen af anlæggene salg af el (fastsat ved markedsprisen på el). Salg af affaldsvarme er underlagt prisregulering, herunder bl.a. et affaldsvarmeprisloft som forventes at blive erstattet med et kommende VE-prisloft. VE-prisloftet vil blive fastsat ud fra alternative VE-kilder. Der er i nedenstående teoretiske beregning skønnet over et fastsat prisloft som er lavere end det kommende VE-prisloft. Det vil betyde, at affaldsforbrænding ikke sidestilles med VE-alternativer, hvilket alt andet lige vil reducere indtægterne fra affaldsvarme og reducere kapaciteten i sektoren og derigennem reducere sektorens udledninger.

Det bemærkes, at der ikke er afklaring i forhold til eventuelle juridiske barrierer ved virkemidlet, ligesom der er væsentlige usikkerheder i de angivne effekt- og omkostningsskøn, som baserer sig på et øjebliksbillede af foreløbig

¹¹ Baseret på en årskørsel på ca. 55.000 km og en brændstoføkonomi på ca. 3,3 km pr. liter.

viden og antagelser. Hertil kommer, at den konkrete implementering vil have stor betydning for de forventede omkostninger og skyggepriser.

Samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser

Det kommende VE-prisloft skal afspejle varmeprisen på alternative VE-teknologier. VE-prisloftet er endnu ikke fastlagt, men Energistyrelsen skønner foreløbigt, at det vil ligge på godt 70 kr. pr. GJ inkl. afgifter. Skønnet bygger bl.a. på Energistyrelsens teknologikatalog og tager udgangspunkt i fliskedel, varmepumper og flis-kraftvarmeanlæg som vedvarende energikilder.

Det teoretiske prisloft er fastlagt som en reduktion af VE-prisloftet fra godt 70 kr. pr. GJ inkl. afgifter til et prisloft på 60 kr. pr. GJ. inkl. afgifter. Et reducerende prisloft i forhold til det kommende VE-prisloft vil medføre, at prisloftet ikke længere afspejler prisen på alternativ VE-varmeproduktion. Et prisloft på salg af affaldsvarme som er lavere end et VE-prisloft vil betyde, at forbrændingsanlæggene kan indhente færre indtægter fra affaldsvarme. Der skønnes to overordnede effekter:

1) For anlæg, hvor det forsat er rentabelt at afbrænde affald, og som derfor vil blive på markedet, skønnes det lavere prisloft at slå igennem som en reduktion i anlæggenes overskud. For de anlæg vil der være tale om omfordeling fra affaldsvarmeanlæg til varmemeforbrugere, hvor varmemeforbrugeren vil stå over for en besparelse tilsvarende anlæggets tab.

2) For anlæg, hvor det ikke er rentabelt at afbrænde affald, og som derfor vil udgå af markedet, vil prisloftet medføre en reduktion i forbrændingskapaciteten. Såfremt anlægget har restgæld vil det resultere i løbende tab og strandede omkostninger for anlægsejeren. Samtidigt vil varmemeforbrugeren overgå til alternative og dyrere varmekilder, der i beregningerne er antaget at være VE-kilder og følge prisen på alternative VE-kilder. For disse anlæg vil reduktionen i varmeprisloftet således komme som et tab for både affaldsforbrændingsanlægget og varmemeforbrugeren.

Samlet set skønnes det teoretiske prisloft på salg af affaldsvarme fastsat til 60 kr. pr. GJ. inkl. afgifter at lede til en reduktion på 0,3 mio. ton CO_{2e} og en skyggepris på 1.600 kr. pr. ton CO_{2e}. Staten skønnes at have et mindreprovenu på 280 mio. kr. i 2025 og 270 mio. kr. i 2030 som følge af, at det forudsættes at varmemeforbrugeren overgår fra affaldsvarme til et ikke-afgiftsbelagt VE-alternativ. Ligeledes skønnes kommunerne at have et løbende tab og strandede omkostninger, svarende til ca. 340 mio. kr. årligt i perioden 2025-2030. Endeligt skønnes husholdninger og erhvervet at få en gevinst på ca. 250 mio. kr. i 2025 og 180 mio. kr. i 2030. Det skyldes, at forbrugergevinsten ved de generelt lavere affaldsvarmepriser for de resterende affaldsforbrændingsanlæg dominerer tabet for de anlæg, der lukker, og hvor varmemeforbrugeren skal dække sit forbrug gennem alternative og dyrere varmekilder.

Tabel 7.9

CO_{2e}-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger (2023-priser)

2023-priser	CO _{2e} -reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skyggepris, kr. pr. ton CO _{2e}
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Sænkelse af prisloftet for salg af affaldsvarme	0,3	0,3	280	270	-70	-50	-180	-130	1.600

Anm.: Det bemærkes, at kommunerne som anlægsejer kan stå over for betydelig tab. Samlet set skønnes kommunerne at have et tab på ca. 330 mio. kr. årligt. Effekten er indregnet i skyggeprisen. Desuden bemærkes det, at effekterne er regnet før Grøn Skattereform, i overensstemmelse med forudsætningerne anvendt i forbindelse med lovforslag om konkurrenceudsættelsen, jf. L 745.

Kilde: Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet

Det bemærkes, at der ikke er afklaring i forhold til eventuelle juridiske barrierer ved virkemidlet, ligesom der væsentlige usikkerheder i de angivne effekt- og omkostningsskøn, som baserer sig på et øjebliksbillede af foreløbig viden og antagelser. Hertil kommer, at den konkrete implementering vil have stor betydning for de forventede omkostninger og skyggepriser.

Boks 7.5**Kort beskrivelse af metode**

Effektvurderingen beror på en økonomisk model for affaldsforbrændingssektoren, der blev udviklet i forbindelse med L 745. For en gennemgang af metode og beregningsforudsætninger henvises der derfor til *L 745 bilag 2, Dokumentationsnotat – Effektvurdering af lovforslag om ny organisering af affaldsforbrændingssektoren*.

Fremme af metanreducerende foder i landbrugssektoren

I 2022 blev det første metanreducerende fodertilsætningsstof, Bovaer (med det videnskabelige navn 3-Nitrooxypropanol eller bare 3-NOP), EU-godkendt til malke- og avlsvælg. Produktet markedsføres i dag både inden for og uden for EU, hvorfor TRL-niveauet er højt.

Bovaer fungerer ved at hæmme et enzym i metandannelsesprocessen, når primært kulhydrater fermenteres i køns vom. Den anbefalede dosis af Bovaer er ifølge Den Europæiske Fødevarerikkerhedsautoritet (EFSA) mellem 60-100 mg/kg tørstof, hvor 60 mg er den forventede dosis i Danmark. På baggrund af det forventes op til 30 pct. reduktion i enterisk metan under danske forhold. Klimaeffekten af Bovaer er genstand for et igangværende forskningsprojekt på Aarhus Universitet, som har til formål at dokumentere effekten under danske forhold, således den potentielt kan tælles med i den nationale emissionsopgørelse. Forsøget forventes færdiggjort i 2024.

Foruden manglende dokumentation af Bovaers klimaeffekt under danske forhold, udgør særligt mangel på økonomisk incitament for anvendelse en barriere for udbredelsen af virkemidlet i Danmark. Der er for nuværende ikke noget økonomisk incitament for anvendelse af metanreducerende fodertilsætningsstoffer som Bovaer.

Af landbrugsaftalen fremgår det, at der, hvis muligt, skal fastsættes et generelt reduktionskrav fra 2025 svarende til en effekt på 0,16 mio. ton CO₂e i 2030 baseret på øget andel af fedt i foderet til konventionelle malkekøer. Det er siden landbrugsaftalens indgåelse blevet afklaret, at det er muligt at indføre et generelt krav om reduktion af udledningerne fra husdyrs fordøjelse, dvs. et krav med metodefrihed for landbrugeren. Det forventes således, at Bovaer vil kunne indgå som en teknologimulighed til opfyldelse af et evt. generelt reduktionskrav fra og med 2025 afhængigt af resultaterne fra det igangværende forskningsprojekt. Det vil potentielt være muligt at øge det generelle krav med op til 0,5 mio. ton CO₂e svarende til niveauet af Bovaer, hvilket der i så fald vil skulle tages særskilt politisk stilling til. Med et generelt krav lægges der ikke op til anvendelsen af et specifikt produkt, men derimod at opnå en reduktionseffekt svarende til, hvad der kan opnås med et givent produkt, som i dette tilfælde Bovaer.

Der vil være forskellige modeller, hvorpå anvendelse af metanreducerende foder kan fremmes yderligere. Det kan fx enten indføres som et krav, hvor der vil være erhvervsøkonomiske konsekvenser som følge af, at det vil udgøre en meromkostning for den enkelte landbrugere. Alternativt vil metanreducerende foder kunne implementeres som led i en tilskudsordning, hvor landbrugeren vil kunne blive kompenseret for anvendelse af fodertilsætningsstoffer.

Samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser

Omkostningerne ved implementeringen af Bovaer i konventionelle malke- og avlsbesætninger er behæftet med usikkerhed, da bred tilgængelighed af Bovaer endnu ikke er etableret i Danmark. COWI har foretaget en vurdering af indkøbsomkostningerne for Bovaer gennem dialog med producenten og med udgangspunkt i prisen for et specifikt produkt.

Den anslåede pris for daglig tildeling af Bovaer pr. ko er omkring 1,7 kr. Undersøgelser med Bovaer har ikke påvist negative virkninger på mælkenes ydelse og kvalitet ved den anbefalede dosis. Der er ingen indikationer på andre negative eller positive sideeffekter af Bovaer. På den baggrund skønnes omkostningerne forbundet med at anvende Bovaer i alle konventionelle malkebesætninger med betydelig usikkerhed at beløbe sig til ca. 250 millioner kr. årligt.

Det er behæftet med stor usikkerhed at estimere omkostningerne forbundet med anvendelse af Bovaer på nuværende tidspunkt, hvorfor tallene i nedenstående tabel er baseret på en overslagsmæssig vurdering og udgør grove estimater. I vurderingen af omkostningerne antages, at teknologierne vil blive anvendt svarende til det tekniske reduktionspotentiale oven for med fuld anvendelse af virkemidler for de relevante kvægtyper.

Tabel 7.10

Udvalgte virkemidlers CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger

2022-priser	CO ₂ e-reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skyggepris, kr. pr. ton CO ₂ e
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Fremme af metanreducerende foder (fx krav)	0,5	0,5	0	0	250	250	-	-	540

Anm.: Potentialet og omkostningerne er afrundet og behæftet med usikkerhed. Der bemærkes, at ikke er foretaget vurdering af omkostninger til administration og eventuel it. .

Kilde: Potentialer og omkostningskøn er baseret på Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeris egne beregninger pba. rådgivningsnotater fra Aarhus Universitet og rapporten: *Analyse af drivhusgasreduktionspotentiale for fodertilsætningsstoffer og -midler* af COWI 2023.

Boks 7.6**Kort beskrivelse af metode**

Udover de undersøgelser, der er blevet udført i forbindelse med EFSA-godkendelsen, findes der flere videnskabelige artikler, hvor konklusionen er, at Bovaer i gennemsnit kan mindske daglig metanproduktion med op til 30 pct., hvilket er blevet anvendt i beregningerne. Bovaers effekt på andre drøvtyggere (kødkvæg, får og geder) er ikke lige så veldokumenteret i litteraturen som effekten på malkekvæg. Det mest omfattende metastudie af 108 videnskabelige undersøgelser finder, at 3-NOP giver en gennemsnitlig daglig metanreduktion på 23,3 pct. og 18-39 pct., når emission af metan udtrykkes som metan pr. kg fodertørstof hos drøvtyggere generelt. Variationen skyldes bl.a. forskelle i dosis mellem studierne.

Det tekniske potentiale udspringer af prognoserne for antallet af malkekøer i 2030 i klimafremskrivningen. I denne sammenhæng fratrækkes andelen af økologiske kvæg, og der tages højde for korrektionen til fordel for malkekøer på græs. Realiseringen af potentialet afhænger dermed af den forventede fordeling mellem konventionelle og økologiske kvæg. Det forventes, at andelen af økologiske kvæg vil bevare en nogenlunde stabil kurs i perioden år 2025-2030.

Den samlede effekt af reduktion er blevet estimeret til 0,5 mio. ton CO₂e i 2030. Det er vigtigt at bemærke, at der er foretaget en korrektion i forhold til *Klimastatus og -fremskrivning 2023*, hvor reduktionskravet fra landbrugsaftalen er indarbejdet. Dette krav er baseret på en øget fedtandel i foderet fra og med 2025, og er fraregnet, da der ikke er en additiveffekt ved at bruge flere typer metanreducerende foder samtidig. Effekten af reduktion ved at tilføje fedtfoder er blevet vurderet til at være omkring 0,13-0,15 mio. ton CO₂e.

8. Forskning

For at nå klimalovens 70 pct. mål kan der være behov for at modne nye teknologier som fx CCS, *jf. kapitel 10*. En sammenhængende indsats fra grundforskning til kommerialisering af grønne teknologier kan dermed understøtte indfrielsen af klimalovens mål, *jf. figur 8.1*.

Indsatserne til teknologimodning kan opdeles i tre overordnede temaer:

1. Forskning
2. Udvikling og demonstration
3. Markedsmodning

Figur 8.1

Indsatser til modning af teknologier fra forskning til marked



Forskning

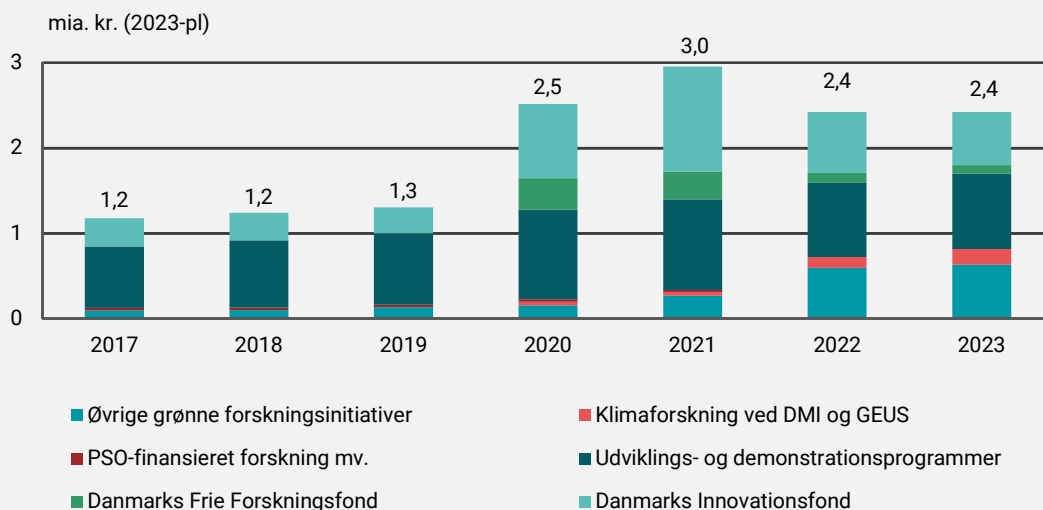
Der er afsat betydelige midler til grøn forskning og innovation på områder med store reduktionspotentialer, bl.a. til fire forsknings- og innovationspartnerskaber mellem erhvervslivet og vidensinstitutioner inden for de udpegede grønne forskningsmissioner. Desuden er der nedsat et ekspertudvalg, der skal afdække forskningens betydning for den grønne omstilling, og Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (DFIR) har udgivet rapporten *Klimamål og midler 2022*, som i sin undersøgelse sammenfatter paradigmeskiftet i finansieringen af grøn forskning og innovation indvarslet i klimaloven 2020. Rapporten indeholder ni konkrete anbefalinger fra rådet til den fortsatte grønne forsknings- og innovationsindsats. Regeringen vil bl.a. på den baggrund præsentere et politisk udspil om grøn forskning og innovation, der har til formål at accelerere udviklingen af grønne løsninger og understøtte indfrielse af klimalovens mål.

Markante investeringer i grøn forskning

I 2023 er der i alt øremærket 2,4 mia. kr. til grøn forskning, jf. figur 8.2. Samtidig har regeringen aftalt med Folketingets partier at fastholde niveauet for de grønne forskningsmidler på det statslige forskningsbudget på mindst 2,4 mia. kr. (2023-pl) frem til og med 2025.

Figur 8.2

Øremærkede statslige grønne forskningsbevillinger 2017-2023



Anm.: Øremærkede grønne bevillinger bygger på konkrete vurderinger af de enkelte bevillinger.
Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriet

De statslige midler til grøn forskning og innovation bliver udmøntet gennem forskellige kanaler, herunder primært Danmarks Innovationsfond og Danmarks Frie Forskningsfond samt de tre Udviklings- og demonstrationsprogrammer: Energiteknologisk Udviklings- og demonstrationsprogram (EUDP), Miljøteknologisk Udviklings- og demonstrationsprogram (MUDP) og Grønt Udviklings- og demonstrationsprogram (GUDP). Derudover anvendes midler til grøn forskning og innovation under bl.a. universiteternes basismidler, ministeriernes forskningsbaserede myndighedsbetjening samt de statslige innovationsfremmeordninger, herunder GTS-institutterne, de nationale viden- og erhvervsklynger samt Innovation Centre Denmark, der alle i mere eller mindre omfang arbejder med grøn omstilling.

Kortlægning af finansieringen af grøn forskning og innovation i 2022

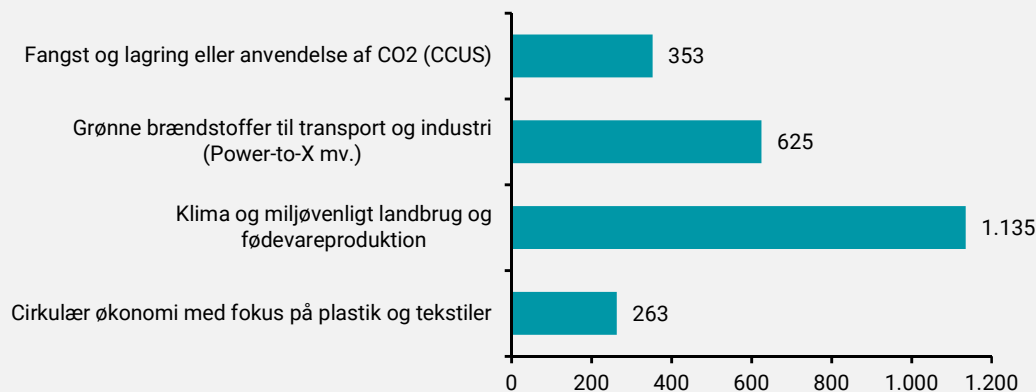
De statslige bevillinger til grøn forskning og innovation er steget markant fra og med 2020 sammenlignet med forudgående år. Samtidig foretages der også markante investeringer i grøn forskning fra private fonde. En kortlægning, som Uddannelses- og Forskningsministeriet har gennemført i 2023 viser, at der i 2022 samlet blev uddelt ca. 4,6 mia. kr. til grønne forsknings- og innovationsprojekter fra offentlige, europæiske og en række private fonde og programmer. Herudover er der finansiering af grøn forskning fra universiteternes basismidler, fra private virksomheder og den forskningsbaserede myndighedsbetjening som ikke indgår i opgørelsen. Der kan konstateres et fald i den samlede uddeling sammenlignet med 2020 og 2021, hvor der blev uddelt henholdsvis 4,8 mia. kr. og 5,3 mia. kr. Faldet vurderes ikke at være udtryk for et mønster, men snarere en årlig fluktuation, hvor fx flere store enkeltbevillinger blev givet i 2021. I perioden 2020-2022 varierer størrelsen af uddelte midler fra de forskellige fonde og programmer fra år til år.

Trods den markante stigning i grønne forskningsmidler fra og med 2020, vurderes der fortsat ikke at være knaphed på kvalificerede ansøgere. Succesraterne i Danmarks Frie Forskningsfond er således på 6-15 pct. Dog havde Innovationsfonden i 2022 succesrater på 35-40 pct., hvilket er væsentligt højere end foregående år. For de virksomhedsrettede programmer i Innovationsfonden er succesraterne sammenlignelige med succesraterne i udviklings- og demonstrationsprogrammerne, som ligger på 30-40 pct.

Kortlægningen afdækker, hvor mange af de udmøntede midler i 2022, der er gået til projekter, der falder inden for et af de fire missionsområder fra grøn forskningsstrategi. Grøn forskningsstrategi er med til at sætte en langsigtet retning for grøn forskning, innovation, udvikling og demonstration for at accelerere udviklingen af nye grønne løsninger og teknologiske spring inden for fire konkrete forskningsmissioner. Inden for de fire missioner er der uddelt knap 1,1 mia. kr. til projekter inden for landbrug og fødevarer, godt 625 mio. kr. til grønne brændstoffer (Power-to-X m.v.), ca. 353 mio. kr. til fangst og lagring eller anvendelse af CO₂ (CCUS), og 263 mio. kr. til cirkulær økonomi. Tallene omfatter projektbevillinger fra alle de fonde og programmer, som indgår i kortlægningen.

Figur 8.3

Projektbevillinger i 2022 fordelt på missioner, mio. kr. (2023-pl)



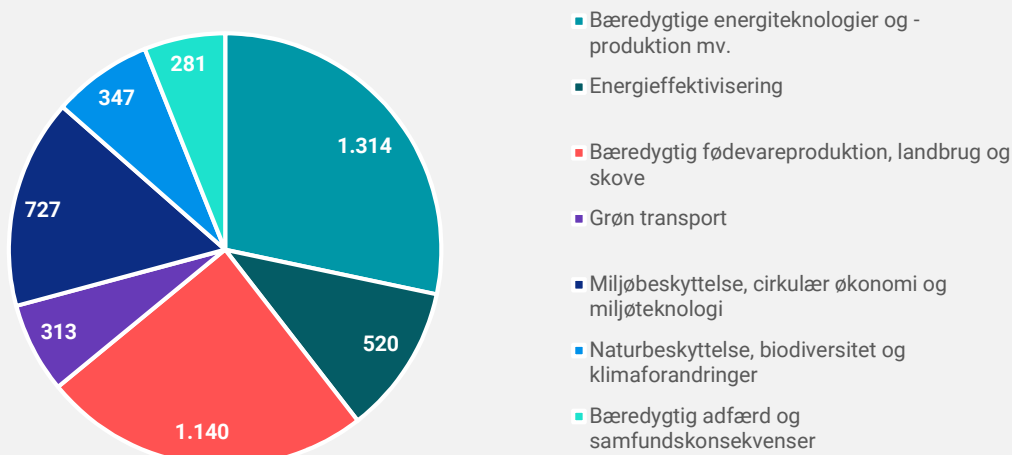
Anm.: Det har i 2022 ikke været muligt at fordele Horizon Europe midler på de fire missioner, hvorfor størrelsen på de bevilligede beløb til de fire missioner i praksis er større end illustreret.

Kilde: Uddannelses- og Forskningsstyrelsen 2023

I den grønne forskningsstrategi blev der derudover fremlagt syv temaer, hvor der er væsentlige forskningsbehov og -potentialer inden for grøn forskning. Det fremgår af kortlægningen af de syv temaer i den grønne forskningsstrategi, at der gives flest midler inden for områderne energiproduktion (inkl. CCUS og grønne brændstoffer (PtX) samt landbrug og fødevarerproduktion, jf. figur 8.4.

Figur 8.4

Projektbevillinger i 2022 fordelt inden for de syv grønne temaer i, mio. kr. (2023-pl)



Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriet 2023.

Udmøntning af grøn forskningsstrategi og missioner

Den tidligere regering lancerede i september 2020 en samlet national strategi for grøn forskning og udvikling *Fremtidens grønne løsninger – Strategi for investeringer i grøn forskning, teknologi og innovation*, der skal sikre en målrettet, sammenhængende og styrket grøn forsknings- og innovationsindsats i forhold til de udfordringer, der er vigtigst at udvikle svar på for at indfri Danmarks klimamål, og hvor der i kraft af forsknings- og erhvervs-mæssige styrkepositioner er gode forudsætninger for at udvikle nye teknologier og skabe eksportmuligheder og grønne arbejdspladser i Danmark.

Den tidligere regering udpegede i grøn forskningsstrategi fire grønne missioner:

- Fangst og lagring eller anvendelse af CO₂
- Grønne brændstoffer til transport og industri (PtX mv.)
- Klima- og miljøvenligt landbrug og fødevarerproduktion
- Cirkulær økonomi med fokus på plastik og tekstiler

Missionerne vedrører konkrete udfordringer inden for sektorer, hvor behovet for nye løsninger og potentialet for at indfri grønne målsætninger er størst i såvel Danmark som globalt. I anskueliggørelsen af vejen til at nå 70 pct. målet indgår reduktioner inden for missionerne.

Med aftalerne om fordeling af forskningsreserven i 2021, 2022 og 2023 har regeringen sammen med aftalepartierne prioriteret i alt ca. 1,3 mia. kr. til de fire grønne missioner, som skal bidrage til forskning og udvikling af teknologierne. Partnerskaber bestående af universiteter, videns- og innovationsinstitutioner og virksomheder har udviklet fælles roadmaps for en samlet forsknings- og innovationsindsats, der kan bidrage til at indfri de fire missioner. Innovationsfonden har givet bevilling til fire partnerskaber, der skal realisere de mål og milepæle, som er opstillet i de roadmaps, som en bred kreds af aktører har udarbejdet inden for hver af de fire missionsområder frem mod 2030 og 2050, jf. boks 7.3.

De fire partnerskaber er nu etableret, og der er igangsat en række projekter inden for hvert missionsområde, heriblandt fx CORT-projektet, som arbejder med kemisk CO₂-fangst ved Aalborg Portland. Projektet fokuserer på at nedbringe både kapital- og driftsomkostninger for kemiske fangst anlæg, som er den største begrænsning for udbredelsen af metoden. De mange projekter kan ses på de fire partnerskabers hjemmesider henholdsvis inno-ccus.dk; missiongreenfuels.dk; agrifoodture.com; trace-im4.dk

De fire partnerskaber har i 2023 organiseret en proces for udvælgelse af yderligere projekter til deres portefølje med henblik på at understøtte og accelerere indfrielse af målene for de respektive roadmaps. Bestyrelserne i partnerskaberne har med input fra internationale eksperter vurderet og behandlet en stor mængde ansøgninger og på den baggrund besluttet, hvilke projekter der skulle modtage støtte og dermed blive en del af partnerskabet. Dette har også resulteret i en række nye partnerskabsmedlemmer, som dermed har bidraget til partnerskabernes fortsatte udvikling og inddragelse af relevante netværk - herunder institutioner og virksomheder.

Boks 8.1

Fire grønne forsknings- og innovationspartnerskaber

Mission 1 – Fangst og lagring eller anvendelse af CO₂: INNO-CCUS-partnerskabet

Partnerskabet skal bidrage til at nå klimamålene ved at udvikle løsninger til at sikre effektiv fangst og lagring af CO₂ samt udvikling af metoder til at genbruge CO₂ som byggesten til nye materialer. Fokus er bl.a. på kemisk og biologisk fangst af CO₂ samt lagring og anvendelse af CO₂.

INNO-CCUS er et bredt funderet partnerskab med 54 forskellige aktører. Partnerne er offentlige og private aktører, herunder universiteter, vidensinstitutioner og store og små virksomheder. Partnerskabet

blev lanceret i juni 2022. Med indtil videre 20 projekter inden for de fem områder er der både fokus på kort- og langsigtede løsninger, som sammen kan nedbringe CO₂-udledningerne mest effektivt.

Mission 2 – Grønne brændstoffer til transport og industri: MissionGreenFuels-partnerskabet Partnerskabet skal udvikle løsninger, der kan bidrage til at udfase de fossile brændsler i skibsfart, tung vejtransport, luftfarten og den maritime shippingindustri. Partnerskabet arbejder i to spor. Det ene spor fokuserer på kommerciel opskalering af allerede kendte teknologier, realisering af store demonstrationsprojekter og opbygning af nye værdikæder målrettet aftagerne i transportsektoren på relativt kort sigt. Det andet spor handler på den korte bane om forskning i nye forretningsmodeller og former for finansiering, adfærd og borgerinddragelse ved opførelse af PtX-anlæg. PtX-Partnerskabet blev lanceret i juni 2022.

Mission 3 – Klima- og miljøvenligt landbrug og fødevarerproduktion: AgriFoodTure-partnerskabet Partnerskabet er samlet om en fælles vision for den grønne omstilling af den danske landbrugs- og fødevarersektor. Partnerskabet er resultatet af et fælles roadmap, som ca. 300 forskere og eksperter fra alle danske universiteter og adskillige udviklingsorganisationer i den danske fødevarerklunge skrev og indsendte i forbindelse med Innovationsfondens Innomission call i april 2021

Partnerskabet blev lanceret i april 2022, og har allerede igangsat 11 projekter, som skal genere ny viden og nye løsninger til landbrugs- og fødevarersektoren. Det drejer sig fx om reduktion af drivhusgasser fra planteproduktion, udvikling af plantebaserede fødevarer og alternative proteiner samt udvikling af helt nye typer af foderadditiver til at reducere metanudledningen fra køer.

Mission 4 – Cirkulær økonomi med fokus på plastik og tekstiler: Partnerskabet for Cirkulær Økonomi for Plast og Tekstil

Partnerskabet skal arbejde med at udvikle, levere og implementere løsninger, der kan bidrage til en mere bæredygtig brug og genanvendelse med fokus på plastik og tekstil.

Foreløbigt vil 14 projekter i partnerskabet bl.a. undersøge, hvordan informationsteknologi kan bidrage til bedre affaldssortering, og hvordan ingeniører og modeskabere via bedre design og genanvendelsesteknologier kan mindske CO₂e-udledningen fra plastik, tekstiler og andre produkter. Hertil hvordan der kan etableres cirkulære forretningsmodeller og materialekredsløb så udtjente produkter ikke brændes af, men i stedet bliver genanvendt. Partnerskabet blev lanceret i august 2022.

Status på ekspertgruppen om forskningens betydning for den grønne omstilling

Ekspertgruppen har fået til opgave at udvikle en analytisk ramme, som kan være med til at belyse betydningen af forsknings- og innovationsindsatsen på udviklingen og modningen af løsninger, der bidrager til reduktionen af drivhusgasudledninger. Ekspertgruppen er halvvejs i deres arbejde og har i den forbindelse udgivet deres første publikation [Rapport 1: Baggrunden for ekspertgruppen om forskningens betydning for den grønne omstilling](#).

Ekspertgruppen har identificeret en række udfordringer, som vurderes væsentlige for forskningens betydning for den grønne omstilling. For det første er der et behov for mere viden om, hvordan samfundet får størst effekt for de investeringer, der gives til forskning og innovation i den grønne omstilling. Der er begrænset viden om, hvilke betingelser der skal være tilstede for, at forsknings- og innovationsindsatsen bidrager til de størst mulige reduktioner i drivhusgasudledningerne. For det andet løser udviklingen af teknologier som biobrændsler, PtX og CO₂-fangst først klimaudfordringerne, når de omsættes til praksis og anvendes i storskala. For det tredje, er der behov for at vurdere betydningen af forskning på den grønne omstilling. Der skal derfor inddrages viden og erfaringer fra en lang række nationale og internationale aktører, der beskæftiger sig med området.

I forlængelse af ovenstående udfordringer har ekspertgruppen fastsat en række principper, *jf. boks 8.2*, som de lægger til grund for deres videre arbejde med at udvikle en analytisk ramme til vurdering af forskningens betydning for den grønne omstilling. Ekspertgruppen har også identificeret en række parametre, som de på nuværende tidspunkt vurderer skal indgå i den analytiske ramme. Fælles for parametrene er, at de vurderes at betinge effek-

ten af en given forsknings- og innovationsindsats på drivhusgasreduktioner. I den kommende tid vil ekspertgruppen derfor afprøve de nuværende parametre på en række eksisterende indsatser, herunder forskningsmissionerne fra den grønne forskningsstrategi 2020.

Boks 8.2

Seks principper for ekspertgruppens arbejde om forskningens betydning for den grønne omstilling

En missionsdrevet forskning- og innovationsindsats er et vigtigt middel: Realiseringen af klimamålsætningerne om reduktion af drivhusgasudledninger er en kompliceret og omfattende udfordring. Af den grund er det afgørende, at alle indsatser og tiltag målrettes løsningen, hvorfor en missionsdrevet indsats er et vigtigt middel.

Missioner skal "pick the challenges" og "tilt the playing field": I en missionsdrevet indsats kan missioner forstås som konkrete og ambitiøse målsætninger, der adresserer udvalgte samfundsudfordringer. Her udvælges udfordringer og der sættes en retning for indsatsen, hvor grønne løsninger prioriteres over de forurenende alternativer.

Hele værdikæden fra grundforskning til adoption er vigtig: Det er afgørende, at hele værdikæden indtænkes i indsatsen, lige fra grundforskning på universiteterne til efterspørgsel og implementering af teknologier i virksomhederne og ved forbrugerne.

Skalerbarhed nationalt og globalt er central: Grønne løsninger og teknologier skal kunne skaleres, både så de bidrager til at nedbringe de nationale udledninger, men i særdeleshed også så de tages i brug i andre lande og nedbringer de globale udledninger.

Inddragelse af eksterne aktører og fokus på anvendelighed: Udviklingen af den analytiske ramme forudsætter, at ekspertgruppen inddrager de store mængder ekspertviden, der allerede eksisterer og bliver produceret. Ligeledes er der en række interessenter, som påvirkes af arbejdet, hvorfor alle relevante perspektiver skal med.

Opgaven er et styrket videngrundlag og at udvikle en analytisk ramme – ikke at give specifikke anbefalinger: Ekspertgruppens opgave består ikke i at give konkrete anbefalinger eller forslag til prioriteringer. Opgaven er at styrke det eksisterende videngrundlag og udarbejde en analytisk ramme. Dette skal forbedre det politiske vurderings- og beslutningsgrundlag for igangsættelsen af forsknings- og innovationsindsatser.

Internationalt samarbejde om grøn forskning og innovation

Regeringen lancerede i december 2021 en handlingsplan med initiativer inden for rådgivning, kommunikation og interessevaretagelse for at fremme dansk deltagelse i EU's grønne programmer, herunder EU's rammeprogram for forskning og innovation, Horizon Europe. Med et budget på knap 700 mia. kr. over syv år, er Horizon Europe den væsentligste finansieringskilde til internationale samarbejdsprojekter, ikke mindst i forhold til klimaforskning (mindst 35 pct. af budgettet er målrettet klima- og miljøprojekter). Horizon Europe omfatter bl.a. flere store partnerskaber samt missioner om klimaresiliens og bæredygtige byer. Danmark har relativt høj deltagelse i EU's rammeprogram, og er således i top-tre blandt de 20 mest succesfulde lande og nummer to i forhold til deltagelse på det grønne område.

Regeringen arbejder også globalt for at øge samarbejdet om forskning og teknologiudvikling og for hjemtag af viden, erfaringer og løsninger, bl.a. via de danske innovationscentre og myndighedssamarbejdet. Fx leder Danmark en international mission om dekarbonisering af skibsfarten under det internationale forum, Mission Innovation, i samarbejde med USA, Norge, Global Maritime Forum og Mærsk McKinney Møller Center for Zero Carbon Shipping. Derudover indgik Danmark en samarbejdsaftale med USA om energiteknologisk forskning i april 2021.

Udvikling, test og demonstration

Hovedparten af de nye teknologier, som kan bidrage til at indfri 70 pct. målet, kræver primært udvikling, test og demonstration med henblik på kommercialisering og opskalering. Det er teknologier, der er udviklede og efterhånden velafprøvede og har bevist sin funktion i sin endelige form.

Støtte til udviklings- og demonstrationsprojekter

Danmark har tre konkrete programmer til udmøntning af offentlige midler til udvikling og demonstration: Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (MUDP)¹², Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP)¹³ og Det Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP).

EUDP støtter innovative projekter inden for udvikling, test og demonstration af energiteknologi og energisystemløsninger. Programmet har til formål at understøtte Danmarks energi- og klimapolitiske målsætninger om indfrielse af 2030-målet og klimaneutralitet i 2045, udfasning af fossile brændsler og understøttelse af høj forsynings-sikkerhed. Siden etableringen af EUDP i 2007, har programmet støttet over 1.000 projekter med mere end 5,7 mia. kr.

EUDP har fokus på strategiske investeringer, der giver CO₂e-reduktioner, *jf. boks 8.3*. Den seneste evaluering af EUDP-programmet fra foråret 2023¹⁴ viser, at hver tilskudskrone fra EUDP i gennemsnit tiltrækker 1,1 kr. i egenfinansiering fra projektdeltagerne og private kilder. Evalueringen viser desuden, at EUDP-støttede virksomheder 3-5 år efter afsluttet projektperiode gennemsnitligt har opnået en meromsætning på 6,0-9,7 mio. kr. for hver mio. kr. i EUDP-bevilling.

Boks 8.3

Eksempler på projekt støttet af EUDP

Project Greensand har til formål at teste, udvikle og demonstrere, at udtømte olie- og gasfelter i den danske Nordsø kan bruges til sikker og langsigtet CO₂-lagring til indfrielse af de danske klimamål. Med projektet blev der i december 2022 taget et historisk skridt mod udviklingen af en værdikæde for fangst og lagring af CO₂ (CCS) i Danmark, da Energistyrelsen gav projektet den første tilladelse nogensinde til injektion og lagring af CO₂ i den danske undergrund. Project Greensand fokuserer på CO₂-lagring i det tidligere oliefelt Nini West i den danske del af Nordsøen, hvor projektkonsortiet forventer at kunne levere lagerkapacitet på 0,5-1,5 mio. ton CO₂ om året fra 2025. Projektet har i perioden 2020-2023 modtaget 206,61 mio. kr. i støtte fra EUDP.

Godkendte Teknologiske serviceinstitutter

Uddannelses- og Forskningsministeriet medfinansierer de syv Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter (GTS), der er almenyttige institutioner, der drives som private virksomheder med det formål at opbygge og formidle teknologiske kompetencer til dansk erhvervsliv. GTS-institutterne understøtter virksomhedernes teknologiudvikling og innovation ved at give adgang til specialistkompetencer og til udviklings- test- og demonstrationsfaciliteter. Virksomheder benytter GTS-institutter til test, rådgivning og F&U-opgaver samt til uddannelse af medarbejdere. Omkring 16.000 danske virksomheder benytter årligt GTS-institutternes ydelser. De syv institutter varierer i størrelse og fagområder og har tilsammen en omsætning på ca. 3,5 mia. kr. årligt og ca. 3.500 ansatte.

Uddannelses- og Forskningsministeriet indgår resultatkontrakter med GTS-institutterne¹⁵ og investerede i 2022 ca. 317 mio. kr. inden for en række tematiske områder¹⁶, hvilket udgør samlet set knap 10 pct. af institutternes omsætning. Grøn omstilling er en væsentlig prioritet under de igangværende resultatkontrakter, idet relevans for den grønne dagsorden var et vurderingskriterium for ansøgning af resultatkontraktmidler for perioden 2021-2024. Alle GTS-institutters igangværende indsatsområder indeholder således grønne elementer i større eller mindre grad, herunder også inden for de fire grønne missioner.

Boks 8.4

¹² <https://ecoinnovation.dk/>

¹³ <https://gudp.lbst.dk/>

¹⁴ Epinion & Amsterdam Data Collective (2023). Evaluering af EUDP.

¹⁵ Beskrivelser af GTS-institutternes resultatkontrakter og indsatsområder er tilgængelige på Bedreinnovation.dk.

¹⁶ Op mod 8,5 mio. kr. af bevillingen forventes dog anvendt til rådgivning og vejledning af danske opfindere, studerende mv. via GTS-nettet.

Eksempler på GTS-institutternes indsatser inden for de grønne missioner

Under indsatsen "Emissioner i den grønne omstilling" udvikler GTS-instituttet FORCE Technology teknologiske serviceydelser, som kan forudse og dokumentere luftforurening fra nye grønne teknologier med henblik på at kunne reducere forureningen. Indsatsen omfatter dels emissioner fra nye grønne brændstoffer såsom biobrændsler og elektrofuels og dels emissioner fra CO₂-fangstanlæg. Ved projektets afslutning i 2024 er målet, at FORCE Technology kan bistå industrien med uvildig dokumentation af emissioner fra brændsler og CCUS-teknologier, således at de kan imødekomme gældende og kommende krav til grænseværdier. Desuden vil FORCE Technology kunne rådgive om, hvordan miljø- og sundhedsskadelige emissioner fra teknologierne kan reduceres.

Teknologisk Institut vil med indsatsen "Klima- og miljøeffektivt landbrug" etablere et test-, demonstrations- og udviklingscenter for klima- og miljøteknologier til landbruget og agroindustrien for at accelerere implementeringen af nye grønne teknologier. Målet er at fremme dansk landbrug og agroindustri adgang til test- og demonstrationsfaciliteter, der kan bidrage til at virksomheder i sektoren kan udnytte vækstmulighederne i den grønne omstilling. Indsatsen skal bringe nye teknologier og målemetoder i spil, som kan styrke en produktion, der både er miljøvenlig og konkurrencedygtig. Teknologisk Institut samarbejder bl.a. med en række private virksomheder som Chr. Hansen og Novozymes, samt Landbrug og Fødevarer, SEGES og HortiAdvice, Food & Bio Cluster. Der er endvidere igangsat forsknings- og udviklingsprojekter med AAU, AU, KU og SDU.

Europæiske programmer til udvikling og demonstration af grøn teknologi

EU Innovation Fund støtter demonstrationsprojekter inden for innovative kulstoffattige teknologier og processer, herunder: 1) Kulstoffattige teknologier og processer i den energiintensive industri, som er omfattet af EU ETS, 2) CCU, 3) CCS, 4) Energilagring og 5) Innovation inden for vedvarende energi.

Fonden finansieres i 2020-2030 af provener ved auktionering af mindst 450 mio. CO₂-kvoter fra EU's kvotehandelsystem samt evt. overskydende støttemidler fra programmet NER300. Finansministeriet har i juni 2023 estimeret, at der vil være lidt over 400 mia. kr. til rådighed i 2021-2030 samlet i EU. Det endelige beløb afhænger af kvoteprisen, der er steget betydeligt over de seneste år.

Som et led i en indsats for at styrke dansk hjemtag af midler fra europæiske støtteprogrammer for forskning, udvikling og demonstration, er der i 2023 etableret et sekretariat og rejsehold i Energistyrelsen, der arbejder for at understøtte hjemtag af midler til danske projekter fra især EU Innovation Fund. Sekretariatet bistår med udvikling og kvalificering af projektansøgninger, hvilket understøttes af aktiv tilstedeværelse i fondsrelaterede aktiviteter. Der er i 2023 været aktiv dialog over for nuværende og potentielle danske ansøgere samt over for CINEA, der varetager administrationen af EU Innovation Fund, og i juli 2023 blev det annonceret, at der for første gang tildeles midler fra EU Innovation Fund til storskala projekter i Danmark. Der er tildelt støtte til henholdsvis Topsøes elektrolysefabrik i Herning og Siemens Gamesas udvikling og test af verdens største havmølle i Danmark. Med EU's flerårige budget etableres desuden den nye EU-fond, Fonden for Retfærdig Omstilling (FRO). Fondens midler målrettes til investeringer i teknologiudvikling- og modningen inden for nye grønne teknologier som samtidig skal styrke erhvervsudviklingen i områder, der er særlig berørt af omstillingen til klimaneutralitet. FRO er i Danmark målrettet erhvervsudviklingen i Nordjylland og Syddanmark inden for bl.a. CCS, PtX, pyrolyse og grøn omstilling af små og mellemstore virksomheder (SMV'er).

Markedsmodning

Når teknologier er modne, er det afgørende at få fremmet et marked for teknologien. Regeringen har igennem en række initiativer understøttet private aktører i at fremme markedsudbredelsen af grønne teknologier. Dette indbefatter en række finansieringsmuligheder samt støtteordninger til teknologier såsom CCS og PtX, *jf. de tekniske køreplaner for CCS og PtX*.

Erhvervsfyrårne

De lokale erhvervsfyrårne skal bidrage til at understøtte udviklingen af eksisterende og nye styrkepositioner. Er-

hvervsfyrtårnene skal bl.a. modne grønne teknologier inden for bl.a. PtX, sektorkobling, CCS, vandteknologi, biosolutions og bæredygtigt byggeri til konkrete løsninger i erhvervslivet, jf. boks 8.5. Der blev i efteråret 2022 indgået en partnerskabsaftale for hvert erhvervsfyrtårn mellem bl.a. staten og de lokale aktører bestående af bl.a. virksomheder, universiteter, klynger, erhvervshuse og kommuner mv., som står i spidsen for at opbygge erhvervsfyrtårnet. Partnerskaberne understøtter den langsigtede udvikling af erhvervsfyrtårnene. Der investeres samlet set 1 mia. kr. i EU-midler frem mod 2027 til etablering og udvikling af de lokale erhvervsfyrtårne.

Boks 8.5

Øversigt over de otte lokale erhvervsfyrtårne

Erhvervsfyrtårn for fangst, transport, anvendelse og lagring af CO₂ (Nordjylland): Nordjylland har et særligt potentiale på området, både fordi der er store CO₂-udledere, for hvem CO₂-fangst er meget relevant, og grundet gode muligheder for at lagre CO₂ i undergrunden, både på havet, kystnært og på land.

Erhvervsfyrtårn for vandteknologi (Midtjylland): Midtjylland har gode muligheder på området, da der er markante virksomheder inden for vand og et tæt samarbejde mellem virksomheder, vandselskaber og videninstitutioner om vandteknologiske løsninger.

Erhvervsfyrtårn for grøn energi og sektorkobling (Sydjylland): Sydjylland har gode muligheder for erhvervsudvikling af energiteknologiske løsninger, da landsdelen har stærke virksomheder på området, anerkendte videninstitutioner, store kommende private investeringer i bl.a. havvindmølleparker langs den jyske vestkyst, samt en velfungerende el- og gasinfrastruktur med gode forbindelser til eksportmarkeder, fx Tyskland.

Erhvervsfyrtårn for fremtidens industri og næste generation af robotter (Fyn): Fyn har gode muligheder inden for området, da landsdelen allerede i dag er verdensførende inden for robotteknologi og autonome løsninger.

Erhvervsfyrtårn for biosolutions (Sjælland og øerne): Sjælland og øerne har gode muligheder på området, da regionen har en høj koncentration af verdensførende bioteknologiske virksomheder, innovative iværksættere, forskning og uddannelse af høj kvalitet samt velfungerende innovationssamarbejder mellem universiteter, GTS-institutter og virksomheder.

Erhvervsfyrtårn for bæredygtigt byggeri og erhvervsudvikling med afsæt i Femern Bælt-forbindelsen (Sjælland og øerne): Sjælland og øerne har gode muligheder på området, idet der i landsdelen er et stærkt erhvervsliv inden for byggeri og anlæg, og anlægget af Femern Bælt-forbindelsen kan danne grundlag for udvikling af nye bæredygtige løsninger til bygge- og anlægserhvervet.

Erhvervsfyrtårn for life science (Hovedstaden): Hovedstaden har gode muligheder på området, da regionen i forvejen har markante life science- og velfærdsteknologiske virksomheder og et stærkt økosystem med videninstitutioner, kvalificeret arbejdskraft og god adgang til kapital mv.

Erhvervsfyrtårn for Bornholm som knudepunkt for udvikling, test og demonstration af grøn energi (Bornholm): Bornholm har gode udviklingsmuligheder på området med sin placering i Østersøen nær eksisterende og planlagte havvindmølleparker og med unikke muligheder for at teste innovative energiteknologier i et afgrænset område.

Danmarks Eksport- og Investeringsfond

Regeringen har etableret Danmarks Eksport- og Investeringsfond ved at samle Vækstfonden, EKF Danmarks Eksportkredit og Danmarks Grønne Investeringsfond. Med én samlet fond får virksomhederne adgang til én sammenhængende indsats for statslig medfinansiering, der kan hjælpe med kapital og vejledning, hvor det private marked ikke kan løfte opgaven på egen hånd. Samtidig fastholdes og styrkes de eksisterende fondes nuværende finansieringsindsatser og specialiserede kompetencer, fx inden for finansiering af den grønne omstilling. For at

styrke fondens grønne indsats indskydes 1,7 mia. kr. varigt til styrkelse af eksportindsatsen gennem kommercielle storskala demonstrationsprojekter.

Investeringsstøtteordning for innovative grønne nøgleteknologier

Som opfølgning på *Aftale om udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer* er der etableret en investeringsstøtteordning til at understøtte virksomhedernes investeringer i nye grønne teknologier og løsninger med fokus på test, demonstration og skalering af de nye teknologier og derved bidrage til at understøtte øget innovation, udvikling og markedsmodning af grønne teknologier. Der er i alt afsat 344 mio. kr. i EU-midler til investeringsstøtteordningen, hvoraf de første 244 mio. kr. er udmøntet af Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse. De resterende 100 mio. kr. er afsat under Fonden for Retfærdig Omstilling, og udmøntes af et særskilt indstillingsudvalg.

EU's Regionalfond og EU's Socialfond Plus (EU's strukturfonde)

Danmark modtager 2,7 mia. kr. i programperioden 2021-2027. Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse indstiller om anvendelse af hovedparten af midlerne, hvoraf mere end halvdelen af de danske programmer forventes at være udmøntet inden udgangen af 2023. Midlerne understøtter bl.a. udvikling af grønne SMV'er og udvikling af grønne styrkepositioner, hvoraf fem ud af otte erhvervsfyrtårne skal fremme grønne styrkepositioner og omstilling bl.a. inden for CO₂-fangst og lagring, PtX og sektorkobling, biosolutions og vandteknologi samt udvikling af relevante grønne kompetencer, grønt iværksætter mv.

IPCEI

Danmark deltager i et såkaldt vigtigt projekt af fælleseuropæisk interesse (IPCEI) for brint, hvortil der er afsat i alt 850 mio. kr. Erhvervsstyrelsen har på baggrund af en national udvælgelsesproces udpeget to projekter til at deltage i det fælleseuropæiske projekt og modtage støtte. Projekterne vil opbygge store mængder elektrolysekapacitet og producere alternative brændsler samt dekarbonisere industrielle processer. Begge projekter har opnået statsstøttegodkendelse fra Kommissionen og på den baggrund blev der i december 2022 givet endeligt bindende tilsagn om støtte til de to projekter og udmøntningen af de afsatte midler. Realisering af projekterne kontrolleres løbende.

9. Sektorkøreplaner

Som led i anskueliggørelsen er der udarbejdet en plan for omstillingen af hver sektor, der anviser de næste skridt i omstillingen inden for de enkelte sektorer. De indgåede politiske aftaler skal implementeres grundigt og rettidigt, så de forventede reduktioner realiseres, og de politiske mål og ambitioner indfries.

Der er allerede en betydelig udvikling i gang i de forskellige sektorer. Kapitlet viser en status for de resterende udledninger i hver sektor frem mod 2030. Det bemærkes, at aftalte reduktioner fra CCS ikke er fordelt på sektorer i *Klimastatus- og fremskrivning 2023*, hvorfor reduktioner fra CCS ikke er inkluderet i skøn over de enkelte sektorer-nes udledning, men er regnet med i opgørelser over Danmarks samlede udledninger. Derudover vises indfrielse af centrale udviklinger, mål og ambitioner for at identificere, hvor langt hver sektor er i omstillingen. Nøgletal for sektorerne viser derudover, hvor stor en omstilling sektoren står overfor.

Der er mulighed for at reducere udledningerne yderligere gennem en række teknologier, som kan realisere de tekniske reduktionspotentialer helt eller delvist. Omstillingen fra et reduktionspotentiale til den endelige drivhusgas-reduktion sker ikke fra den ene dag til den anden, men er forbundet med en implementeringstid, der i de fleste tilfælde strækker sig over flere år, jf. *analyser fra Klimaprogram 2022*. Kapitlet gennemgår for hver sektor de private økonomiske – altså borgere og virksomheders – omkostninger ved teknologierne.

I takt med at en større del af mankoen dækkes af vedtagne virkemidler, bliver det afgørende, at der følges op på implementeringen af de eksisterende aftaler, så de forventede reduktioner realiseres. Derfor gennemgår kapitlet også planen for implementering og håndtering af forbundne risici ved indgåede klimapolitiske aftaler. I gennemgangen skelnes mellem den forvaltningsmæssige implementering, som direkte drives af staten og den samfundsmæssige gennemførelse, der i højere grad drives af andre samfundsaktører. Status på de forvaltningsmæssige rammer for implementering af initiativerne monitoreres, hvor staten direkte driver implementeringen. Dvs. om relevant lovgivning er vedtaget, og/eller afsatte puljer er åbnet, og/eller udbudskontrakter er indgået. Derudover vises den samfundsmæssige gennemførelse af initiativet efter relevans, der typisk drives af andre samfundsaktører end staten fx konstruktion af et CCS-anlæg.

Et centralt element i risikohåndteringen er, at der er planlagt en række genbesøg og opfølgninger på aftaler, hvor der er mulighed for at iværksætte tiltag, som kan støtte op om de aftalte ambitioner og initiativer. Dertil er der med *Aftale om etablering af en grøn fond* reserveret 53,5 mia. kr. frem mod 2040 til at bidrage til den grønne omstilling af Danmark, herunder indfrielse af Danmarks klimamål, så der er mulighed for yderligere investeringer.

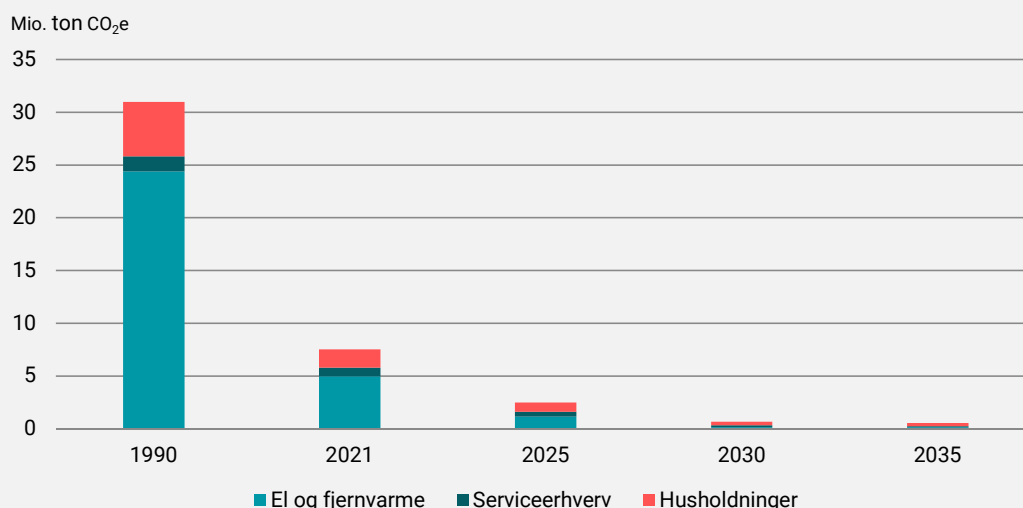
Arbejdsprogrammet for den enkelte sektor viser en samlet plan med byggestenene til at implementere de aftalte initiativer og følge på de politiske ambitioner og mål for. Planen er tilrettelagt bl.a. ud fra analyser om tekniske reduktionspotentialer og deres omstillingshastigheder, så sektorerne genbesøges i tide, og der kan træffes beslutning om supplerende virkemidler, fx hvis udledningerne ikke udvikler sig som forventet. Rammevilkårene for grønne løsninger i sektoren styrkes gennem Grøn skattereform for industri mv., og regeringen arbejder løbende for ambitiøse rammevilkår i EU, jf. *kapitel 6 EU's klima- og energipolitik*. Nogle teknologier kan anvendes i flere sektorer som, fx CSS, hvorfor arbejdet for at indfri disse potentialer er beskrevet i særskilte tekniske køreplaner, jf. *kapitel 10*.

Energi- og forsyningssektoren

Energi- og forsyningssektorens udledninger er fra 1990 til 2021 faldet fra ca. 31 mio. ton CO₂e til ca. 7,5 mio. ton CO₂e, jf. figur 9.1. Energi- og forsyningssektorens udledninger skønnes at udgøre ca. 0,7 mio. ton CO₂e i 2030, svarende til 2,3 pct. af Danmarks samlede CO₂e-udledninger i 2030, jf. *Klimastatus og –fremskrivning 2023*. De resterende udledninger i 2030 forventes bl.a. at komme fra opvarmning i husholdninger og serviceerhverv med gas- og oliefyr samt fra el- og fjernvarmeproduktion baseret på fossile brændsler.

Figur 9.1

Udledningerne i energi- og forsyningssektoren i 1990-2035 (mio. ton CO₂e)



Kilde: *Klimastatus- og fremskrivning 2023* ("tal bag figurer").

Nøgletal og status på mål mv. i energi- og forsyningssektoren

For at reducere udledningerne og understøtte omstillingen af energi- og forsyningssektoren har en række partier aftalt flere initiativer samt fastsat mål og politiske ambitioner. Der er tilsvarende i EU vedtaget regulering inden for energi- og forsyningssektoren, der udmønter EU's 2030-klimamål og understøtter sektorens omstilling. I det følgende præsenteres status på centrale udviklinger, mål og ambitioner inden for sektoren. En række nøgletal viser derudover, hvor stor en omstilling sektoren står overfor frem mod 2030.

Med *klimaaftale om grøn strøm og varme 2022* er der fastsat en række ambitioner, herunder at der ikke skal anvendes gas til rumvarme i danske husstande fra 2035. Med *Klimastatus og –fremskrivning 2023* forventes antallet af gasfyr til opvarmning af boliger at falde fra ca. 340.000 i 2020 til ca. 110.000 i 2035. Dertil forventes stort set alle olie- og gasfyr i brug i staten – over 98 pct. i forhold til 2023 – at være udfaset i 2035 med nuværende tiltag. Derudover er der en ambition om, at Danmark senest i 2030 vil være 100 pct. forsynet med grøn gas, hvor andelen af grøn gas skønnes at stige fra ca. 16 pct. i 2020 til 108 pct. i 2030 med allerede vedtagne initiativer, jf. *Klimastatus og –fremskrivning 2023*.

Med *Aftale om udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer* er der fastsat mål om 4-6 GW elektrolysekapacitet i 2030, hvor det i *Klimastatus og -fremskrivning 2023* er lagt til grund, at kapaciteten alene med allerede vedtagne initiativer stiger til ca. 1 GW frem mod 2030. Private aktører har i januar 2023 udmeldt konkrete planer for PtX-projekter med en elektrolysekapacitet svarende til 9,4 GW frem mod 2030, hvilket giver en indikation om markedets forventninger for sektorens udvikling. Det vides ikke på forhånd hvor stor en andel heraf, der bliver realiseret.

Et flertal i Folketinget har ønsket en plan for udbygning af vedvarende energi, der sikrer, at Danmark skal være nettoeksportør af grøn energi i 2030, hvilket forventes indfriet, da den samlede elproduktion fra VE forventes at vokse med 41 TWh fra 2023 til 2030. EU har revideret EE-direktivet i 2023, hvor det fælles energieffektivitetsmål for EU er fastsat til 11,7 pct. reduktion i 2030 i forhold til Kommissionens 2020 referencescenarie for udviklingen i energiforbruget. Implementeringen af målet er under afklaring.

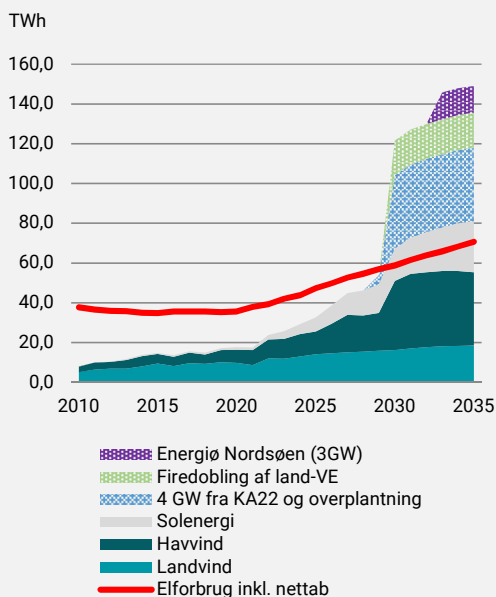
Nøgletal i boks 9.1 viser, at sektoren står over for en stor omstilling frem mod 2030. Den samlede elproduktion fra VE skønnes at stige med 41 TWh fra 2023 til 2030, jf. figur 9.2. Stigningen svarer til mere end elforbruget i 2021, der var ca. 38 TWh. Til sammenligning skønnes der at blive opsat VE svarende til en elproduktion på 12 TWh fra 2016-2023. Elektrolysekapaciteten skønnes at stige til ca. 1 GW fra 2023 til 2030, jf. figur 9.3.

Boks 9.1

Udbygning af VE

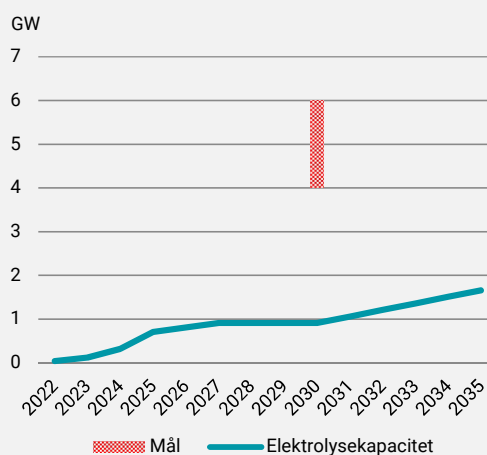
Figur 9.2

Forventet udvikling i samlet VE-elproduktion 2022-2035



Figur 9.3

Forventet udvikling i elektrolysekapacitet 2020-2035



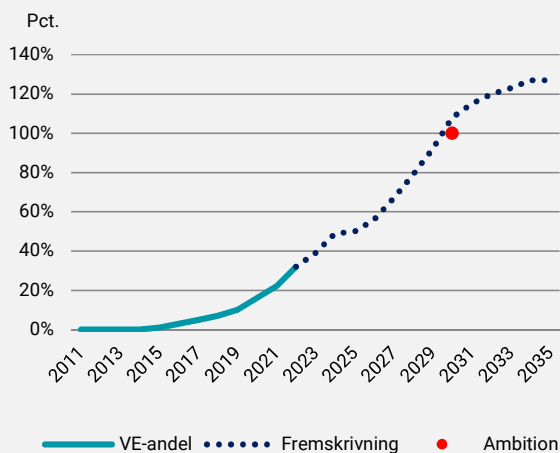
Kilde: Klimastatus og fremskrivning 2023 og Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet.

Andelen af grøn gas forventes at stige fra 39 pct. til 108 pct. fra 2023 til 2030, jf. figur 9.4. Til sammenligning skønnes andelen at stige fra 5 pct. til 39 pct. i perioden 2016 til 2023. Antallet af gasfyr til opvarmning af boliger skønnes at falde med ca. 100.000 fra 2023 til 2030, jf. figur 9.5. Til sammenligning skønnes antallet af gasfyr at være faldet med ca. 10.000 i perioden 2016 til 2023.

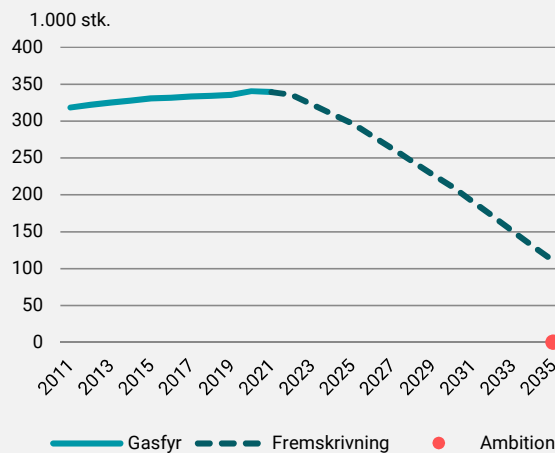
Boks 9.2

Mere grøn varme

Figur 9.4.
Forventet udvikling i grøn gas 2010-2035

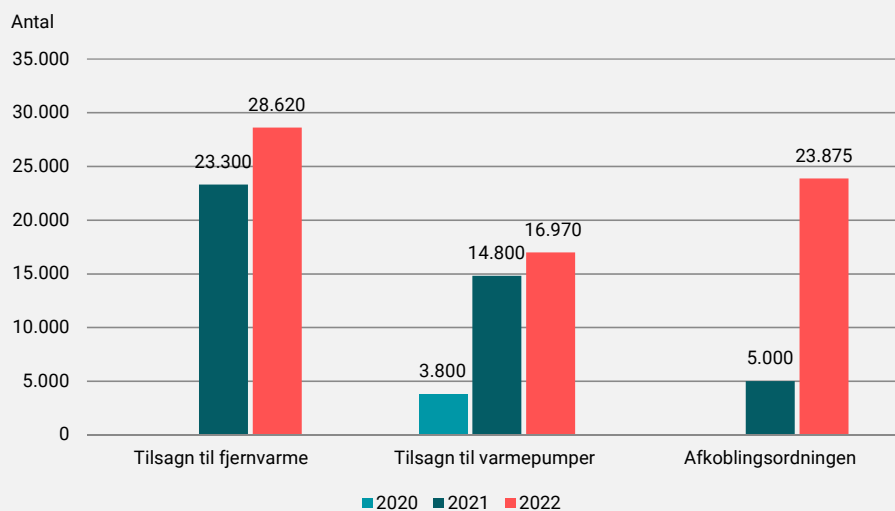


Figur 9.5
Forventet udvikling i gasfyr som primær opvarmning 2011-2035



Figur 9.6

Antal tilsagn om tilskud til opsætning af varmepumper og fjernvarme samt afkoblinger fra gassystemet i 2022



Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023, Energistyrelsen.

Tekniske potentialer

Der findes en række teknologier, som kan reducere drivhusgasudledningen i energi- og forsyningssektoren. Omstillingen til disse teknologier er forbundet med en implementeringstid, ligesom teknologierne er forbundet med samfundsøkonomiske omkostninger, herunder privatøkonomiske og statsfinansielle.

De tekniske potentialer angiver potentielle reduktioner ud over det, der skønnes realiseret ved vedtagen politik. Det skønnes, at der er tekniske potentialer i energi- og forsyningssektoren på ca. 4,7 mio. ton CO₂e i 2030, jf. tabel 9.1. Dette overstiger de skønnede drivhusgasudledninger i sektoren i 2030 i Klimastatus og -fremskrivning 2023 grundet potentialer for fangst af biogene CO₂-udledninger ved CCS.

Det bemærkes, at analysen i dette års klimaprogram viser en første analyse på en tilnærmelsesvis fuld teknisk omstilling af drivhusgasudledningerne fra det danske energiforbrug inklusive udvalgte potentialer for at reducere ikke-CO₂-udledninger i landbrugssektoren, samt de privatøkonomiske omkostninger herved. Der er ikke skønnet over de samfundsøkonomiske omkostninger. Det bemærkes at der ligeledes vil være andre veje til en teknisk omstilling. Se uddybning af metode og antagelser i kapitel 7.

Tabel 9.1
Tekniske potentialer for energi- og forsyningssektoren i 2030

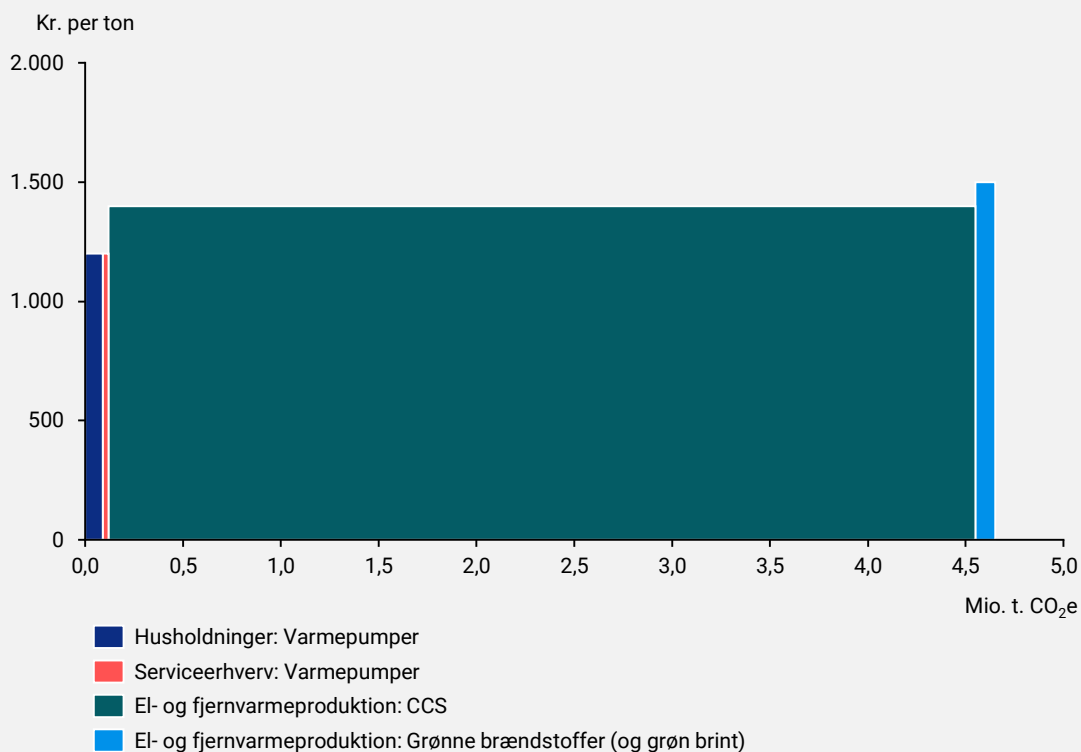
Teknologi	Teknisk reduktionspotentiale (mio. ton CO ₂ e i 2030)	Privatøkonomisk omkostning (kr. per ton)
Husholdninger: Varmepumper	0,09	1.200
Serviceerhverv: Varmepumper	0,03	1.200
El- og fjernvarmeproduktion: CCS	4,43	1.400
El- og fjernvarmeproduktion: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,10	1.500
I alt	4,7	

Anm.: Se metoder, antagelser og forudsætninger for beregningerne i kapitel 7. Generelt er de tekniske reduktionspotentialerne forbundet med en betydelig usikkerhed, idet der ikke tages stilling til nærmere forhold og implikationer i forbindelse med evt. implementering af enkelte omstillingselementer, herunder de juridiske, tekniske og praktiske forhold.

Der er særligt CCS, som viser et stort teknisk reduktionspotentiale, *jf. figur 9.7*. Der er samtidig en vis variation i de privatøkonomiske omkostninger, hvor varmepumper skønnes at have privatøkonomiske omkostninger på 1.200 kr. pr. ton, mens grønne brændstoffer (og grøn brint) skønnes at have privatøkonomiske omkostninger på 1.500 kr. pr. ton.

Figur 9.7

Tekniske reduktionspotentialer og privatøkonomiske omkostninger i energi- og forsyningssektoren

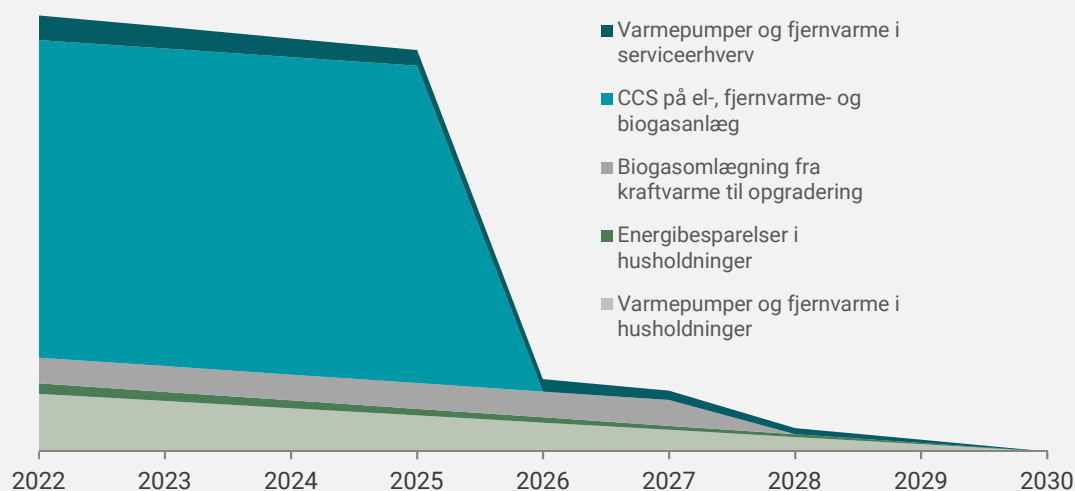


Anm.: Se metoder, antagelser og forudsætninger for beregningerne i kapitel 7.

Hvis de tekniske reduktionspotentialer i energi- og forsyningssektoren skal bidrage til indfrielsen af 70 pct. målet i væsentlig grad, skønnes det nødvendigt at træffe beslutninger senest i 2025, jf. analyser i *Klimaprogram 2022*. Herefter skønnes beslutningsrummet for energi- og forsyningssektoren at blive væsentligt indskrænket, jf. figur 9.8. Det skal dog bemærkes, at vurderingen af beslutningsrummet er underlagt betydelig usikkerhed.¹⁷

Figur 9.8

Beslutningsrum i energi- og forsyningssektoren frem mod 2030 (mio. ton CO_{2e})



Anm.: Figuren viser, hvordan tekniske reduktionspotentialer i 2030 er afhængig af, hvornår der implementeres virkemidler. Der er ikke taget højde for overlap i reduktionspotentialerne.

Kilde: *Klimaprogram 2022*.

For at indfri tekniske reduktionspotentialer helt eller delvist kan der iværksættes en række virkemidler. CO_{2e}-effekten af opgjorte tekniske potentialer vil først blive realiseret på det tidspunkt, hvor erhverv og husholdninger ændrer deres adfærd mod mere klimavenlige og bæredygtige løsninger. Virkemiddelskataloget fra *Klimaprogram 2022* viste en række virkemidler, hvor der er stor variation i de samfundsøkonomiske omkostninger per ton (skyggepris). Det viste samtidig, at fordelingen af omkostningen på tværs af husholdninger, erhverv og stat kan være meget forskellig.

Klimaindsatsen skal ske under hensyntagen til en række guidende principper om bl.a. omkostningseffektivitet, dansk erhvervsliv, social balance og lækage, jf. *klimaloven*. Boks 9.3 viser samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser ved virkemiddel om afgiftsforhøjelse på rumvarme for at illustrere flere principper, der skal tages hensyn til i klimaindsatsen. Virkemidlet er beskrevet i flere detaljer i kapitel 7.

Boks 9.3

Afgiftsforhøjelse på 100 kr. pr. ton på CO_{2e}-udledning for rumvarme

En forhøjelse af CO₂-afgiften på rumvarme vil tilsvarende kunne bidrage til CO_{2e}-reduktioner. Rumvarme omfatter udledninger fra individuel rumvarme (primært olie- og gasfyr) samt fra fjernvarmen inkl. affaldsforbrændingsanlæg, og omfatter såvel husholdninger som erhvervsrumvarmeforbrug. Der er som for industri mv. uden for kvotesektoren regnet på en forhøjelse af CO₂-afgiften på 100 kr. pr. ton, det vil sige på en forhøjelse fra 750 kr. pr. ton til 850 kr. pr. ton. Det er lagt til grund, at forhøjelsen på 100 kr. pr. ton indføres med fuld virkning fra 2025. Forhøjelsen er beregningsmæssigt antaget at blive udmeldt i 2023.

¹⁷ Beslutningsrummet er defineret ved at sammenholde en teknologisk potentiale med omstillingshastigheden. Dette viser, hvornår der sidst skal påbegyndes implementering af et omstillingselement, for at kunne realisere dets tekniske reduktionspotentialer. I *Klimaprogram 2022* blev der i forlængelse af skøn for reduktionspotentialer skønnet beslutningsrum for reduktionspotentialerne.

Samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser af forhøjelse af CO₂-afgift på rumvarme

En forhøjelse af CO₂-afgiften for rumvarme på 100 kr. pr. ton skønnes at medføre CO₂e-reduktioner på ca. 0,1 mio. ton i 2025 og 0,0 mio. ton i 2030. Forhøjelsen skønnes at medføre et umiddelbart merprovenu på ca. 275 mio. kr. i 2025 og ca. 150 mio. kr. i 2030, hvilket svarer til den umiddelbare belastning af husholdninger og erhverv, som anvender afgiftsbelagt rumvarme. Erhvervene skønnes at få en meromkostning på ca. 50 mio. kr. i 2025 og ca. 25 mio. kr. i 2030, mens husholdningerne skønnes at få en meromkostning på ca. 225 og 125 mio. kr. i 2025 henholdsvis 2030. Den umiddelbare belastning er opgjort efter effekter af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* Forhøjelsen skønnes at medføre et merprovenu efter tilbageløb og adfærd for staten på ca. 150 mio. kr. i 2025 og ca. 25 mio. kr. i 2030.

Den gennemsnitlige skyggepris i 2030, hvor det er lagt til grund, at effekten af afgiftsforhøjelsen er fuldt indfaset, skønnes at udgøre ca. 5.850 kr. pr. ton. Skyggeprisen trækkes betydeligt op af, at afgiftsforhøjelsen potentielt fra 2030 omfatter et grundlag, som ikke medfører CO₂e-reduktioner. Med *Klimastatus og -fremskrivning 2023* forventes det således, at der opgørelsesmæssigt er 100 pct. bionaturgas i ledningsnettet fra 2030. Hvis det realiseres, indebærer det med nuværende opgørelse af udledninger, at der ikke vil være danske CO₂e-reduktioner ved yderligere reduktion af ledningsgasforbrug fra 2030. Mere end halvdelen af afgiftsgrundlaget i 2030 skønnes således at være ledningsgas, særligt til individuelle naturgasfyr, hvor skyggeprisen isoleret set vil være uendelig stor. Den resterende del er helt overvejende fossilt affald.

Tabel 9.2

CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger for rumvarme

2023-priser	CO ₂ e-reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skygge- pris, kr. pr. ton CO ₂ e
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Afgiftsforhøjelse på 100 kr. pr. ton på CO ₂ -udledning for rumvarme	0,1	0,0	-150	-25	50	25	225	125	5.850

Anm.: Statsfinansielle omkostninger og omkostninger for erhverv og husholdninger er opgjort i faktorpriser i 2023-niveau, mens skyggepris er opgjort i markedspriser i 2023-priser ekskl. sideeffekter. Det er lagt til grund, at 80 pct. af rumvarmen vedrører husholdninger (inkl. det offentlige) og 20 pct. vedrører erhverv. Skyggeprisen er opgjort i 2030, hvor det er forudsat at effekten af afgiften er fuldt indfaset. Der er taget udgangspunkt i udledninger fra *Klimastatus- og fremskrivning 2023*, hvor effekter af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* er indarbejdet. Det er lagt til grund, at afgiftsforhøjelsen pålægges al ledningsført gas i ledningsnettet. Der er ikke taget højde for ETS2.

Kilde: Skatteministeriet.

En forhøjelse af CO₂-afgiften på rumvarme på 100 kr. pr. ton CO₂ indebærer en forhøjelse af varmeregningen for en husholdning i et standardhus, som opvarmes med ledningsgas på ca. 460 kr. årligt inkl. moms og ca. 600 kr. årligt inkl. moms i et standardhus som opvarmes med olie, jf. tabel 9.3. Varmeforbruget vil i praksis variere bl.a. med boligens energistandard og størrelse. For husholdninger som opvarmes med fjernvarme, vil den leverede fjernvarme ofte være baseret på en kombination af flere brændsler, inkl. biomasse og andre grønne brændsler, som ikke påvirkes ved en forhøjelse af CO₂-afgiften. For fjernvarmekunden er det dermed afgørende, hvordan afgiften slår igennem samlet set, herunder om en højere CO₂-afgift kan påvirke prisen på VE-varme.

Tabel 9.3

Konsekvenser for varmeregningen for husholdninger (eksemper)

2023-priser	Stigning i årlig varmeregning inkl. moms (kr. per år)
Husholdning med gasfyr	460
Husholdning med oliefyr	600

Anm.: Der er taget udgangspunkt i et standardhus med et varmeforbrug på 65 GJ årligt. Der er ikke taget højde for evt. varmetab samt virkningsgrad.

Kilde: Skatteministeriet.

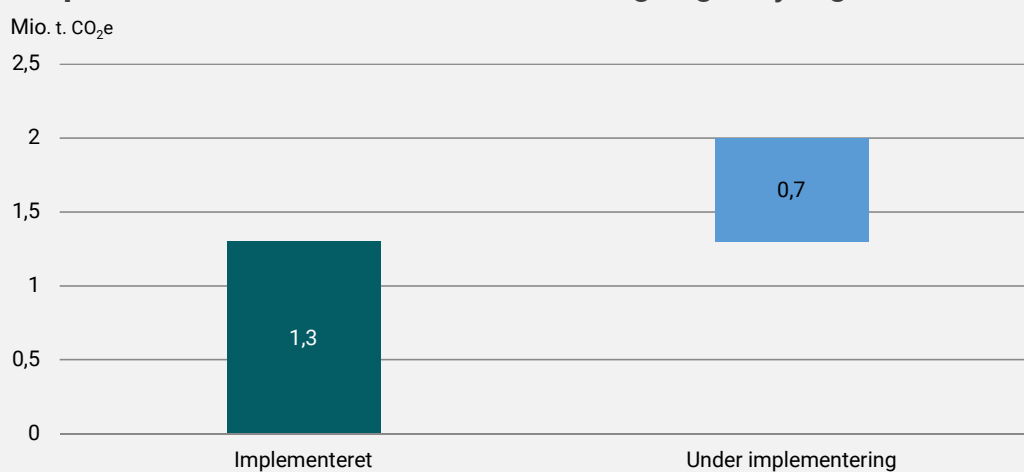
Status for implementering af aftaler i energi- og forsyningssektoren

For at sikre den forventede effekt af de eksisterende tiltag monitoreres implementeringen af de indgåede politiske aftaler og EU-regulering tæt. Tabel 9.4 viser status for henholdsvis forvaltningsmæssig implementering og samfundsgennemførelse af initiativer efter klimalovens vedtagelse med effekt på udledningerne i 2030. Hertil kommer initiativer om CCS og PtX, der forventes at kunne bidrage yderligere til reduktioner i 2030 og understøtte omstilling af sektoren, *jf. de tekniske køreplaner for CCS og PtX*. Der er en plan for implementering af konkret VE-produktion.

De forvaltningsmæssige rammer er implementeret for initiativer med en skønnet reduktionseffekt på 1,3 mio. ton CO₂e i 2030. Initiativer med reduktioner på 0,7 mio. ton CO₂e i 2030 er under implementering, *jf. figur 9.9*.

Figur 9.9

Status på initiativer med reduktionseffekter i energi- og forsyningssektoren i 2030



Kilde: Tabel 9.4.

Tabel 9.4

Oversigt over initiativer med CO₂e-effekter i 2030 i energi- og forsyningssektoren

Initiativer	Aftale	2025	2030	Forvaltningsmæssig implementering	Samfundsmæssig gennemførelse
		mio. ton CO ₂ e			
Grøn varme					
Grøn omlægning af afgifter på varme	<i>Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020</i>	-0,25	-0,35	Implementeret <i>Lov vedtaget i 2020</i>	Lov trådte i kraft i 2021.
Grøn fjernvarme	<i>Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020</i>	-0,05	-0,02	Implementeret <i>Bekendtgørelse udstedt i 2020</i>	Bekendtgørelse trådte i kraft i 2021.
Udfasning af olie- og gasfyr	<i>Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020</i>	-0,2	-0,35	Implementeret <i>Pulje åbnet i 2020/2021 med afløb for 2,5 mia. kr. i 2020-2022. Indeholder i alt ca. 4,7 mia. kr.</i>	2026

Øgede puljer til udfasning af olie- og gasfyr frem mod 2025	<i>Aftale om finansloven for 2021 og Aftale om stimuli og grøn genopretning</i>	-0,06	-0,04	Implementeret <i>Pulje åbnet i 2020/2021 med afløb for 2,5 mia. kr. i 2020-2022. Indeholder i alt ca. 4,7 mia. kr.</i>	2026
Støtteudbud til biogas og andre grønne gasser	<i>Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020</i>	-0,2	-0,7	Under implementering <i>Afventer statsstøttegodkendelse Midler afsat fra 2024-2050</i>	2024-2030
Grønne tiltag ved renovering af almene boliger (grøn afvikling af venteliste, grønt tildelingskriterie, grøn garanti, grøn forsøgs pulje)	<i>Grøn boligaf tale 2020</i>	-	-0,05	Implementeret <i>Lovændringer vedtaget i 2020 Pulje til grønne forsøg åbnet i 2022 med afløb for 4 mio. kr. ud af 50 mio. kr. i 2022-2026</i>	Lovændringer trådte i kraft i 2020 og 2021 Grøn forsøgs pulje udmøntes i 2022-2026**
Øvrige					
Slutdato for olieudvinding og stop for 8. udbudsrunde	<i>Aftale om fremtiden for olie- og gasindvinding i Nordsøen</i>	-	-0,01	Implementeret <i>Lov vedtaget i 2021</i>	Lov trådte i kraft i 2022.
Metantabsregulering af biogasanlæg	<i>Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022</i>	-0,36	-0,45	Implementeret <i>Lov vedtaget i 2022</i>	Lov træder i kraft i 2023.
I alt		-1,1	-2		
Implementeret		-0,9	-1,3		
Under implementering		-0,2	-0,7		

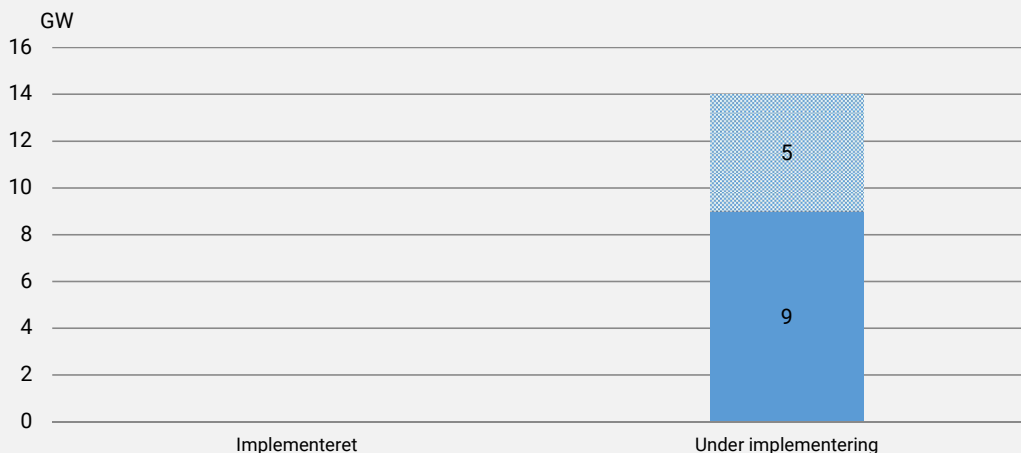
Anm.: *CO₂e-effekter er angivet som de estimater, der blev lavet ved aftalens indgåelse. Forvaltningsmæssige rammer for implementering defineres som om relevant lovgivning er vedtaget, og/eller afsatte bevillinger er fuldt udmøntet, og/eller udbudskontrakter er indgået. Samfundsmæssig gennemførelse af initiativet defineres som den fase, der typisk drives af andre samfundsaktører end staten fx konstruktion af et CCS-anlæg.

**Effekten af puljer varierer alt efter puljens formål og karakter. Derudover er der en forskydning mellem puljens afløb og effekterne heraf.

Der er ligeledes indgået politiske aftaler, der vil medføre udbygning af havvind, som muliggør at Danmark at have en samlet kapacitet på 13 GW i 2030 ifølge *Klimastatus og -fremskrivning*. Tabel 9.5 viser derfor status for henholdsvis forvaltningsmæssig implementering og samfundsgennemførelse af initiativer om konkret VE-produktion. Derudover arbejder regeringen for en overgangsordning på åben dør-ordningen, som potentielt kan medføre udbygning af yderligere havvind. I forbindelse med *Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022* blev det besluttet at sikre rammevilkår, der kan muliggøre en firedobling af den samlede elproduktion fra solenergi og landvind frem mod 2030. De forvaltningsmæssige rammer for VE-produktion fra *Tillægsaf tale om udbudsrammer for 6 GW havvind og Energjø Bornholm* på potentielt 14 GW eller mere i 2030 er under implementering, jf. figur 9.10. De forvaltningsmæssige rammer forventes at være implementeret i 2025.

Figur 9.10

Status på initiativer fra *Tillægsaftale om udbudsrammer for 6 GW havvind og Energiø Bornholm* med konkret VE-produktion



Anm.: Det skraverede område angiver potentialet for 5 GW overplanting, såfremt havvindsoptillerne udnytter den frihed, der indgår i aftalen, til at opføre mest muligt kapacitet på arealerne.
Kilde: Tabel 9.5.

Tabel 9.5

Oversigt over initiativer med konkret VE-produktion

Initiativer	Aftale	2025	2030	Forvaltningsmæssig implementeret	Samfundsmæssig gennemført
Udbygning af VE					
Hesselø havvindmøllepark	<i>Energiaftale 2018</i>	-	0,8-1,2 GW	Under implementering <i>Aftale om udbudsrammer indgået</i> <i>Udbudskontrakt forventes indgået i 2024*</i>	2029
Energiø Bornholm	<i>Klimaafale for energi og industri mv. 2020</i> <i>Tillægsaftale om Energiø Bornholm 2022</i>	-	3 GW	Under implementering <i>Aftale om udbudsrammer indgået</i> <i>Udbudskontrakt forventes indgået i 2025</i>	2030
Energiø Nord-søen	<i>Klimaafale for energi og industri mv. 2020</i>	-	-	Under implementering <i>Nye modeller for Energiø Nord-søen skal analyseres</i> <i>Implementering under afklaring</i>	2033
Udvidet havvind i 2030	<i>Aftale om finansloven for 2022</i>	-	1 GW	Under implementering <i>Aftale om udbudsrammer indgået</i> <i>Udbudskontrakt forventes indgået i 2024*</i>	2030

Yderligere havvind i 2030	<i>Klimaaftale for grøn strøm og varme mv. 2022</i>	-	4 GW	Under implementering <i>Aftale om udbudsrammer indgået</i> <i>Udbudskontrakt forventes indgået i 2024*</i>	2030
Mulighed for overplanting	<i>Tillægsaftale om udbudsrammer for 6 GW havvind og Energiø Bornholm 2023</i>	-	Potentielt 5 GW eller mere	Under implementering <i>Aftale om udbudsrammer indgået</i> <i>Udbudskontrakt forventes indgået i 2024*</i>	2032
Rammevilkår, der kan muliggøre en firedobling af den samlede elproduktion fra solenergi og landvind frem mod 2030.	<i>Klimaaftale om grøn strøm og varme mv. 2022</i>	-	-	Under implementering <i>Regeringsudspil i efteråret 2023</i> <i>Implementering under afklaring</i>	2030
I alt (havvind)		-	Potentielt 14 GW eller mere		
Implementeret		-	0		
Under implementering		-	Potentielt 14 GW eller mere		

Anm.: *Første runde af udbudskontrakter forventes afholdt i 2024.

Håndtering af væsentligste risici i implementeringen i energi- og forsyningssektoren

Der er behov for at vurdere og håndtere risici i implementeringen af tiltagene for at sikre den forventede effekt. Overordnet set er der planlagt en række opfølgninger på *Klimaaftale om grøn strøm og varme mv.*, så der følges op på implementeringen af aftalen, herunder initiativer med konsekvenser for nationale og internationale mål i henholdsvis 2025 og 2030. Her vil der være mulighed for at iværksætte tiltag, som kan støtte op om de aftalte ambitioner og initiativer, og dermed håndtere risici i tilfælde af, at de materialiserer sig. Nedenfor uddybes de væsentligste risici, der kan have betydning for indfrielsen af henholdsvis 2025 og 2030 samt indfrielse af EU-mål og de relevante tiltag for at mitigere disse.

Udbygning af VE

Der er en risiko for forsinkelser ved store anlægsprojekter. Det gælder særligt for energiøprojekter, som er store komplekse anlægsprojekter, hvor der ikke blot skal etableres havvind, men også udvikles nye tekniske løsninger og eksempelvis etableres udlandsforbindelser til nabolande. Risikoen for forsinkelser for bl.a. Energiø Bornholm, PtX anlægsprojekter, nye vedvarende energianlæg og energiparker på land samt netudbygning frem mod 2030 vurderes ikke isoleret set at få betydning for indfrielse af 70 pct. målet i 2030, jf. tabel 9.5. Det vurderes også at have begrænset betydning for opfyldelse af EU's VE-mål, da Danmark pt. forventes at overopfylde disse.

Aftalepartierne bag *Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022* er enige om en væsentlig udbygning af VE-projekter på land. Derudover er der med aftalen også vedtaget en række initiativer til at fremme udbygningen og fjerne barrierer. Initiativerne omhandler fx planlægning af energiparker på land og tiltag til at styrke lokal opbakning, da mangel på lokal opbakning vurderes at udgøre en væsentlig barriere for opstilling af VE på land. Den nationale energikrisestab (NEKST) skal med arbejdsgruppen *Mere sol og vind på land* understøtte udbygningen af VE på land og bidrage med at identificere barrierer og fremlægge forslag til indsatser for øget hastighed i udbygningen. Fokus er her på hurtigere processer, samspil mellem myndigheder og lokal opbakning. For energiøerne arbejdes der løbende på at optimere tilrettelæggelsen af projekterne med henblik på monitorering og mitigation af risici i

både den indledende planlægningsfase og efterfølgende implementering. Risikoen for forsinkelse af Energiø Bornholm undersøges i forbindelse med henholdsvis Energinets og Energistyrelsens markedsdialoger.

Udbygning af VE og stigende elforbrug til elektrificering kræver en betydelig udbygning af elnettet. Med *Klimaaftalen for grøn strøm og varme 2022* er der igangsat yderligere analyser for at sikre en hurtigere og mere proaktiv udbygning af elnettet, ligesom der er gennemført en række initiativer for at reducere udbygningsbehovet, herunder *geografisk differentierede producent- og forbrugstariffer og direkte linjer*. Der skal ligeledes ses på elnetudbygningen i regi af NEKST. Udbygningen af VE, udfasningen af regulerbar, termisk kapacitet og et stigende elforbrug til elektrificering forventes at udfordre elforsyningssikkerheden frem mod og efter 2030. Regeringen forventer at adressere udfordringen i forbindelse med kommende forsyningsudspil om bl.a. elforsyningssikkerhed.

En øget PtX-produktion vil øge efterspørgslen efter vedvarende energi. Regeringen følger op på de langsigtede ambitioner for havvind mod 2050 for at sikre, at der løbende følges op på implementeringen af *Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022* og internationale forpligtelser i form af bl.a. Esbjerg-erklæringen. Her vil der være mulighed for at iværksætte tiltag inden for havvind, som kan støtte op om initiativerne.

Udrulning af grøn varme

Der er risiko for, at private husholdninger, virksomheder og fjernvarmeselskaber mv. ikke træffer de nødvendige beslutninger i forhold til investeringer i grønne varmekilder. Kommuner og fjernvarmeselskaber kan blive forsinkede i deres godkendelsesprocesser for fjernvarme ligesom manglende arbejdskraft og ressourcer, samt stigende omkostninger forbundet med finansiering skaber fordyrelser på implementering af allerede planlagte fjernvarmeprojekter, hvilket medfører en risiko for, at projekter bliver udskudt eller aflyst. For husholdningerne kan mangel på information, økonomi mv. forsinke beslutningen om at udskifte gas- eller oliefyret. Hvis de angivne risici indtræder, kan det få betydning for reduktionseffekter i 2025 og 2030.

Der følges derfor løbende op på udviklingen. Det sker for det første på baggrund af aftale mellem den daværende S-regering og Kommunernes Landsforening (KL) om *fremskyndet planlægning for udfasning af gas til opvarmning og klar besked til borgerne*, hvor der afrapporteres på status for varmeplanlægningen i kommunerne og fjernvarmeselskabernes projektforslag. Der skal i 2025 gøres status på udrulningen af fjernvarme og individuelle varmepumper med henblik på at vurdere, om der er behov for at justere på de aftalte rammer for godkendelse af fjernvarmeprojekter. For det andet skal den nationale energikrisestab (NEKST) understøtte, at omlægningen til grøn varme i danske hjem kan ske hurtigere, herunder bl.a. at fjernvarme er udrullet inden 2028, de steder, hvor det er besluttet at udrulle. Arbejdsgruppen *farvel til gas i danske hjem* afrapporterer ultimo 2023.

Endelig vil regeringen, jf. *Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022*, i 2026 fremlægge mulige initiativer samt den finansiering, der skal til for at indfri ambitionen om udfasning af gasfyr i boliger i 2035 og 100 pct. grøn gas i 2030. I forbindelse med ambitionen om udfasning af gasfyr er der enighed om, at der skal findes løsninger til borgere, der ikke har andre muligheder for opvarmning end naturgasfyr, og der skal afdækkes løsninger for borgere, hvis gasfyr har lang restlevetid. Derudover skal produktionen af støttet biogas begrænses, såfremt den indenlandske produktion af støttet biogas overstiger forbruget.

Støtteudbud til biogas og andre grønne gasser skal godkendes af EU-Kommissionen, inden det kan afholdes. EU-Kommissionens godkendelse er forsinket, da der er kommet udfordringer, som følge af en EU-dom over den svenske afgiftsfritagelse for anvendelse af biogas fra december 2022, som vedrører akkumulation af støtte til samme biogas på tværs af medlemslande. Godkendelsen foreligger derfor endnu ikke, men regeringen arbejder på, at det sker hurtigst muligt. Afhængigt af hvor meget godkendelsen forsinkes, kan det få betydning for 2025-effekten.

For så vidt angår metantabsregulering er den forudsatte effekt behæftet med stor usikkerhed i forhold til hvor tætte biogasanlæggene kan blive. Effekten afhænger af lækagesøgning og udbedringer af evt. lækager på hver enkelt anlæg. De første kontrolrapporter peger på, at en lang række lækager vil blive udbedret som følge af reguleringen. For at vurdere effekten af reguleringen vil der blive udført en målekampagne med kvantificering af anlæggenes metantab i 2025.

Energieffektivisering

Med den nylige revision af EU's energiregulering gennem Fit for 55-lovpakken hæves også EU's målsætninger for energieffektiviseringer, hvilket har indflydelse på den danske energieffektiviseringsindsats. I Fit for 55-lovpakken

indgår det nyligt vedtagne omarbejdede energieffektivitetsdirektiv (EED) samt direktivet for bygningers energimæssige ydeevne (EPBD), hvoraf sidstnævnte fortsat er under forhandling. Direktiverne øger kravene til energieffektiviseringsindsatsen i Danmark og er samtidig med til at sætte rammerne for den danske energireoveringsindsats frem mod ambitionen om en nulemissionsbygningssmasse i 2050. I hvilken grad energieffektiviseringsdirektivet bidrager til CO₂e-reduktioner afhænger af implementeringen, mens CO₂e-reduktionseffekten af bygningsdirektivet forventes at være meget begrænset, da der skønnes 100 pct. grøn strøm fra 2030, men det afhænger af kravene i det endelige direktiv. Direktivet spiller dog en rolle i reduktionen af energiforbrug i Danmark og særligt resten af EU. Ydermere skal Danmark bidrage til et fælles EU-mål om energieffektivisering i 2030. Energieffektivitetsdirektivet er færdigforhandlet i EU og skal implementeres i Danmark, mens Bygningsdirektivet fortsat er under forhandling i EU, hvorfor dansk implementering heraf afventer.

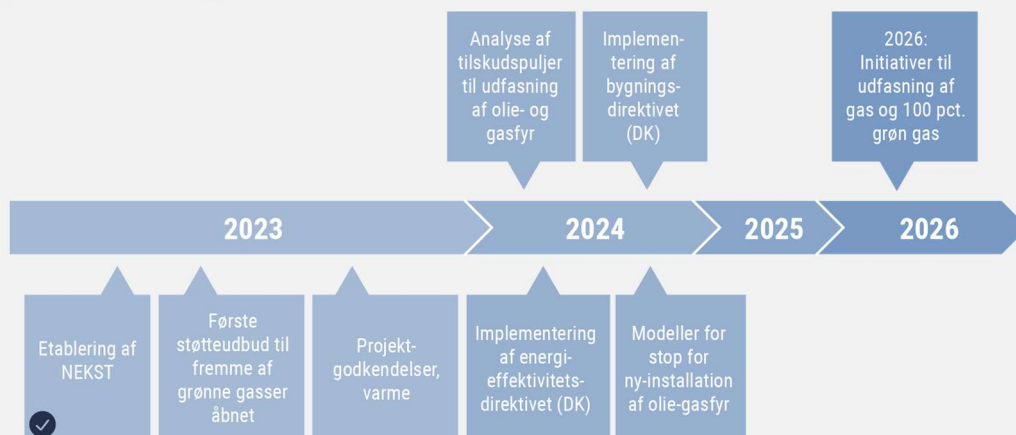
Regeringens arbejdsprogram for energi- og forsyningssektoren

Der er dermed en plan for at implementere de indgåede aftaler, der også illustreres i regeringens arbejdsprogram for sektoren. Arbejdsprogrammet viser regeringens plan for implementering af centrale initiativer med effekter i 2030. Derudover viser den, hvornår regeringen vil følge op på yderligere ambitioner og mål, og hvor regeringen har mulighed for at iværksætte nye tiltag, hvis implementeringsplanen ikke holder som forudsat. Hertil kommer initiativer om CCS, der forventes at kunne bidrage yderligere til eller understøtte reduktioner i 2030, *jf. den tekniske køreplan for CCS*.

Regeringen har for så vidt angår konkret udrulning af grøn varme mv. etableret NEKST, *jf. figur 9.11*. Regeringen vil derudover følge op på Opfølgning på *Klimaaf tale om grøn strøm og varme*.

Figur 9.11

Regeringens arbejdsprogram for energi- og forsyningssektoren (grøn varme, gas og energieffektivisering)



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsatser i energi- og forsyningssektoren. Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatser iværksættes. Forordninger implementeres direkte dansk lov og fremgår derfor ikke af regeringens plan.

Etablering af NEKST: Regeringen har oprettet den nationale energikrisestab (NEKST). NEKST har til opgave at løse og koordinere de akutte grønne udfordringer på tværs af myndigheder, kommuner og andre aktører. Der er nedsat to arbejdsgrupper henholdsvis *Farvel til gas i danske hjem* og *Mere sol og vind på land*.

Projektgodkendelser, varme: Kommunal godkendelse af projektforslag for fjernvarmeudrulning inden udgangen af 2023.

Implementering af energieffektivitetsdirektivet (DK): Energieffektivitetsdirektivet er et bindende regelsæt for, hvordan EU-landene kan udnytte energi bedre, spare ressourcer og skåne miljøet. Samarbejdet om energieffektivitetsdirektivet er forhandlet færdigt i EU og skal implementeres i Danmark. Kravene til energieffektiviseringsindsatsen i Danmark er med til at sætte rammerne for den danske energireoveringsindsats frem mod ambitionen om en nulemissionsbygningssmasse i 2050.

Implementering af bygningsdirektivet (DK): EU's direktiv om bygningers energimæssige ydeevne, også kaldet bygningsdirektivet, skal medvirke til at øge energieffektiviteten i bygninger. Direktivet for bygningers energimæssige ydeevne (EPBD) skal forhandles færdigt i EU og implementeres i Danmark. Tidspunktet for implementeringen afhænger af, hvornår direktivet er færdigforhandlet.

Første støtteudbud til fremme af grønne gasser åbnet: Første støtteudbud til biogas og andre grønne gasser fra *Klimaaftale for energi og industri mv. 2020*.

Initiativer til udfasning af gas og 100 pct. grøn gas: Regeringen vil, jf. *klimaaftale om grøn strøm og varme 2022*, senest i 2026 fremlægge mulige initiativer samt den finansiering, der skal til for at indfri ambitionerne om udfasning af gasfyr i 2035 og 100 pct. forsyning af grøn gas i 2030. I forbindelse med ambitionen om udfasning af gasfyr er der enighed om, at der skal findes løsninger til borgere, der ikke har andre muligheder for opvarmning end naturgasfyr, og der skal afdækkes løsninger for borgere, hvis gasfyr har lang restlevetid. Derudover skal produktionen af støttet biogas begrænses, såfremt den indenlandske produktion af støttet biogas overstiger forbruget.

Analyse af tilskudspuljer til udfasning af olie- og gasfyr: Regeringen forventes at præsentere opfølgningen på analysearbejde af varmepuljerne i 2024.

Modeller for stop for ny-installation af olie- og gasfyr: Regeringen forventer at præsentere en model for stop for ny-installation af olie- og gasfyr i 2024.

Regeringen har for så vidt angår konkret VE-produktion bl.a. indgået en aftale om udbudsrammer for realisering af havvind og Energiø Bornholm (EØB), jf. figur 9.12. Næste skridt er, at regeringen præsenterer opfølgning på VE på land i 2024. Regeringen vil derudover understøtte hurtigere udbygning og bedre udnyttelse af elnettet bl.a. ved at følge op på en række analyser besluttet med *Klimaaftale om grøn strøm og varme* om hurtigere udbygning af elnettet og øget fleksibilitet mv., der afrapporteres løbende i 2023-2025, samt sætte fokus på netudbygning i et nyt arbejdsplan i regi af NEKST. Regeringen vil derudover præsentere et udspil om forsyningsikkerhed mv., ligesom regeringen følger op på de langsigtede ambitioner for havvind mod 2050 for at sikre, at der løbende følges op på implementeringen af *Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022* og internationale forpligtelser i form af bl.a. Esbjerg-erklæringen.

Figur 9.12

Regeringens arbejdsprogram for energi- og forsyningssektoren (vedvarende energi)



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsatser i energi- og forsyningssektoren. Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatser iværksættes. Forordninger implementeres direkte i dansk lov og fremgår derfor ikke af regeringens plan.

Etablering af NEKST: Regeringen har oprettet den nationale energikrisestab (NEKST). NEKST har til opgave at løse og koordinere de akutte grønne udfordringer på tværs af myndigheder, kommuner og andre aktører. Der er nedsat to arbejdsgrupper henholdsvis *Farvel til gas i danske hjem* og *Mere sol og vind på land*.

Lovforslag om direkte linjer mm. vedtaget: Med vedtagelsen af den reviderede elforsyningslov i 2023 er der nu banet vej for, at der kan ske en større grad af samplacering af VE-produktion og forbrug via såkaldte direkte linjer. Direkte linjer skal give energisektorens mange aktører et bedre incitament til at koble elproduktion og elforbrug direkte, helt eller delvist uden om det kollektive elforsyningsnet.

Samarbejdsaftale om brintinfrastruktur til Tyskland: Der er indgået en aftale om sammen at arbejde for en landbaseret brintledning fra Danmark til Tyskland. Med den dansk-tyske erklæring er der taget et vigtigt skridt på vejen mod at realisere Danmarks PtX-aftale, så energi fra solceller og vindmøller kan omdannes til brint, som kan bruges til grønne brændstoffer til fly, lastbiler og skibe samt i industrien.

Aftale om udbudsrammer for realisering af havvind og EØB: Danmarkshistoriens største havvindsudbud på 9 GW og potentielt op til 14 GW eller mere. Udbud forventes åbnet og afgjort i 2024.

Ny havplan: Aftale om Danmarks havplan, der bl.a. sikrer at dobbelt så meget af havarealet fremover skal udlægges til vedvarende energi.

Aftale om mulighed for etablering af brintinfrastruktur: De statslige selskaber Energinet og Evida skal eje og drive de rørledninger, som i fremtiden skal transportere brint rundt i Danmark og til eksport. Aftalen er næste milepæl, som skal bidrage til at få etableret en PtX-sektor i Danmark.

Analyser i forhold til udbygning af elnettet igangsat: Analyser fra *Klimaaftale om grøn strøm og varme mv.* om bl.a. mere proaktiv udbygning af transmissionsnettet og incitamenter til hurtig nettilslutning i eldistributionsnettet samt optimering af processen for tilslutning af VE-anlæg og netudbygning.

Internationale erklæringer om udbygning af havvind: Ved Nordsøtopmøde i Oostende i Belgien har ni lande ud over en energiministererklæring underskrevet fem aftaler, der skal bidrage til at sikre, at de grønne ambitioner bliver til virkelighed. De ni lande har bl.a. skrevet under på et fælles mål om ca. 120 GW havvind i 2030 og mindst 300 GW havvind i 2050.

Opfølgning på udbud i forbindelse med Energiø Nordsøen: Regeringen vil følge op på udbud i forbindelse med Energiø Nordsø på baggrund af analyser af nye modeller for gennemførelse.

Drøftelser med KL om arealplanlægning af VE: Regeringen vil, jf. *klimaaftale om grøn strøm og varme 2022*, indgå i dialog med KL om forpligtende målsætninger for kommunernes arealplanlægning for VE-anlæg.

VE på land: Regeringen vil, jf. *klimaaftale om grøn strøm og varme 2022*, følge op over for aftalekredsen på, hvordan staten skal spille en aktiv rolle i planlægningen af energiparker som supplement til den kommunale planlægning af vedvarende energiprojekter

Øget VE-mål (EU): Fastsættelse af nyt fælles VE-mål i EU med revision af VE-direktivet.

Solcellestrategi: Regeringen vil, jf. *klimaaftale om grøn strøm og varme 2022*, fremlægge en solcellestrategi, som skal præsentere regeringens strategi for en markedsdrevet udbygning med solenergi.

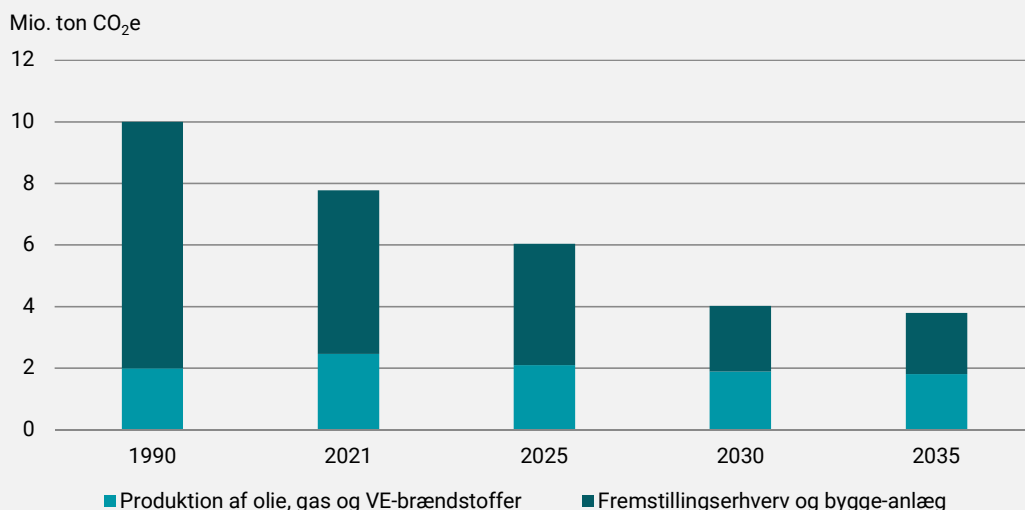
Evaluering af bæredygtighedskrav til biomasse: Bæredygtighedskriterierne skal jf. *Klimaftale for energi og industri mv. 2020* evalueres i 2023 med henblik på grundlag for beslutning om justering af bæredygtighedskriterierne fra 2025.

Industrisektoren

Industrisektorens udledninger er fra 1990 til 2021 faldet fra ca. 10,0 mio. ton CO₂e til ca. 7,8 mio. ton CO₂e, jf. figur 9.13. Industrisektorens udledninger skønnes at udgøre ca. 4,0 mio. ton CO₂e i 2030, svarende til ca. 14 pct. af Danmarks samlede CO₂e-udledninger, jf. *Klimastatus og –fremskrivning 2023*. Fremstillings- og bygge-anlægssektorens drivhusgasudledninger skønnes i 2030 at udgøre ca. 53 pct. af udledningerne i industrisektoren, mens produktion af olie, gas og VE-brændsler skønnes at udgøre ca. 47 pct. af sektorens udledninger.

Figur 9.13

Status på udledningerne i industrisektoren i 1990-2035 (mio. ton CO₂e)



Kilde: *Klimastatus- og fremskrivning 2023* ("tal bag figurer")

Nøgletal og status på mål mv. i industrisektoren

For at reducere udledningerne og understøtte omstillingen af industrisektoren har en række partier aftalt flere initiativer. I det følgende præsenteres status på centrale udviklinger inden for sektoren.

Der er indgået flere politiske aftaler for industrisektoren. *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* af 24. juni 2022 er indgået af S, V, SF, RV og K. Med aftalen indføres bl.a. en ny, høj og mere ensartet CO₂-afgift, ligesom der blev afsat midler til bl.a. omstillingsstøtte til industrien samt fangst og lagring af CO₂ (CSS). Derudover indgik S, V, DF, RV, SF, EL, K, LA og AL *Klimaaf tale for energi og industri mv.*, hvor der bl.a. blev afsat yderligere tilskudsmidler til erhvervspuljen.

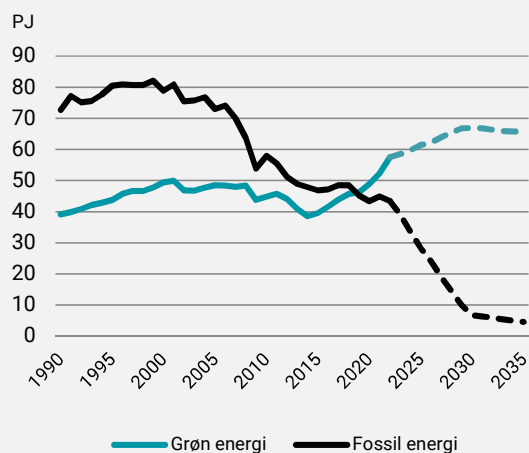
Nøgletal i boks 9.4 viser derudover, at sektoren står over for en stor omstilling frem mod 2030. Andelen af grøn energi i fremstillingserhverv skønnes fx at stige fra ca. 60 pct. til ca. 91 pct. fra 2023 til 2030. Til sammenligning skønnes andelen af grøn energi i fremstillingserhverv at være steget fra ca. 47 pct. til ca. 60 pct. fra 2016 til 2023. Det betyder, at industrisektoren vil bruge ca. 10 gange mere grøn energi end fossil energi i 2030. Fremstillingserhverv skønnes i 2030 at udlede over 80 pct. færre drivhusgasser per produceret enhed (målt i kroner) end i 2019.

Boks 9.4

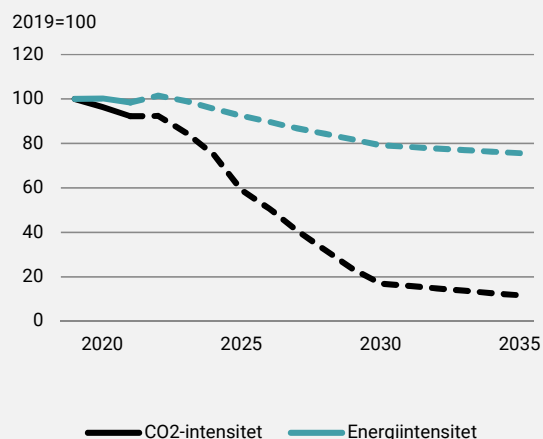
Grøn energi i industrien

Figur 9.14

Udviklingen i andelen af grøn energi fremstillingserhverv



Figur 9.15

Udvikling i CO₂-intensitet og energiintensive i fremstillingserhverv

Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023.

Tekniske potentialer

Der findes en række teknologier, som kan reducere drivhusgasudledningen i industrisektoren. Omstillingen til disse teknologier er forbundet med en implementeringstid, ligesom teknologierne er forbundet med samfundsøkonomiske (herunder privatøkonomiske og statsfinansielle) omkostninger.

De tekniske potentialer angiver potentielle reduktioner ud over det, der skønnes realiseret ved vedtagen politik. Det skønnes, at der er tekniske potentialer i industrisektoren på ca. 4,3 mio. ton CO₂e i 2030, jf. tabel 9.6. Dette er mere end de skønnede drivhusgasudledninger i sektoren i 2030 i *Klimastatus og -fremskrivning 2023* grundet potentialer for optag af biogene CO₂-udledninger ved CCS.

Det bemærkes, at analysen i dette års klimaprogram viser en første analyse på en tilnærmelsesvis fuld teknisk omstilling af drivhusgasudledningerne fra det danske energiforbrug inklusive udvalgte potentialer for at reducere ikke-CO₂-udledninger i landbrugssektoren, samt de privatøkonomiske omkostninger herved. Der er ikke skønnet over de samfundsøkonomiske omkostninger. Det bemærkes, at der ligeledes vil være andre veje til en teknisk omstilling. Se uddybning af metode og antagelser i kapitel 7.

Tabel 9.6

Tekniske potentialer for industrisektoren i 2030

Teknologi	Teknisk reduktionspotentiale (mio. ton CO ₂ e i 2030)	Privatøkonomisk omkostning (kr. per ton)
Biogasanlæg: CCS	1,40	460
Fremstillingserhverv: Varmepumper	0,01	550
Raffinaderier (inkl. flaring): CCS	0,20	600
Fremstillingserhverv: Energieffektiviseringer	0,02	625
Fremstillingserhverv: Omstilling til ledningsgas	0,18	675
Fremstillingserhverv: Biomasse & alternative brændsler	0,06	675

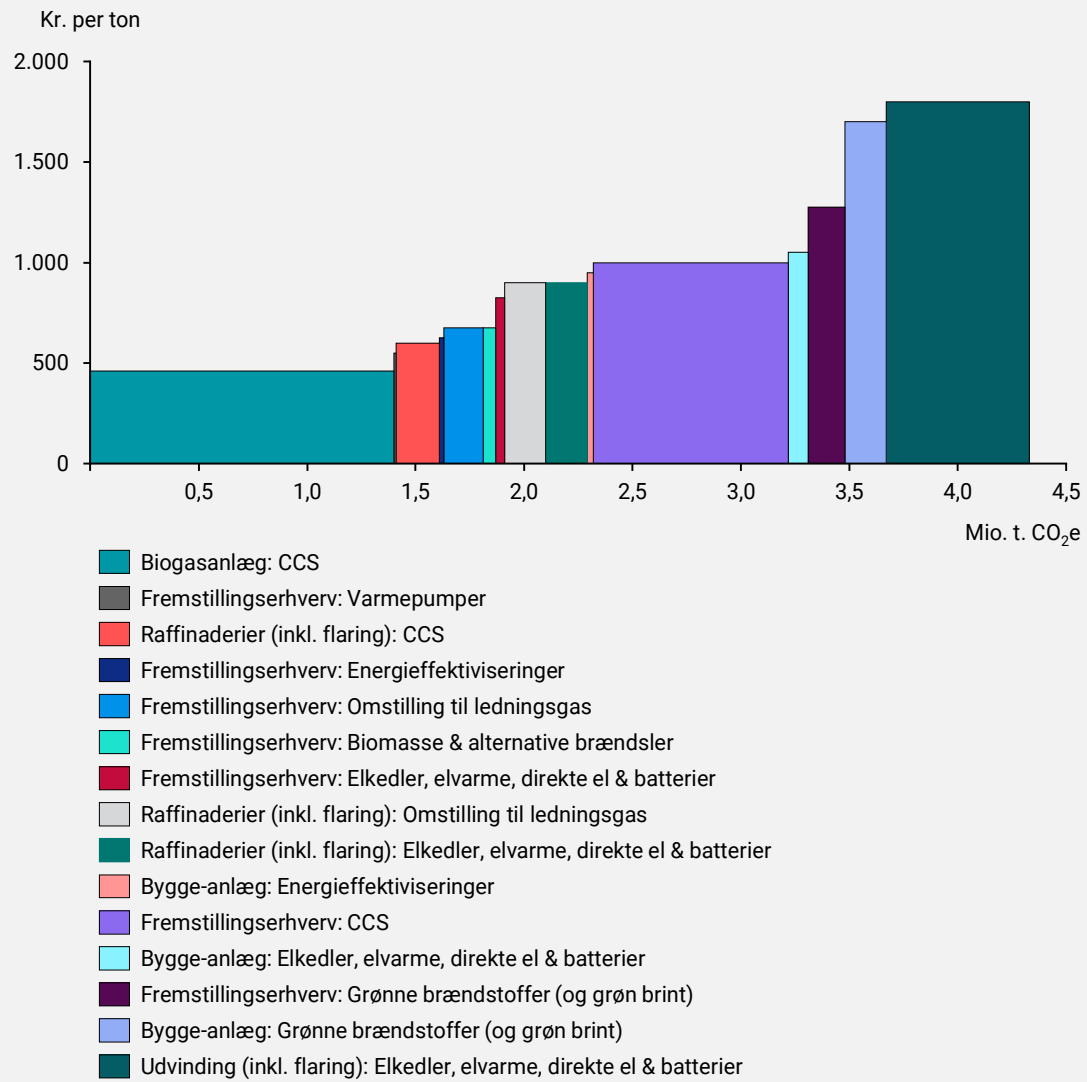
Fremstillingserhverv: Elkedler, elvarme, direkte el & batterier	0,04	825
Raffinaderier (inkl. flaring): Omstilling til ledningsgas	0,19	900
Raffinaderier (inkl. flaring): Elkedler, elvarme, direkte el & batterier	0,19	900
Bygge-anlæg: Energieffektiviseringer	0,03	950
Fremstillingserhverv: CCS	0,90	1.000
Bygge-anlæg: Elkedler, elvarme, direkte el & batterier	0,09	1.050
Fremstillingserhverv: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,17	1.275
Bygge-anlæg: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,19	1.700
Udvinding (inkl. flaring): Elkedler, elvarme, direkte el & batterier	0,66	1.800
I alt	4,3	

Anm.: Se metoder, antagelser og forudsætninger for beregningerne i kapitel 7. Generelt er de tekniske reduktionspotentialerne forbundet med en betydelig usikkerhed, idet der ikke tages stilling til nærmere forhold og implikationer i forbindelse med evt. implementering af enkelte omstillingselementer, herunder de juridiske, tekniske og praktiske forhold.

Det er særligt CCS og elektrificering af olie- og gasudvinding, som viser store tekniske reduktionspotentialer, jf. figur 9.16. Der er samtidig variation i de privatøkonomiske omkostninger, hvor CCS på biogasanlæg skønnes at have en privatøkonomisk omkostninger på 460 kr. per ton, mens elektrificering af olie- og gasudvinding skønnes at have privatøkonomiske omkostninger på 1.800 kr. per ton.

Figur 9.16

Tekniske reduktionspotentialer og privatøkonomiske omkostninger i industrisektoren

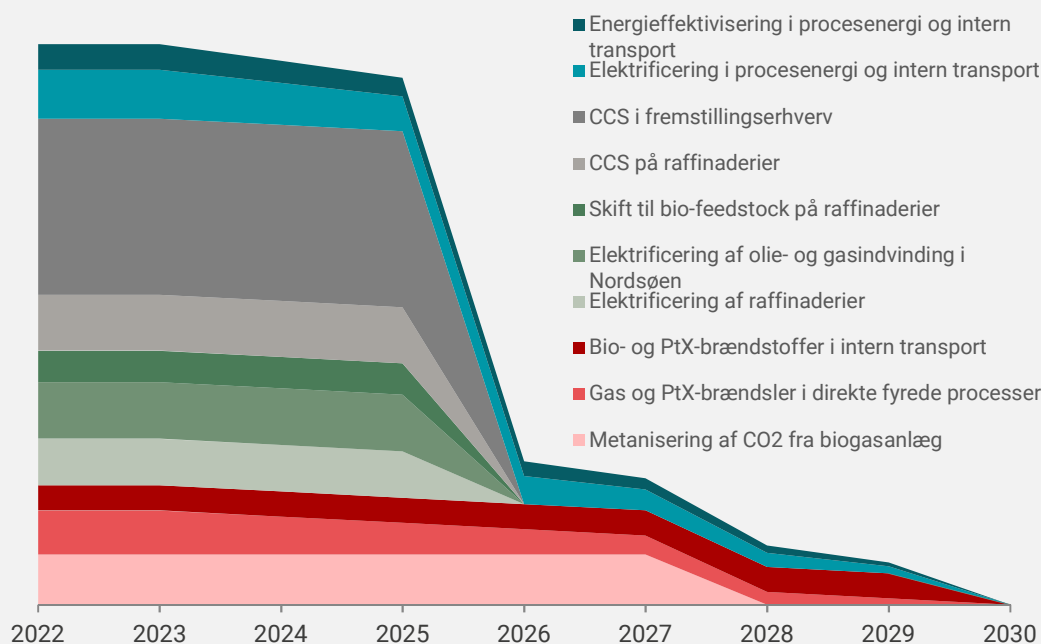


Anm.: Se metoder, antagelser og forudsætninger for beregningerne i kapitel 7.

Hvis de ovenstående tekniske reduktionspotentialer i industrisektoren skal bidrage til indfrielsen af 70 pct. målet i væsentlig grad, skønnes det nødvendigt at træffe beslutninger senest i 2025, jf. *analyser i Klimaprogram 2022*. Herefter skønnes beslutningsrummet for industrisektoren at blive væsentligt indskrænket, jf. *figur 9.17*. Det skal dog bemærkes, at vurderingen af beslutningsrummet er underlagt betydelig usikkerhed.¹⁸

Figur 9.17

Reduktionspotentialer i industrisektoren frem mod 2030 (mio. ton CO₂e)



Anm.: Figuren viser, hvordan tekniske reduktionspotentialer i 2030 er afhængig af, hvornår der implementeres virkemidler. Der er ikke taget højde for overlap i reduktionspotentialerne.

Kilde: *Klimaprogram 2022*.

For at indfri tekniske reduktionspotentialer helt eller delvist kan der iværksættes en række virkemidler. CO₂e-effekten af opgjorte tekniske potentialer vil først blive realiseret på det tidspunkt, hvor erhverv og husholdninger ændrer deres adfærd mod mere klimavenlige og bæredygtige løsninger. Virkemiddelskataloget fra *Klimaprogram 2022* viste en række virkemidler, hvor der er stor variation i de samfundsøkonomiske omkostninger per ton (skyggepris). Det viste samtidig, at fordelingen af omkostningen på tværs af husholdninger, erhverv og stat kan være forskellig.

Klimaindsatsen skal ske under hensyntagen til en række guidende principper om bl.a. omkostningseffektivitet, dansk erhvervsliv, social balance og lækage, jf. *klimaloven*. Boks 9.5 viser samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser ved virkemiddel om forhøjelse af CO₂-afgift for erhverv mv. for at illustrere flere principper, der skal tages hensyn til i klimaindsatsen. Virkemidlet er beskrevet i flere detaljer i kapitel 7.

¹⁸ Beslutningsrummet er defineret ved at sammenholde en teknologisk potentiale med omstillingshastigheden. Dette viser, hvornår der sidst skal påbegyndes implementering af et omstillingselement, for at kunne realisere dets tekniske reduktionspotentialer. I *Klimaprogram 2022* blev der i forlængelse af skøn for reduktionspotentialer skønnet beslutningsrum for reduktionspotentialerne.

Boks 9.5

Afgiftsforhøjelse på 100 kr. pr. ton på CO₂-udledning for industri

Med *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* (af 24. juni 2022) indgået mellem den daværende regering (S), V, SF, RV og K er det aftalt, at der skal indføres en høj og mere ensartet CO₂-afgift, som også skal udvides til områder, som efter gældende regler ikke er afgiftsbelagt.

Som en del af aftalen indgår det at indføre en CO₂-afgift på 750 kr./ton (2022-priser) for industri mv., som ikke er omfattet af EU's kvotehandelssystem og en afgift på 375 kr./ton (2022-priser) for industri mv. omfattet af kvotehandelssystemet¹⁹. For mineralogiske processer mv. indføres en CO₂-afgift på 125 kr./ton (2022-priser). Afgifterne indføres fra 2025 frem mod 2030. Afgifterne på rumvarme og vejtransport forhøjes ikke med aftalen men omlægges, da de gældende afgifter (energi- og CO₂-afgift) overstiger det aftalte niveau for industri mv. på 750 kr. pr. ton. For så vidt angår rumvarmeafgiften omlægges denne, sådan CO₂-afgiften så vidt muligt forhøjes til 750 kr. pr. ton, mens energiafgiften reduceres, så den samlede energi- og CO₂-afgift for rumvarme fra naturgas er uændret.

En yderligere forhøjelse af afgiften på udledninger fra industri mv. fra deres produktionsprocesser vil kunne bidrage til yderligere CO₂e-reduktioner. Der er regnet på yderligere forhøjelser af CO₂-afgiften på 100 kr. pr. ton, dvs. på en forhøjelse op til 850 kr. pr. ton uden for kvotesektoren, 475 kr. pr. ton inden for kvotesektoren og 225 kr. pr. ton for mineralogiske processer mv. i 2030. Det er lagt til grund, at forhøjelserne på 100 kr. pr. ton indføres med fuld virkning fra 2025. Forhøjelsen er beregningsmæssigt antaget at blive udmeldt i 2023.

Samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser af forhøjelse af CO₂-afgift på industri mv.

En forhøjelse af CO₂-afgiften for industri mv. på 100 kr. pr. ton skønnes at medføre CO₂-reduktioner på ca. 0,7 mio. ton i 2025 og 2030. Forhøjelsen skønnes at medføre et umiddelbart merprovenu på ca. 875 mio. kr. i 2025 og ca. 575 mio. kr. i 2030, hvilket svarer til den umiddelbare belastning af industri mv. Den umiddelbare belastning er opgjort efter effekter af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* Forhøjelsen skønnes at medføre et merprovenu efter tilbageløb og adfærd for staten på ca. 575 mio. kr. i 2025 og ca. 200 mio. kr. i 2030.

Den gennemsnitlige skyggepris i 2030, hvor det er lagt til grund at effekten af afgiftsforhøjelsen er fuldt indfaset, skønnes at udgøre ca. 550 kr. pr. ton. Skyggeprisen trækkes bl.a. op af, at afgiftsforhøjelsen potentielt fra 2030 omfatter et grundlag, som ikke medfører CO₂e-reduktioner. Med *Klimastatus og -fremskrivning 2023* forventes det således, at der opgørelsesmæssigt er 100 pct. bionaturgas i ledningsnettet fra 2030. Hvis det realiseres, indebærer det med nuværende opgørelse af udledninger, at der ikke vil være danske CO₂-reduktioner ved yderligere reduktion af ledningsgasforbrug fra 2030.

Tabel 9.7

CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger for industri mv.

2023-priser	CO ₂ e-reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skyggepris, kr. pr. ton CO ₂ e
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Afgiftsforhøjelse på 100 kr. pr. ton på CO ₂ -udledning for industri mv.	0,7	0,7	-575	-200	875	575	0	0	550

Anm.: Statsfinansielle omkostninger og omkostninger for erhverv er opgjort i faktorpriser i 2023-niveau, mens skyggepris er opgjort i markedspriser i 2023-priser ekskl. sideeffekter. Skyggeprisen er opgjort i 2030, hvor det er forudsat at effekten af afgiften er fuldt indfaset. Der er taget udgangspunkt i udledninger fra *Klimastatus- og fremskrivning 2023*, hvor effekter af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* er indarbejdet. Det er lagt til grund,

¹⁹ Afgiften omfatter energirelaterede udledninger fra erhvervenes produktionsprocesser, herunder landbrug mv. og fiskeri, raffinaderier samt Nordsøen. Herudover omfatter den udledninger fra fossile brændsler til elproduktion samt udledninger fra ikke-vejgående transport, dvs. indenrigsluftfart, jernbane og indenrigsfærger.

at afgiftsforhøjelsen pålægges al ledningsført gas i ledningsnettet. Der er ikke taget højde for, at afgiftsforhøjelsen potentielt kan påvirke effekten af allerede afsatte CCS-puljemidler.

Kilde: Skatteministeriet.

CO₂e-reduktioner som følge af tekniske effekter skønnes at udgøre i alt ca. 30 pct. af de samlede reduktioner, mens CO₂e-reduktioner som følge af struktureffekter, skønnes at udgøre ca. 70 pct. De tekniske effekter dækker over omstilling af produktion via energieffektivisering samt omstilling fra anvendelse af fossile brændsler til VE eller el, fx via investering i varmepumpe og i nogle tilfælde også skift mellem fossile brændsler. Effekter på erhvervsstrukturen udgøres dels af grænsehandelseffekter, dels af forskydning af produktion fra CO₂-intensive virksomheder mod ikke-CO₂-intensive, herunder via udflytning af produktion. Særligt CO₂e-reduktionerne via ændret erhvervsstruktur kan potentielt medføre lækage, men der er ikke skønnet over graden af lækage.

En stor del af CO₂e-reduktionerne kommer fra mineralogiske processer mv., hvor den umiddelbare belastning via afgiftsforhøjelsen skønnes at udgøre ca. 275 mio. kr. i 2025, heraf skønnes ca. 175 mio. kr. at vedrøre cementproduktion. For fx Nordsøen og raffinaderier skønnes en umiddelbar belastning på henholdsvis ca. 100 og ca. 75 mio. kr. i 2025.

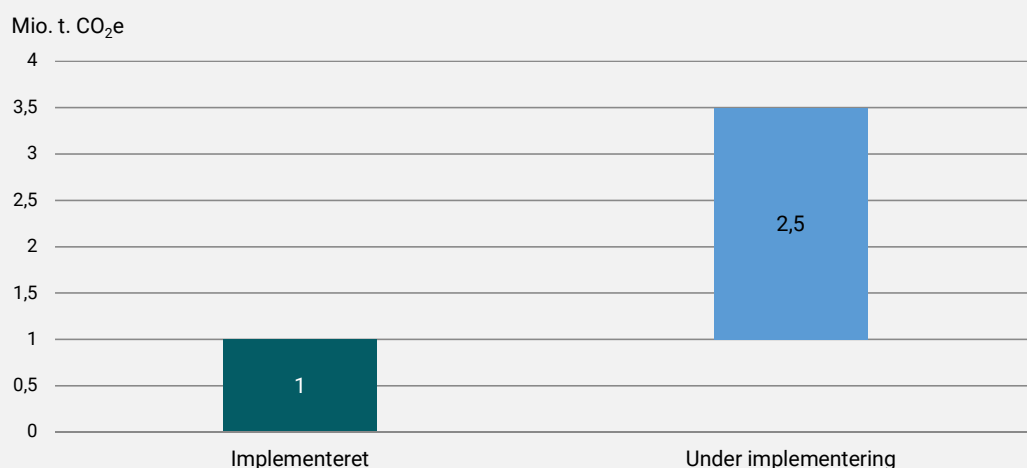
Status for implementering af aftaler i industrisektoren

For at realisere den forventede effekt af de eksisterende tiltag monitoreres implementeringen af de indgåede politiske aftaler tæt. Tabel 9.8 viser status for henholdsvis forvaltningsmæssig implementering og samfundsgennemførelse af initiativer efter klimalovens vedtagelse med effekt på udledningerne i 2030. Hertil kommer bl.a. initiativer om CCS og Power-to-X (PtX), der forventes at kunne bidrage yderligere til reduktioner i 2030 og understøtte omstilling af sektoren, *jf. de tekniske køreplaner for CCS og PtX samt køreplan for energi og forsyning*.

De forvaltningsmæssige rammer er implementeret for initiativer med en skønnet reduktionseffekt på ca. 1,0 mio. ton CO₂e i 2030. Initiativer der skønnes at medføre reduktioner på ca. 2,5 mio. ton CO₂e i 2030 er under implementering, *jf. figur 9.18*.

Figur 9.18

Status på initiativer med reduktionseffekter i industrisektoren i 2030



Kilde: Tabel 9.8

Tabel 9.8

Oversigt over initiativer med CO₂e-effekter i 2030 i industrisektoren

Initiativer	Aftale	Mio. ton CO ₂ e		Forvaltningsmæssigt implementeret	Samfundsmæssig gennemførelse
		2025	2030		
Høj og mere ensartet CO ₂ -afgift	<i>Aftale om Grøn skattereform for industri mv. 2022</i>	1,2	2,5	Under implementering <i>Lovforslag under udarbejdelse</i> <i>Lovforslag forventes fremsat 1. kvartal 2024</i>	Afgiften indføres løbende fra 2025 frem mod 2030
Forhøjelse af energif afgift på fossile brændsler for erhverv med 6 kr. pr. GJ	<i>Aftale om Grøn skattereform 2020</i>	0,5	0,5	Implementeret <i>Lov vedtaget i 2023</i>	Forhøjelsen indføres fra 2023 frem mod 2025
Danmarks grønne investeringsfond (Fra 2023 Danmarks Ekspor- og Investeringsfond, EIFO)*	<i>Finanslov 2020</i>	0	0,2	Implementeret <i>Lov vedtaget i 2019</i>	Af den samlede ramme på 8 mia. kr. (heraf 6 mio. kr. på FL20) er ca. 3,2 mia. kr. anvendt pr 1 kvartal. 2023.
Erhvervspuljen (tilføjeelse af midler)	<i>Klimaafale for energi og industri mv 2020 samt Aftale om grøn skattereform 2020</i>	0,1	0,3	Implementeret <i>Puljen er åben.</i> <i>Pulje udmøntes løbende</i>	Puljen udmøntes løbende fra 2020 frem mod 2029**
Styrket kvotehandelssystem samt udvidelse til søfart	Revision af EU ETS 1	-	***	Under implementering. <i>Lovforslag forventes fremsat 4. kvartal 2023.</i>	Styrket kvotehandelssystem samt udvidelse til søfart
I alt		1,8	3,5		
Implementeret		0,6	1,0		
Ikke implementeret		1,2	2,5		

Anm.:CO₂-effekter er angivet som de estimer, der blev lavet ved aftalens indgåelse. Forvaltningsmæssige rammer for implementering defineres som om relevant lovgivning er vedtaget, og/eller afsatte bevillinger er fuldt udmøntet, og/eller udbudskontrakter er indgået. Samfundsmæssige gennemførelse af initiativet defineres som den fase, der typisk drives af andre samfundsaktører end staten fx konstruktion af et CCS-anlæg.

* Der kan ske revision i opgørelsesmetoder, som kan medføre justeringer i skøn.

** Effekten af puljer varierer alt efter puljens formål og karakter. Derudover er der en forskydning mellem puljens afløb og effekterne heraf.

***Et lovforslag forventes fremsat i efteråret 2023. I forbindelse med lovforslaget beregnes konsekvenserne, herunder reduktionspotentialerne. Tallene er fortsat under konsolidering.

Håndtering af væsentligste risici i implementeringen i industrisektoren

Der er behov for at vurdere og håndtere risici i implementeringen af tiltagene for at realisere den skønnede effekt. Genbesøg af *Aftale om Grøn skattereform for industri mv.* i 2026 og 2028 vil indebære, at der følges op på implementeringen af aftalen. Her vil der være mulighed for at iværksætte tiltag med henblik på at håndtere evt. risici i forhold til indfrielse. Nedenfor uddybes de væsentligste risici, der kan have betydning for indfrielsen af klimamålene for 2025 og 2030.

Højere og mere ensartet CO₂-afgift

Gennemførelse af afgiftsinitiativerne i *Aftale om grøn skattereform for industri mv.*, inklusiv den lavere sats for mineralogiske processer mv. og omlægning af energiafgifter, skal sammen med de øvrige elementer i aftalen, herunder fond til grøn omstilling, gennemføres i overensstemmelse med EU's statsstøtteregler og energibeskatningsdirektivet. Dette indebærer bl.a., at der skal opnås en statsstøttegodkendelse, før afgifts- og støtteelementerne kan træde i kraft.

Det er aftalt at indføre en bundpris, der kan træde i kraft, hvis EU's kvotehandelssystem ikke udvikler sig som lagt til grund i beregningerne. De aftalte genbesøg i 2026 og 2028 er en anledning til at vurdere om CO₂-afgiften er i overensstemmelse med bundprisen, så der er et stabilt prissignal. Med aftalen er regeringen forpligtet til at indkalde partierne, hvis der sker ekstraordinære afvigelser fra den forventede udvikling i kvoteprisen.

Med aftalen indføres en lavere afgift for mineralogiske processer mv. end for øvrige udledninger, hvilket skal ses i lyset af, at virksomheder inden for denne kategori er konkurrenceudsatte i forhold til lande uden for EU. Der vurderes derfor at være særlig risiko for udflytning og kulstoflækage ved en høj afgift. I forbindelse med genbesøgene i 2026 og 2028 er det bl.a. aftalt at foretage en vurdering af afgiftsniveauet for mineralogiske processer mv. i forhold til, om virksomhedernes investeringer i den grønne omstilling står mål med afgiftsniveauet. I 2028 tages endvidere initiativ til justeringer af aftalen, hvis udviklingen i perioden har betydet, der kommer markant færre reduktioner end skønnet.

Erhvervspuljen

Effekten af Erhvervspuljen afhænger af, at der er tilstrækkelig kommerciel interesse for at søge puljen. Erfaringerne fra de første ansøgningsrunder viste lavt afløb fra puljen. Med *Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022* blev parterne enige om at foretage en række omfattende justeringer af Erhvervspuljen. Som følge heraf er der per november 2022 gennemført i alt syv konkrete tiltag med formål at sikre et større afløb fra Erhvervspuljen, herunder at virksomheder får mulighed for at søge tilskud til både CO₂e-reducerende såvel som energibesparende tiltag. Der er set en stigning i søgningen til Erhvervspuljen siden justeringerne, og der er per 19. september 2023 givet tilsagn for over henholdsvis 114,5 mio. kr. og 122,5 mio. kr. mere end ved samme tidspunkt i 2022 og 2021.

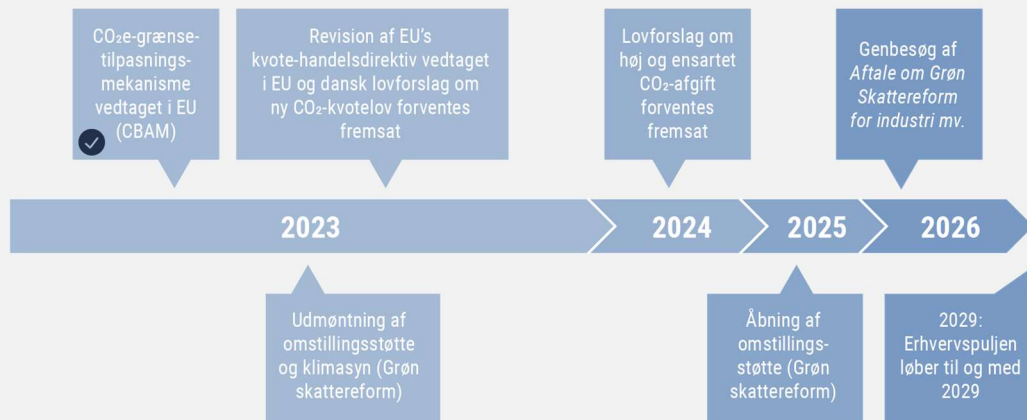
Regeringens arbejdsprogram for industrisektoren

Der er dermed en plan for at implementere de indgåede aftaler, der også illustreres i regeringens arbejdsprogram for sektoren. Arbejdsprogrammet viser regeringens plan for implementering af centrale initiativer med effekter i 2030. Derudover viser den, hvornår regeringen vil følge op på yderligere ambitioner og mål, og hvor regeringen har mulighed for at iværksætte nye tiltag, hvis implementeringsplanen ikke holder som forudsat. Hertil kommer yderligere initiativer, der forventes at kunne bidrage yderligere til eller understøtte reduktioner i 2030, jf. *de teknisk køreplaner for CCS og PtX samt køreplaner for energi og forsyning og transport*.

Regeringen har indgået *Aftale om styrkede rammevilkår for CCS i Danmark* i 2023, der tager næste skridt mod at realisere reduktionspotentialerne inden for sektoren, jf. *den tekniske køreplan for CCS*. Regeringen vil derudover udmønte omstillingsstøtten som led i *Aftale om Grøn skattereform for industri mv.*, jf. figur 9.19.

Figur 9.19

Regeringens arbejdsprogram for industrisektoren



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsatser. Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatsen iværksættes. Forordninger implementeres direkte i dansk lov og fremgår derfor ikke af regeringens plan.

CO₂e-grænsetilpasningsmekanisme vedtaget i EU (CBAM): Med CBAM pålægges visse produkter, der importeres fra 3. lande en CO₂e-kompensation, såfremt eksportlandet ikke prissætter CO₂e-udledninger ved fx et kvotesystem eller CO₂-afgift. Når mekanismen er fuldt indfaset vil det være importøren af produkterne, der skal betale importprisen. Prisen vil svare til den kvotepris, som virksomheder pålægges i EU's kvotehandelssystem.

Udmøntning af omstillingsstøtte (Grøn skattereform): Som en del af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* blev der frem mod 2030 afsat ca. 2. mia. kr. til omstillingsstøtte i en overgangsperiode målrettet de virksomheder, som rammes hårdest af den nye CO₂-afgift og som har sværest ved at omstille sig. Som opfølgning herpå kommer regeringen med et udspil til den konkrete udmøntning af omstillingsstøtten mv.

Revision af EU's kvotehandelsdirektiv vedtaget i EU og dansk lovforslag om ny CO₂-kvotelov forventes fremsat: Med revisionen af kvotehandelsdirektivet (maj 2023) udvides kvotehandelssystemet til søfart, og gratis-kvoter udfases gradvist for sektorer, som underlægges den kommende CO₂e-grænsetilpasningsmekanisme (CBAM). Dertil oprettes et nyt, separat kvotehandelssystem for bl.a. vejtransport og opvarmning af bygninger (ETS2), hvilket bl.a. betyder, at brændstofleverandører omfattes af kvotehandelssystemet. Lovforslaget om ny CO₂-kvotelov implementerer revision af EU's kvotehandelsdirektiv i dansk lov. CBAM, som er vedtaget ved separat forordning, medfører, at importører af udvalgte særligt energiintensive varer skal betale CO₂e-bidrag ved import til EU tilsvarende kvoteprisen ved produktion i EU.

Lovforslag om høj og ensartet CO₂-afgift forventes fremsat: Med lovforslaget foreslås en høj og mere ensartet CO₂-afgift, der gradvist indfases fra 2025. Når afgiften er fuldt indfaset, vil afgiftssatsen være 750 kr. pr. ton udledt CO₂ for de virksomheder, som ikke er omfattet af EU's kvotehandelssystem og 375 kr. for de virksomheder, som er omfattet af EU's kvotehandelssystem på aftaletidspunktet (2022-priser). Dertil foreslås det, at mineralogiske processer mv. skal have en afgift på 125 kr. pr. ton udledt CO₂ i 2030, og at afgiften skal gælde både udledninger forbundet med anvendelse af energiprodukter og ikke-energi-relaterede udledninger fra produktionsprocesser

Åbning af omstillingsstøtte (Grøn skattereform): Omstillingsstøtten skal målrettes de virksomheder, som rammes hårdest af den nye CO₂-afgift og har sværest ved at omstille sig. Der afsat midler til puljen fra 2025-2029.

Genbesøg af Aftale om Grøn skattereform: Genbesøgene af Aftale om grøn skattereform for industri mv. i 2026 og 2028 kan bl.a. bruges til at justere CO₂-afgiften i overensstemmelse med bundprisen, hvis kvoteprisen ikke udvikler sig som forventet, så der er et stabilt prissignal samt vurdere afgiftsniveauet for mineralogiske processer. Senest ved genbesøget i 2028 skal der tages stilling til indretning af afgiften efter 2030 og justeringer af aftalen, hvis der kommer markant færre reduktioner end forventet.

Erhvervspuljen løber til og med 2029: Erhvervspuljen er en tilskudspulje til dansk erhvervsliv på 3,5 mia. kr., der løber frem til 2029. Både små og store private virksomheder i langt de fleste brancher kan få tilskud til næsten alle typer projekter, der sparer energi eller CO₂e fra energiudledninger.

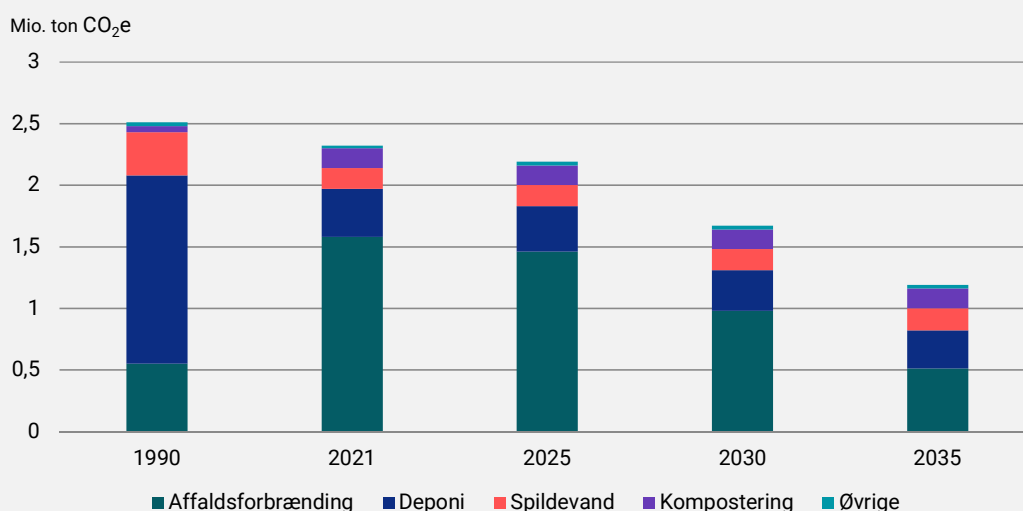
Affaldssektoren

Affaldssektorens udledninger skønnes fra 1990 til 2021 reduceret fra ca. 2,5 mio. ton CO₂e til ca. 2,3 mio. ton CO₂e, jf. figur 9.20. Affaldssektorens udledninger skønnes at udgøre knap 1,7 mio. ton CO₂e i 2030, hvilket skønnes at svare til ca. 6 pct. af Danmarks samlede CO₂e-udledninger, jf. Klimastatus og –fremskrivning 2023.

Affaldsforbrændingens drivhusgasudledninger skønnes i 2030 at udgøre knap 60 pct. af udledningerne i affaldssektoren, mens deponi, spildevand, kompostering og øvrige skønnes at udgøre henholdsvis 20 pct., 10 pct., 10 pct. og 2 pct. af sektorens udledninger.

Figur 9.20

Udledningerne i affaldssektoren i 1990-2035 (mio. ton CO₂e)



Kilde: Klimastatus og –fremskrivning 2023.

Nøgletal og status på mål mv. i affaldssektoren

For bl.a. at reducere udledningerne og understøtte omstillingen af affaldssektoren har en række partier indgået en politisk aftale om *Klimaplanen for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi fra 2020*, der indebærer en væsentlig omorganisering af sektoren. I det følgende præsenteres status på centrale udviklinger, mål og politiske visioner inden for sektoren. Nøgletal viser derudover, hvor stor en omstilling sektoren står overfor frem mod 2030.

Klimaplanen for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi fra 2020 indeholder en vision om en klimaneutral affaldssektor i 2030. Drivhusgasudledningerne fra affaldssektoren i 2021 er opgjort til 2,3 mio. ton CO₂e, hvoraf affaldsforbrænding stod for knap 1,6 mio. ton CO₂e. Frem mod 2030 skønnes udledningerne at falde til knap 1,7 mio. ton CO₂e, som følge af forventet øget udsortering med henblik på genanvendelse og et skønnet fald i mængden af importeret affald til forbrænding. Derudover skønnes sektoren at udlede knap 2 mio. ton biogene udledninger i 2030, og vil derigennem potentielt kunne bidrage væsentligt til negative emissioner gennem CO₂-fangst og lagring.

Aftalen indeholder endvidere en vision om, at affaldskurven skal knækkes. De samlede danske affaldsmængder skønnes dog at stige med knap 0,5 mio. ton fra 2023 til 2030, mens mængden af husholdningslignende affald per indbygger forventes at være nogenlunde konstant.

Aftalen fastsætter derudover en vision om, at 80 pct. af dansk plast skal udsorteres fra forbrænding i 2030. Der foreligger ikke for nuværende data vedrørende udviklingen i dansk plast til forbrænding. Initiativer i Klimaplanen såsom øget og strømlinet affaldssortering, udvidet producentansvar for emballage, udsorteringsmål for sektorsamarbejder for henholdsvis landbrug og byggeri samt reduktionsmål for restaurationsbranchen kan bidrage til at understøtte visionen.

Forbrændingskapaciteten skal derudover tilpasses de danske forbrændingsegne affaldsmængder (ekskl. farligt affald, haveaffald og slam) i 2030, så den ledige kapacitet ikke fyldes op af importeret affald. Mængden af importeret affald til forbrænding skønnes gradvist udfaset frem mod 2035.

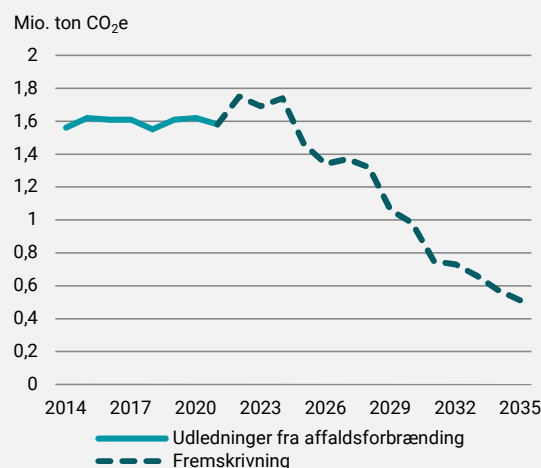
Nøgletal i boks 9.6 viser derudover, at sektoren er i gang med en omstilling frem mod 2030. Udledningerne fra affaldsforbrænding skønnes at falde med ca. 0,7 mio. ton fra 2023 til 2030, jf. figur 9.21. Det svarer til en reduktion på ca. 40 pct. af udledningerne affaldsforbrænding i forhold til i dag. Reduktionerne skyldes øget udsortering med henblik på genanvendelse og en skønnet reduktion i affaldsforbrændingskapaciten, der bl.a. medfører, at importeret affald, som skønnes at indeholde en højere fossil andel end det danske forbrændingsegne affald, gradvist udfases frem mod 2035, jf. figur 9.22. Til sammenligning skønnes udledningerne fra 2016 til 2023 at være steget med 0,1 mio. ton.

Boks 9.6

Udledninger fra affaldsforbrænding

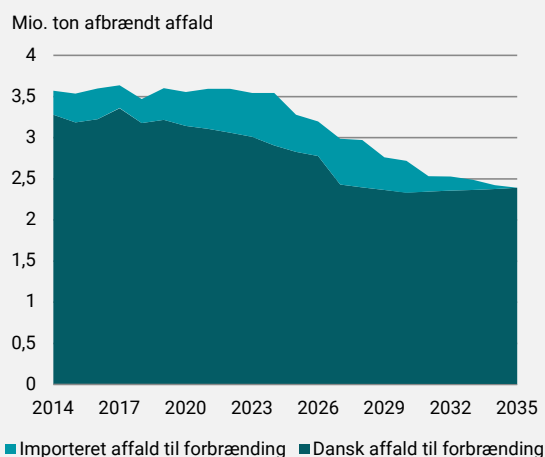
Figur 9.21

Udledninger fra affaldsforbrænding



Figur 9.22

Afbrændt affald i Danmark



Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023

Tekniske potentialer

Der er flere måder hvorpå de resterende udledninger fra affaldssektoren i 2030 kan reduceres:

1. Teknologier til fx design med henblik på forlænget holdbarhed og reparerbarhed for produkter, samt digitale teknologier til cirkulære forretningsmodeller, der reducerer mængden af fossilt affald, som sendes til forbrænding.
2. Sorterings- og genanvendelsesteknologier, der øger genanvendelsen og dermed reducerer mængden af affald til forbrænding, herunder også fossilt affald.
3. Materialeteknologi vedrørende omstilling fra fossile til bio- og CCU-baserede materialer (indfanget CO₂ kan anvendes i nye produkter og materialer) for at reducere mængden af fossilt affald, der sendes til forbrænding, såfremt den samlede miljø- og klimabelastning er lavere end for de fossile alternativer.
4. Etablere CCS på forbrændingsanlæggene. CCS på forbrændingsanlæggene kan reducere fossile udledninger og levere negative udledninger fra biobaseret affald.
5. Teknologier til biologisk behandling af affald og deponi som fx pyrolyse og reaktorkompostering, der begrænser udledninger af drivhusgasser i forbindelse med biologisk behandling af fx haveaffald og spildevandsslam.

De tekniske potentialer angiver potentielle reduktioner ud over det, der skønnes realiseret ved vedtagen politik. Det skønnes, at der er tekniske potentialer for CCS i affaldsforbrændingssektoren på ca. 2,6 mio. ton CO₂e i 2030,

jf. tabel 9.9. Dette er mere end de skønnede drivhusgasudledninger i sektoren i 2030 som fremgår af *Klimastatus og –fremskrivning 2023*, grundet potentialer for optag af biogene CO₂-udledninger ved CCS. Se uddybning i kapitel 7.

Det bemærkes, at analysen i dette års klimaprogram viser en første analyse på en tilnærmelsesvis fuld teknisk omstilling af drivhusgasudledningerne fra det danske energiforbrug inkl. udvalgte potentialer for at reducere ikke-CO₂-udledninger i landbrugssektoren samt de privatøkonomiske omkostninger herved. Der er ikke skønnet over de samfundsøkonomiske omkostninger.

Der er alene opgjort teknisk reduktionspotentialer for CCS. CCS vil kunne reducere fossile udledninger såvel som biogene udledninger, der vil kunne bidrage til negative udledninger gennem BECCS. Dertil beror beregningen af det tekniske reduktionspotentialer på en antagelse om, at udviklingen i energiydelser inden for de enkelte sektorer holdes konstante. Der er ikke regnet på det tekniske reduktionspotentialer for de øvrige teknologier, der påvirker affaldskapaciteten, affaldsmængderne og affaldssammensætningen, og derigennem det samlede energiinput til affaldsforbrænding. CCS på affaldsforbrændingsanlæg skønnes at have privatøkonomiske omkostninger på 1.450 kr. pr. ton, jf. figur 9.23 og tabel 9.6.

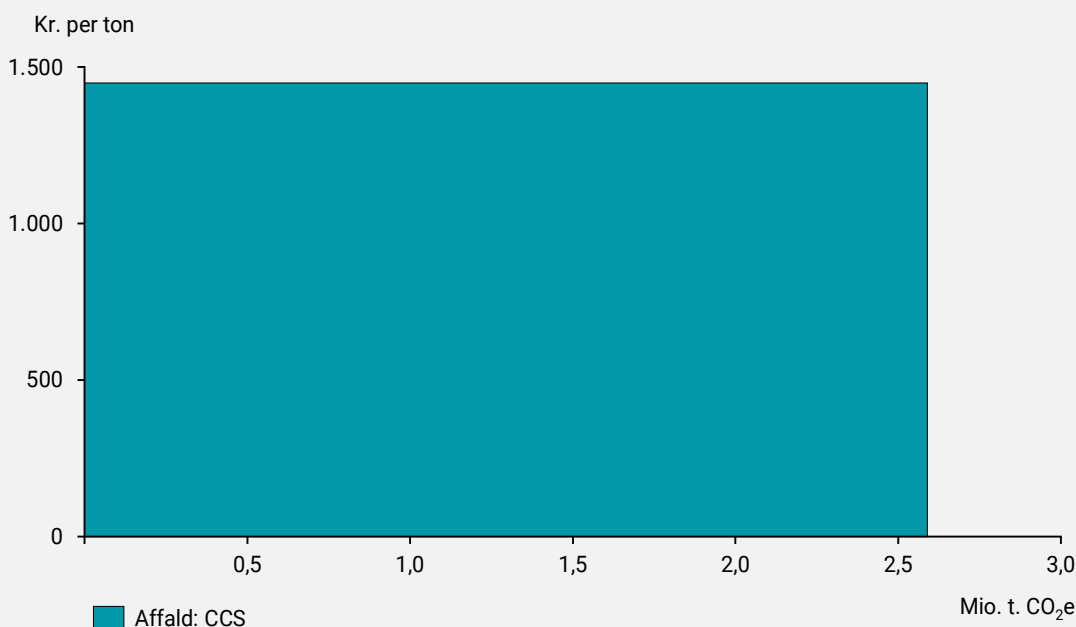
Tabel 9.9

Tekniske potentialer for affaldsforbrændingssektoren i 2030

Teknologi	Teknisk reduktionspotentialer (mio. ton CO ₂ e i 2030)	Privatøkonomisk omkostning (kr. per ton)
Affaldsforbrænding: CCS	2,6	1.450

Figur 9.23

Tekniske reduktionspotentialer og privatøkonomiske omkostninger i affaldssektoren



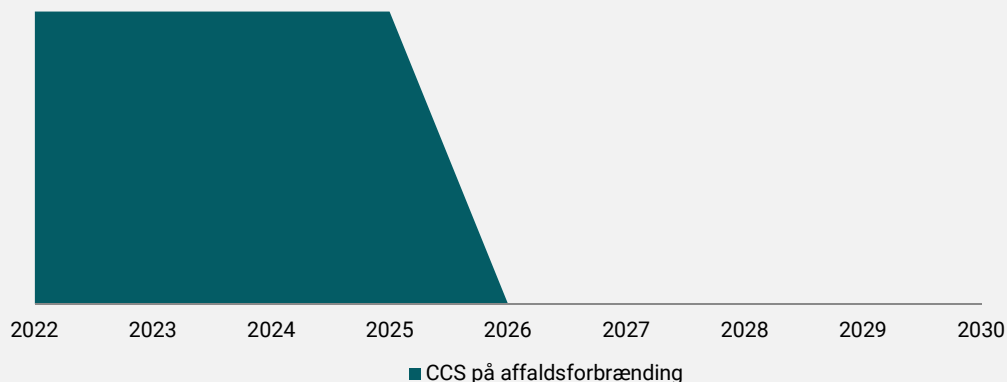
Anm.: Se metoder, antagelser og forudsætninger for beregningerne i kapitel 7. Generelt er de tekniske reduktionspotentialer forbundet med en betydelig usikkerhed, idet der ikke tages stilling til nærmere forhold og implikationer i forbindelse med evt. implementering af enkelte omstillingslementer, herunder de juridiske, tekniske og praktiske forhold.

Anm.: Se metoder, antagelser og forudsætninger for beregningerne i kapitel 7.

Hvis ovenstående tekniske reduktionspotentialer i affaldssektoren skal bidrage til indfrielsen af 70 pct. målet, skønnes det nødvendigt at træffe en beslutning om CCS senest i 2025, jf. figur 9.24. Det skal dog bemærkes, at vurderingen af beslutningsrummet er underlagt betydelig usikkerhed.²⁰

Figur 9.24

Reduktionspotentialer i affaldssektoren frem mod 2030 (mio. ton CO₂e)



Anm.: Figuren viser, hvordan tekniske reduktionspotentialer i 2030 er afhængig af, hvornår der implementeres virkemidler. Der er ikke taget højde for overlap i reduktionspotentialerne.

For at indfri tekniske reduktionspotentialer helt eller delvist, kan der iværksættes en række virkemidler. Virkemidelskataloget fra *Klimaprogram 2022* viste en række virkemidler, hvor der er stor variation i de samfundsøkonomiske omkostninger pr. ton (skyggepris). Det viste samtidig, at fordelingen af omkostningen på tværs af husholdninger, erhverv og stat kan være meget forskellig. Klimaindsatsen skal ske under hensyntagen til en række guidende principper om bl.a. omkostningseffektivitet, hensyn til dansk erhvervsliv, social balance og lækage, jf. *klimaloven*.

Boks 9.7 viser samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser ved virkemiddel om sænkelse af prisloftet for salg af affaldsvarme for at kvalificere de valgte virkemidler. Virkemidlet er beskrevet i flere detaljer i kapitel 7.

Boks 9.7

Sænkelse af et prisloft for salg af affaldsvarme

Affaldsforbrændingsanlæggenes primære indtægter kommer i dag fra affaldstakster ved modtagelse af affald, salg af varme og for størstedelen af anlæggene salg af el (fastsat ved markedsprisen på el). Salg af affaldsvarme er underlagt prisregulering, herunder bl.a. et affaldsvarmepriisloft som forventes at blive erstattet med et kommende VE-priisloft. VE-priisloftet vil blive fastsat ud fra alternative VE-kilder. Der er i nedenstående teoretiske beregning skønnet over et fastsat priisloft som er lavere end det kommende VE-priisloft. Det vil betyde at affaldsforbrænding ikke sidestilles med VE-alternativer, hvilket alt andet lige vil reducere indtægterne fra affaldsvarme og reducere kapaciteten i sektoren og derigennem reducere sektorens udledninger.

Det bemærkes, at der ikke er afklaring i forhold til eventuelle juridiske barrierer ved virkemidlet, ligesom der er væsentlige usikkerheder i de angivne effekt- og omkostningsskøn, som baserer sig på et øjebliksbillede af foreløbig viden og antagelser. Hertil kommer, at den konkrete implementering vil have stor betydning for de forventede omkostninger og skyggepriser.

²⁰ Beslutningsrummet er defineret ved at sammenholde en teknologisk potentiale med omstillingshastigheden. Det viser, hvornår der sidst skal påbegyndes implementering af et omstillingselement, for at kunne realisere dets tekniske reduktionspotentialer. I *Klimaprogram 2022* blev der i forlængelse af skøn for reduktionspotentialer skønnet beslutningsrum for reduktionspotentialerne.

Samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser

Det kommende VE-prisloft skal afspejle varmeprisen på alternative VE-teknologier. VE-prisloftet er endnu ikke fastlagt, men Energistyrelsen skønner foreløbigt, at det vil ligge på godt 70 kr. pr. GJ inkl. afgifter. Skønnet bygger bl.a. på Energistyrelsens teknologikatalog og tager udgangspunkt i fliskedel, luft/vand varmepumpe og flis-kraftvarmeanlæg som vedvarende energikilder.

Det teoretiske prisloft er fastlagt som en reduktion af VE-prisloftet fra godt 70 kr. pr. GJ inkl. afgifter til et prisloft på 60 kr. pr. GJ. inkl. afgifter. Et reducerende prisloft i forhold til det kommende VE-prisloft vil medføre, at prisloftet ikke længere afspejler prisen på alternativ VE-varmeproduktion. Et prisloft på salg af affaldsvarme som er lavere end et VE-prisloft vil betyde, at forbrændingsanlæggene kan indhente færre indtægter fra affaldsvarme. Der skønnes to overordnede effekter:

1) For anlæg, hvor det forsat er rentabelt at afbrænde affald, og som derfor vil blive på markedet, skønnes det lavere prisloft at slå igennem som en reduktion i anlæggenes overskud. For disse anlæg vil der være tale om omfordeling fra affaldsvarmeanlæg til varmemeforbrugere, hvor varmemeforbrugeren vil stå over for en besparelse tilsvarende anlæggets tab.

2) For anlæg, hvor det ikke er rentabelt at afbrænde affald, og som derfor vil udgå af markedet, vil prisloftet medføre en reduktion i forbrændingskapaciteten. Såfremt anlægget har restgæld vil det resultere i løbende tab og strandede omkostninger for anlægsejeren. Samtidigt vil varmemeforbrugeren overgå til alternative og dyrere varmekilder, der i beregningerne er antaget at være VE-kilder og følge prisen på alternative VE-kilder. For disse anlæg vil reduktionen i varmeprisloftet således komme som et tab for både affaldsforbrændingsanlægget og varmemeforbrugeren.

Samlet set skønnes det teoretiske prisloft på salg af affaldsvarme fastsat til 60 kr. pr. GJ. inkl. afgifter at lede til en reduktion på 0,3 mio. ton CO₂e og en skyggepris på 1.600 kr. pr. ton CO₂e. Staten skønnes at have et mindreprovenu på 280 mio. kr. i 2025 og 270 mio. kr. i 2030 som følge af, at det forudsættes at varmemeforbrugeren overgår fra affaldsvarme til et ikke-afgiftsbelagt VE-alternativ. Ligeledes skønnes kommunerne at have et løbende tab og strandede omkostninger, svarende til ca. 340 mio. kr. årligt i perioden 2025-2030. Endeligt skønnes husholdninger og erhvervet at få en gevinst på ca. 250 mio. kr. i 2025 og 180 mio. kr. i 2030. Det skyldes, at forbrugergevinsten ved de generelt lavere affaldsvarmepriser for de resterende affaldsforbrændingsanlæg dominerer tabet for de anlæg, der lukker, og hvor varmemeforbrugeren skal dække sit forbrug gennem alternative og dyrere varmekilder.

Tabel 9.10

CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger (2024-priser)

2024-priser	CO ₂ e-reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skyggepris, kr. pr. ton CO ₂ e
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Virkemiddel	0,3	0,3	280	270	-70	-50	-180	-130	1.600

Anm.: Det bemærkes, at kommunerne som anlægsejer kan stå over for betydelig tab. Samlet set skønnes kommunerne at have et tab på ca. 340 mio. kr. årligt. Effekten er indregnet i skyggeprisen. Desuden bemærkes det, at effekterne er regnet for Grøn Skattereform, i overensstemmelse med forudsætningerne anvendt i forbindelse med lovforslag om konkurrenceudsættelsen, jf. L 745.

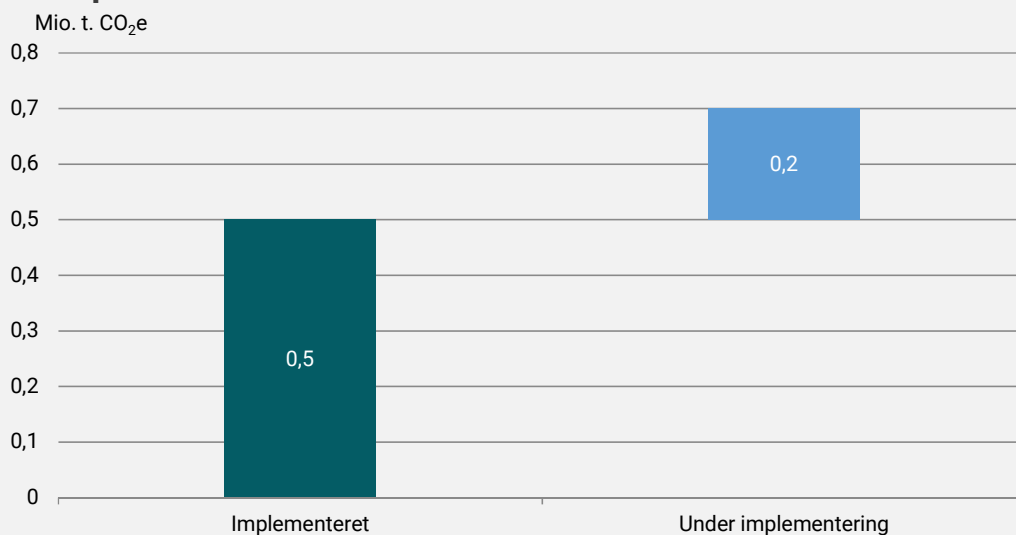
Status for implementering af aftaler i affaldssektoren

For at realisere den forventede effekt af de eksisterende tiltag monitoreres implementeringen af de indgåede politiske aftaler tæt. Tabel 9.11 viser status for henholdsvis forvaltningsmæssig implementering og samfundsmæssig gennemførelse af initiativer efter klimalovens vedtagelse med effekt på udledningerne i 2030. Der er besluttet initiativer, der ved aftalens indgåelse i 2020 samlet set blev skønnet at medføre reduktioner på ca. 0,7 mio. ton CO₂e i 2030 i affaldssektoren. Hertil kommer initiativer om CCS/CCUS, der forventes at kunne bidrage yderligere til reduktioner i 2030 og understøtte omstilling af sektoren, jf. den teknisk køreplan for CCS.

De forvaltningsmæssige rammer er implementeret for størstedelen af initiativer med en samlet skønnet reduktionseffekt på ca. 0,5 mio. ton CO₂e i 2030 jf. figur 9.25. Initiativer med reduktioner på ca. 0,2 mio. ton CO₂e i 2030 er under implementering, jf. figur 9.25.

Figur 9.25

Status på initiativer med reduktionseffekter i affaldssektoren i 2030



Anm: Ved indgåelsen af Klimaplanen for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi blev aftalen vurderet til samlet set at medføre reduktioner på 0,7 mio. ton CO₂e. En opdeling på initiativniveau er behæftet med stor usikkerhed, men det skønnes, at der på nuværende tidspunkt er 0,2 mio. ton CO₂e reduktioner under implementering. Det skyldes, at det udvidede producentansvar for emballage og engangsplastprodukter samt styrket affaldstilsyn og strømlinet praksis udgør delelementer i reduktionseffekten af Klimaplanen, som endnu ikke er forvaltningsmæssigt implementeret, og som først forventes samfundsmæssigt gennemført i 2025.

Kilde: Tabel 9.11

Tabel 9.11

Oversigt over større milepæle med samlede CO₂e-effekter i 2030 i affaldssektoren

Initiativ	Aftale	2025	2030	Forvaltningsmæssigt implementeret	Samfundsmæssigt gennemført
		Mio. ton CO ₂ e			
Strømlinet affaldssortering i 10 fraktioner			-0,7	Implementeret. <i>Bekendtgørelse udstedt i 2021.</i>	Kommunerne skal etablere husstandsnær indsamling af 10 affaldsfraktioner fra 2023.
Udbudspligt på behandling af genanvendeligt husholdningsaffald	<i>Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi og opfølgende aftale</i>			Implementeret. <i>Lovgivning vedtaget i 2022.</i>	Kommuner skal udbyde genanvendeligt affald fra 2023.
Ny organisering af forbrændingssektoren og konkurrenceudsættelse af forbrændingseget affald				Implementeret. <i>Lovgivning vedtaget i 2023.</i>	Kommuner skal udbyde behandling af forbrændingseget affald fra 2025. Kapacitetstilpasning sker frem mod 2030.
Grænseværdi for latertgasemissioner for renseanlæg				Under implementering. <i>Forventes implementeret fra 2025.</i>	Miljøstyrelsen fastsætter målemetoder og grænseværdier for latertgasemissioner i 2024

			med henblik på ikrafttrædelse i 2025.
Udvidet producentansvar for emballage og engangsplastikprodukter		Under implementering. <i>Forventes implementeret fra 2025.</i>	Producenterne får ansvaret for håndteringen af det emballageaffald, de producerer i 2025.
Styrket affaldstilsyn og strømnet praksis		Under implementering. <i>Forventes implementeret fra 2025.</i>	Der indføres et styrket affaldstilsyn i 2025, så forbrænding af genanvendeligt affald undgås.
I alt	0	-0,7	
Implementeret	0	-0,5	
Under implementering	0	-0,2	

Anm.: CO₂e-effekter er angivet som de estimater, der blev lavet ved aftalens indgåelse. Forvaltningsmæssige rammer for implementering defineres som om relevant lovgivning er vedtaget, og/eller afsatte bevillinger er fuldt udmøntet, og/eller udbudskontrakter er indgået. Samfundsmæssige gennemførelse af initiativet defineres som den fase, der typisk drives af andre samfundsaktører end staten fx konstruktion af et CCS-anlæg.

Håndtering af væsentligste risici i implementeringen i affaldssektoren

Der er behov for at vurdere og håndtere risici i implementeringen af tiltagene for at realisere den forventede effekt. Der bliver fulgt op på *Klimaplanen for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi*, herunder på initiativer med konsekvenser for klimamål om 2025 og 2030. Her vil der være mulighed for at iværksætte tiltag, som kan støtte op om de aftalte visioner og initiativer for 2030, og dermed bl.a. håndtere risici i tilfælde af, at de materialiserer sig. Nedenfor uddybes de væsentligste risici, der kan have betydning for indfrielsen af nationale klimamål i henholdsvis 2025 og 2030 samt indfrielse af EU-mål og de relevante tiltag for at mitigere disse.

Udledninger fra forbrænding

Med ny organisering af affaldsforbrændingssektoren skal forbrændingsanlæg fremover konkurrere om at forbrænde affaldet. Der vurderes særligt at være risici, som kan påvirke en løbende kapacitetstilpasning og dermed udledningerne i affaldsforbrændingssektoren: 1) Risiko for at anlæggene reagerer anderledes på de nye rammevilkår end lagt til grund i effektskønnene og 2) den udenlandske betalingsvillighed, der er bestemmende for importprisen på udenlandsk affald til forbrænding i Danmark, udvikler sig anderledes end skønnet. Udviklingen i kapaciteten og de forbrændingsegne mængder vil fra 2024 monitoreres. Det fremgår af *Klimaplanen for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi*, at såfremt kapacitetsudviklingen ikke udvikler sig i takt med de forbrændingsegnede affaldsmængder, indføres en afgift på forbrænding, medmindre et alternativt virkemiddel viser sig at være bedre egnet. Der bliver fulgt op med en afgiftsanalyse, der bl.a. skal belyse, hvordan afgifterne kan understøtte, at affaldsforbrændingskapaciteten udvikler sig i takt med de forbrændingsegne affaldsmængder og dermed bidrage til yderligere CO₂e-reduktioner.

Parallelt hermed er der igangsat et arbejde med at afklare de langsigtede rammevilkår for CO₂-fangst i forsyningssektoren, hvor regeringen fremlægger oplæg til løsning i 2023. Klare langsigtede rammevilkår for CO₂-fangst vil understøtte, at forsyningsvirksomhederne reagerer på de incitamenter til investering i CO₂-fangst, som følger af de overordnede rammevilkår for CCS.

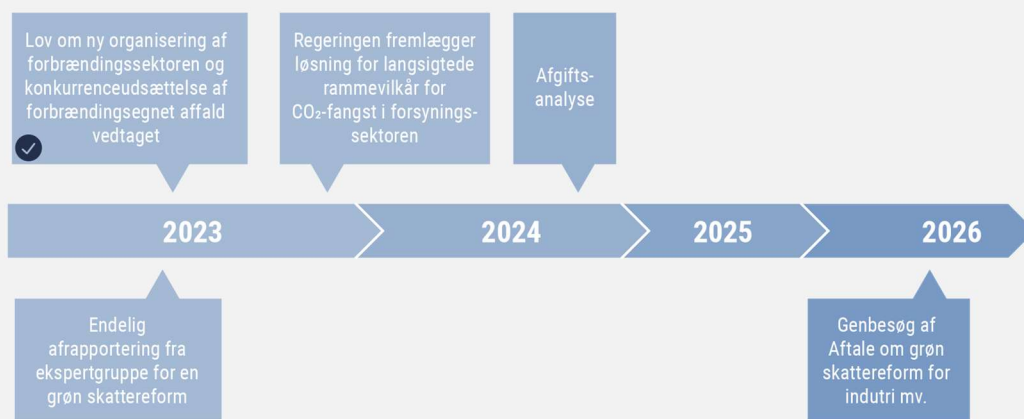
Regeringens arbejdsprogram for affaldssektoren

Der er dermed en plan for at implementere de indgåede aftaler, der illustreres nedenfor i regeringens arbejdsprogram for sektoren. Arbejdsprogrammet viser regeringens plan for implementering af centrale initiativer med effekter i 2030. Derudover viser arbejdsprogrammet, hvornår regeringen vil følge op på yderligere visioner og mål, og hvor regeringen har mulighed for at iværksætte nye tiltag, hvis implementeringsplanen ikke holder som forudsat. Hertil kommer initiativer om CCS, der forventes at kunne bidrage yderligere til eller understøtte reduktioner i 2030, jf. *den tekniske køreplan for CCS*.

Næste skridt er at regeringen fremlægger løsning for langsigtede rammevilkår for CO₂-fangst i forsyningssektoren i 2023, jf. figur 9.26. Regeringen vil derudover følge op på *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi*.

Figur 9.26

Regeringens arbejdsprogram for affaldssektoren



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsatser. Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatsen iværksættes. Forordninger implementeres direkte i dansk lov og fremgår derfor ikke af regeringens plan

Lov om ny organisering af forbrændingssektoren og konkurrenceudsættelse af forbrændingseget affald:

Loven implementerer en ny organisering af affaldsforbrændingssektoren, hvor forbrændingsanlæggene selskabsgøres og skal konkurrere om at behandle affaldet med henblik på, at affaldet behandles, hvor det kan gøres mest miljørigtigt, bedst og billigst. De nye rammevilkår skønnes at medvirke til, at anlæg, der ikke kan klare sig i konkurrencen, reducerer deres kapacitet eller lukker, og at der fremadrettet investeres mere hensigtsmæssigt i sektoren.

Endelig afrapportering fra ekspertgruppe for en grøn skattereform: Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform afleverer sin endelige afrapportering i 2023, hvor ekspertgruppen bl.a. skal forholde sig til affaldssektorens ikke-energirelaterede udledninger.

Langsigtede rammevilkår for CO₂-fangst i forsyningssektoren: Der er igangsat et arbejde med et beslutningsoplæg vedrørende de langsigtede rammevilkår for CO₂-fangst i forsyningssektoren. Resultaterne af arbejdet vil blive forelagt politisk inden udgangen af 2023.

Afgiftsanalyse: Med *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi* er der aftalt en afgiftsanalyse. Den forventes at komme i 2024.

Genbesøg af Aftale om grøn skattereform for industri mv.: *Genbesøg af Aftale om grøn skattereform for industri mv.* kan bruges til at justere CO₂-afgiften i overensstemmelse med bundprisen, så der er et stabilt prissignal. Ved genbesøget ses på, i hvilket omfang virksomhedernes investeringer i den grønne omstilling står mål med afgiftsniveauet, mens der i 2028 tages initiativ til justeringer af aftalen, hvis udviklingen i perioden har betydet, der kommer markant færre reduktioner end forventet.

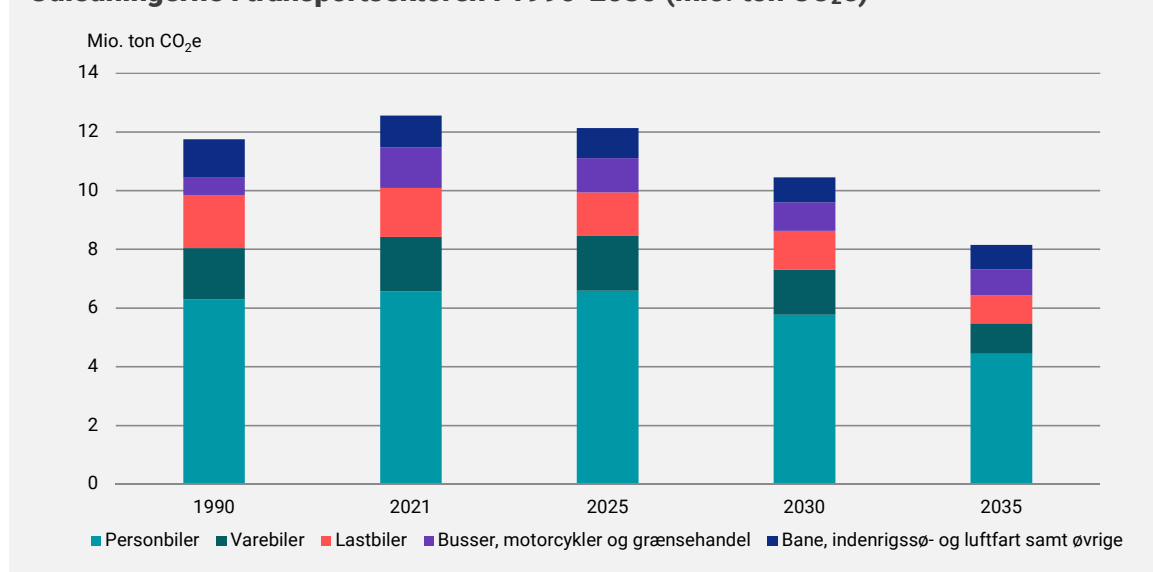
Transportsektoren

Transportsektorens udledninger er fra 1990 til 2021 steget fra ca. 11,7 mio. ton CO₂e til ca. 12,4 mio. ton CO₂e, jf. figur 9.27. Udledningerne skønnes at falde til ca. 10,5 mio. ton CO₂e frem mod 2030, jf. figur 9.27. Transportsektorens udledninger skønnes at udgøre ca. 10,5 mio. ton CO₂e i 2030, svarende til ca. 35 pct. af Danmarks samlede CO₂e-udledninger, jf. Klimastatus- og fremskrivning 2023.

Personbilernes drivhusgasudledninger skønnes i 2030 at udgøre ca. 5,8 mio. ton CO₂e svarende til over 60 pct. af udledningerne i transportsektoren. Varebiler, lastbiler, grænsehandel, busser og motorcykler skønnes sammen med personbilerne at udgøre ca. 9,6 mio. ton CO₂e svarende til ca. 90 pct. af sektorens udledninger, mens bane-transport, indenrigssøfart og indenrigsluftfart samt øvrig transport tilsammen skønnes at udgøre ca. 0,9 mio. ton CO₂e svarende til mindre end 10 pct. af sektorens udledninger.

Figur 9.27

Udledningerne i transportsektoren i 1990-2035 (mio. ton CO₂e)



Kilde: Klimastatus- og fremskrivning 2023 ("tal bag figurer")

Nøgletal og status på mål mv. i transportsektoren

For at reducere udledningerne og understøtte omstillingen af transportsektoren har en række partier aftalt flere initiativer samt fastsat politiske ambitioner. Der er tilsvarende i EU vedtaget regulering inden for transportsektoren, der udmønter EU's 2030-klimamål og understøtter sektorens omstilling. I det følgende præsenteres status på centrale udviklinger, mål og politiske ambitioner inden for sektoren.

Danmark har en EU-forpligtelse om minimum 14 pct. VE-andel i transportsektoren i 2030, der forventes opfyldt med nuværende politik, da VE-andelen i transportsektoren skønnes at nå 41 pct. i 2030, jf. figur 9.30. EU-forpligtelsen for iblanding af avancerede biobrændstoffer på 1,0 pct. i 2025 og 3,5 pct. i 2030 forventes opfyldt ved anvendelse af muligheden i det reviderede VEII-direktiv om medtælling af biogas injiceret i gasnettet til målopfyldelse, jf. Status for målopfyldelse.

Nøgletal i boks 9.8 viser derudover, at sektoren står over for en stor omstilling frem mod 2030. Fx skønnes antallet af elbiler på vejene at stige med 500.000 fra 2023 til 2030. Til sammenligning er der kommet ca. 140.000 flere elbiler i perioden 2016-2023, jf. figur 9.28. Det svarer til, at antallet af elbiler på vejene bliver mere end tredoblet i forhold til antallet i dag. Desuden udgør elbiler gennemsnitligt ca. 31. pct. af de nyregistrerede personbiler i perioden fra januar 2023 til august 2023, hvilket er en markant stigning fra ca. 6 pct. i 2016. Derudover skønnes antallet af fossile biler at falde fra ca. 2,5 mio. i 2023 til ca. 2,2 mio. fossile biler i 2030, jf. figur 9.28.

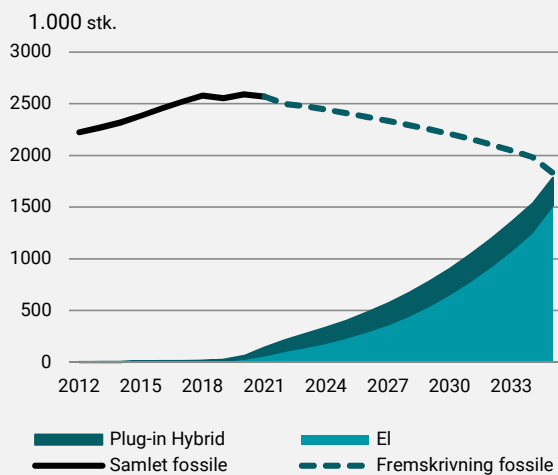
Forbruget af benzin og diesel i transportsektoren og den interne transport i øvrige sektorer skønnes at falde med ca. 28 PJ fra 2023 til 2030. Til sammenligning skønnes forbruget at være faldet med ca. 6,5 PJ fra 2016-2023. Der skønnes fortsat at være begrænset brug af VE-brændsler i 2030, jf. figur 9.29.

Boks 9.9

Udviklingen i andelen af vedvarende energi og antallet af ladepunkter

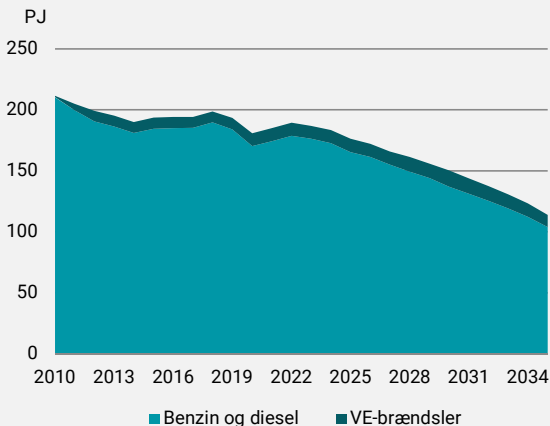
Figur 9.28

Udviklingen i bestanden af elbiler og fossile biler



Figur 9.29

Forbrug af flydende brændstoffer



Kilde: Klimastatus og –fremskrivning 2023.

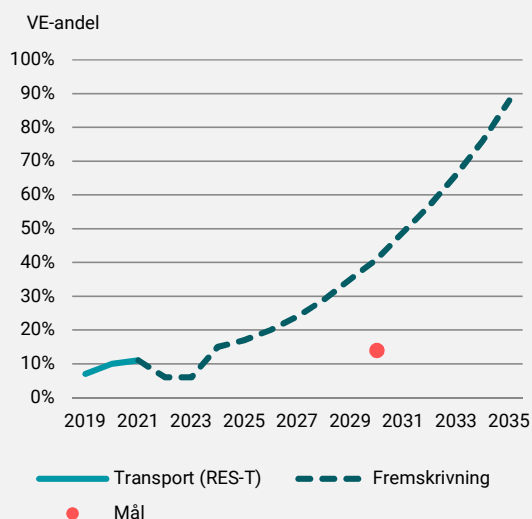
Derudover skønnes VE-andelen i transportsektoren skønnes at stige til 41 pct i 2030., jf. figur 9.30. Antallet af offentligt tilgængelige ladepunkter skønnes at være steget med 8.800 fra 2018 til 2023, hvilket svarer til en stigning på 380 pct., jf. figur 9.31.

Boks 9.8

Udviklingen i andelen af vedvarende energi og antallet af ladepunkter

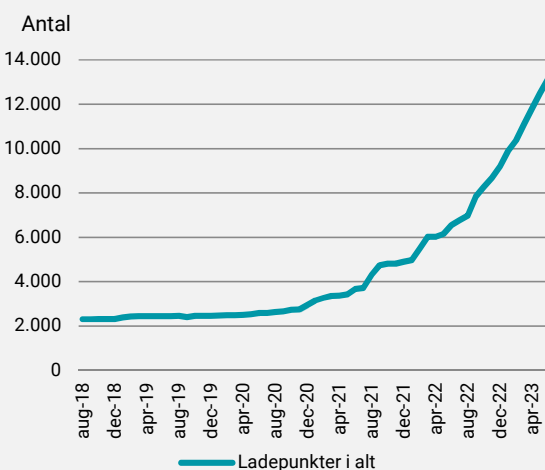
Figur 9.30

Udviklingen i VE-andel i transport



Figur 9.31

Udviklingen i antallet af offentligt tilgængelige ladepunkter



Kilde: Udviklingen i VE- andel i transportsektoren er baseret på Klimastatus og –fremskrivning 2023. Udviklingen i antallet af offentligt tilgængelige ladepunkter er baseret på Transportministeriets beregninger på baggrund af data fra ChargeX Analytics, hvor tal er tilgængelige fra 2018-2023.

Tekniske potentialer

Der findes en række teknologier, som kan reducere drivhusgasudledningen i transportsektoren. Omstillingen til disse teknologier er forbundet med en implementeringstid, ligesom teknologierne er forbundet med samfundsøkonomiske (herunder privatøkonomiske og statsfinansielle) omkostninger.

De tekniske potentialer angiver potentielle reduktioner ud over det, der skønnes realiseret ved vedtagen politik. Det skønnes, at der er tekniske potentialer i transportsektoren på ca. 10,1 mio. ton CO₂e i 2030, *jf. tabel 9.12*. Det svarer til ca. 95 pct. af de skønnede drivhusgasudledninger i sektoren i 2030, *jf. Klimastatus og –fremskrivning 2023*.

Det bemærkes, at analysen i dette års klimaprogram viser en første analyse på en tilnærmelsesvis fuld teknisk omstilling af drivhusgasudledningerne fra det danske energiforbrug inkl. udvalgte potentialer for at reducere ikke-CO₂-udledninger i landbrugssektoren, samt de privatøkonomiske omkostninger herved. Der er ikke skønnet over de samfundsøkonomiske omkostninger. Det bemærkes, at der ligeledes vil være andre veje til en teknisk omstilling. Se uddybning af metode og antagelser i kapitel 7.

Det samlede potentiale inkluderer et reduktionspotentiale på ca. 5,7 mio. ton CO₂e for elbiler, når det antages, at alle benzin- og dieslbiler kan udskiftes med en elbil på ethvert givent tidspunkt. Reduktionspotentialet er dermed et udtryk for det maksimalt mulige, idet udskiftningen af bilparken reelt sker langsommere, da den gennemsnitlige levetid for en bil er ca. 13,5 år.²¹

Tabel 9.12

Tekniske potentialer for transportsektoren i 2030

Teknologi	Teknisk reduktionspotentiale (mio. ton CO ₂ e i 2030)	Privatøkonomisk omkostning (kr. per ton)
Personbiler (inkl. taxi): Elbiler	5,68	-3.450
Lastbiler: Ellastbiler	1,28	1.700
Færger: Elfærger	0,04	1.700
Færger: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,31	2.000
Busser: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,19	2.300
Fritidsfartøjer: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,09	2.400
Græsehønde: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,81	2.400
Varebiler: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	1,53	2.500
Motorcykler: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,05	3.700
Indenrigsluftfart: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,08	4.300

Anm.: Se metoder, antagelser og forudsætninger for beregningerne i kapitel 7. Generelt er de tekniske reduktionspotentialerne forbundet med en betydelig usikkerhed, idet der ikke tages stilling til nærmere forhold og implikationer i forbindelse med evt. implementering af enkelte omstillingselementer, herunder de juridiske, tekniske og praktiske forhold.

²¹ Jf. sektorforudsætningsnotat for transport fra *Klimastatus og –fremskrivning 2023*.

Det er særligt elektrificering i persontransporten (dvs. elbiler), som viser store tekniske reduktionspotentialer, jf. figur 9.32. Der er samtidig variation i de privatøkonomiske omkostninger, hvor grønne brændstoffer for i fly skønnes at have privatøkonomiske omkostninger på ca. 4.300 kr. pr. ton, mens ellastbiler skønnes at have privatøkonomiske omkostninger på ca. 1.700 kr. pr. ton.

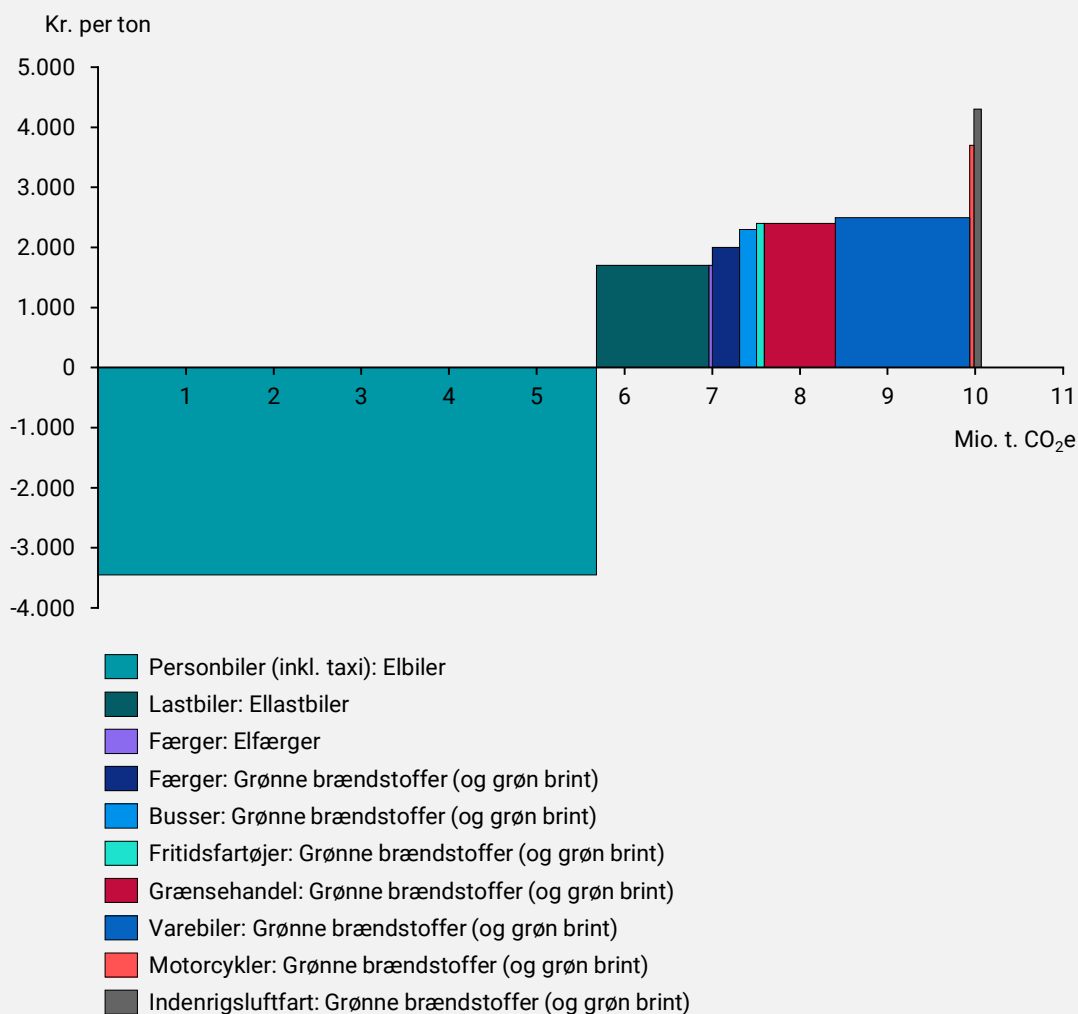
Det tekniske reduktionspotentiale for elbiler i persontransporten (på 5,7 mio. t. CO_{2e}) med en skønnet privatøkonomisk *gevinst* på 3.450 kr. pr. ton skyldes, at det over bilens levetid skønnes at være billigere at købe, eje og køre en elbil frem for en benzin- eller dieselbil set fra privatpersonens synspunkt i gennemsnit.²² Det skyldes i høj grad de nuværende afgiftsstrukturer på bl.a. registreringsafgiften og benzin- og dieselafgifter, som giver et incitament til køb af elbiler, men som samtidig medfører store statsfinansielle konsekvenser ved skift fra benzin- og dieselbiler til elbiler. Dette er også den væsentligste grund til, at den samfundsøkonomiske skyggepris ved ændringerne i *Aftale om grøn omstilling af vejtransporten (4. december 2020)* blev skønnet til 2.600 kr. pr. ton og dermed giver anledning til en samfundsøkonomisk *omkostning* og ikke en gevinst.²³ Det bemærkes endvidere, at det er en gennemsnitsbetragtning, og at der må forventes at være stor variation i den enkelte bilists konkrete omkostninger. Skønnet bl.a. for så vidt angår de løbende omkostninger for elbiler er behæftet med betydelig usikkerhed, og der er beregningsteknisk forudsat fuld scrapværdi af velfungerende benzin- og dieselbiler.

²² Der er ikke taget højde for eventuelle omkostninger ved at udskifte en nuværende fossil bil med en elbil. Det er således beregningsteknisk antaget, at det er muligt at sælge en nuværende fossil bil til udlandet til afskrivningsværdien.

³ Skatteministeriet (2021) *Skatteøkonomisk Redegørelse 2021*: Kapitel 8.

Figur 9.32

Tekniske reduktionspotentialer og privatøkonomiske omkostninger i transportsektoren



Anm.: Se metoder, antagelser og forudsætninger for beregningerne i kapitel 7.

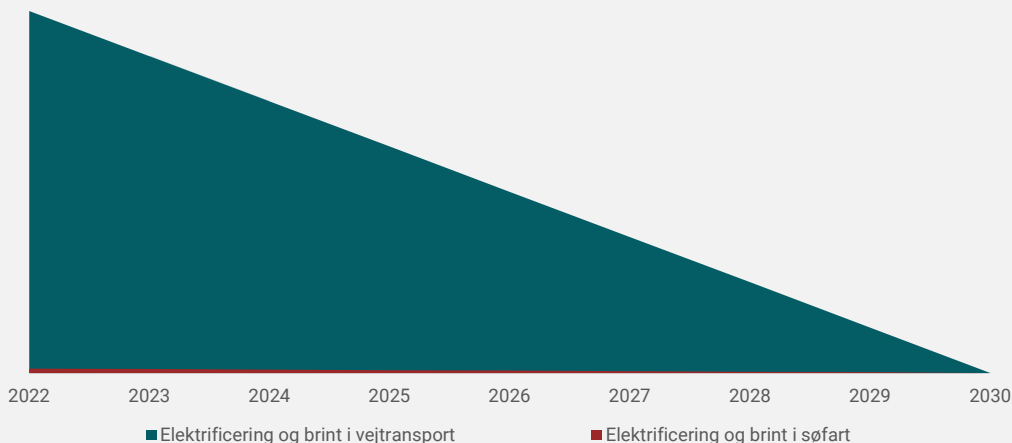
Reduktionspotentialet i transportsektoren udgøres af elektrificering og grønne brændstoffer. Beslutningsrummet for elektrificering skønnes gradvist indskrænket frem mod 2030, mens beslutningsrummet for grønne brændstoffer skønnes indskrænket få år før mååret, *jf. analyser i Klimaprogram 2022 og figur 9.32*. Det skal dog bemærkes, at vurderingen af beslutningsrummet er underlagt betydelig usikkerhed.²⁴

Det bemærkes, at det tekniske reduktionspotentiale for elbiler i dette års klimaprogram adskiller sig fra potentialet i *Klimaprogram 2022*, idet der tages udgangspunkt i en beregningsteknisk antagelse, at alle personbiler kan udskiftes til enhver given tid (se kapitel 7 for en uddybning). I *Klimaprogram 2022* blev det antaget, at indfasningen af elbiler hurtigst kunne stige i takt med den normale udskiftning af bilparken.

²⁴ Beslutningsrummet er defineret ved at sammenholde en teknologisk potentiale med omstillingshastigheden. Dette viser, hvornår der sidst skal påbegyndes implementering af et omstillingselement, for at kunne realisere dets tekniske reduktionspotentiale. I *Klimaprogram 2022* blev der i forlængelse af skøn for reduktionspotentialer skønnet beslutningsrum for reduktionspotentialerne.

Figur 9.33

Reduktionspotentialer for elektrificering frem mod 2030 i transportsektoren (mio. ton CO₂e)

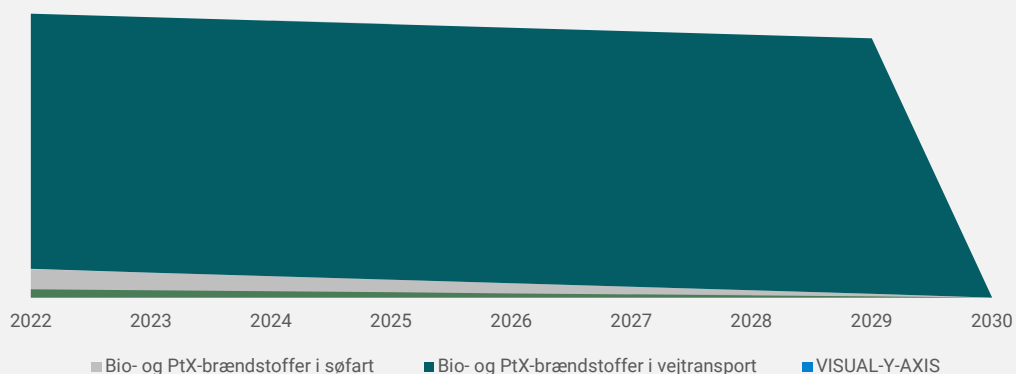


Anm.: Figuren viser hvordan de tekniske reduktionspotentialer i 2030 er afhængig af hvornår der implementeres virkemidler. Der er ikke taget højde for overlap i reduktionspotentialerne.

Kilde: Klimaprogram 2022.

Figur 9.34

Reduktionspotentialer for grønne brændstoffer frem mod 2030 i transportsektoren (mio. ton CO₂e)



Anm.: Figuren viser hvordan de tekniske reduktionspotentialer i 2030 er afhængig af hvornår der implementeres virkemidler. Der er ikke taget højde for overlap i reduktionspotentialerne.

Kilde: Klimaprogram 2022.

For at indfri tekniske reduktionspotentialer helt eller delvist, kan der iværksættes en række virkemidler. CO₂e-efekten af opgjorte tekniske potentialer vil først blive realiseret på det tidspunkt, hvor erhverv og husholdninger ændrer deres adfærd mod mere klimavenlige og bæredygtige løsninger. Virkemiddelskataloget fra *Klimaprogram 2022* viste en række virkemidler med stor variation i de samfundsøkonomiske omkostninger pr. ton (skyggepris). Det viste samtidig, at fordelingen af omkostningen på tværs af husholdninger, erhverv og stat kan være meget forskellig.

Klimaindsatsen skal ske under hensyntagen til en række guidende principper om bl.a. omkostningseffektivitet, dansk erhvervsliv, social balance og lækage, jf. *klimaloven*. Boks 9.10 viser samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser ved virkemiddel om forhøjelse af CO₂-afgift for erhverv mv. for at illustrere flere principper, der skal tages hensyn til i klimaindsatsen. Virkemidlet er beskrevet i flere detaljer i kapitel 7.

Boks 9.10

Afgiftsforhøjelse på dieselafgift med ca. 50 øre pr. liter ekskl. moms og modsvarende nedsættelse af udligningsafgift for dieselkøretøjer

Al diesel til transport er pålagt energiafgift. Afgiften på diesel (energi- og CO₂-afgift) fra tankstanderen (hvor der tages højde for iblanding af VE-brændstoffer) er 329 øre pr. liter i 2023. Derudover er dieselperson- og -varebiler pålagt udligningsafgift, som er fastsat, så den svarer til besparelsen ved, at energiafgiften for diesel er lavere end for benzin for en bil med en gennemsnitlig årskørsel på 22.000 km. Udligningsafgiften betales halvårligt som en del af ejerafgiften, mens dieselafgiften betales løbende ved tankning.

En forhøjelse af dieselafgiften vil give et incitament, for de køretøjer, der allerede passerer Danmarks grænse, til at købe mindre diesel i Danmark, hvormed CO₂-udledningen forbundet hermed reduceres. For at anskueliggøre de samfundsøkonomiske konsekvenser ved det, regnes der på en afgiftsforhøjelse af energiafgiften på diesel med 47 øre pr. liter ekskl. moms og en forholdsmæssig nedsættelse af udligningsafgift for dieselkøretøjer. En forhøjelse af afgiften på diesel vil reducere forskellen mellem benzin og dieselafgiften, og udligningsafgiften på dieselkøretøjer kan derfor reduceres forholdsmæssigt. Herved vil person- og varebiler i gennemsnit ikke opleve en afgiftsstigning, mens lastbiler vil opleve en afgiftsstigning. Afgiftsforhøjelsen omfatter diesel til vejtransport (og diesel til entreprenørmaskiner mv., der betaler samme dieselafgift som vejtransport).

Samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser

Tiltaget skønnes med betydelig usikkerhed at reducere CO₂e-udledningerne med ca. 0,5 mio. ton i 2025 og 0,5 mio. ton CO₂e i 2030, jf. tabel 9.13. I 2030 skønnes forhøjelsen at medføre et mindreprovenu efter tilbageløb og adfærd på ca. 150 mio. kr. Mindreprovenuet skyldes, at forhøjelsen skønnes at medføre, at nettoeksporten (dvs. grænsehandel) af diesel (for særligt lastbiler) reduceres markant. Det medvirker samtidig til, at en betydelig del (ca. 0,4 mio. ton) af Danmarks reduktioner skønnes erstattet af øgede CO₂e-udledninger i andre EU-lande, som samtidig vil kunne få et øget afgiftsprovenu for afgifter på brændstof. Det er ikke entydigt, hvordan de omkringliggende landes regulering vil påvirke den danske grænsehandel, idet der pågår mange forskelligrettede initiativer i vore nabolande. For nuværende (inkl. en forhøjelse på 47 øre pr. liter) vurderes Danmark dog fortsat at være nettoeksportør, dvs. at det er attraktivt at tanke i Danmark. De resterende reduktioner kommer fra mere energieffektive køretøjer og et mindre trafikarbejde i Danmark. Størstedelen af effekten af afgiftsforhøjelsen forventes at indfinde sig inden for et år, herunder ændret grænsehandel.

Tabel 9.13

CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger

2023-priser	CO ₂ e-reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skyggepris, kr. pr. ton CO ₂ e
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Afgiftsforhøjelse på dieselafgift med 47 øre pr. liter og modsvarende nedsættelse af udligningsafgift for dieselkøretøjer	0,5	0,5	200	150	900	800	-1)	-1)	1850

Anm.: Det er lagt til grund, at den fremadrettede prisudvikling følger den faktiske indeksering af afgifterne. Statsfinansielle omkostninger og omkostninger for erhverv er opgjort i faktorpriser i 2024-niveau, mens skyggepris er opgjort i markedspriser i 2024-priser. Det er lagt til grund, at adfærdseffekt indtræffer fuldt fra første år. 1) Som følge af, at udligningsafgiften forholdsmæssigt nedsættes

Kilde: Skatteministeriet.

Prisen på diesel stiger knap 60 øre pr. liter (inkl. moms) ved tankstanderen. I gennemsnit bliver bilister imidlertid ikke påvirket af afgiftsforhøjelsen, da udligningsafgiften nedsættes tilsvarende, jf. tabel 9.13. Der er dog stor variation i, hvor mange km den enkelte bilist kører i sin dieselbil, og såfremt en bilist kører mere eller

mindre end 22.000 km på et år vil tiltaget have en økonomisk påvirkning. For en dieselbil, som kører ca. 30.000 km årligt, vil omlægningen medføre en ekstra udgift årligt på ca. 200 kr. inkl. moms, mens en tilsvarende dieselbil med en lavere årskørsel (14.000 km) vil opnå en årlig besparelse på ca. 200 kr. inkl. moms, jf. tabel 9.14.

Tabel 9.14

Ekstra årlig omkostning ved forhøjelse af dieselfafgift for personbiler

(2023-priser)	Årskørsel på 30.000 km	Årskørsel på 14.000 km
Ekstra omkostning (inkl. moms) ved forhøjelse af dieselfafgift med 47 øre pr. liter ekskl. moms samt tilpasning af udligningsafgiften	200	-200

Anm.: Der er taget udgangspunkt i en 5 år gammel bil. Minus indikerer en besparelse.

Kilde: Skatteministeriet.

Tiltaget medfører merudgifter for erhverv, idet lastbiler mv. ikke betaler udligningsafgift. For en gennemsnitlig lastbil²⁵ skønnes det, at de skal betale ca. 7.800kr. ekskl. moms ekstra årligt som følge af forhøjelsen. Den gennemsnitlige skyggepris i 2030 skønnes at udgøre ca. 1.850kr. pr. ton. En større forhøjelse af dieselfafgiften (end det her forudsatte) vil give en højere skyggepris (og vice versa).

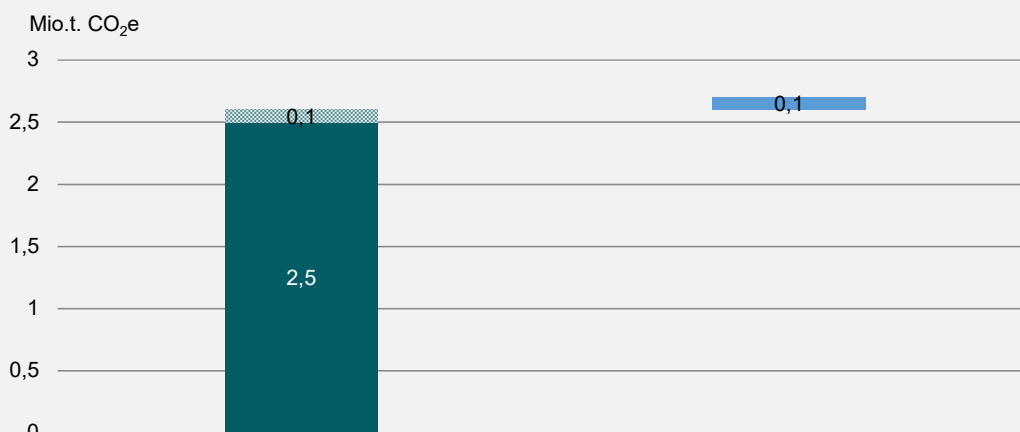
Status for implementering af aftaler i transportsektoren

For at realisere den forventede effekt af de eksisterende tiltag monitoreres implementeringen af de indgåede politiske aftaler og EU-lovgivning tæt. Tabel 9.15 viser status for henholdsvis forvaltningsmæssig implementering og samfundsgennemførelse af initiativer efter klimalovens vedtagelse med effekt på udledningerne i 2030. Der er besluttet initiativer, der skønnes at medføre reduktioner på ca. 2,6-2,7 mio. ton CO₂e i 2030 i transportsektoren.

De forvaltningsmæssige rammer er implementeret for initiativer med en skønnet reduktionseffekt på 2,5-2,6 mio. ton CO₂e i 2030, jf. tabel 9.15. Initiativer med reduktioner på ca. 0,1 mio. ton CO₂e i 2030 er under implementering, jf. figur 9.35. Derudover er der vedtaget initiativer, hvor reduktionseffekterne fortsat er under opdatering, og derfor ikke indgår i det nuværende skøn for den samlede reduktionseffekt på ca. 2,5-2,6 mio. ton CO₂e i 2030. Alle initiativer fremgår af tabel 9.15.

Figur 9.35

Status på initiativer med reduktionseffekter i transportsektoren i 2030



Kilde: Tabel 9.15

²⁵ Baseret på en årskørsel på ca. 55.000 km og en brændstoføkonomi på ca. 3,3 km pr. liter.

Tabel 9.15

Oversigt over initiativer med CO₂e-effekter i 2030 i transportsektoren

Initiativ	Aftale	2025	2030	Forvaltningsmæssigt implementeret	Samfundsmæssigt gennemført
		Mio. ton CO ₂ e			
Vejtransport					
Omlægning af registreringsafgiften	Aftale om grøn omstilling af vejtransporten	-0,2	-0,5	Implementeret. Lov er vedtaget i 2021.	Trådte i kraft i 2021. Indfases frem mod 2030.
CO ₂ e-fortrængningskrav for VE-brændstoffer	Aftale om grøn omstilling af vejtransporten	-0,7	-1,4	Implementeret. Bekendtgørelse udstedt i 2021.	Trådte i kraft i 2021. Indfases frem mod 2030.
Fremrykning og forøgelse af pulje til grøn transport	Klimaaftale for energi og industri mv. 2020	-0,1	-0,1	Implementeret. Puljen er udmøntet i 2022.	Puljen er udmøntet i 2022**
CO ₂ e-differentieret og kilometerbaseret vejafgift	Aftale om Kilometerbaseret vejafgift for lastbiler	-0,2	-0,3	Implementeret. Lov er vedtaget i 2023.	Træder i kraft fra 2025. Indfases frem mod 2028.
Effektivisering af vejgodstransporten	Aftale om Kilometerbaseret vejafgift for lastbiler	-0,1	-0,1	Under implementering. Bekendtgørelse under udarbejdelse i 2023	Forventes at træde i kraft i 2024.
Stop for salg af nye fossile personbiler og varevogne i 2035.	Revision af reduktionskrav til nye lette køretøjers CO ₂ -udledninger (EU)	-	*-0,1/-0,2	Implementeret. Forordning er vedtaget i 2023 og har direkte virkning i dansk lov.	Træder i kraft fra 2030.
Nyt kvotehandlingssystem til vejtransport og opvarmning af bygninger	Aftale om EU ETS 2	-	*-	Under implementering. Direktiv vedtaget i 2023. Lovforslag forventes fremsat i 2023.	Træder i kraft fra 2027.
Indenrigssøfart og –luftfart samt jernbanetransport					
Udrulning af batteritog	Aftale om infrastrukturplan 2035	-	-0,002	Under implementering. Tog til Holstebro-Skjern er indkøbt, og ladeinfrastruktur er i udbud. Pulje til privatbaner har bevilning i 2025-2035.	Puljen udmøntes fra 2025-2035**
Pulje til grøn omstilling af kommunalt drevne og kommercielle indenrigsfærger	Aftale om udmøntning af midler fra grøn transportpulje I	-	-0,02	Implementeret. Puljerne er udmøntet i 2021 og 2022.	Udmøntet i 2021 og 2022.

		<i>og II til omstilling af indenrigsfærger i 2021 og 2022</i>			
Omlægning af færgeruterne Ballen-Kalundborg og Bøjden-Fynshav til grønne færgeruter	<i>Politisk aftale om fremtidens grønne færgebetjening af Ballen-Kalundborg og Bøjden-Fynshav 2022</i>	-0,01	-0,01	Implementeret. <i>Udbud gennemført og kontrakter underskrevet i 2022. Grønne færger indsættes i 2024 og 2025.</i>	Gennemført i 2022.
CO ₂ -fortrængningskrav i søfarten	<i>FuelEU Maritime</i>	-	***-0,02	Implementeret. <i>Forordning er vedtaget i 2023 og har direkte virkning i dansk lov. Regeringen skal tage stilling til en række optioner for implementering frem mod ikrafttræden i 2025.</i>	Træder i kraft fra 2025. Indfases frem mod 2050.
Iblandingskrav i luftfarten	<i>ReFuelEU Aviation</i>	-	***-0,02	Under implementering. <i>Forordning forventes vedtaget i 2023 og vil have direkte virkning i dansk lov. Regeringen forventes at skulle tage stilling til implementeringsoptioner frem mod forventet ikrafttræden i 2025.</i>	Forventes at træde i kraft fra 2025. Forventes indfaset frem mod 2050.
I alt		-1,3	-2,6(-2,7)		
Implementeret		-1,2	-2,5(-2,6)		
Under implementering		-0,1	-0,1		

Anm.: CO₂-effekter er angivet som de estimer, der blev lavet ved aftalens indgåelse. Forvaltningsmæssige rammer for implementering defineres som om relevant lovgivning er vedtaget, og/eller afsatte bevillinger er fuldt udmøntet, og/eller udbudskontrakter er indgået. Samfundsmæssige gennemførelse af initiativet defineres som den fase, der typisk drives af andre samfundsaktører end staten fx konstruktion af et CCS-anlæg.

*Et lovforslag forventes fremsat i efteråret 2023. I forbindelse med lovforslaget beregnes konsekvenserne, herunder reduktionspotentialerne. Tallene er fortsat under konsolidering. ETS2 omfatter fossile brændstoffer til vejtransport, intern transport samt opvarmning og nedkøling af bygninger i ikke-landbrugssektoren. Herudover omfattes mindre anlæg med begrænsede udledninger i sektorer, hvor større anlæg allerede er omfattet af ETS.

**Effekten af puljer varierer alt efter puljens formål og karakter. Derudover er der en forskydning mellem puljens afløb og effekterne heraf.

***Beregninger er foretaget på baggrund af Klimafremskrivning 2021 og er ikke opdateret med de seneste klimafremskrivninger. Beregninger opdateres frem mod ikrafttrædelse.

Håndtering af væsentligste risici i implementeringen i transportsektoren

Der er behov for at vurdere og håndtere risici i implementeringen af tiltagene for at realisere den forventede effekt. Overordnet vil regeringen gøre status på grøn vejtransport i Danmark. Regeringen vil derudover sætte yderligere handling bag fremme af nulemissionslastbiler med afsæt i puljen til drivemiddelinfrastruktur til tung vejtransport fra *Aftale om infrastrukturplan 2035, jf. regeringsgrundlaget*. Her vil der være mulighed for at iværksætte tiltag, som kan støtte op om de aftalte ambitioner og initiativer samt håndtere eventuelle risici. Nedenfor uddybes de væsentligste risici, der kan have betydning for indfrielsen af klimamålene for 2025 og 2030.

Generelt for transportsektoren kan det fremhæves, at produktionen af elbiler og biler på kort sigt har været påvirket af bl.a. mangel på mikrochips, hvilket har medført prisstigninger og forlængede leveringstider. Fremadrettet kan der ligeledes opstå ressourceknaphed på kritiske råstoffer eller andre komponenter til produktion af elbiler. Omstillingen af vejtransporten kan desuden på kort sigt blive udfordret af udbygningen af ladeinfrastruktur og hastigheden på tilslutning til elnettet. Med *Klimaftale om grøn strøm og varme fra 2022* igangsatte regeringen en række analyser, der bl.a. skal medføre en mere proaktiv netudbygning, hurtigere nettilslutning og fremme fleksibilitet. Den Nationale Energiforskningsrådgivning (NEKST) skal desuden sætte fokus på at afkorte netudbygningsprocessen end-to-end.

Med *Aftale om Kilometerbaseret vejafgift for lastbiler* blev der aftalt en konkret model for en kilometerbaseret vejafgift for tung vejtransport fra 2025. Vejafgiften har sit ophæng i *Aftale om grøn omstilling af vejtransporten* og baseres på et nyt GPS-baseret afgiftssystem, der vil skulle udvikles. Med planlagt implementering fra 2025 kan det have en indvirkning på opfyldelse af 2025-målet ved en evt. forsinkelse.

Implementeringen af flere EU-forordninger udestår. Der vurderes ikke at være risici forbundet hermed, idet forordninger har direkte virkning i EU-landene. Danmark er derfor forpligtet til at implementere forordningerne i dansk lovgivning.

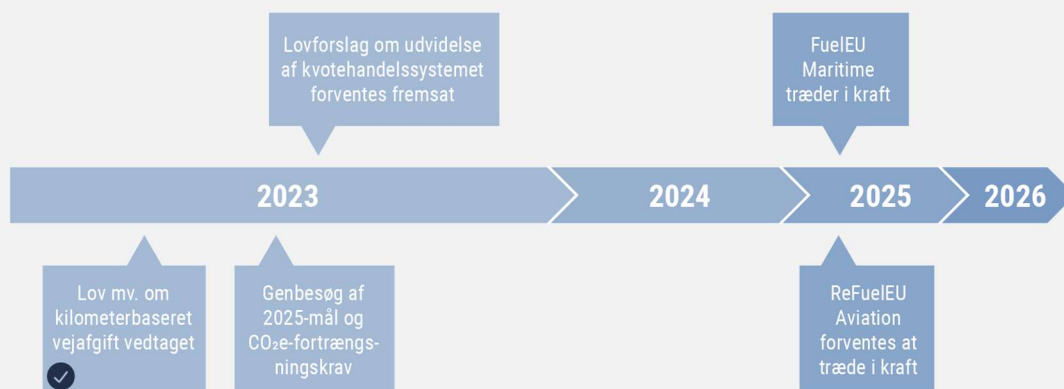
Regeringens arbejdsprogram for transportsektoren

Der er dermed en plan for at implementere de indgåede aftaler, der også illustreres i regeringens arbejdsprogram for sektoren. Arbejdsprogrammet viser regeringens plan for implementering af centrale initiativer med effekter i 2030. Derudover viser den, hvornår regeringen vil følge op på yderligere ambitioner og mål, og hvor regeringen har mulighed for at iværksætte nye tiltag, hvis implementeringsplanen ikke holder som forudsat.

Regeringen vil gøre status på grøn vejtransport i Danmark, ligesom regeringen vil præsentere et udspil om grøn luftfart. Regeringen vil i den forbindelse indføre en passerafgift og gøre det muligt at etablere en grøn indenrigsrute i 2025 og senest i 2030 fuld grøn indenrigsflyvning finansieret af passerafgiften. Rammevilkårene for grønne løsninger i transportsektoren styrkes yderligere gennem grøn skattereform, og regeringen vil sikre en effektiv implementering af EU's Fit for 55-lovpakke. Derudover arbejder regeringen for en ambitiøs og omkostnings-effektiv regulering på EU-niveau, der stiller krav til, hvor meget nye lastbiler eller andre nye tunge køretøjer må udlede.

Figur 9.36

Regeringens arbejdsprogram for transportsektoren



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsatser. Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatser iværksættes. Forordninger implementeres direkte i dansk lov.

Lov mv. om kilometerbaseret vejafgift: Der indføres fra 2025 en kilometerbaseret og CO₂e-differentieret vejafgift for lastbiler med højere satser i miljøzoner såsom København, Aarhus og Aalborg. Fra og med 2028 øges

satserne og det afgiftspligtige vejnet udvides til at omfatte hele det offentlige vejnet. De nationale regler om vægt og dimensionering af lastbiler lempes desuden for at effektivisere vejgodstransporten.

Genbesøg af 2025-mål og CO₂e-fortrængningskrav: Regeringen har præsenteret virkemidler til indfrielse af 2025-målet og inviteret til forhandlinger om målfrielse.

Lovforslag om udvidelse af kvotehandelssystemet forventes: Med lovforslaget udvides kvotehandelssystemet til søfart. Gratiskvoter udfases gradvist for sektorer, som underlægges den kommende CO₂-grænsetilpassningsmekanisme (CBAM). CBAM, som er vedtaget ved separat forordning, medfører, at importører af udvalgte særligt energiintensive varer skal betale CO₂-bidrag ved import til EU tilsvarende kvoteprisen ved produktion i EU. Lovforslaget implementerer revision af EU's kvotehandelsdirektiv (maj 2023). Dertil oprettes et nyt, separat kvotehandelssystem for bl.a. vejtransport og opvarmning af bygninger (ETS2), hvilket bl.a. betyder, at brændstofleverandører omfattes af kvotehandelssystemet.

RFuelEU Aviation: Der forventes et gradvist stigende iblandingskrav i luftfarten fra 2 pct. i 2025 til 70 pct. i 2050 inkl. et underkrav om minimumsandel syntetiske brændstoffer fra 2030. Dertil forventes lufthavne at blive pålagt krav til infrastruktur, mens flyselskaber forventes at blive pålagt krav om minimumspåfyldning i europæiske lufthavne.

FuelEU Maritime: Der indføres et gradvist stigende fortrængningskrav på søfartens udledninger fra 2 pct. i 2025 til 80 pct. i 2050. Der indføres endvidere krav til etablering af fx ladestrøm til skibe, når de ligger ved kaj.

Land- og skovbrugssektoren

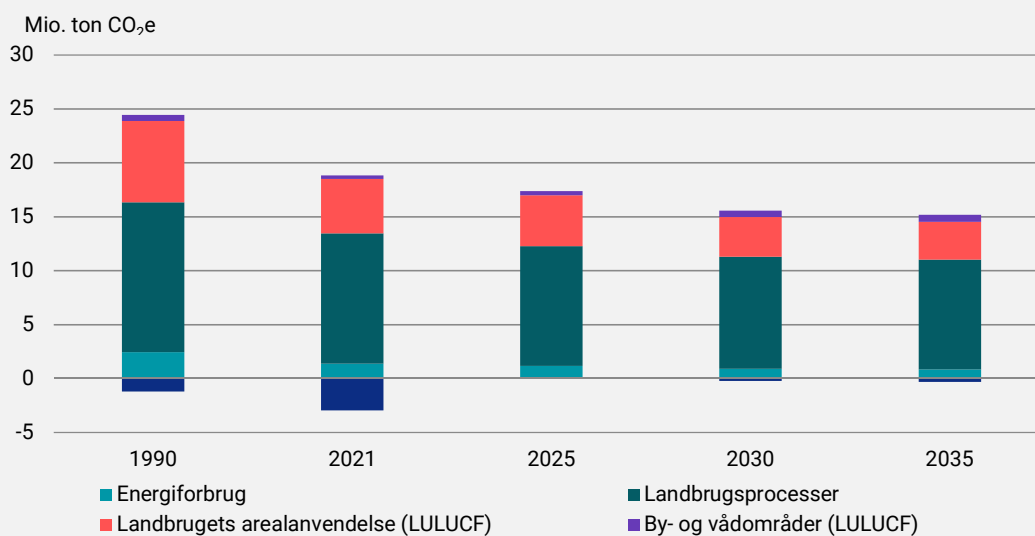
Land- og skovbrugssektorens udledninger er fra 1990 til 2021 reduceret fra ca. 23,2 mio. ton CO₂e til ca. 15,9 mio. ton CO₂e, jf. figur 9.37. De sidste 10 år er de samlede udledninger fra land- og skovbrugssektoren dog stort set uændret. Land- og skovbrugssektorens samlede udledninger skønnes at udgøre ca. 15,3 mio. ton CO₂e i 2030, svarende til ca. 53 pct. af Danmarks samlede netto-CO₂e-udledning, jf. *Klimastatus og –fremskrivning 2023*. Heraf skønnes landbrugets ikke-energirelaterede udledninger at udgøre ca. 14,4 mio. ton CO₂e i 2030.

Landbrugets udledninger kan deles op i udledninger fra landbrugsprocesser og -arealer. Landbrugets processer skønnes i 2030 at udgøre ca. 68 pct. af udledningerne i land- og skovbrugssektoren og stammer bl.a. fra husdyrenes fordøjelse, lattergasudledning fra marker og gødningshåndtering. I 2022 stod disse kategorier for ca. 76 pct. af land- og skovbrugssektorens udledninger. Udledninger fra landbrugsarealer stammer især fra drænedede og dyrkede lavbundsjord, der i 2030 skønnes at udgøre ca. 24 pct. af sektorens udledninger.

Fra 2021 til 2030 skønnes med usikkerhed nettooptaget i skov ifølge Institut for Geovidenskab og Naturforvaltnings skovfremskrivning reduceret med ca. 2 mio. ton CO₂ årligt set i forhold til det gennemsnitlige nettooptag i skov siden 1990, jf. figur 9.37, selvom skovarealet forventes øget frem mod 2030. Det skønnede fald hænger bl.a. sammen med træernes alder, hvor forskydninger påvirker både, hvor stor en del af de eksisterende træer der bliver fældet, og hvor mange nye træer der bliver plantet på eksisterende arealer samt de med aldersgrupperne varierende tilvækstniveauer.

Figur 9.37

Udledningerne i land- og skovbrugssektoren i 1990-2035 (mio. ton CO₂e)



Kilde: *Klimastatus- og fremskrivning 2023* ("tal bag figurer")

Nøgletal og status på mål mv. i land- og skovbrugssektoren

For at reducere udledningerne og understøtte omstillingen af land- og skovbrugssektoren har en række partier aftalt flere initiativer samt fastsat politiske ambitioner, særligt i forbindelse med *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* af oktober 2021. I det følgende præsenteres status på centrale udviklinger, mål og politiske ambitioner inden for sektoren.

Med landbrugsaftalen er der vedtaget et bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren ekskl. energiforbrug på 55-65 pct. i 2030 i forhold til 1990. Der skønnes i *Klimastatus og –fremskrivning 2023* at være en manko på 5,1-7,2 mio. ton CO₂e i 2030, jf. figur 9.38 og kapitel 5 *Status på mål opfyldelse*.

I EU sættes klimamål for arealanvendelse og skov i LULUCF-forordningen, mens udledninger i landbrugssektoren fra bl.a. husdyrhold og gødningshåndtering er omfattet af byrdefordelingsaftalens reduktionsforpligtelser, jf. kapitel 5. Ved den seneste revision af LULUCF-forordningen, som trådte i kraft i 2023, blev Danmarks forpligtelser i

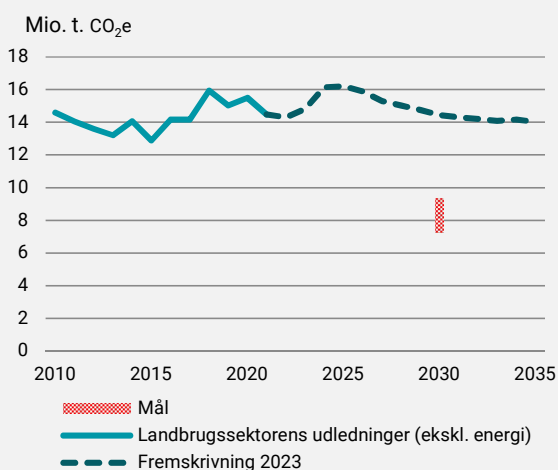
LULUCF-sektoren opjusteret, så Danmarks nettoudledninger skal reduceres med 0,44 mio. ton CO₂e i 2030 i forhold til gennemsnittet i 2016-2018, jf. figur 9.39. Dertil skal Danmark opfylde særskilte budgetmål for perioderne 2021-2025 og 2026-2029. Målet for 2026-2029 fastsættes endeligt i 2025 på baggrund af de senest tilgængelige historiske udledningsdata, men der er lavet et foreløbigt skøn for mankoen på baggrund af fremskrevne udledninger.

Danmark skønnes på baggrund af *Klimastatus og –fremskrivning 2023* at opfylde målet for perioden 2021-2025. Der skønnes en samlet manko for perioden 2026-2029 på ca. 8,8 mio. ton CO₂e og på ca. 2,0 mio. ton CO₂e for punktmålet i 2030. Danmarks reduktionsforpligtelse under byrdefordelingsaftalen er ligeledes blevet opjusteret ved den seneste revision. Danmark skønnes at have en akkumuleret reduktionsmanko på ca. 16,1 ton CO₂e i byrdefordelingsaftalen for perioden 2021-2030, jf. kapitel 5.

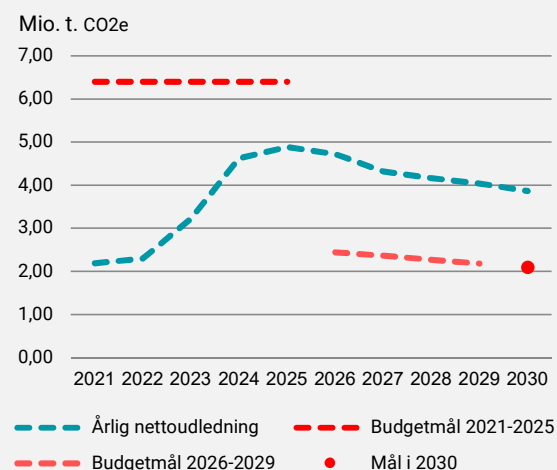
Boks 9.11

Opfyldelse af landbrugsmål

Figur 9.38
Bindende reduktionsmål i land- og skovbrugssektor (55-65 pct.) 2010-2035



Figur 9.39
Opfyldelse af LULUCF-forpligtelse i 2021-2030



Kilde: Klimastatus og –fremskrivning 2023.

Med landbrugsaftalen er der en ambition om, at der i alt skal udtages 100.000 ha lavbundsjordder inkl. randarealer i 2030. Heraf skal 38.000 ha ekstensiveres. Ekstensivering defineres som ophør af gødsugning men fortsat dyrkning med slæt (græs med henblik på høst heraf) og uden vådgøring. Status på udtagningsindsatsen i april 2023 var, at der var ca. 4.000 ha lavbundsjordder under realisering, ca. 26.000 ha under forundersøgelse og ca. 6.000 ha ekstensiveret. På baggrund af nuværende forudsætninger i *Klimastatus og –fremskrivning 2023* skønnes der i alt at blive udtaget og vådlagt 57.000 ha lavbundsjordder inkl. randarealer fra 2020-2030²⁶, mens op til 38.000 ha skønnes ekstensiveret med en årlig bioordning, jf. figur 9.40²⁷.

I landbrugsaftalen har parterne aftalt en ambition om at øge skovarealet i Danmark. Status er, at der med landbrugsaftalens indgåelse skønnes en skovrejsning på ca. 28.000 ha frem mod 2030. Regeringen har med regeringsgrundlaget tilkendegivet, at den vil fremlægge en ambitiøs skovplan med et mål om etablering af 250.000 ha ny skov i Danmark. Skovarealet skønnes forøget med ca. 20.000 ha fra 2023 til 2030, jf. figur 9.41. Til sammenligning skønnes skovarealet at stige med ca. 13.000 ha. fra 2016 til 2023, i hht. *Klimastatus- og fremskrivning 2023*.

²⁶ Det bemærkes, at tal fra *Klimastatus og –fremskrivning 2023* er behæftet med stor usikkerhed, både hvad angår udtagningshastigheden og størrelsen på udtagningsarealet.

²⁷ Heri indgår således ikke den del af det tekniske reduktionspotentiale for lavbundsjordder, der skal føre til ambitionen om udtagning af 100.000 ha inkl. randarealer i 2030.

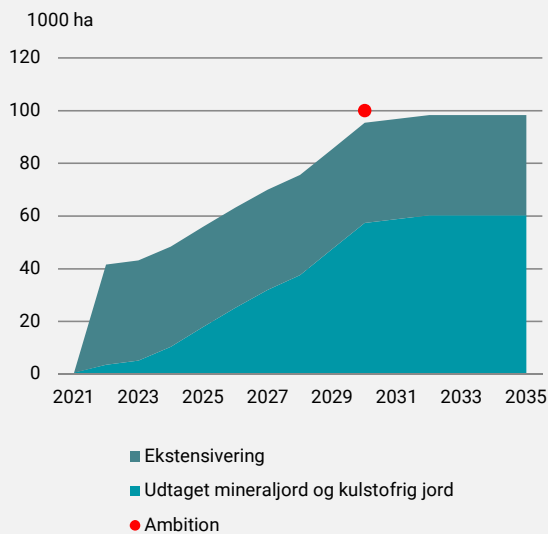
Nøgletal i figur 9.40, figur 9.41 og figur 9.42 viser derudover, at sektoren står over for en stor omstilling frem mod 2030. Ud over ekstensivering skal der for at nå ambitionen om udtagning af lavbundsjord fx frem mod 2030 udtages og vådgøres ca. dobbelt så meget lavbund, som ved seneste opgørelse er under realisering og forunder-søgelse.

Boks 9.12

Udvikling i lavbundsjord og skovareal

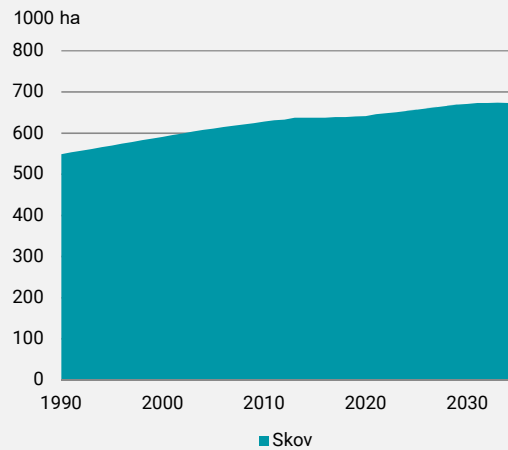
Figur 9.40

Udviklingen i udtagning af lavbundsjord i 2021-2035



Figur 9.41

Udvikling skovareal i perioden 1990-2035

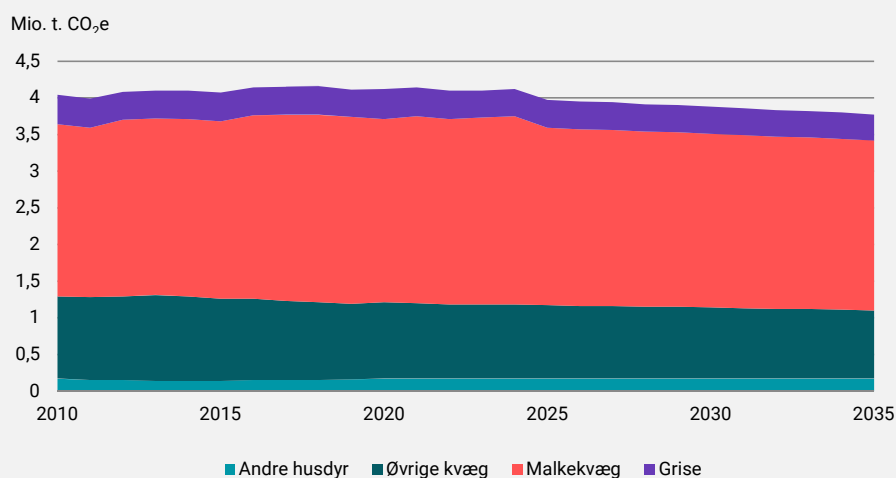


Kilde: Klimastatus- og fremskrivning 2023

Udledningerne fra husdyrenes fordøjelse skønnes at falde med ca. 0,3 mio. ton CO₂e fra 4,11 mio. ton CO₂e til 3,88 ton CO₂e fra 2023 til 2030. Til sammenligning skønnes udledningerne fra husdyrenes fordøjelse at være reduceret med under 0,02 mio. ton CO₂e fra 2016 til 2023, jf. figur 9.42.

Figur 9.42

Udviklingen i udledninger fra husdyrenes fordøjelse i perioden 1990-2035



Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023.

Tekniske potentialer

Der findes en række teknologier, som kan reducere drivhusgasudledningerne i land- og skovbrugssektoren. Omstillingen til disse teknologier er forbundet med en implementeringstid, ligesom teknologierne er forbundet med samfundsøkonomiske (herunder privatøkonomiske og statsfinansielle) omkostninger.

De tekniske potentialer angiver potentielle reduktioner ud over det, der skønnes realiseret ved vedtagen politik. Det skønnes, at der er tekniske potentialer i landbrug- og skovbrugssektoren, hvor der både foreligger skøn over det tekniske potentiale og de privatøkonomiske omkostninger herved, på 2,1 mio. ton CO₂e i 2030, *jf. tabel 9.16*. Det svarer til ca. 14 pct. af de skønnede drivhusgasudledninger i sektoren i Klimastatus og –fremskrivning 2023. Der er ikke skønnet over de samfundsøkonomiske omkostninger.

Dette identificerede potentiale udgør dog kun den andel af kendte teknologier, hvor både størrelsen på potentialet og omkostningen kan skønnes over. Der er en række yderligere kendte teknologier, hvor størrelsen på potentialet og/eller omkostningen endnu ikke kendes med tilstrækkelig sikkerhed. Der arbejdes løbende på at konsolidere størrelsen på de tekniske reduktionspotentialer og deres omkostninger. Det bemærkes at der ligeledes vil være andre veje til en teknisk omstilling. Se uddybning af metode og antagelser i kapitel 7.

Tabel 9.16 Tekniske potentialer for land- og skovbrugssektoren i 2030		
Teknologi	Teknisk reduktionspotentiale (mio. ton CO ₂ e i 2030)	Privatøkonomisk omkostning (kr. per ton)
Energirelaterede udledninger: Varmepumper	0,01	125
Teltoverdækning + flydelag	0,16	400
Metanreducerende foder ¹	0,51	425
Energirelaterede udledninger: Energieffektiviseringer	0,02	550
Staldforsuring, kvæg	0,04	820
Energirelaterede udledninger: Biomasse & alternative brændsler	0,02	825
Nitrifikationshæmmere ²	0,54	1.250
Fiskeri: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,23	2.000
Energirelaterede udledninger: Grønne brændstoffer (og grøn brint)	0,52	2.400
Gyllekøling	0,02	4.700
I alt	2,1	

Anm.: Se metoder, antagelser og forudsætninger for beregningerne i kapitel 7. Generelt er de tekniske reduktionspotentialerne forbundet med en betydelig usikkerhed, idet der ikke tages stilling til nærmere forhold og implikationer i forbindelse med evt. implementering af enkelte omstillingselementer, herunder de juridiske, tekniske og praktiske forhold.

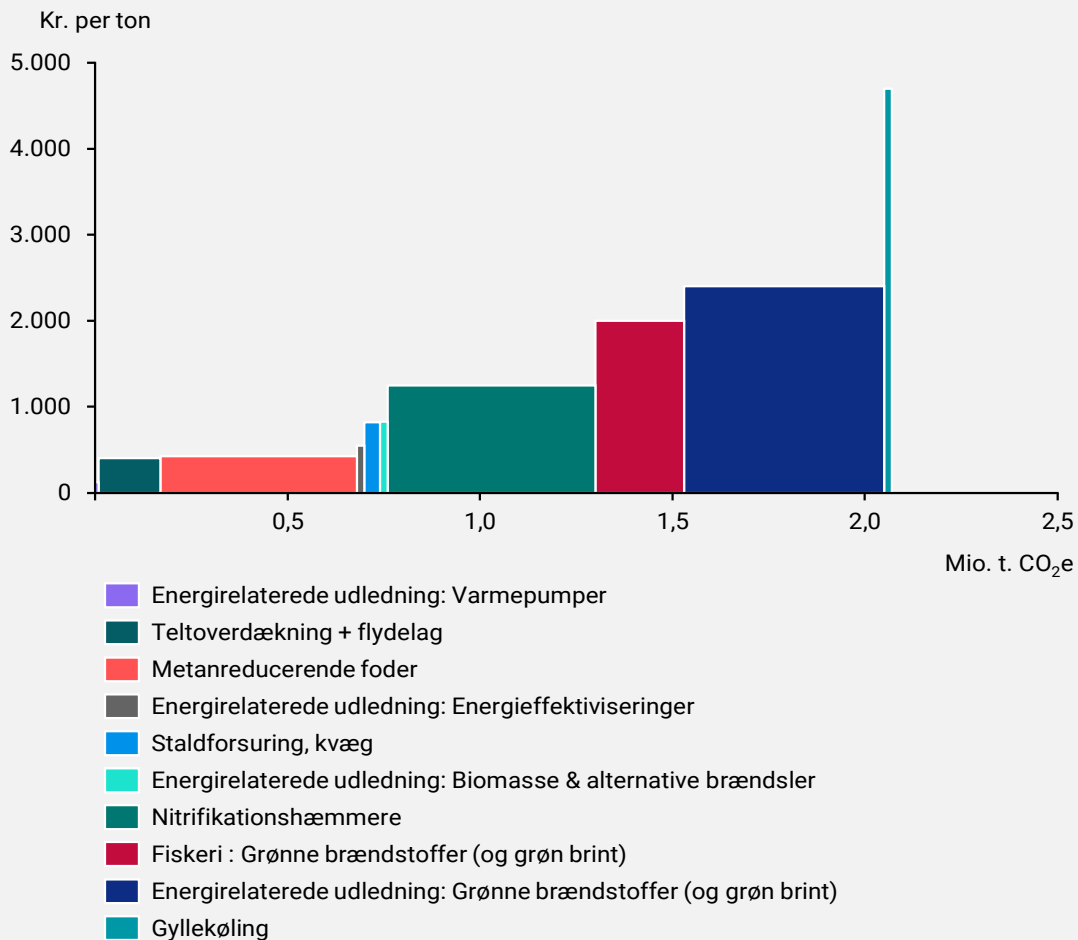
1. Inkluderer kun metanreducerende foder, hvor både potentiale og omkostninger er kendt - i dette tilfælde Bovaer. Klimaeffekten ved anvendelse af Bovaer under danske forhold er usikker og forventes først endeligt konsolideret i 2024.

2. Klimaeffekten for nitrifikationshæmmere, samt miljøeffekter ved anvendelse, under danske forhold, er usikker og forventes først endeligt konsolideret i 2024.

Der skønnes bl.a. reduktionspotentialer ved grønne brændstoffer, fodertilsætningsstoffer og nitrifikationshæmmere med kendte omkostninger, *jf. figur 43*. Der er samtidig variation i de privatøkonomiske omkostninger.

Figur 9.43

Tekniske reduktionspotentialer og privatøkonomiske omkostninger i land- og skovbrugssektoren



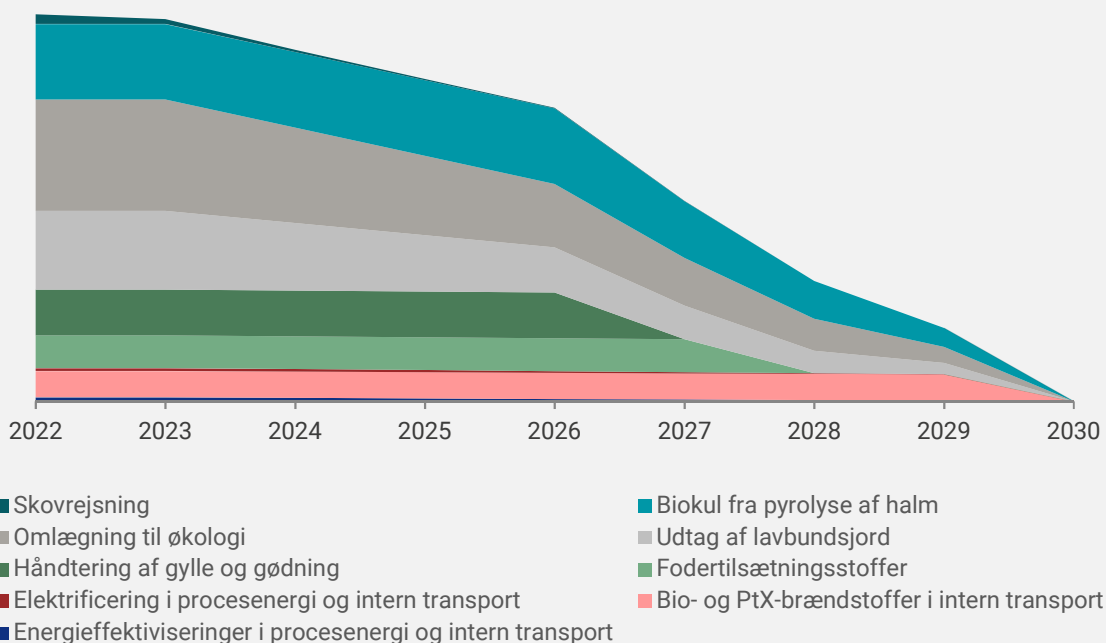
Anm.: Se metoder, antagelser og forudsætninger for beregningerne i kapitel 7.

Beslutningsrummet for realiseringen af teknologiernes potentiale falder væsentligt efter 2026, jf. *analyser i klimaprogram 2022*. En del af potentialet særligt fra fodertilsætningsstoffer har dog en kort omstillingshastighed. Det skal dog bemærkes, at vurderingen af beslutningsrummet er underlagt betydelig usikkerhed.²⁸

²⁸ Beslutningsrummet er defineret ved at sammenholde en teknologis potentiale med omstillingshastigheden. Dette viser, hvornår der sidst skal påbegyndes implementering af et omstillingselement, for at kunne realisere dets tekniske reduktions potentiale. I *Klimaprogram 2022* blev der i forlængelse af skøn for reduktionspotentialer skønnet beslutningsrum for reduktionspotentialerne.

Figur 9.44

Reduktionspotentialer i land- og skovbrugssektoren frem mod 2030 (mio. ton CO₂e)



Anm.: Figuren viser, hvordan de tekniske reduktionspotentialer i 2030 er afhængig af, hvornår der implementeres virkemidler. Der er ikke taget højde for overlap i reduktionspotentialerne.
Kilde: Klimaprogram 2022

For at indfri tekniske reduktionspotentialer helt eller delvist kan der iværksættes en række virkemidler. CO₂e-effekten af opgjorte tekniske potentialer vil først blive realiseret på det tidspunkt, hvor erhverv og husholdninger ændrer deres adfærd mod mere klimavenlige og bæredygtige løsninger. Virkemiddelskataloget fra *Klimaprogram 2022* viste en række virkemidler, hvor der er stor variation i de samfundsøkonomiske omkostninger per ton (skyggepris). Det viste samtidig, at fordelingen af omkostningen på tværs af husholdninger, erhverv og stat kan være meget forskellig.

Klimaindsatsen skal ske under hensyntagen til en række guidende principper om bl.a. omkostningseffektivitet, erhvervsliv, social balance og lækage, jf. *klimaloven*. Boks 9.13 viser som eksempel samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser ved virkemiddel om fremme af metanreducerende foder i landbrugssektoren. Virkemidlet er beskrevet i flere detaljer i kapitel 7.

Boks 9.13

Fremme af metanreducerende foder i landbrugssektoren

I 2022 blev det første metanreducerende fodertilsætningsstof, Bovaer (med det videnskabelige navn 3-Nitrooxypropanol eller bare 3-NOP), EU-godkendt til malke- og avlsvæg. Produktet markedsføres i dag både inden for og uden for EU, hvorfor TRL-niveauet er højt.

Bovaer fungerer ved at hæmme et enzym i metandannelsesprocessen, når primært kulhydrater fermenteres i koens vom. Den anbefalede dosis af Bovaer er ifølge Den Europæiske Fødevarerikkerhedsautoritet (EFSA) mellem 60-100 mg/kg tørstof, hvor 60 mg er den forventede dosis i Danmark. På baggrund af

dette forventes op til 30 pct. reduktion i enterisk metan under danske forhold. Klimaeffekten af Bovaer er genstand for et igangværende forskningsprojekt på Aarhus Universitet, som har til formål at dokumentere effekten under danske forhold, således den potentielt kan tælles med i den nationale emissionsopgørelse. Forsøget forventes færdiggjort i 2024.

Foruden manglende dokumentation af Bovaers klimaeffekt under danske forhold udgør særligt mangel på økonomisk incitament for anvendelse en barriere for udbredelsen af virkemidlet i Danmark. Der er for nuværende ikke noget økonomisk incitament for anvendelse af metanreducerende fodertilsætningsstoffer som Bovaer.

Af landbrugsaftalen fremgår det, at der – hvis muligt – skal fastsættes et generelt reduktionskrav fra 2025 svarende til en effekt på 0,16 mio. ton CO₂e i 2030 baseret på øget andel af fedt i foderet til konventionelle malkekøer. Det er siden landbrugsaftalens indgåelse blevet afklaret, at det er muligt at indføre et generelt krav om reduktion af udledningerne fra husdyrs fordøjelse, dvs. et krav med metodefrihed for landbrugeren. Det forventes således, at Bovaer vil kunne indgå som en teknologimulighed til opfyldelse af et evt. generelt reduktionskrav fra og med 2025 afhængigt af resultaterne fra det igangværende forskningsprojekt. Det vil potentielt være muligt at øge det generelle krav med op til 0,5 mio. ton CO₂e svarende til niveauet af Bovaer, hvilket der i så fald vil skulle tages særskilt politisk stilling til. Med et generelt krav lægges der ikke op til anvendelsen af et specifikt produkt, men derimod at opnå en reduktionseffekt svarende til, hvad der kan opnås med et givent produkt – i dette tilfælde Bovaer.

Der vil være forskellige modeller, hvorpå anvendelse af metanreducerende foder kan fremmes yderligere. Det kan fx. enten indføres som et krav, hvor der vil være erhvervsøkonomiske konsekvenser som følge af, at det vil udgøre en meromkostning for den enkelte landbrugere. Alternativt vil metanreducerende foder kunne implementeres som led i en tilskudsordning, hvor landbrugeren vil kunne blive kompenseret for anvendelse af fodertilsætningsstoffer.

Samfundsøkonomiske omkostninger og konsekvenser

Omkostningerne ved implementeringen af Bovaer i konventionelle malke- og avlsbesætninger er behæftet med usikkerhed, da bred tilgængelighed af Bovaer endnu ikke er etableret i Danmark. COWI har foretaget en vurdering af indkøbsomkostningerne for Bovaer gennem dialog med producenten og med udgangspunkt i prisen for et specifikt produkt.

Den anslåede pris for daglig tildeling af Bovaer pr. ko er omkring 1,7 kr. Undersøgelser med Bovaer har ikke påvist negative virkninger på mælkenes ydelse og kvalitet ved den anbefalede dosis. Der er ingen indikationer på andre negative eller positive sideeffekter af Bovaer. På baggrund af dette skønnes omkostningerne forbundet med at anvende Bovaer i alle konventionelle malkebesætninger med betydelig usikkerhed at beløbe sig til ca. 250 millioner kr. årligt.

Det er behæftet med stor usikkerhed at estimere omkostningerne forbundet med anvendelse af Bovaer på nuværende tidspunkt, hvorfor tallene i nedenstående tabel er baseret på en overslagsmæssig vurdering og udgør grove estimater. I vurderingen af omkostningerne antages, at teknologierne vil blive anvendt svarende til det tekniske reduktionspotentiale ovenfor med fuld anvendelse af virkemidler for de relevante kvægtyper.

Tabel 9.17

Udvalgte virkemidlers CO₂e-effekter og samfundsøkonomiske omkostninger

2022-priser	CO ₂ e-reduktion, mio. ton		Statsfinansielle omkostninger, mio. kr.		Erhverv, mio. kr.		Husholdninger, mio. kr.		Skyggepris, kr. pr. ton CO ₂ e
	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	
Fremme af metanreducerende foder (fx krav)	0,5	0,5	0	0	250	250	-	-	540

Anm.: Potentialet og omkostningerne er afrundet og behæftet med usikkerhed. Der bemærkes, at ikke er foretaget vurdering af omkostninger til administration og eventuel it.

Kilde: Potentialer og omkostningsskøn er baseret på Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeris egne beregninger pba. rådgivningsnotater fra Aarhus Universitet og rapporten: *Analyse af drivhusgasreduktionspotentialer for fodertilsætningsstoffer og -midler* af COWI 2023.

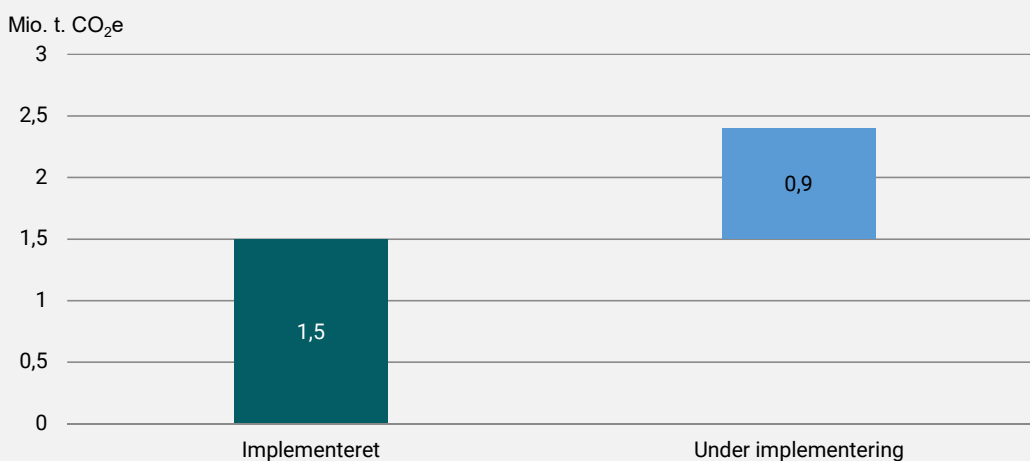
Status for implementering af aftaler i land- og skovbrugssektoren

For at sikre den forventede effekt af de eksisterende tiltag monitoreres implementeringen af de indgåede politiske aftaler og EU-lovgivning tæt i land- og skovbrugssektoren. Derudover præsenteres risici ved initiativerne og håndteringen heraf i det følgende afsnit. Tabel 9.18 viser status for henholdsvis forvaltningsmæssig implementering og samfundsgennemførelse af initiativer efter klimalovens vedtagelse med effekt på udledningerne i 2030. Der er besluttet initiativer, der på aftaletidspunktet skønnes at medføre reduktioner på ca. 2,4 mio. ton CO₂e i 2030 i land- og skovbrugssektoren. Dette inkluderer effekten af landbrugsaftalen samt effekten af øvrige tiltag besluttet forud for landbrugsaftalen.

De forvaltningsmæssige rammer er implementeret for initiativer med en skønnet reduktionseffekt på ca. 1,5 mio. ton CO₂e i 2030. Dette er under antagelse af fuldt afløb på frivillige ordninger. Initiativer med skønnede reduktioner på ca. 0,9 mio. ton CO₂e i 2030 er fortsat under implementering, jf. figur 9.45. Der pågår sideløbende arbejde med at få initiativer fra udviklingssporet over i implementeringssporet, jf. boks 9.14.

Figur 9.45

Status på initiativer med reduktionseffekter i land- og skovbrugssektoren i 2030



Kilde: Tabel 9.18

Tabel 9.18

Øversigt over initiativer med CO₂e-effekter i 2030 i land- og skovbrugssektoren

Initiativer	Aftale	2025	2030	Forvaltningsmæssig implementering	Samfundsmæssig gennemførelse
Mio. ton CO ₂ e					
Reduktionstiltag					
Reduktionskrav for husdyrenes fordøjelse	<i>Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug</i>	0,17	0,16*	Under implementering. <i>Hjemmelsgrundlag etableret ved lovforslag, som trådte i kraft 1. maj 2023. Bekendtgørelse under udarbejdelse i 2024.</i>	Lov trådt i kraft 2023. Bekendtgørelse med reduktionskrav forventes at kunne udstedes, så den træder i kraft 1. januar 2025.

Hyppigere udslusning af svinegyde	Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug	0,15	0,17**	Implementeret.	Lov og bekendtgørelse med krav om hyppigere udslusning i svinestalde trådte i kraft 2023.
Reform af EU's landbrugspolitik	Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug	0,38	0,38	Implementeret. Lov om administration af den fælles landbrugspolitik endeligt vedtaget 2023. Bio-ordningerne udgør i alt 797 mio. kr. i 2023 og er åbnet for søgning og konditionalitet (GLM-krav) er trådt i kraft.	Lov og konditionalitet (GLM-krav) trådt i kraft 2023. Puljerne udmøntes løbende fra 2023-2027***.
Privat skovrejsning	Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug	0,0	0,05	Implementeret. Åbning af ansøgningsrunden til den samlede pulje på 90. mio. kr. i 2023 er forsinket på grund af den forsinkede offentliggørelse af vandområdeplanerne 2021-2027.	Puljen udmøntes løbende 2022-2030***.
Ekstensivering af lavbundsjord	Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug	0,1	0,1	Implementeret. Puljen er åbnet i 2022. I 2023 havde puljen et afløb på 23 mio. kr. ud af en samlet pulje på 134 mio. kr.	Puljen udmøntes løbende 2022-2027***.
Kvælstofindsats	Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug	0,31	0,64	Under implementering. Tilskudsordninger for kollektive virkemidler åbnet i 2022 med afløb på 513,2 mio. kr. ud af afsatte 765,0 mio. kr. Kvælstofindsats udgøres af målrettet kvælstofregulering og kollektive kvælstofvirkemidler. Ny model for kvælstofregulering er under udarbejdelse.	Bekendtgørelser er trådt i kraft 2023 og i årene frem mod 2030. Indfasning af kvælstofindsatsen løber fra 2023-2027.
Udtagning af 22.000 ha lavbundsjord inkl. randarealer	Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug	0,04	0,33	Implementeret. Der er samlet afsat 2.923 mio. kr., som udmøntes løbende til indsatser under Landbrugsstyrelsen og Naturstyrelsen.	Midlerne er afsat i årene 2022-2027, men udbetales frem til 2030 som følge af projekternes gennemførelse.
Midlertidig reduceret hugst i skove	Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug	-	0,07	Under implementering. Forberedende undersøgelser igangsat.	Tiltag løber fra 2026 til 2031
I alt for reduktionstiltag		1,2	1,9		
Tiltag besluttet før landbrugsaftalen					
Udtagning af 22.000 ha lavbundsjord inkl. randarealer	Finanslov 2020, Finanslov	-	0,3	Implementeret.	Midlerne er afsat i årene 2020-2026, men udbetales frem til 2029, som

	2021, Landdi- striks- program- met frem til 2021			Der er samlet afsat 2.926 mio. kr., som udmøntes løbende til indsatser under Miljøstyrelsen og Naturstyrelsen.	følge af projekternes gennemførelse.
Øvrige tiltag (bl.a. forbud mod gødsning på § 3-beskyttede arealer, justering af krav for udnyttelse af kvælstof i husdyrgødning.	Bl.a. ændring af naturbeskyttelsesloven, og til-lægsaf-tale til af-tale om målrettet regule-ring	-	0,2	Implementeret. Tiltag om forbud mod gødsning af § 3-beskyttede arealer i tråd i kraft i 2022. Justering af udnyttelseskrav i husdyrgødning er trådt i kraft i 2020.	Relevante bekendtgørelser er trådt i kraft med ophæng i forskellige love, herunder gødsningsloven. Gødsningsbekendtgørelse trådte i kraft 2020. Forbud mod gødsning af § 3-beskyttede arealer trådte i kraft med ændring af lov om naturbeskyttelse 2022
I alt for tiltag besluttet før landbrugsaftalen		-	0,5		
I alt		1,2	2,4		
Implementeret		0,7	1,5		
Under implementering		0,5	0,9		

Anm.: CO₂e-effekter er angivet som de estimer, der blev lavet ved aftalens indgåelse. Forvaltningsmæssige rammer for implementering defineres som, at relevant lovgivning er vedtaget, og/eller afsatte bevillinger er fuldt udmøntet, og/eller udbudskontrakter er indgået. Samfundsmæssig gennemførelse af initiativet defineres som den fase, der typisk drives af andre samfundsaktører end staten fx konstruktion af et CCS-anlæg.

* Den reelle effekt ved tiltaget afhænger af udviklingen i antal kvæg. Der tages højde for dette i de årlige klimastatus- og fremskrivninger.

** Som en del af implementering af kravet er der i dialog med forligskredsens fundet behov for enkelte yderligere undtagelser, der gør, at effekten rundes ned til 0,16 mio. ton CO₂e i 2030, i stedet for – som ved landbrugsaftalens indgåelse – at runde op til 0,17 mio. ton CO₂e i 2030. Der tages højde for dette i de årlige klimastatus- og fremskrivninger.

**Effekten af puljer varierer alt efter puljens formål og karakter. Derudover er der en forskydning mellem puljens afløb og effekterne heraf.

Hertil kommer initiativer i udviklingssporet, der på aftaletidspunktet blev skønnet at have et teknisk reduktionspotentiale på ca. 5 ton CO₂e i 2030, jf. boks 9.14. Indsatser i strategierne for metanreducerende foder og gylle- og gødningshåndtering uddybes i de tekniske køreplaner herom, jf. kapitel 10.

Boks 9.14

Reduktionspotentialer i land- og skovbrugssektoren

Med Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug blev S, V, SF, RV, EL, K, NB, LA og KD enige om at iværksætte et udviklingsspor, hvor det samlede reduktionspotentiale blev vurderet til ca. 5 mio. ton CO₂e i 2030 jf. tabel 7.2.

Tabel 7.19

Reduktionspotentialer i landbrugs- og skovbrugssektoren (ekskl. energirelaterede udledninger)

Udviklingstiltag	Landbrugsaftale	Indsatser (september 2023)
Brun bioraffinering (strategi)	2	Under afklaring
Gyllehåndtering (strategi)	1	1,2
Metanreducerende foder (fx fodertilsætning) (strategi)	1	0,8
Fordobling af økologi (strategi)	0,5	Under afklaring
Udvidet lavbundspotentiale	0,5	Under afklaring

Kilde: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet

Vurderingerne af de tekniske reduktionspotentialer i landbrugssektoren er under løbende konsolidering i takt med at bl.a. nye strategier præsenteres og nye forskningsresultater foreligger. Regeringen har netop præsenteret strategierne for de tekniske reduktionspotentialer inden for metanreducerende foder og gylle- og gødningshåndtering. Her er potentialerne opdateret fra 1 mio. ton til henholdsvis 0,8 og 1,2 mio. ton CO₂e i 2030. Dermed er det samlede potentiale for de to teknologiområder fortsat ca. 2 mio. ton CO₂e i 2030.

Strategierne for brun bioraffinering (pyrolyse) og økologi er under udarbejdelse, hvorfor en opdatering af potentialerne inden for de områder fortsat er under konsolidering. Arbejdet med at øge det tekniske potentiale for lavbundsjorder indgår i arbejdet for ekspertgruppen for udtagning af lavbundsjorder, som blev nedsat med landbrugsaftalen. Ekspertgruppen har afleveret første delrapport i 2023 og skal aflevere anden delrapport i andet halvår af 2023.

I de tekniske potentialer for *Klimaprogram 2023* er der alene inkluderet teknologier, hvor både potentialer og tekniske omkostninger er kendte. Inden for metanreducerende foder inkluderer det fodertilsætningsstoffet Bovaer med et potentiale på 0,51 mio. ton CO₂e. For håndtering af gylle og gødning inkluderes nitrifikationshæmmere, staldforsuring, gyllekøling samt teltoverdækning med flydelag med et potentiale på henholdsvis 0,54, 0,04, 0,02 og 0,16 mio. ton CO₂e.

Strategiernes vurdering af det fulde tekniske potentiale omfatter således en række yderligere kendte teknologier, hvor omkostninger endnu ikke kendes med tilstrækkelig sikkerhed. Der arbejdes løbende på at konsolidere størrelsen på de tekniske reduktionspotentialer og deres omkostninger.

Håndtering af væsentligste risici i implementeringen i land- og skovbrugssektoren

Der er behov for at vurdere og håndtere risici i implementeringen af tiltagene for at sikre den forventede effekt. Overordnet vil genbesøg af landbrugsaftalen og anbefalingerne fra Ekspertgruppe for en Grøn Skattereform indebære, at der følges op på implementeringen af landbrugsaftalen, herunder initiativer med konsekvenser for 2025-målet og 2030-målet. Her vil der være mulighed for at iværksætte tiltag, som kan støtte op om de aftalte ambitioner og initiativer og dermed håndtere risici i tilfælde af, at de materialiserer sig.

Nedenfor uddybes de væsentligste risici, der kan have betydning for indfrielsen af klimamålene for 2025 og 2030 samt indfrielse af Danmarks EU-forpligtelse for LULUCF og byrdefordelingsaftalen samt relevante tiltag for at mitiggere disse.

Initiativer i landbrugsaftalen

Der er på nuværende tidspunkt ikke identificeret risici ved implementeringen af midlertidig reduceret hugst i skove, ved implementering af hyppig udslusning i svinestalde eller det generelle reduktionskrav for husdyrs fordøjelse. Hyppig udslusning af gylle i svinestalde er implementeret som et lovkrav, og monitoreres gennem kommunalt tilsyn. For reduktionskrav for husdyrenes fordøjelse er det afklaret, at det er muligt at indføre et generelt reduktionskrav med metodefrihed. Det vil dog fortsat været muligt at anvende øget fedtandel i foderet til at opfylde kravet i 2025, hvorfor der samlet set ikke er usikkerhed om effekten ved reduktionskravet. Disse initiativer skønnes at have en reduktionseffekt på samlet 0,4 mio. ton CO₂e i 2030.

Det planlagte genbesøg af landbrugsaftalen i 2023/2024 vil overordnet sikre, at der følges op på implementeringen af initiativerne i aftalen. Genbesøget i 2023/2024 skal ses i sammenhæng med anden fase af Grøn Skattereform. På baggrund af et oplæg fra regeringen skal aftaleparterne bag landbrugsaftalen træffe beslutning om håndtering af klima- og kvælstofindsatsen under hensyntagen til bl.a. fremdriften i de frivillige indsatser i landbrugsaftalen. For en række initiativer er der forventede reduktioner i både 2025 og 2030, *jf. tabel 9.18*.

EU's landbrugspolitik

Den nye reform af EU's fælles landbrugspolitik 2023-2027 er trådt i kraft. Reformen betyder, at en væsentlig del af landbrugsstøtten nu kun er tilgængelig for landbruget gennem søgningen af en række frivillige grønne ordninger. Ordningerne havde en søgning på 62 pct. i 2023. Mindresøgningen på 38 pct. betyder overordnet, at de effekter, der er angivet for enkelte af ordningerne, ikke er fuldt indfriet i 2023. Der er en forventning om, at søgningen vil være større i 2024, men der er derudover igangsat tiltag for at styrke søgningen i de kommende ansøgningsrun-

der, med henblik på, at de skønnede effekter realiseres. Der vil blive fulgt op på tiltagene ifm. genbesøget af landbrugsaftalen i 2023/2024. For at effekten for 2025 og 2030 kan siges at være opnået, skal ordningerne være 100 pct. søgt i 2030. Det samme gælder for udtagningsambitionen.

Privat skovrejsning

Med landbrugsaftalen er det aftalt at afsætte i alt 613 mio. kr. til privat skovrejsning i perioden 2022-30 udmøntet som årlige ansøgningsrunder. Herunder er der afsat 379 mio. kr. til privat skovrejsning som kollektivt virkemiddel i 2022-2027 og 234 mio. kr. til privat skovrejsning med klimaformål i 2022-2030. Midlerne udmøntes samlet gennem tilskudsordningen privat skovrejsning. Der er i 2022 søgt for ca. 35 mio. kr. ud af den afsatte pulje på 70 mio. kr. Der er igangsat tiltag for at styrke søgningen, herunder mulighed for at kommuner kan ansøge om tilskud til skovrejsning.

Ekstensivering af lavbundsjorder (1-årig ordning)

Ordnningen er frivillig og havde 17 pct. søgning i 2023 og var endnu mindre søgt i 2022, hvor ordningen åbnede for ansøgninger. Ekspertgruppen for udtagning af lavbundsjorder har som del af deres arbejde til opgave at komme med forslag, der kan øge søgningen på ordningen. For at klimaeffekten for 2025 og 2030 kan siges at være opnået, skal ordningen være 100 pct. søgt. Det samme gælder for udtagningsambitionen.

Kvælstofindsatsen i landbrugsaftalen består af to særskilte indsatser: Kollektive kvælstofvirkemidler og den målrettede kvælstofregulering. Det er teknisk budgetteret, at der skal gennemføres en reduktion i kvælstofudledningen på 6.500 ton via målrettet regulering og 1.500 ton via kollektive virkemidler. De kollektive virkemidler består af tilskudsordningerne kvælstofvådområder, minivådområder, privat skovrejsning og lavbundsprojekter. Denne indsats er baseret på frivillighed, hvorfor effekten afhænger af søgning på tilskudsordningerne. Der arbejdes løbende på at forbedre tilskudsordningerne, så de er attraktive at ansøge og simple at administrere. I 2022 har der samlet set været 156 pct. søgning på kvælstofvådområder, 39 pct. søgning på minivådområder, 49 pct. søgning på privat skovrejsning og 39 pct. søgning på lavbundsprojekter. I 2023 er ansøgningsrunderne for tilskudsordningerne til de kollektive virkemidler forsinkede på grund af den forsinkede offentliggørelse af vandområdeplanerne 2021-2027.

Miljøgarantien indebærer, at såfremt den forudsatte kollektive kvælstofindsats på 1.500 ton kvælstofreduktion ikke kan løses ved frivillige virkemidler, gennemføres regulering med compensation. Der gøres status på denne ordning ifm. genbesøget af landbrugsaftalen i 2023/2024 samt i 2025/2026. Miljøgarantien sikrer opnåelse af kvælstofmålsætningerne og har ikke CO₂e-effekten som formål. Derved kan en justering mellem indsatserne betyde, at den forudsatte CO₂e-effekt af målrettet regulering og kollektive virkemidler justeres. Det følger af landbrugsaftalen, at den målrettede regulering skal fungere frem til og med 2025 og herfra erstattes af en ny og mere omkostningseffektiv kvælstofreguleringsmodel. Modellen er fortsat under udvikling, og der skal træffes beslutning om den nye reguleringsmodel i forbindelse med genbesøget af landbrugsaftalen i 2023/2024.

Udtagning af Lavbundsjorder (varig udtagning)

Udtagning af lavbundsjorder beror på frivillighed og er en løbende indsats frem mod 2030. Hastigheden i udtagningsindsatsen undersøges som led i *Klimastatus og -Fremskrivningen 2024*. Der er med landbrugsaftalen nedsat en taskforce og en ekspertgruppe for udtagning af lavbundsjorder. Taskforcen skal afdække udfordringer for udtagningsindsatsen og identificere mulige løsninger. Ekspertgruppe for udtagning af lavbundsjorder skal bl.a. komme med anbefalinger til, hvordan der kan udtages mest muligt lavbundsjord hurtigst muligt og bidrage til at indfri det tekniske reduktionspotentiale. Ekspertgruppen har afleveret deres første delrapport i 2023, hvor de er kommet med anbefalinger til at udtage mest muligt lavbundsjord hurtigst muligt. I slutningen af 2023 kommer ekspertgruppen med anden delrapport, hvori der bl.a. vil være anbefalinger til at nå det sidste stykke i forhold til ambitionen om udtagning af 100.000 ha. Derudover er der afsat 10 mio. kr. årligt i 2022-2027 til udtagningskonsulenter, der skal bistå indsatser for udtagning af lavbundsjorder samt de kollektive kvælstofvirkemidler, bl.a. ved at understøtte lodsejere i at indgå i projekter. I 2023 blev der afsat yderligere 519,5 mio. kr. til indsatsen til udtagning af lavbundsjorder, der sikrer finansiering af yderligere 3.700 ha lavbundsjord inkl. randarealer. Effekten heraf estimeres til 0,06 mio. ton CO₂e.

Udviklingssporet

Der er med landbrugsaftalen bl.a. afsat over 2 mia. kr. til at modne teknologier og fremme plantebaserede fødevarer. Regeringen er endvidere på vej med strategier for pyrolyse, økologi, grønne proteiner til dyr og mennesker,

plantebaserede fødevarer samt en strategi for grønne job i landbruget og følgeerhverv. Det fremgår af landbrugsaftalen, at der skal følges op på aftalens udviklingstiltag inden udgangen af 2023. Genbesøget skal ses i sammenhæng med anden fase af Grøn Skattereform.

Regeringen har netop præsenteret en strategi for henholdsvis de tekniske reduktionspotentialerne inden for metanreducerende foder samt gylle- og gødningshåndtering, herunder fordeling af 110 mio. kr. afsat med *Aftale om fordeling af forskningsreserven mv. i 2023, jf. boks 9.15*.

Boks 9.15

Strategier for tekniske reduktionspotentialer inden for metanreducerende foder samt gylle- og gødningshåndtering

Strategi for metanreducerende foder

Med strategien for metanreducerende foder har regeringen præsenteret en samlet strategi for, hvordan man vil fremme udviklingen og anvendelsen af metanreducerende fodertilsætningsstoffer og -midler. Det samlede potentiale inden for metanreducerende foder vurderes med strategien at være ca. 0,8 mio. ton CO₂e i 2030. I strategien identificeres forskellige barrierer for implementering af teknologierne, herunder manglende dokumentation af klimaeffekt og begrænset økonomisk incitament for anvendelse samt udbredelse. Regeringen har som led i strategien iværksat en række initiativer, som har til formål at håndtere disse barrierer. Dette inkluderer bl.a. igangsætning af forskningsprojekter, som skal dokumentere klima-effekterne af afgræsning under danske forhold.

Strategi for håndtering af gylle og -gødning

Strategien for det tekniske reduktionspotentialer inden for gylle- og gødningshåndtering viser vejen for, hvordan regeringen vil styrke indsatsen for at modne og udvikle lovende teknologier til reduktion af drivhusgasser fra særligt stald og lager. Konkret har strategien fokus på følgende teknologier: Staldforsuring, nitrifikationshæmmere, gyllekøling, fakkelaftbrænding, lav-dosis lagerforsuring, teltoverdækning med kontrolleret ventilation og flydelag, biofilter, gylletilsætningsstoffer og vaskeroboter. En væsentlig barriere for udbredelse af teknologierne, er manglende dokumentation af teknologiernes reduktionseffekt og deres mulige sideeffekter. I strategien sammenfattes den aktuelle status for teknologierne, samtidig med at der lægges en konkret plan for, hvordan regeringen vil styrke den fortsatte udvikling. Det samlede potentiale inden for håndtering af gylle og gødning vurderes med strategien at være ca. 1,2 mio. ton CO₂e i 2030.

Grøn Skattereform og Danmarks EU-forpligtigelser

Det fremgår af kommissoriet til Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform, at ekspertgruppen skal inddrage hensyn til kommende EU-lovgivning på området, herunder en potentiel ny tilgang til regulering af landbrugets klimapåvirkning efter revisionen af bl.a. LULUCF-forordningen og byrdefordelingsaftalen samt særskilt landbrugssøjle i EU's kvotesystem. Håndteringen af de opjusterede forpligtigelser i LULUCF-forordningen og byrdefordelingsaftalen skal derfor ses i sammenhæng med den grønne omstilling af landbruget og de konklusioner, som Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform efter planen skal komme med i efteråret 2023.

Regeringens arbejdsprogram for land- og skovbrugssektoren

Der er dermed en plan for at implementere de indgåede aftaler i bund, der også illustreres i regeringens arbejdsprogram for sektoren, *jf. figur 9.46*. Arbejdsprogrammet viser regeringens plan for implementering af centrale initiativer med effekter i 2030. Derudover viser den, hvornår regeringen vil følge op på yderligere ambitioner og mål, og hvor regeringen har mulighed for at iværksætte nye tiltag, hvis implementeringsplanen ikke holder som forudsat. Hertil kommer yderligere initiativer, der forventes at kunne bidrage yderligere til eller understøtte reduktioner i 2030, *jf. de tekniske køreplaner for metanreducerende foder, gylle- og gødningshåndtering og brun bioraffinering (pyrolyse)*.

Regeringen vil præsentere et forslag til en klimaafgift på landbruget, når Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform i efteråret 2023 har fremlagt deres anbefalinger. Dertil vil regeringen i 2023 følge op på udviklingssporet i landbrugsaftalen, ligesom den samlede aftale genbesøges senest i 2023/2024, hvor der tager næste skridt mod at

realisere reduktionspotentialerne inden for sektoren, jf. figur 9.46. Regeringen vil endvidere fremlægge en skovplan med et mål om etablering af 250.000 ha ny skov i Danmark, jf. *regeringsgrundlaget*. Hertil kommer bl.a. en række strategier, som fx strategi for økologi.

Figur 9.46

Regeringens arbejdsprogram for land- og skovbrugssektoren



Anm.: Figuren er ikke udtømmende og viser udvalgte, centrale indsats. Figuren viser kun, hvilket år indsatsen iværksættes. Placeringen af indsatsen i de enkelte år er således ikke udtryk for, hvornår på året indsatsen iværksættes. Forordninger implementeres direkte i dansk lov og fremgår derfor ikke af regeringens plan.

Kvælstofindsats: I forlængelse af Lov om Vandplanlægning (senest ændret i 2017) er kvælstofindsatsen aftalt i landbrugsaftalen implementeret i Vandområdeplanerne for 2021-2027, og de tilhørende bekendtgørelser er trådt i kraft. Indfasningen løber fra 2023-2027. Vandområdeplanerne skal opfylde målene i Vandrammedirektivet i 2027. Frem mod 2027 skal gødskningsloven ændres for at sikre implementering af den udestående indsats til indfrielse af vandrammedirektivet. Herefter skal der sikres ikke-forringelse i kommende vandområdeplanperioder.

Strategier for de tekniske reduktionspotentialer: Regeringen har præsenteret to ud af tre strategier, der har fokus på at fremme udviklingen og dokumentationen inden for de specifikke teknologiområder. Konkret har regeringen i september 2023 præsenteret en strategi for metanreducerende foder samt en strategi for håndtering af gylle og gødning, mens regeringen vil præsentere en strategi for brun bioraffinering (fx pyrolyse) i løbet af efteråret 2023.

Strategi for grønne proteiner til dyr og mennesker: Strategien skal bidrage til at fremme produktion af grønne proteiner i Danmark, som bl.a. kan understøtte overgangen til en mere plantebaseret landbrugs- og fødevarersektor samt erstatte importeret foder.

Strategi for grønne jobs og følgeerhverv: Strategien skal bidrage til at realisere de erhvervs- og beskæftigelsespotentialer, der ligger i den grønne omstilling af landbruget.

Endelige anbefalinger fra ekspertgruppe for lavbunds-jorder: Ekspertgruppe for udtagning af lavbunds-jorder skal bl.a. komme med anbefalinger til, hvordan der kan udtages mest muligt lavbunds-jord hurtigst muligt og bidrage til at indfri det tekniske reduktionspotentiale.

Strategi for økologi: Strategien skal understøtte en fordobling af det økologiske areal, samt efterspørgsel efter økologiske fødevarer, forbrug og eksport.

Handlingsplan for plantebaserede fødevarer: Handlingsplanen vil indeholde et overblik over den plantebaserede fødevarersektor i Danmark samt en oversigt over indsatsen, der kan fremme plantebaserede fødevarer i hele værdikæden.

Bekendtgørelse til lov om generelt reduktionskrav for kvæg – lovforberedende arbejde: Der skal udarbejdes en bekendtgørelse i husdyrbrugloven til udstedelse 2024, som fastsætter et reduktionskrav på udledninger fra kvæg med ikrafttrædelse fra 2025.

Opfølgning på udviklingssporet i landbrugsaftalen: Der skal følges op på udviklingsinitiativerne inden udgangen af 2023. Opfølgningen skal ses i sammenhæng med afrapportering på ekspertgruppen for en grøn skattereform.

Afrapportering fra Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform: Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform skal ifølge kommissoriet aflevere sin endelige rapport, som adresserer landbrugets ikke-energi-relaterede udledninger. Regeringen vil fremlægge et forslag til klimaafgift på landbruget, når ekspertgruppen har fremlagt sine konklusioner.

Genbesøg af Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug: Den samlede aftale genbesøges senest i 2023/2024, hvor parterne – på baggrund af et oplæg fra regeringen – træffer beslutning om håndtering af reduktionsmålet, kvælstofindsatsen og søgningen på frivillige virkemidler. Genbesøget skal ses i sammenhæng med endelig afrapportering fra Ekspertgruppe for en Grøn Skattereform.

Status på miljøgaranti: I medfør af landbrugsaftalen er der indført en miljøgaranti. Garantien indebærer, at såfremt den forudsatte kollektive kvælstofindsats på 1.500 ton kvælstofreduktion ikke kan løses ved frivillige virkemidler, gennemføres regulering med compensation. Der gøres status ifm. genbesøget af landbrugsaftalen i 2023/2024 samt i 2025/2026.

10. Køreplaner for realisering af tekniske potentialer

For at nå klimalovens mål er der behov for at modne centrale teknologier, som fx CCS og pyrolyse, og understøtte at de tages i anvendelse. Fælles for størstedelen af de tekniske potentialer, som behandles i dette kapitel, er at de kræver forskning og udvikling, før de kan bidrage med reduktioner i 2030. Visse tekniske potentialer i kapitlet går på tværs af sektorer, fx CCS, PtX og gas, mens andre er specifikke for fx landbrugssektoren.

Køreplanerne tager højde for status for den teknologiske modning af potentialerne, samt hvilke barrierer der er for udbredelsen og anvendelsen af teknologien. Realisering af et reduktionspotentiale forudsætter, at den pågældende teknologi, der skal realisere potentialet, er tilstrækkelig moden til, at den kan tages i anvendelse. Herefter præsenteres regeringens arbejdsprogram for, hvornår der forventes at være et tilstrækkeligt politisk beslutningsgrundlag til at træffe beslutninger om teknologien. Det vil fx afhænge af kommende ændringer af rammevilkår fra EU, en grøn skattereform eller kommende centrale analyser eller strategier, som kan indgå i et politisk beslutningsgrundlag om teknologien.

Omstillingen fra et reduktionspotentiale til den endelige drivhusgasreduktion sker ikke fra den ene dag til den anden, men er forbundet med en implementeringstid, der i de fleste tilfælde strækker sig over flere år. Hertil kommer den nødvendige modningsfase, før teknologien eventuelt er implementeringsklar. Derfor tager planen også hensyn til analyser fra *Klimaprogram 2022* om omstillingshastighed. Således sikres det, at der kan træffes beslutning om det tekniske reduktionspotentiale, før det vurderes at være for sent at se en effekt i 2030. Der vil være visse potentialer, hvor der ud fra en teknisk modenhedsvurdering vil kunne træffes beslutning allerede nu, mens det seneste beslutningstidspunkt for at opnå reduktionseffekt i 2030 for en række teknologier – ud fra en teknisk vurdering – først ligger senere i perioden.

Carbon Capture and Storage (CCS)

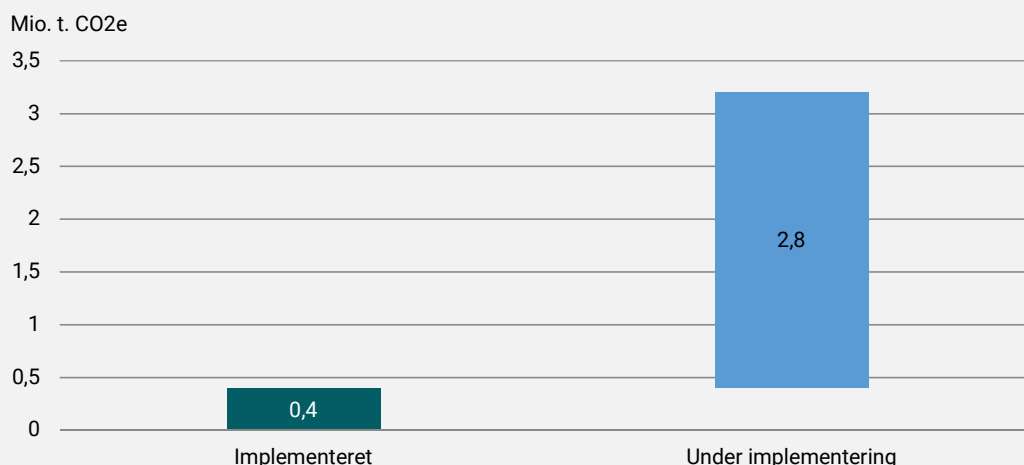
Der skønnes at være et teknisk reduktionspotentiale for CO₂-fangst på ca. 6,8 mio. ton CO₂e i 2030 ud over de 3,2 mio. ton CO₂e-reduktioner, der skønnes at blive realiseret med de allerede besluttede støttepuljer og initiativer, *jf. kapitel 7 om tekniske veje*. GEUS vurderer, at Danmarks undergrund har en kapacitet for lagring af CO₂, der svarer til 500 års udledninger (på Danmarks nuværende niveau for udledninger). Det følger af CCS-strategien, som et flertal af Folketingets partier står bag, at Danmark skal blive en europæisk CO₂-lagringshub med henblik på at bidrage til indfrielsen af både danske og europæiske klimamål.

Det skønnes, at besluttet regulering og støttetiltag vil medføre, at der i 2026 vil være etableret fangstanlæg i fuldskala i Danmark og en værdikæde, der fanger, transporterer og lagrer CO₂. Der er afsat samlet 38 mia. kr. til at støtte udviklingen af fuldskala CCS-værdikæder og reduktioner på 3,2 mio. ton årligt fra 2030. Regeringen følger derudover EU Kommissionens arbejde med en europæisk CCUS-strategi ("Industrial Carbon Management Strategy") samt arbejde med udvikling af en europæisk platform for certificering af kulstofoptag. Danmark er i november 2023 vært for EU Kommissionens CCUS Forum, der afholdes i Aalborg.

De forvaltningsmæssige rammer er implementeret for initiativer med en skønnet reduktionseffekt på 0,4 mio. ton CO₂e i 2030. Initiativer med reduktioner på 2,8 mio. ton CO₂e i 2030 er fortsat under implementering, *jf. figur 10.1*.

Figur 10.1

Status på initiativer med reduktionseffekter for CCS



Kilde: Tabel 10.1

Tabel 10.1

Oversigt over initiativer med skønnede CO₂e-effekter i 2030 for CCS

Større milepæle	Aftale	2025	2030	Forvaltningsmæssigt implementeret	Samfundsmæssig gennemførelse
		Mio. ton CO ₂ e			
Første CCUS-pulje på omkring 8 mia. kr. over 20 år	Klimaaftale for energi og industri mv 2020	0,03	0,43	Implementeret Udbud afsluttet Kontrakt indgået i 2023	2026

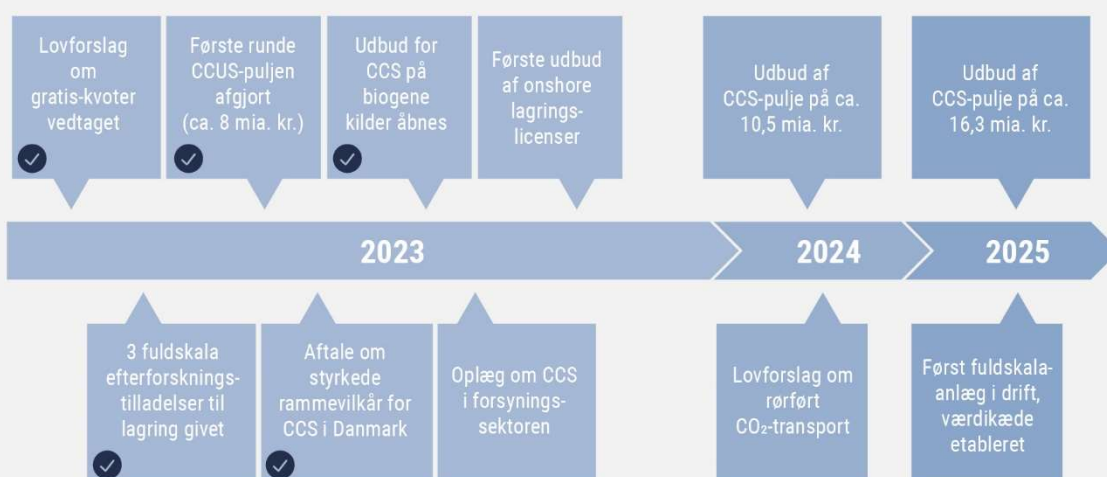
				Under implementering	
NECCS på 2,6 mia. kr. over 8 år	<i>Finanslov 2022</i>	0,5	0,5	<i>Udbud annonceret i august 2023, støttekontrakt forventes indgået i 2023</i>	2025
CCS pulje på 26,8 mia. kr. over 15 år	<i>Klimaaftale for energi og industri mv 2020 samt Aftale om Grøn skattereform for industri mv. 2022</i>	0	2,3	Ikke implementeret Forventes tildelt med 2 udbud i henholdsvis 2024 og 2025	2029
I alt		0,5	3,2		
Implementeret		0,03	0,4		
Ikke implementeret		0,5	2,8		

Regeringen har i 2023 indgået *Aftale om styrkede rammevilkår for CCS i Danmark*, der har til formål at skabe sikkerhed om rammevilkår for CCS-markedet. Med aftalen samles to eksisterende støttepuljer til CCS i en samlet pulje, med hensigten at dette kan skabe større sikkerhed for de forventede reduktioner seneste fra 2029. Samtidig skabes der større sikkerhed om rammevilkår ved en ny hovedlov om rørført transport af CO₂ og det statslige medejerskab af kommende licensrunder til CO₂-lagring. Regeringen vil derudover i 2023 fremlægge et oplæg til de langsigtede rammevilkår for CO₂-fangst på kommunale anlæg, især affaldsforbrændingsanlæg, jf. figur 10.2. Regeringen vil også arbejde for at understøtte et europæisk marked for CO₂-lagring.

Der er dertil tildelt de første tre tilladelser til geologisk CO₂-lagring i Nordsøen, og der er indgået aftale om økonomisk støtte på ca. 8 mia. kr. over 20 år til Danmarks første fuldskalaprojekt, hvor der skal fanges og lagres 0,43 mio. ton CO₂ årligt fra 2026 med opstart i 2025.

Figur 10.2

Regeringens køreplan for CCS



Anm.: Figuren viser kun, hvilket år indsatsen iværksættes. Placeringen af indsatsen i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatsen iværksættes. Forordninger implementeres direkte i dansk lov og fremgår derfor ikke af regeringens plan.

Lovforslag om gratis-kvoter vedtaget: I marts 2023 blev der vedtaget et lovforslag, der gør det muligt for kommunalt ejede affaldsforbrændings- og biomasseanlæg, at indtægter for ubrugte CO₂-kvoter, der er tildelt gratis, kan medfinansiere CO₂-fangst.

3 fuldskala efterforskningstilladelser til lagring givet: I februar 2023 blev de første tre efterforskningstilladelser til fuldskala CO₂-lagring offshore meddelt. De blev tildelt henholdsvis TotalEnergies, INEOS og Wintershall Dea. Nordsøfonden deltager på vegne af staten med 20 pct. medejerskab.

Første runde CCUS-puljen afgjort (ca. 8 mia. kr.): I maj 2023 blev det første danske udbud af støtte til CCS afgjort. Vinderbuddet har forpligtet sig på at levere 0,43 mio. ton reduktioner fra 2026 med opstart i 2025.

Aftale om styrkede rammevilkår for CCS i Danmark: Regeringen har indgået en aftale som skal sikre rammerne for CCS. Formålet er bl.a. at skabe øget sikkerhed for de forventede reduktioner på 2,3 mio. ton i 2030.

Udbud for CCS på biogene kilder åbnes (NECCS-puljen): I august 2023 er det såkaldte NECCS-udbud åbnet med frist for bud 1. december 2023. Puljen har til formål at levere reduktioner fra 2025-2026.

Oplæg om CCS i forsyningssektoren: regeringen præsenterer oplæg til langsigtede rammer for CO₂-fangst i forsyningssektoren, herunder fordele og ulemper ved at krav om CO₂-fangst.

Første udbud af onshore lagringslicenser åbner: Energistyrelsen åbner for udbud af CO₂-lagringslicenser på land.

Lovforslag om rørført CO₂-transport: Det følger af regeringens udspil fra august 2023, at regeringen i januar 2024 vil fremsætte lovforslag om rørført transport af CO₂. Formålet er at sikre klare rammer for CO₂-transport med henblik på at øge investeringssikkerheden og derved realiseringen af CCS i Danmark.

CCS-pulje på ca. 26,8 mia. kr.: Første og andet udbud af den foreslåede samlede CCS-pulje, som følger af regeringens udspil fra august 2023. Der lægges op til at udbuddene afholdes i henholdsvis juni 2024 og juni 2025, da der til den tid forventes afklaret en række regulatoriske spørgsmål og aktørerne samtidig vil have tid til idriftsættelse inden 2029.

Først fuldskalaanlæg i drift, værdikæde etableret: Det forventes, at det første fuldskala CO₂-fangst og -lagringsprojekt er idriftsat i 2025 som følge af afslutningen af den første fase af CCUS-puljen.

Power-to-X

Anvendelsen af Power-to-X (PtX) i Danmark skønnes at have et teknisk reduktionspotentiale på ca. 4,3 mio. ton CO₂e i 2030, *jf. kapitel 7 om tekniske veje til målopfyldelse*. PtX-brændstoffer kan for nuværende ikke konkurrere prismæssigt med fossile brændstoffer eller biobrændstoffer. Dog skønnes prisen på PtX-brændstoffer på sigt at falde som følge af opskalering af produktion og forbedrede rammevilkår. Det er derfor muligt, at PtX-brændstoffer på sigt bliver billigere end avancerede biobrændstoffer og dermed bliver et konkurrencedygtigt alternativ i de sektorer, hvor det ikke er muligt eller meget dyrt at elektrificere direkte. Det drejer sig primært om sektorer såsom søfart, luftfart samt dele af en række sektorer, herunder den tunge vejtransport, industrien, landbruget, fiskeriet, samt bygge- og anlægssektoren. Fordelingen mellem elektrificering og PtX-brændstoffer vil afhænge af teknologudviklingen og prissætningen for både direkte elektrificering og PtX-brændstoffer.

Danmark har endnu ikke en etableret brintinfrastruktur, som kan understøtte en fleksibel drift af elektrolyse anlæg samt transport og lagring af brint. Aktuelt eksisterer der ikke et bredt europæisk eller internationalt marked for PtX-produkter. Dog kan en række initiativer fra EU, herunder *REPowerEU*, *Fit for 55* og *EU's brint- og gasmarkeds-pakke* samt det reviderede *VE-direktiv*, forventeligt skabe en efterspørgsel på PtX-produkter på sigt.

Med *Aftale om udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer* er der fastsat mål om 4-6 GW elektrolysekapacitet i 2030. Regeringen har i 2023 indgået en delaftale med et bredt flertal i Folketinget om regulering af ejerskab og drift af fremtidens danske, rørbundne brintinfrastruktur. Regeringen vil dertil i 2023 præsentere oplæg til økonomiske rammevilkår for rørbunden brintinfrastruktur, *jf. figur 9.10*, ligesom det første PtX-udbud på 1,25 mia. kr. afholdes.

Figur 9.10

Regeringens arbejdsprogram for Power-to-X



Anm.: Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatser iværksættes. Forordninger implementeres direkte i dansk lov og fremgår derfor ikke af regeringens plan.

EU's delegerede retsakter om krav til grøn brint træder i kraft: Retsakterne indebærer bl.a., at definitionen af grøn brint er blevet fastlagt på EU-niveau. Det sikrer, at brintsektoren på tværs af EU har samme vilkår, og at producenter er bekendte med kravene til EU-certificeret grøn brint.

Bilateral aftale om brintrør til Tyskland: I marts 2023 underskrev Danmark og Tyskland en bilateral aftale om at understøtte etableringen af grænseoverskridende landbaseret brintinfrastruktur mellem vores to lande fra 2028.

Brint indskrevet i gasforsyningsloven: Brint er indskrevet i gasforsyningsloven som led i at sikre den lovmæssige regulering af sektoren. Lovændringen trådte i kraft d. 1. januar 2023.

Lovforslag om direkte linjer og differentierede forbrugstariffer: Lovforslaget muliggør, at der kan søges om og oprettes direkte linjer og mulighed for geografisk differentierede tariffer, så PtX-anlæg kan kobles direkte til elektricitetskilden.

Mulighed for etablering af brintinfrastruktur: Med 1. delaftale om ejerskab og drift af fremtidens danske, rørbundne brintinfrastruktur blev aftalepartierne bl.a. enige om, at rørbunden brintinfrastruktur som udgangspunkt skal være offentligt ejet gennem Evida og Energinet.

National investeringsstøtteordning: Med *Aftale om udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer* er der afsat 344 mio. kr. til en national investeringsstøtteordning med særligt fokus på PtX og brint, hvoraf 244 mio. kr. allerede er udmøntet. Der blev yderligere afsat 100 mio. kr. fra Fonden for Retfærdig Omstilling (FRO) til investeringsstøtteordningen, som forventes annonceret i 2023.

PtX-udbud afholdes: Som led i *Aftale om udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer* er der igangsat et udbud på 1,25 mia. kr. til understøttelse af produktion af grøn brint i Danmark.

Oplæg til økonomiske rammevilkår for brintinfrastruktur forventes præsenteret: *Jf. Aftale om udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer* vil regeringen præsentere aftalepartierne for et oplæg, der skal fastsætte de økonomiske rammevilkår for brintinfrastruktur i Danmark.

EU's brint- og gasmarkedspakke forventes vedtaget i EU: Lovpakken sætter rammerne for den overordnede europæiske regulering af brintsektoren og brintmarkedet. Pakken forventes vedtaget i løbet af efteråret 2023.

Første pilotauktion i EU's brintbank forventes åbnet: Kommissionen forventer inden udgangen af 2023 at igangsætte pilotudbud til støtte af produktionen af grøn brint i EU. Udbuddet er finansieret med 800 mio. EUR gennem midler fra EU's innovationsfond.

Metanreducerende foder

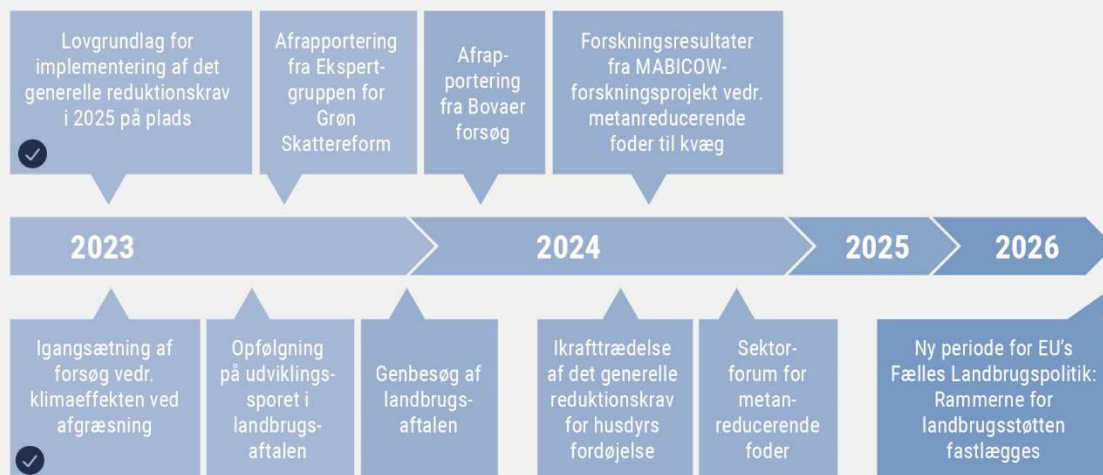
Metanreducerende foder vurderes at have et teknisk reduktionspotentiale på ca. 0,8 mio. ton CO₂e i 2030²⁹, jf. boks 7.1 i kapitel 7 om tekniske veje til målopfyldelse. Stoffet Bovaer (3-NOP) er det første EU-godkendte metanreducerende fodertilsætningsstof. På baggrund af udenlandske studier skønnes det umiddelbart, at Bovaer kan reducere CO₂e-udledningen fra kvægs fordøjelse med op til 30 pct., svarende til en effekt på op til ca. 0,5 mio. ton CO₂e i 2025 og 2030. Ud over den økonomiske barriere for anvendelse af Bovaer, er klimaeffekten ved anvendelse under danske forhold genstand for et igangværende forskningsprojekt, der afsluttes i 2024.

Med henblik på at modne grønne teknologier på landbrugsområdet er klima- og miljøvenligt landbrug og fødevarereproduktion udpeget som en af fire grønne forskningsmissioner i forskningsprogrammet. Der er efterfølgende blevet afsat og udmøntet yderligere ca. 126 mio. kr. med *Aftale om fordeling af forskningsreserven m.v. i 2022* til projekter, som falder inden for landbrugsmissionen. I 2023 er der afsat yderligere 301,8 mio. kr. til de fire grønne missioner, herunder missionen om klima- og miljøvenligt landbrug og fødevarereproduktion. Midlerne er endnu ikke udmøntet. Derudover er der afsat midler i bl.a. landbrugsaftalen og til Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) til forskning og udvikling af metanreducerende foder.

Regeringen har i september 2023 præsenteret en strategi for de tekniske reduktionspotentialer inden for metanreducerende foder. Strategien omfatter en række indsatser med det formål at fremme udviklingen af nye typer metanreducerende foder. Strategien igangsætter bl.a. en undersøgelse af klimaeffekten ved afgræsning, mens der tages initiativ til nedsættelsen af et sektorforum for metanreducerende foder, jf. figur 10.4. Regeringens arbejdsprogram for metanreducerende foder skal læses i forlængelse af de initiativer, som fremgår af regeringens arbejdsprogram for land- og skovbrugssektoren, jf. figur 9.46.

Figur 10.4

Regeringens arbejdsprogram for metanreducerende foder



Anm.: Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatser iværksættes.

Lovgrundlag for implementering af det generelle reduktionskrav i 2025: Det fornødne hjemmelsgrundlag til at fastsætte krav om reduktion af udledninger fra erhvervsmæssige dyrehold i Danmark blev etableret i husdyrbrugloven den 1. maj 2023.

Igangsætning af forsøg vedr. klimaeffekten ved afgræsning: Der igangsættes med strategien for metanreducerende foder et forskningsforsøg, som skal belyse evt. klimaeffekter ved at lade kvæg græsse under danske forhold.

²⁹ Nedjusteret fra 1 mio. ton i Landbrugsaftalen, som følge af bl.a. forventninger til antal kvæg i 2030.

Opfølgning på udviklingssporet i landbrugsaftalen: Der skal følges op på udviklingsinitiativerne inden udgangen af 2023. Opfølgningen skal ses i sammenhæng med afrapportering på ekspertgruppen for en grøn skattereform.

Afrapportering fra Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform: Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform skal ifølge kommissoriet aflevere sin endelige rapport, som adresserer landbrugets ikke-energi-relaterede udledninger. Regeringen vil fremlægge et forslag til klimaafgift på landbruget, når ekspertgruppen har fremlagt sine konklusioner.

Genbesøg af Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug: Den samlede aftale genbesøges senest i 2023/2024, hvor parterne – på baggrund af et oplæg fra regeringen – træffer beslutning om håndtering af reduktionsmålet, kvælstofindsatsen og søgningen på frivillige virkemidler. Genbesøget skal ses i sammenhæng med endelig afrapportering fra Ekspertgruppe for en Grøn Skattereform.

Afrapportering fra Bovaer forsøg: Forskningsprojekt skal sikre tilstrækkelig dokumentation af klimaef-fekterne ved anvendelse af Bovaer til, at effekten af stoffet potentielt kan medregnes i den nationale emissionsopgørelse. Forsøget forventes afsluttet med endelig afrapportering i 1. halvår 2024.

Forskningsresultater fra MABICOW-forskningsprojekt vedr. metanreducerende foder til kvæg: Påbe-gyndt af Aarhus Universitet med støtte fra AgriFoodTure Innomission 3 under Innovationsfonden. Projek-tet har til formål at undersøge, om nordiske tangarter har metanreducerende komponenter, som kan mindske udskillelsen af metan hos kvæg.

Ikrafttrædelse af generelt reduktionskrav for husdyrs fordøjelse: Af landbrugsaftalen fremgår det, at der – hvis muligt – skal fastsættes et generelt reduktionskrav fra 2025 svarende til en effekt på 0,16 mio. ton CO₂e i 2030 baseret på øget andel af fedt i foderet. Det er siden landbrugsaftalens indgåelse blevet afkla-ret, at det er muligt at indføre et generelt krav om reduktion af udledningerne fra husdyrs fordøjelse, dvs. et krav med metodefrihed for landbrugeren. Det forventes således, at Bovaer potentielt vil kunne indgå som en teknologimulighed til opfyldelse af et generelt reduktionskrav fra og med 2025 afhængigt af re-sultaterne fra det igangværende forskningsprojekt med Bovaer.

Ny periode for EU's Fælles Landbrugspolitik (CAP): Rammerne for landbrugsstøtten fastlægges i en ny fireårig periode fra 2027-2031. Det skal undersøges, om anvendelsen af metanreducerende foder kan støttes økonomisk for at give større incitament til klimavenlig landbrugsdrift.

Gylle- og gødningshåndtering

Det tekniske reduktionspotentiale for at reducere udledninger for gylle- og gødningshåndtering skønnes at være 1,2 mio. ton CO₂e i 2030³⁰, når der er taget højde for overlap mellem gylle- og gødningshåndteringsteknologierne³¹, jf. boks 7.1 i kapitel 7 om tekniske veje til målopfyldelse. Potentialet dækker over en række teknologier på forskellige udviklingsstadier rangerende fra konceptuelle ideer til færdigudviklede teknologier, hvor der alene udstår dokumentation af effekt. Barriererne for anvendelsen af teknologierne er bl.a. manglende dokumentation af reduktionseffekt, høje omkostninger og usikkerhed om potentielle sideeffekter på miljøet.

Med henblik på at modne teknologier er klima- og miljøvenligt landbrug og fødevarerproduktion udpeget som en af fire grønne forskningsmissioner. Derudover er midler bl.a. afsat i landbrugsaftalen til forskning og udvikling af gylle- og gødningsteknologier. Det forventes, at fremskaffelsen af dokumentation for reduktionseffekt af de enkelte teknologier ved gennemførelse af konkrete målinger vil tage minimum to til fire år fra igangsættelsestidspunktet.

Regeringen har i september 2023 præsenteret en strategi for de tekniske reduktionspotentialer inden for håndtering af gylle og gødning. Strategien anviser vejen for fortsat modning, udvikling og implementering af lovende teknologier til reduktion af drivhusgasser fra stald og lager samt tilsætningsstoffer til gødning. I strategien sammenfattes den aktuelle status for teknologierne, samtidig med at der lægges en konkret plan for, hvordan regeringen ønsker at styrke den fortsatte udvikling. Derudover er lovforslag om krav om hyppig udslusning af svinegylle fra 2023 vedtaget og trådt i kraft, jf. figur 10.5. Regeringens arbejdsprogram for gylle- og gødningshåndtering skal læses i forlængelse af de initiativer, som fremgår af regeringens arbejdsprogram for land- og skovbrugssektoren, jf. figur 9.46.

Figur 10.5

Regeringens arbejdsprogram for gylle- og gødningshåndtering



Anm.: Figuren viser kun, hvilket år indsatsen iværksættes. Placeringen af indsatsen i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatsen iværksættes. Forordninger implementeres direkte i dansk lov og fremgår derfor ikke af regeringens plan.

Lovgrundlag for implementering af teknologier på plads: Folketinget har den 1. maj 2023 vedtaget et lovforslag, som sikrer, at der er lovgrundlag i husdyrbrugloven til regulering af drivhusgasudledninger fra erhvervsmæssige dyrehold i stald og lager. Lovgrundlaget kan anvendes til at fastsætte regler i bekendtgørelse om indretning og drift af anlæg med henblik på at reducere udledning af drivhusgasser, såfremt der træffes politisk beslutning herom.

³⁰ Potentialet er opjusteret ift. potentialet på 1 mio. ton i landbrugsaftalen, som følge af flere faktorer bl.a. nye fremskrivninger for gylle og gødning, og nye vurderinger af relevante teknologier.

³¹ Potentialet dækker over følgende teknologier: Nitrifikationshæmmere, gyllekøling, teltoverdækning i kombination med flydelag, staldforsuring, biofilter på lager, lavdosis lagerforsuring og fakkelafløbning ved lager.

Forskningsprojekt i kombinationseffekter ved anvendelse af flere stald- og lagerteknologier på samme

tid: Regeringen forventer at igangsætte en række nye forskningsprojekter for at undersøge kombinationsmuligheder mellem forskellige stald- og lagerteknologier i 2023. Regeringen har med *Aftale om fordeling af forskningsreserven mv.* afsat 20 mio. kr. på forskningsreserven 2023 til forskning i gylle- og gødningsteknologier, herunder kombinationseffekter. Resultaterne fra disse samt fra allerede igangværende projekter forventes at bringe de flere af teknologierne tættere på implementering.

Lov om hyppigere udslusning af svinegylle vedtaget: Fra den 1. maj 2023 er der indført lovkrav om hyppig udslusning i eksisterende slagtegrisestalde samt for alle nye grisestalde, *jf. landbrugsaftalen*. Ved hyppig udslusning begrænses gyllens opholdstid i stalden, idet den flyttes til det udendørs lager. Her er temperaturen lavere, hvorved udledningerne reduceres. Der er tale om en kendt teknik, der allerede anvendes med henblik på at begrænse lugtgener.

Opfølgning på udviklingssporet i landbrugsaftalen: Der skal følges op på udviklingsinitiativerne inden udgangen af 2023. Opfølgningen skal ses i sammenhæng med afrapportering på ekspertgruppen for en grøn skattereform.

Afrapportering fra Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform: Ekspertgruppen for en Grøn Skattereform skal ifølge kommissoriet aflevere sin endelige rapport, som adresserer landbrugets ikke-energi-relaterede udledninger. Regeringen vil fremlægge et forslag til klimaafgift på landbruget, når ekspertgruppen har fremlagt sine konklusioner.

Genbesøg af Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug: Den samlede aftale genbesøges senest i 2023/2024, hvor parterne – på baggrund af et oplæg fra regeringen – træffer beslutning om håndtering af reduktionsmålet, kvælstofindsatsen og søgningen på frivillige virkemidler. Genbesøget skal ses i sammenhæng med endelig afrapportering fra Ekspertgruppe for en Grøn Skattereform.

Forventede forskningsresultater ang. nitrifikationshæmmere: Lattergasudledningen fra gødning med og uden nitrifikationshæmmere tilsat undersøges i et igangværende forskningsprojekt, der forventes afsluttet i 2024. Nitrifikationshæmmers evt. påvirkning af bl.a. jordlevende organismer undersøges ligeledes i et igangværende forskningsprojekt. Det er et fokuspunkt, at anvendelsen af nitrifikationshæmmere ikke forurener grund- og drikkevand.

Forventede forskningsresultater ang. klimaeffekt ved lav-dosis lagerforsuring, staldforsuring samt fakkelaftænding: Ved lavdosis forsuring i lager anvendes koncentreret svovlsyre som sænker pH-værdien i gyllelageret, hvorved omsætningen og dannelsen af metan hæmmes. Projektet forventes afsluttet i 2025. Ved fakkelaftænding opsamles den udledte metan fra gyllen i luften over gyllelageret under et tætsluttende telt for derefter at blive ledt ud i en fakkel og brændt af. Projektet forventes afsluttet ultimo 2024. Ved forsuring i stalden sænkes pH-værdien i gyllen ved tildeling af svovlsyre via et staldforsuringsanlæg, hvorved omsætningen og dannelsen af metan og ammoniak i gyllen hæmmes. Projektet forventes afsluttet i 2025.

Forventede forskningsresultater ang. reduktionseffekter ved hyppigere udslusning: Der forskes i flere mulige måder at udsluse oftere end ugentligt, herunder linespil. Linespil fungerer ved at skrabe gyllen ned i en tværkanal minimum en gang dagligt i svinestalde. Projektet om udslusning forventes afrapporteret ultimo 2025.

Forventede forskningsresultater ang. kombinationseffekter: De forskellige løsninger kan anvendes til reduktion af drivhusgasser fra enten i stald eller lager, men vil potentielt også kunne kombineres. Derudover vil nogle teknologier i første led af gylle-kæden (stalden) potentielt også have en effekt i andre led af gylle-kæden (fx gyllelageret eller marken). Regeringen har med *Aftale om fordeling af forskningsreserven mv.* afsat 20 mio. kr. til forskning i gylle- og gødningsteknologier, herunder kombinationseffekter. Miljøministeriet forventer at kunne udmelde de endelige projekter i efteråret 2023.

Ny periode for EU's Fælles Landbrugspolitik (CAP): Rammerne for landbrugsstøtten fastlægges i en ny fireårig periode fra 2027-2031. Det skal undersøges, om anvendelsen af teknologier inden for håndtering af gylle og gødning kan støttes økonomisk for at give større incitament til klimavenlig landbrugsdrift.

Brun bioraffinering (pyrolyse)

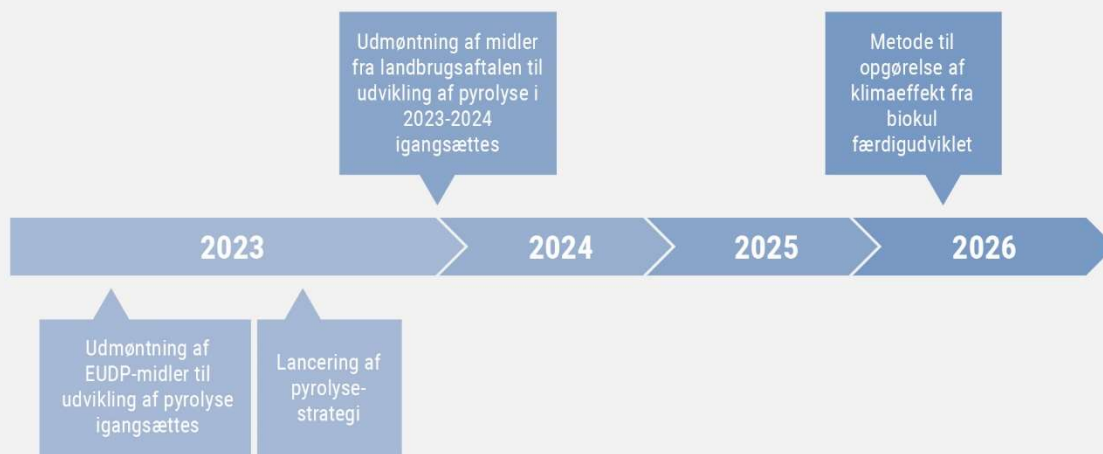
Reduktionspotentialet af brun bioraffinering (pyrolyse) blev skønnet til 2,0 mio. ton CO₂e i landbrugsaftalen. Potentialet opdateres frem mod at regeringen præsenterer sin strategi for pyrolyse i efteråret 2023. Potentialet for biokul som klimavirkemiddel i landbrugssektoren afhænger bl.a. af den tilgængelige landbrugsjord, den tilgængelige mængde bæredygtig biomasse (fx dansk eller importeret biomasse), og hvor meget biokul der kan bringes ud på landbrugsjord, uden at det medfører negative konsekvenser for miljøet eller dyrkningen af jorden. Derudover kan der være potentiale for reduktioner forbundet med fortrængning af fossile brændsler ved anvendelse af pyrolysegas og -olie, der også dannes i pyrolyseprocessen. Barrierer for anvendelsen af biokul i landbruget omfatter bl.a. manglende dokumentation af klimamæssige-, miljømæssige og agronomiske effekter samt manglende økonomiske incitamentter til at lagre kulstof.

Der er i de seneste år afsat samlet 396 mio. kr. gennem landbrugsaftalen samt *Finansloven for 2021* til udvikling af brun bioraffinering, ligesom der i år er afsat 50 mio. kr. til udvikling og demonstration igennem Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP). Der er endvidere afsat midler i både GUDP og Innovationsfonden til udvikling og demonstration af brun bioraffinering såsom pyrolyse og biokul. Midlerne går bl.a. til etablering af fuldskala demonstrationsanlæg.

Regeringen vil snarest præsentere en strategi for pyrolyse *jf. figur 10.6*. Der er med *Aftale om fordeling af forskningsreserven mv.* i 2023 afsat 110 mio. kr. til forskning i de tekniske reduktionspotentialer på landbrugsområdet, herunder 80 mio. kr. til pyrolyse. Regeringen vil præsentere anvendelsen af forskningsmidlerne, når pyrolysestrategien offentliggøres. Regeringens arbejdsprogram for pyrolyse skal læses i forlængelse af de initiativer, som fremgår af regeringens arbejdsprogram for land- og skovbrugssektoren, *jf. figur 9.46*.

Figur 10.6

Regeringens arbejdsprogram for brun bioraffinering (pyrolyse)



Anm.: Figuren viser kun, hvilket år indsatser iværksættes. Placeringen af indsatser i de enkelte år er således ikke udtryk for hvornår på året, indsatser iværksættes. Forordninger implementeres direkte i dansk lov og fremgår derfor ikke af regeringens plan.

Udmøntning af EUDP-midler til udvikling af pyrolyse: Der er i 2023 EUDP-regi afsat 50 mio. kr. til udvikling og demonstration af pyrolyse.

Midler fra landbrugsaftalen til udvikling af pyrolyse i 2023-2024: Med aftalen blev der afsat 196 mio. kr. til pyrolyse i 2023-2024, ud over de 200 mio. kr. der blev afsat med *Finansloven for 2021*. Midlerne er finansieret gennem den nye EU-fond Fonden for Retfærdig Omstilling (FRO) og udmøntes af Erhvervsstyrelsen.

Lancering af pyrolysestrategi: Regeringen vil præsentere en strategi for pyrolyse i efteråret 2023.

Udvikling af metode til opgørelse af klimaeffekten fra biokul: Der skal udvikles en metode, så klimaeffekten fra biokul kan tælles med i den nationale drivhusgasopgørelse. Det forberedende arbejde er i

gang, og metoden ventes færdig i 2026, hvorefter reduktioner fra biokul kan medtælles i emissionsregnskabet.

11. Global strategi

Danmark har med klimaloven og 70 pct. målet sat et højt ambitionsniveau for klimahandling. Den nationale klimaindsats gør Danmark til et førende land inden for grøn omstilling. Klimaloven fastslår desuden, at Danmark har et ansvar for at reducere drivhusgasudledninger både på nationalt og globalt plan. Selvom Danmark er et lille land, kan den nationale indsats i Danmark have betydelig indvirkning på globale udledninger. Det gælder både når danske teknologier, løsninger og ekspertise anvendes i udlandet, og når Danmark viser, at grøn omstilling kan lykkes, fx når reduktionsforanstaltninger går hånd i hånd med skabelsen af grønne jobs, opretholdelsen af et stærkt velfærdssamfund og med fastholdelse af bred opbakning i befolkningen. Hertil kommer de reduktioner, som Danmark direkte kan medvirke til i den europæiske region, fx gennem produktion af grøn elektricitet og med tiden grøn brint til europæiske forbrugere og erhverv, samt gennem lagring af CO₂ i den danske del af Nordsøen. På globalt plan er myndighedssamarbejder et konkret værktøj, der hjælper partnerlande med den grønne omstilling. Danmark kan dele erfaringer og løsninger med fx grøn energitransition, bæredygtige vand- og miljøløsninger og bæredygtig fødevarerproduktion med partnerlandene. Desuden spiller Danmark en vigtig rolle i internationale klimaforhandlinger som COP-forhandlingerne, som et land med store ambitioner for den grønne omstilling, men som også har blik for klimaudsatte landes særlige udfordringer. Dertil skal lægges den danske indsats for at opfylde de finansielle behov inden for klimadagsordenen.

Regeringens indsats bygger videre på forrige regerings globale strategi, *Regeringens langsigtede strategi for global klimaindsats* fra september 2020. Kapitlet beskriver den danske klimaindsats i verden i fem hovedspor:

1. Øge de globale klimaambitioner
2. Reducere de globale drivhusgasudledninger ved at vise vejen for grøn omstilling
3. Drive tilpasnings- og modstandsdygtighedsinitiativer i kampen mod klimaforandringerne
4. Vende de globale finansieringsstrømme fra sort til grøn
5. Samarbejde med erhvervet om grønne løsninger, der gør en forskel

Danmarks placering på internationale bæredygtighedsmålninger

Flere tænketanke, NGO'er og forskningsinstitutioner har placeret Danmark i toppen på en række bæredygtighedsmålninger, jf. tabel 11.1.

Tabel 11.1 Danmarks placering på internationale bæredygtighedsmålninger		
Institution	Danmarks placering	Indhold
Environmental Performance Index (Yale University & Columbia University)	1.	Vurderer 180 lande ud fra 40 bæredygtighedskriterier, der både ser på miljømæssig sundhed og økosystemers vitalitet, herunder tiltag til at imødegå klimaforandringer.
The Green Future Index (MIT Technology Review under Massachusetts Institute of Technology (MIT))	4.	Rangerer 76 lande efter deres klimaforpligtelser og fremskridt mod en lavemissionsfremtid.
Climate Change Performance Index (Climate Action Network, GermanWatch & NewClimate Institute)	4. (1-3 plads er symbolsk tomme)	Vurderer landes klimahandling ud fra 4 kategorier: Udledninger, vedvarende energi, energiforbrug og klimapolitik.
Energy Transition Index (World Economic Forum)	2.	Vurderer 120 landes omstilling i energisektoren.

Regeringens globale indsatser det kommende år

Nedenfor præsenteres regeringens indsatser inden for de fem hovedspor, herunder de 10 flagskibsindsatser, som udgør en særlig prioritet for regeringen i den danske globale klimaindsats i det kommende år. Indsatserne for de to første hovedspor om at øge de globale klimaambitioner og reducere de globale drivhusgasudledninger ved at vise vejen for grøn omstilling præsenteres samlet. De resterende hovedspor præsenteres særskilt.

Hovedspor 1 og 2: Øge de globale klimaambitioner og reducere de globale drivhusgasudledninger ved at vise vejen for grøn omstilling

Stadig flere lande leverer mere ambitiøse klimamål, også verdens største udledere. Den seneste rapport fra FN's klimapanel, IPCC bekræfter dog nødvendigheden af yderligere og accelereret forøgelse af de globale klimaambitioner, hvis verden skal nå Parisaftalens temperaturmål om ikke at overstige 1,5 grader i det 21. århundrede. Derfor opstiller Danmark en række prioriteter, der skal bidrage til at øge de globale klimaambitioner og reducere de globale drivhusgasudledninger, *jf. boks 11.1*.

Boks 11.1

Flagskibe for hovedspor 1 og 2: Arbejde for øgede ambitioner og reduktioner i internationale fora og styrket myndighedssamarbejde i Det Globale Syd

Danmark arbejder gennem multilaterale alliancer, COP-forhandlinger, styrket klimadiplomati i EU og bilateralt samarbejde for at reducere de globale udledninger.

Beslutning om fossil udfasning på COP28: Ved COP26 i 2021 lykkedes det for første gang at få en reference til fossile brændsler gennem en opfordring til nedfasning af kulkraft. Danmark vil som en hovedprioritet arbejde for, at COP28 bidrager til en generel udfasning af fossil energi. Danmark arbejder derudover for at udfasningsdagsordenen suppleres med etablering af globale 2030 målsætninger for udbredelse af vedvarende energi og energieffektivitet.

Myndighedssamarbejde: Regeringen har med regeringsgrundlaget og med den nye udenrigs- og sikkerhedspolitiske strategi fra 2023 slået fast, at myndighedssamarbejdet er et af vores vigtigste redskaber til at skabe ligeværdige partnerskaber.

- **På energiområdet** indgår Danmark i bilaterale myndighedssamarbejder med statslige, regionale og lokale myndigheder i 24 landelande, som tilsammen står for omkring ca. 70 pct. af verdens CO₂e-udledninger. Indsatserne bygger på danske kernekompetencer inden for langsigtet energiplanlægning, integration af vedvarende energi, vindenergi (særligt havvind), energieffektivitet og fjernvarme. Udover den tekniske viden inden for disse områder deles også best practice fra den danske lovgivningsmæssige- og politiske ramme.
- **På fødevareområdet** fokuserer danske myndighedssamarbejder på grønne omstillingsudfordringer i ti lande. Projekterne arbejder med kapacitetsopbygning inden for klimaeffektiv og bæredygtig fødevarerproduktion, særligt inden for forbedring af fødevarerproduktionssystemer, fødevarer sikkerhed, dyresundhed, fødevaretab og madspild, økologiske produktionsmetoder og antibiotikaresistens.
- **På vand- og miljøområdet** samarbejder Danmark med 14 lande. Visse samarbejder omhandler en effektiv forsyning af drikkevand og rensning af spildevand, ofte med fokus på at sikre en bæredygtig forvaltning og en klima- og energieffektiv vandhåndtering. Andre samarbejder omhandler cirkulær økonomi og affald med særligt fokus på indsamling af affald og muligheder for genanvendelse for derved at kunne reducere ressourceforbruget.

Figur 11.1

Verdenskort over danske myndighedssamarbejder inden for energi-, miljø- og fødevareområdet



Anm. Danmark har myndighedssamarbejde med følgende 33 lande: Bangladesh, Brasilien, Indien, Ghana, Kenya, Indonesien, Kina, Colombia, Egypten, Etiopien, Marokko, Mexico, Nigeria, Sydafrika, Thailand, Tyrkiet, Vietnam, USA, UK, Polen, Frankrig, NL, Tyskland, Litauen, Letland, Estland, Ukraine, Italien, Spanien, Portugal, Sydkorea, Japan, UAE.

Ud over flagskibsindsatserne har regeringen også en række yderligere indsatser, som skal bidrage til at øge de globale klimaambitioner og reducere de globale drivhusgasudledninger ved at vise vejen for grøn omstilling, *jf. boks 11.2.*

Boks 11.2

Danske prioriteter i forhold til hovedspor 1 og 2: Øge de globale klimaambitioner og reducere de globale drivhusgasudledninger ved at vise vejen for grøn omstilling

Global Stocktake: På COP28 afsluttes det første såkaldte "globale stocktake" (GST), hvor landene hvert femte år skal gøre status på de kollektive fremskridt i implementeringen af Parisaftalen. Danmark arbejder for, at GST munder ud i konkrete fremadskuende anbefalinger til regeringer, privatsektoren og lokale myndigheder om at øge ambitioner, samarbejde og implementering for at nå 1,5 graders målet, og at der meldes ambitiøse reduktionsmål ind for perioden efter 2030. Det emiratiske COP28-formandskab har bedt minister for udviklingssamarbejde og global klimapolitik, Dan Jørgensen, på COP28-præsidentens vegne at forberede den del af COP28-forhandlingerne, der handler om det globale stocktake. Danmark vil søge en nøglerolle på selve COP28 for i størst mulig grad at være med til at påvirke udfaldet af forhandlingerne.

Øge klimaambitioner inden for skibsfart: Danmark arbejder for klimaneutral international skibsfart i 2050. I juli 2023 vedtog FN's Søfartsorganisation (IMO) en revideret klimastrategi for international skibsfart med målet om klimaneutral skibsfart i eller tæt på 2050. Danmark vil arbejde aktivt for, at strategiens målsætninger bliver opfyldt gennem udvikling og vedtagelse af globale ambitiøse regler i IMO. Danmark vil også arbejde for at fremme grønne løsninger til skibsfarten internationalt. Det vil ske i regi af de maritime SSC-myndighedssamarbejder med Kina, Ghana, Indonesien, Indien og Kenya samt i eksisterende samarbejder med andre maritime nationer som Sydkorea og Singapore.

Mitigation Work Programme: I forbindelse med COP27 blev der vedtaget et nyt arbejdsprogram for reduktioner, det såkaldte *Mitigation Work Programme* (MWP), der skal bidrage til at øge ambitioner og implementering af reduktionsmål i perioden før 2030. Danmark vil arbejde for, at MWP følger op på reduktionsmålsætninger fra tidligere COP-konferencer samt arbejde for, at den efterfølgende politiske drøftelse

af MWP på COP28 skaber et fundament for et ambitiøst resultat, der bl.a. inkluderer udfasning af fossile brændsler. Ydermere er arbejdet ifm. MWP en mulighed for at fremvise danske løsninger.

Copenhagen Climate Ministerial frem mod COP29: I de sidste to år har Danmark været vært for et klimaministermøde i foråret, senest med Copenhagen Climate Ministerial i marts 2023. Ministermøderne har været afholdt i samarbejde med det ind- og udgående COP-formandskab, og har budt på tidlige diskussioner af centrale spørgsmål forud for årets COP. Danmark vil igen stå til rådighed som vært for et ministermøde i 2024, hvis COP-formandskaberne vurderer, at det er nyttigt for forhandlingerne. Målet med møderne i København er at gøde jorden for så stærke resultater på de efterfølgende COP-konferencer som muligt.

Dansk formandsrolle i NDC-partnerskabet: Nationally Determined Contribution Partnerskabet (NDC-P) spiller en nøglerolle i at hæve klimaambitionerne i form af forbedrede NDC'er (beskriver hvert lands ambitioner for at reducere de nationale emissioner og tilpasse sig virkningerne af klimaforandringerne), og i at facilitere implementering af disse. Danmark har stillet sig i spidsen ved at påtage sig en medformandsrolle for NDC-P's styrekomite sammen med Rwanda, og planlægger en ny stor bevilling til NDC-P.

Aktiv medvirken i G20 på arbejdsspør for energitransition og miljø og klima: Danmark blev for første gang inviteret med til G20-forhandlingerne under indisk formandskab og deltog i arbejdsgrupperne for miljø og klima samt energitransition. Formålet med arbejdsgrupperne var at forhandle centrale punkter på de to spor, som afslutningsvist indgik i slutdokumentet til vedtagelse på G20-topmødet i september 2023. I slutdokumentet indgik bl.a. en målsætning om at arbejde for en global tredobling af vedvarende energi inden 2030.

Fortsætte med at udbrede stop for offentlig støtte til fossil energi internationalt: Regeringen besluttede i 2021 at stoppe offentlig dansk finansiering og eksportfremmeydelser til fossile brændsler i energisektoren i udlandet fra d. 1. januar 2022. Danmark vil fortsætte med at arbejde for, at andre lande træffer lignende beslutninger via samarbejde med bl.a. UK om implementering og udbredelse af COP26-erklæringen om international offentlig støtte til grøn energiomstilling (kaldet Clean Energy Transition Partnership, CETP).

Øget eksportfinansiering af grønne projekter: I 2023 blev eksportlånordningen i Danmarks Eksport- og Investeringsfond (EIFO's) udvidet og forlænget, ligesom EIFO's Genforsikringsordning til finansiering af grønne eksportprojekter blev forlænget. Eksportlånordningen udvides fra 25 til 50 mia. kr. og forlænges fra 2025 til 2035, mens genforsikringsordningen til finansieringen af grønne eksportprojekter udvides fra 14 til 24 mia. kr. Udvidelsen af ordningerne understøtter grønne danske eksportørers fortsatte adgang til at vinde eksportordrer. Udvidelsen understøtter samtidig regeringens ambitioner om øget eksport af grønne danske teknologier og dansk bidrag til den grønne omstilling.

EU's globale rolle: Det danske EU-formandskab falder sammen med det år, hvor alle parter til *Parisaf-talen* senest skal indmelde nye klimabidrag. Danmarks klimainsats indgår i det fælles EU-klimabidrag. Fra dansk side advokeres der for en ambitiøs opdatering af EU's samlede klimabidrag, der skal trække store udledere hen mod mere ambitiøse indmeldinger af nationale klimabidrag. Danmarks indsats koordineres med ligesindede lande, herunder som grundlægger af gruppen 'group of friends' i samarbejde med bl.a. Tyskland.

International bindende aftale om plastikforurening: Plastikforurening udgør en global krise med indvirkning på økosystemer, biodiversitet, klima og menneskers sundhed. Danmark påtager sig en ledende rolle i de verserende forhandlinger om en kommende global aftale om plastikforurening, for at aftalen skal blive ambitiøs, juridisk bindende, og for at dens overordnede mål bliver at stoppe plastikforurening. Danmark er et af de første lande til at tilslutte sig den koalition af ambitiøse lande, "High Ambition Coalition to end Plastic Pollution", der har som mål at stoppe plastikforurening pr. 2040. Det er målet, at aftalen skal være vedtaget inden udgangen af 2024.

Fremme af carbon pricing internationalt: Danmark vil på baggrund af arbejdet med grøn skattereform nationalt samt EU's Fit for 55-pakke arbejde for at fremme udbredelsen af carbon pricing internationalt,

herunder gennem OECD's Inclusive Forum on Carbon Mitigation Approaches og Coalition of Finance Ministers for Climate Action og i regi af IMF.

Beyond Oil and Gas Alliance (BOGA): Som aktiv medformand i den globale klimaalliance BOGA vil Danmark fortsætte arbejdet for en gradvis og retfærdig udfasning af olie- og gasproduktionen internationalt. Alliancens nyetablerede fond på 10 mio. USD skal yde hurtig og fleksibel støtte til lande i det globale syd, der ønsker at udvikle deres planer for at gøre deres økonomier uafhængige af olie- og gasproduktion. Danmark vil fortsætte arbejdet med at øge tilslutningen til alliancen, sætte udfasningen af fossile brændsler på den internationale dagsorden, herunder bidrage til ambitiøse COP-beslutninger, og samarbejde tæt med produktionslande både i det globale nord og syd med henblik på at belyse alternativer til olie og gas.

Just Energy Transition Partnerships: G7-landene har siden 2021 lanceret en række internationale partnerskaber, Just Energy Transition Partnerships (JET-P), som skal understøtte en grøn omstilling af energisystemerne og udfasning af særligt kulproduktion i højtudledende udviklingslande. G7 har annonceret partnerskaber i Senegal, Vietnam, Indonesien og Sydafrika, hvor Danmark deltager i de tre sidstnævnte og bl.a. bidrager via vores mangeårige myndighedssamarbejder i landene, finansiering gennem de danske finansieringsinstitutioner og private investeringer.

Global Offshore Wind Alliance (GOWA): GOWA blev lanceret på COP27 med det formål at bidrage til opnåelsen af mindst 380 GW installeret havvind i 2030 og 2000 GW i 2050. I den kommende periode vil fokus være på udvidelse af GOWA's medlemskab, særligt med tilslutning af flere lande fra det globale syd, etableringen af en styregruppe og af et sekretariat, som kan drive arbejdet i det daglige, samt lanceringen af arbejdsspør om tilladelser til opstilling af havvindmølleparker og om markedsregulering og finansiering. Der vil endvidere arbejdes på at opretholde politisk momentum omkring initiativet gennem højniveau-møder i marginen af UNGA og COP.

Grønne energiinitiativer i Afrika med fokus på vedvarende energi og energieffektivitet: Danmark samarbejder med Den Afrikanske Union (AU) og Det Internationale Energiagentur (IEA) om energieffektivitet i Afrika og spiller, bl.a. på opfordring fra FN's generalsekretær, en aktiv rolle i at styrke fokus på vedvarende energi i Afrika. Danmark har sammen med Tyskland og IRENA taget initiativ til et afrikansk-ledet samarbejde med Kenya, Etiopien, Namibia, Rwanda, Sierra Leone og Zimbabwe om accelereret udbygning af vedvarende energi. Initiativet blev præsenteret ved det afrikanske klimatopmøde i Nairobi i september 2023 under titlen "Accelerated Partnership for Renewables in Africa" (APRA).

Grøn genopbygningsindsats i Ukraine: Myndighedssamarbejdet inden for energiområdet med Ukraine er fortsat med fokus på mellem- og langsigtet genopretning af energisektoren, herunder integration af det ukrainske elnet til de europæiske el-markeder, energieffektivitet i industrien og fjernvarme. Myndighedssamarbejdet blev i april 2023, på ukrainsk foranledning, udvidet til også at omfatte samarbejde om at udvikle vindenergi. Danmark arbejder yderligere med genopbygningen af vandinfrastrukturen (drikkevand og rensning af spildevand) med særligt fokus på byen Mykolaiv, og der vil ved genopbygningen i Ukraine være fokus på en klima- og energieffektiv vandforsyning fra dansk side.

Hovedspor 3: Drive tilpasnings- og modstandsdygtighedsinitiativer i kampen mod klimaforandringer

FN's klimapanel anslår, at mere end tre mia. mennesker er særligt sårbare over for klimaforandringer. Derfor fortsætter Danmark arbejdet for at styrke indsatsen for klimatilpasning og modstandsdygtighed over for klimaskabte tab og skader samt bidrage til finansiering af klimaomstilling i disse lande. Da mange udviklingslandes største udfordringer i stigende grad hænger sammen med klimaforandringer, hænger indsatsen mellem klima og udvikling uløseligt sammen. Samtidig er det afgørende at beskytte og genoprette økosystemer og biodiversitet.

Boks 11.3

Flagskibe for hovedspor 3: Sammenhæng mellem klima og udvikling

Der er behov for en gentænkning – og sammentænkning - af klima og udviklingsindsatser, der opbygger modstandsdygtighed i de mest skrøbelige lande. Når vi bekæmper klimaforandringerne, bekæmper vi samtidig ulighed.

Styrket samspil mellem klima og udvikling: Regeringen har styrket ambitionerne for den grønne udviklingsbistand, hvor der med *Forslag til finanslov for 2024* lægges op til, at mindst 30 pct. målrettes klimaindsatser. Heraf skal ca. 60 pct. af klimabistanden gå til tilpasning med særligt fokus på de mest sårbare og skrøbelige lande. Med en minister for udviklingssamarbejde og global klimapolitik vil regeringen arbejde for at skabe positiv synergi mellem grøn omstilling og opnåelsen af andre verdensmål.

Tab og skader: Danmark vil fortsat gå foran i dagsordenen for tab og skader, som blev understreget med lanceringen af 100 mio. kr. til indsatser rettet mod tab og skader i 2022. Danmark er aktivt engageret i den såkaldte transitionskomité, som vil fremlægge anbefalinger på COP28 om nye finansieringsarrangementer og en fond til tab og skader. Desuden støttes sårbare østater i Stillehavet samt indsatser om varslingsystemer, tidlig handling og forsikringsordninger i sårbare udviklingslande.

Øget fokus på vanddagsordenen: Danmark vil i samarbejde med relevante danske fonde og den danske vandbranche fortsætte det stærke engagement inden for vandsektoren for at sikre forbedret adgang til vand i sårbare lande. Derudover vil fokus være på at fremme sammenhængen mellem klimatilpasning og vand og dermed styrke synergien mellem vand- og klimadiplomati. Der er på *Forslag til finanslov for 2024* afsat 50 mio. kr. til en fælles EU udviklingsindsats om grænseoverskridende vandforvaltning i Afrika. Bidraget er en del af en samlet forventet støtte på 300 mio. kr. for perioden 2024-2028. Fokus på vanddagsorden afspejles også i Danmarks myndighedssamarbejder på området. Danmark indgår bl.a. i samarbejde herom med Etiopien, der er et af de lande i verden, der er hårdest ramt af klimaforandringer.

Bidrag til en styrket indsats for skov og biodiversitet

. Der afsættes bl.a. 150 mio. kr. til Amazonfonden for at bidrage til at stoppe skovrydning i Amazonas. Støtten vil derudover fokusere på udsatte skovområder og andre træbevoksede områder, som er under stigende pres som resultat af skovrydning og skovforringelse. Med programmet bidrager Danmark som grønt foregangsland til klimatilpasning, beskyttelse af biodiversitet, reduktion af CO₂e-udledninger og fattigdomsbekæmpelse ved at skabe grundlaget for en mere bæredygtig social og økonomisk udvikling for lokalsamfund, herunder oprindelige folk.

Ud over flagskibsindsatserne har regeringen også en række yderligere indsatser, som skal bidrage til at drive tilpasnings- og modstandsdygtighedsinitiativer i kampen mod klimaforandringer, *jf. boks 11.4*.

Boks 11.4

Yderligere danske prioriteter i forhold til hovedspor 3: Drive tilpasnings- og modstandsdygtighedsinitiativer i kampen mod klimaforandringer

Et rammeværk for det globale klimatilpasningsmål: Danmark vil fortsætte sit øgede engagement i internationale forhandlinger om klimatilpasning under FN's Klimakonvention (UNFCCC). På COP28 skal rammeværket for det globale mål for klimatilpasning fra Parisaftalen vedtages. Danmark arbejder i regi af EU for, at rammeværket bliver et robust værktøj til at styrke tilpasningsindsatser globalt med særlig vægt på at skabe øget modstandsdygtighed mod klimaforandringer i de fattigste og mest sårbare lande.

Øget fokus på biodiversitet og naturbaserede løsninger (NbS): Danmark støtter Kunming-Montreal-aftalen om biodiversitet fra COP15 under FN's biodiversitetskonvention og arbejder for en effektiv implementering af målsætningerne heri. Regeringen har på *Forslag til finanslov for 2024* afsat et bidrag på 100 mio. kr. til den nye globale biodiversitetsfond under den Globale Miljøfacilitet (GEF), såfremt fonden operationaliseres tilfredsstillende.

Aktivt dansk medlemskab i Systematic Observations Financing Facility: Verdens Meteorologiske Organisation (WMO) har igangsat initiativet kaldet Systematic Observations Financing Facility (SOFF). SOFF er en FN-finansieringsmekanisme, der skal udbrede og styrke det meteorologiske observationsnetværk i regioner, hvor der i dag er et særligt stort problem med manglende vejrobservationer. Vejrdata er afgø-

rende for den rettidige forudsigelse og dermed forebyggelse og tilpasning til ekstremt vejr. Danmark tilsluttede sig SOFF ved COP26 og bidrager med 25 mio. kr. til initiativet over en årrække. I regi af SOFF giver DMI teknisk og faglig vejledning til Tanzanias meteorologiske myndigheder.

DMI-myndighedssamarbejde i Ghana: DMI har i 2022 indledt et strategisk sektorsamarbejde med Ghanas Meteorologiske Institut (GMET). Igennem sektorsamarbejdet vil DMI støtte GMET i at etablere et videns- og datagrundlag for planlægning og klimatilpasning for Ghana. Dette vil gøre GMET i stand til at levere klimafremskrivninger som andre myndigheder, civilsamfund og privatsektoren kan anvende til styrkede klimatilpasningsaktiviteter. DMI vil i regi af sektorsamarbejdet også støtte GMET i at spille en større rolle i tværmyndighedsopgaver internt i Ghana, såsom kortlægning af risici forbundet med klimaforandringer samt varsling af farligt vejr.

Deltagelse i Forest, Agriculture and Commodity Trade (FACT) Dialogue: Danmark deltager som et af 28 lande. Initiativet fokuserer på globalt samarbejde mod skovrydning. Fra dansk side lægges vægt på at finde løsninger på tværs af producent- og aftagerlande, der bidrager til at fremme skovrydningsfri værdikæder.

Dansk tilslutning til Forest and Climate Leaders' Partnership (FCLP). FCLP fremmer bl.a. internationalt samarbejde, mobiliserer finansiering og arbejder for at ændre det finansielle system for at sikre efterlevelse af Glasgow Leaders' Declaration on Forests and Land Use, hvor over 140 lande tilsluttede sig mål om bl.a. at standse skovrydning og fremme genopretning af skov senest i 2030.

Dansk støtte til Verdensbankens Food Systems 2030 – Scaling up Action for Transformative Change: Fra dansk side støttes Verdensbankens fond, der skal bistå lande med omstilling af fødevarer-systemer til at blive mere bæredygtige og grønnere, samt styrke global fødevarer-sikkerhed.

Deltagelse i Agriculture Innovation Mission for Climate (AIM for Climate): Et globalt samarbejde om øget forskning, udvikling og innovation inden for landbruget i forhold til klima. Fra dansk side ønsker man at støtte initiativets position som en bærende platform for fremme af bæredygtige globale fødevarer-systemer på COP28.

Deltagelse i Agriculture Breakthrough: Fra dansk side støtter man arbejdet med anbefalinger baseret på data og viden som et grundlag for både at fremme omstilling i sektoren og fastholde fødevarerforsyningssikkerheden.

Hovedspor 4: Vende de globale finansieringsstrømme fra sort til grøn

For at nå målene i Parisaftalen er det nødvendigt med markante løft af grøn finansiering fra alle kilder. Der er særligt et påtrængende behov for at øge mobiliseringen af private investeringer på globalt plan for at imødekomme de finansielle behov inden for klimadagsordenen. United Nations Environment Programme (UNEP) anslår et globalt investeringsbehov i omegnen af 4-6 mia. USD årligt for at levere tilstrækkelige reduktionsindsatser til at indfri Parisaftalens 1,5-gradsmålsætning. IPCC vurderer, at der er tilstrækkelig global kapital og likviditet til at foretage de nødvendige investeringer, men den grønne kapitalstrøm er blokeret af barrierer, der skal adresseres før investeringerne sker. Regulatoriske barrierer, fossile energisubsidier og investeringsrisici står bl.a. i vejen for at den nødvendige private kapital skifter fra sorte til grønne investeringer, særligt i udviklingslandene. En ekspertgruppe under COP26/27 estimerer, at vækstøkonomier og udviklingslande har behov for 1 mia. USD årligt i ekstern finansiering fra 2030 for at nå 1,5-gradsmålsætningen i Parisaftalen. Derfor har Danmark taget konkrete skridt for at fremme en større mobilisering af finansiering fra den private sektor til klimadagsordenen.

Boks 11.5

Flagskibe for hovedspor 4: Turbo på mobilisering af klimafinansiering

På COP29 i 2024 skal der vedtages et nyt mål for international klimafinansiering, som efter 2025 skal erstatte det nuværende mål om 100 mia. USD til international klimafinansiering. Parallelt påbegyndes drøftelser om, hvordan Parisaftalens selvstændige mål om at "vende globale finansieringsstrømme i grøn retning" (artikel 2.1 c), kan omsættes til konkrete tiltag. Danmark giver et markant bidrag til målet om 100 mia. USD,

men som internationale rapporter anviser, skal mobiliseringen af klimafinansiering løftes markant til de nødvendige grønne investeringer.

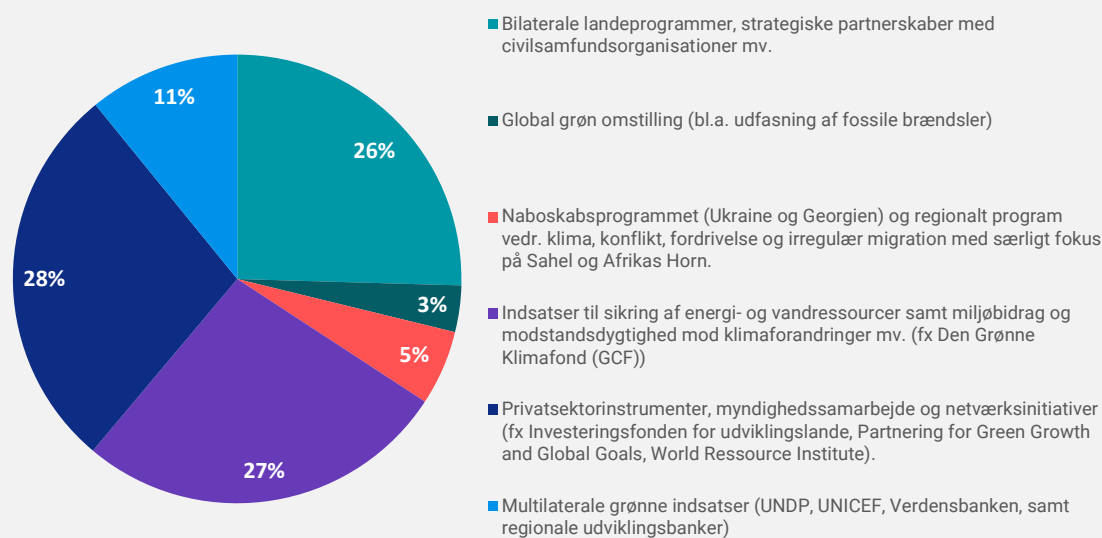
Grønning af de multilaterale udviklingsbanker: De multilaterale udviklingsbanker skal reformeres, så de i højere grad bidrager til fx klimaforandringer, skrøbelighed og pandemier. Reformprocessen er startet i Verdensbanken, og Danmark arbejder aktivt for en grøn og inkluderende reform, som fastholder fokus på fattigdomsbekæmpelse. Med baggrund i sluteklæringen fra COP27 er mobilisering af mere finansiering og særligt privatkapital til klima en dansk prioritet for reformprocessen. Senest har ministeren for udviklings-samarbejde og global klimapolitik deltaget i Verdensbankens forårsmøde i april 2023 i Washington. Her var ministeren vært for en uformel højniveaudialog om klimafinansiering og en grøn reform af Verdensbanken.

Reform af Investeringsfonden for udviklingslande (IFU): Der er indledt en reformproces mod en styrkelse af IFU. Målsætningen er frem mod 2030 at tredoble IFU's bidrag til mobilisering af klimafinansiering fra 2 mia. kr. til ca. 6 mia. kr. om året. Frem mod 2030 investerer regeringen 3,5 mia. kr. i IFU. Herudover får IFU adgang til statslige lån på 13,7 mia. kr. Formålet er at øge IFU's investeringsomfang og herunder investeringer med fokus på klima, økonomisk udvikling og jobskabelse i fattige og skrøbelige lande, særligt i Afrika. Reformen skal samtidig sikre, at IFU i højere grad kan mobilisere privat finansiering primært til at understøtte den globale, grønne omstilling.

Nordisk/amerikansk samarbejde om blended finance: Et nyt samarbejde mellem nordiske lande og USA til mobilisering af klimafinansiering lanceres efter planen i forbindelse med COP28. Samarbejdet forventes at mobilisere betydelig ny nordisk/amerikansk klimafinansiering til udviklingslande bl.a. til grøn energiomstilling og adgang til grøn energi, men også til tilpasning og innovative finansieringsløsninger i forbindelse med klimakrisen.

Figur 11.2

Grøn udviklingsbistand på forslag til finanslov 2024



Anm. Grønne indsatser dækker bidrag under § 6.3. Bistand til udviklingslandene, der forventes at kunne rapporteres til OECD DAC, som støtte til klima, biodiversitet eller miljø generelt. For indsatser hvor det grønne element er et vigtigt delmål, men ikke hovedmålet, er 50 pct. af budgettet som hovedregel medregnet som grøn indsat.

Ud over flagskibsindsatserne har regeringen også en række yderligere indsatser, som skal bidrage at vende de globale finansieringsstrømme fra sort til grøn, *jf. boks 11.6*.

Boks 11.6

Yderligere danske prioriteter i forhold til hovedspor 4: Vende de globale finansieringsstrømme fra sort til grøn

Dansk indsats i Coalition of Finance Ministers for Climate Action: Danmark vil i tæt samarbejde med USA i Coalition of Finance Ministers for Climate Action arbejde for at styrke finansministeriers kapacitet til at integrere klimahensyn i Finansministeriets økonomiske og finanspolitiske værktøjer. Danmark vil bl.a. udbrede erfaringer med udvikling af den grønne makroøkonomiske regnemodel GrønREFORM og bidrage til at fremme udvikling af modelværktøjer, der kan bidrage til mere velinformerede beslutningsgrundlag for finansministeriernes håndtering af klimaudfordringer relateret til reduktion af drivhusgasser, udbredelse af nye teknologier og håndtering af konsekvenserne af klimaforandringer.

Formandskab i Export Finance for Future: Danmark varetager formandskabet for E3F-koalitionen, der arbejder for at stoppe offentlig international finansiering til kulrelaterede projekter, offentlig finansiering af olie og gas samt styrke incitamentet for grønne investeringer. Det danske formandskab arbejder bl.a. for at identificere nye samarbejdspartnere og lave forarbejde til et muligt nyt statement for samarbejdet om eksportfinansiering.

Bidrag til den Grønne Klimafond: Den Grønne Klimafond (GCF) er verdens største fond dedikeret udelukkende til klima og spiller en unik rolle i at støtte udviklingslandenes overgang til en lavemissions- og modstandsdygtig udvikling. Fonden har godkendt 228 projekter i over 120 lande med 12,8 mia. USD i GCF-støtte og 48,3 mia. USD inkl. mobiliseret samfinansiering. Projekterne forventes at medføre reduceret sårbarhed for 1 mia. mennesker i udviklingslande samt 2,9 mia. ton CO₂e-reduktioner. Danmark har bidraget med 800 mio. kr. under fondens 1. genopfyldning for perioden 2020-2023. Med *Forslag til finanslov for 2024* er der afsat i alt 1,6 mia. kr. for 2024-2027 til fondens 2. genopfyldning.

Hovedspor 5: Samarbejde med erhvervet om grønne løsninger

Danske virksomheder er i stand til at skabe løsninger, der ikke kun bidrager til jobskabelse i hjemlandet, men også til en grøn, bæredygtig og socialt retfærdig global omstilling. Sammen skal vi bevare og styrke dansk erhvervslivs position som førende inden for grøn og bæredygtig innovation på de globale markeder.

Boks 11.7

Flagskibe for hovedspor 5: Samarbejde med erhvervet om grønne løsninger

Biodiversitetspartnerskab: Mange danske virksomheder vil gerne reducere deres biodiversitetsaftryk, både i egen forretning og i deres leverandørkæder. Mange virksomheder har dog svært ved at vurdere, hvordan de bedst kan mindske deres aftryk. Miljøministeren har derfor nedsat et nyt biodiversitetspartnerskab til understøttelse og fremme af virksomheders frivillige biodiversitetsindsatser. Partnerskabets medlemmer kommer fra erhvervsliv, civilsamfund, fagforening og vidensinstitutioner. Som led i partnerskabets indsats vil der blive udarbejdet en række notater og mindre analyser om bl.a. regulatoriske rammevilkår, metoder og andre værktøjer.

Inden for 1 år skal partnerskabet:

- Levere konkrete anbefalinger til danske virksomheder om, hvordan de bedst handler på biodiversitetsområdet.
- Levere anbefalinger til myndigheder om oplevede barrierer og mulige incitamentsstrukturer.
- Identificere videnshuller, som bør afdækkes for at give virksomheder bedre redskaber til at mindske aftryk på natur, biodiversitet og økosystemer og dermed den globale klimapåvirkning.
- Reflektere over eventuelle videre indsatser.

Klimapartnerskaber og Grønt Erhvervsforum: Regeringen vil samarbejde med erhvervslivet om at aktivere klimapartnerskaberne i en global sammenhæng, der bl.a. handler om at reducere dansk erhvervslivs udledninger i udlandet, øge eksport af dansk teknologi og løsninger og skabe et tættere samspil mellem den private og offentlige sektor i det danske, klimadiplomatiske arbejde. Grønt Erhvervsforum spiller en nøglerolle i at sikre en fortsat stærk dialog mellem regeringen og erhvervslivet, særligt når det kommer til implementering af de seneste års ambitiøse politiske aftaler.

Partnerskaber for at styrke den grønne eksport: Der er veletablerede partnerskaber og tæt samarbejde mellem fagministerier, myndigheder og dansk erhvervsliv inden for de tre grønne sektorer: Energi, vand,

og fødevarer. Samarbejdet er forankret i sektorfora, hvor sektorenes aktører samles og i fællesskab bidrager til regeringsstrategier, afholder eksportdage og gennemfører målrettede strategiske indsatser med henblik på at styrke eksporten af danske grønne løsninger og hermed samtidig den grønne omstilling globalt.

Ud over flagskibsindsatserne har regeringen også en række yderligere indsatser, som skal bidrage til at samarbejde med erhvervet om grønne løsninger, *jf. boks 11.8*.

Boks 11.8

Yderligere danske prioriteter i forhold til hovedspor 5: Samarbejde med erhvervet om grønne løsninger

Skibsfartsinitiativer: I 2023-2024 vil regeringen fortsat prioritere dansk lederskab af Zero-Emission Shipping Mission, som er et offentligt-privat partnerskab om dekarbonisering af skibsfarten. Formålet med Shipping Missionen er at accelerere den grønne omstilling af skibsfarten gennem innovation og konkrete skalerbare pilotprojekter frem mod 2030 med henblik på at realisere målsætningen om klimaneutral international skibsfart i 2050. Regeringen har nedsat Partnerskabet for udvikling af danske erhvervshavne, som skal komme med anbefalinger til, hvordan danske erhvervshavne kan udvikles gennem kommercielle investeringer, så havnene kan imødekomme hele eller dele af omstillingsbehovet til grønne teknologier.

Handlingsplaner for at styrke den grønne eksport til EU og USA: I 2021 iværksatte den daværende regering i partnerskab med erhvervslivet to centrale initiativer for at styrke primært grøn dansk eksport til henholdsvis EU og USA i kølvandet på COVID-19. Initiativerne har gennem styrket sektorfokus, myndighedssamarbejde og målrettede kommercielle initiativer, bidraget til at styrke eksporten af grønne danske løsninger inden for energi-, vand- og fødevarersektoren. Initiativerne løber frem til udgangen af 2023.

Styrket indsats for ansvarlige og skovrydningsfrie værdikæder: Regeringen vil arbejde for en effektiv og effektiv dansk implementering af EU's skovrydningsforordning. Sidste år lancerede Udenrigsministeriet to nye partnerskaber med henholdsvis Verdensnaturfonden og International Trade Initiative (IDH). Formålet er at sikre en grøn og fattigdomsorienteret udvikling via bæredygtig omstilling af udvalgte sektorer og værdikæder med særligt fokus på landbrugsråvarer, hvor produktionen kan være forbundet med skovrydning (specifikt fokus på afskovningsfri soja fra Brasilien og kakao fra Vestafrika).

Styrket vejledning og krav til bæredygtige og ansvarlige værdikæder: Et kommende EU-direktiv vil gøre det lovpligtigt for visse store virksomheder at gennemføre såkaldte due diligence-processer for at identificere, forebygge og håndtere negative indvirkninger på mennesker og miljø i deres globale værdikæder. Regeringen har i forlængelse heraf igangsat en række indsatser, herunder en øget vejledningsindsats, for at understøtte virksomheders arbejde med opgørelse og dokumentation af bæredygtighed. Desuden understøttes både Etisk Handel Danmark (EHD) og UN Global Compact Network Danmark i deres arbejde med at fremme danske virksomheders sociale- og miljømæssige ansvarlighed globalt.

Mobilisering af klimafinansiering til grønne partnerskaber: Udviklingsbistanden er langt fra nok, hvis Verdensmålene og Paris-dagsordenen skal nås. Det er nødvendigt at mobilisere privat kapital. Samtidig er det en barriere, at der ikke er tilstrækkeligt med investerbare projekter. P4G (Partnering for Green Growth and the Global Goals 2030) støtter grønne og inkluderende forretningsmodeller i partnerlande i det globale syd i at nå kommerciel levedygtighed og dermed samtidig mobilisere privat kapital til klimafinansiering. Danmark støtter fase 2 af initiativet (2023-27) med 190 mio. kr.

Hjemtage viden, erfaringer og løsninger gennem Innovation Center Denmark og udvalgte myndighedssamarbejder: Regeringen vil gennem Innovation Centre Denmark og udvalgte myndighedssamarbejder og i dialog med relevante fonde søge at øge hjemtaget af viden, erfaringer og løsninger inden for rammerne af *Grøn Forskningsstrategi*. Fokus vil være på at facilitere netværk og projektsamarbejde med Indien, Sydkorea, USA og Sydafrika på specifikke områder inden for energi, klima, vand, miljø, landbrug og fødevarer.



Klima-, Energi- og
Forsyningsministeriet

September 2023

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Holmens Kanal 20

1060 København K

Tlf. : +45 3392 2800

E-mail: kefm@kefm.dk

2022/23:15

ISBN 978-87-94224-60-4 (trykt version)

ISBN 978-87-94224-61-1 (digital version)

Design: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Layout: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Fotos: Adobe Stock / Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Publikationen kan hentes på

www.kefm.dk

www.regeringen.dk

Fotokreditering:

Forside: Adobe Stock

