

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

# Kommentering af *Klimastatus og -fremskrivning 2025*

## Indholdsfortegnelse

|   |                                                        |    |
|---|--------------------------------------------------------|----|
| 1 | Indledning og konklusioner .....                       | 1  |
| 2 | Tværgående kommentarer til fremskrivningen .....       | 3  |
| 3 | Sektorspecifikke kommentarer til fremskrivningen ..... | 5  |
| 4 | Referencer .....                                       | 16 |

## 1 Indledning og konklusioner

Regeringens årlige klimastatus og -fremskrivning spiller en central rolle i det klimapolitiske årshjul. I henhold til klimaloven er det Klimarådets opgave at kommentere på fremskrivningen.<sup>1</sup> Fremskrivningen er afgørende, fordi den både giver en status på fremdriften i klimapolitikken, synliggør behovet for yderligere klimapolitiske tiltag og fungerer som et fælles grundlag for drøftelser af klimapolitikken. Dette års Klimastatus og -fremskrivning blev sendt i høring d. 30. april 2025.

Klimarådet kommenterer i dette notat på væsentlige ændringer i forhold til sidste års fremskrivning, områder hvor fremskrivningen vurderes ikke at være retvisende, samt områder hvor estimerne er forbundet med særligt stor usikkerhed. Kommenteringen forholder sig alene til klima-fremskrivningen og ikke regeringens øvrige klimapolitik. En samlet helhedsvurdering af regeringens klimapolitik, samt en vurdering af om regeringens klimapolitik anskueliggør, at klimamålene nås, foretages i Klimarådets statusrapporter, som udgives hvert år i slutningen af februar.

Klimarådet har desuden opfordret til en justering af klimalovens årshjul. I dag baseres statusrapporten på en klima-fremskrivning, der typisk er omkring ti måneder gammel, hvilket svækker grundlaget for vurderingen af, om klimamålene nås. Klimarådet anbefaler derfor, at fremskrivningen fremover offentliggøres umiddelbart forud for statusrapporten eller opdateres hyppigere, hvis en ændring af rækkefølgen i årshjulet viser sig vanskelig.<sup>2</sup>

I kapitel 1 introduceres kommenteringens formål og Klimarådets vigtigste kommentarer sammenfattes i den blå boks på næste side. Her fremhæves overordnede kommentarer, som vurderes at have stor betydning for opfyldelse af klimamålene.

I kapitel 2 giver Klimarådet en række kommentarer, som er relevante på tværs af sektorer, mens der i kapitel 3 gives kommentarer til de enkelte sektorer. Kapitel 2 og 3 henvender sig primært til myndighederne med henblik på at forbedre fremskrivningen samt til blandt andre analytikere, forskere og studerende, som anvender fremskrivningen i deres arbejde.

## Klimarådets væsentligste kommentarer til *Klimastatus og -fremskrivning 2025*

- **Fagligt funderet fremskrivning.** Klimarådet vurderer, som sidste år, at fremskrivningen udgør et solidt grundlag for det klimapolitiske arbejde, og det er positivt, at der er foretaget justeringer i tråd med Klimarådets kommentarer. Klimarådet peger dog fortsat på områder, hvor fremskrivningen kan forbedres.
- **Fremskrivningen bør fortsat belyse usikkerhed og implementeringsrisici bedre.** Klimarådet anbefalede sidste år, at den samlede usikkerhed i fremskrivningen belyses bedre. Enkelte nye følsomhedsanalyser er et skridt i den rigtige retning, men det er stadig vanskeligt at danne sig et klart billede af den samlede usikkerhed og dermed risikoen for, at klimamålene ikke opfyldes. Klimarådet opfordrer derfor til fortsat at øge fokus på at beskrive og kvantificere usikkerheden i fremskrivningen gennem systematisk brug af følsomhedsanalyser og eventuelt udarbejdelse af høje og lave scenarier for de samlede udledninger.
- **Implementeringshastigheden udgør et afgørende risikopunkt.** Selvom mange klimapolitiske tiltag er vedtaget, skaber tempoet i implementeringen væsentlig usikkerhed om, hvornår reduktionerne faktisk indfinder sig. Det er derfor afgørende, at der er fremdrift i gennemførelsen af politikken, og at denne følges tæt. Belysning af implementeringsudfordringer bør derfor indgå som en central del af belysningen af den samlede usikkerhed. Det kan fx understøttes ved brug af indikatorer.
- **Væsentligt færre fossildrevne biler i fremskrivningen.** Fremskrivningen af udledninger fra transportsektoren viser en yderligere reduktion på 1,8 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2030 sammenlignet med sidste års fremskrivning. Det skyldes særligt en nedjusteret forventning til antallet af fossildrevne personbiler. Det er positivt, at fremskrivningen er blevet justeret, hvilket Klimarådet også tidligere har påpeget behovet for. En stor del af den forventede reduktion skyldes dog særligt en ændring i de beregningstekniske forudsætninger om, at udbredelsen af elbiler i høj grad drives af kollektive adfærdseffekter – en antagelse der er forbundet med stor usikkerhed. Der er derfor risiko for, at fremtidige prisstigninger kan dæmpe indtrængningen af elbiler i forhold til forventningen i klimafremskrivningen.
- **Stor usikkerhed om klimateffekter i land- og skovbrugssektoren.** Trepartsaftalen påvirker klimafremskrivningen markant, men flere centrale forhold er utilstrækkeligt belyst. Klimarådet vurderer, at reduktionseffekterne fra blandt andet biogas og arealudtagning er overvurderede. Modsat undervurderes potentialet fra kulstofbinding og kvælstofregulering. Endelig er effekten af husdyrafgiften usikker, og der mangler konsistens i modelleringen.
- **Effekten af CCS er forbundet med særlig risiko.** Det skyldes dels, at realisering af potentialet indebærer etablering af en helt ny værdikæde i Danmark, og dels at der i det igangværende CCS-udbud indgår flere forhold, der kan få væsentlig negativ betydning for resultatet. I fremskrivningen forventes fangst af 2,2 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2029, hvilket er forud for kravet om fuld drift i udbudsbetingelserne, der tidligere er blevet rykket fra 2029 til 2030. Dette vil kræve en hurtig opskalering, hvor der vurderes at være en risiko for forsinkelser i ét eller flere af de mange led, der udgør den samlede CCS-værdikæde. Der vurderes på baggrund af disse forhold at være risiko for, at CCS leverer færre reduktioner til 2030-målet end skønnet i fremskrivningen.
- **Udbygningen med sol og vind er behæftet med stor usikkerhed.** Udsigten til ny sol- og vindenergi har ændret sig markant de seneste år. Dette afspejles i fremskrivningen, hvor især udbygningen med havvind er nedjusteret markant (efter klimafremskrivningen er der vedtaget 3 GW havvind). De ændrede udsigter leder ifølge fremskrivningen ikke til øgede drivhusgasudledninger fra energisektoren i Danmark, men har alligevel stor betydning for det danske energisystem, fx gennem påvirkning af elprisen. Fremskrivningen inkluderer i år for første gang rentabilitetsberegninger, der kvalificerer fremskrivningen af sol og landvind. Klimarådet hilser metodeændringen velkommen, men opfordrer til øget dokumentation af forudsætninger og resultater. Det gælder især for sol, som i fremskrivningen udgør en meget stor andel af den samlede elproduktion blandt andet i lyset af nedjusteringen af udbygningen af havvind.
- **Positivt at fremskrivningens tidshorisont er udvidet til 2050.** Tidshorisonten er nu udvidet til 2050. Det er positivt, for selvom en så langsigtet fremskrivning selvfølgelig er forbundet med stor usikkerhed, forbedrer det mulighederne for at planlægge, hvordan Danmarks langsigtede klimamål kan realiseres.

## 2 Tværgående kommentarer til fremskrivningen

I de følgende afsnit giver Klimarådet en række kommentarer til væsentlige ændringer i den nyeste fremskrivning, samt områder hvor Klimarådet vurderer, at fremskrivningen ikke er helt retvisende.

Dette notat peger på syv områder, hvor fremskrivningen sandsynligvis er for optimistisk (udledningerne er undervurderet), og to områder hvor fremskrivningen kan være for pessimistisk (udledningerne er overvurderet). Derudover fremhæves fire områder, hvor der er foretaget væsentlige ændringer i fremskrivningen, men hvor Klimarådet som udgangspunkt ikke ser en klar tendens til en over- eller undervurdering af udledningerne. De identificerede områder fremgår af tabel 1.

Tabel 1 Overblik over Klimarådets kommenterede områder

| Over-/undervurdering af udledningerne?                | Områder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tendens til at udledningerne er undervurderet         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Systematisk overvurdering af effekten af grønne puljer (afsnit 2.2)</li><li>• Raffinaderier (afsnit 3.2)</li><li>• CO<sub>2</sub>-reduktion fra biogasproduktion (afsnit 3.4)</li><li>• Udtagning af kulstofrige jorder og skovrejsning (afsnit 3.4)</li><li>• Større brug af restbiomasse (afsnit 3.4)</li><li>• Skovrejsning udenfor markarealet (afsnit 3.5)</li><li>• CO<sub>2</sub>-fangst og -lagring (afsnit 3.7)</li></ul> |
| Tendens til at udledningerne er overvurderet          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Måltrettet kvælstofregulering (afsnit 3.4)</li><li>• Indsats for jordens kulstofbinding (afsnit 3.4)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Usikkerhed uden klar tendens til over-/undervurdering | <ul style="list-style-type: none"><li>• Udbygning med sol og vind (afsnit 3.1)</li><li>• Vejtransport (afsnit 3.3)</li><li>• Husdyravgiftens strukturelle effekter og effekter fra teknologier (afsnit 3.4)</li><li>• Affaldsforbrænding (afsnit 3.6)</li></ul>                                                                                                                                                                                                            |

### 2.1 Belysning af usikkerheder

#### Den samlede usikkerhed i fremskrivningen bør belyses bedre

Klimafremskrivningen indeholder beskrivelser af usikkerhed på tværs af sektorer, men vurderingerne er spredte og ikke samlet i én helhedsbetragtning. Det gør det vanskeligt at få overblik over den samlede risiko for, at Danmark ikke når sine klimamål. Usikkerhed om fremtidens udledninger er et grundvilkår i fremskrivningen, men den kan belyses mere systematisk, end det sker i dag. Det gælder ikke kun tekniske og markeds-mæssige forudsætninger, men også implementeringen af vedtagne politiske tiltag, som i praksis afgør, hvornår og i hvilket omfang reduktionerne realiseres.

Det er centralt at synliggøre risikoen for, at den nuværende politik ikke er tilstrækkelig. Det gælder især de usikkerheder, som har størst betydning for reduktionsbehovet og dermed behovet for supplerende politik. Ved at tydeliggøre disse risici kan man bedre vurdere, hvor og hvornår der kan være brug for at sætte yderligere tiltag i gang.

#### Flere og mere målrettede følsomhedsanalyser kan hjælpe til at forstå usikkerheden

En enkel og effektiv måde at styrke usikkerhedsbelysningen er gennem følsomhedsanalyser, der viser, hvordan ændringer i centrale forudsætninger som fx energipriser, kvotepriser eller teknologisk udvikling påvirker udledningerne. En mulighed er at lave følsomhedsanalyser baseret på alternative prisscenerier fra IEA's World Energy Outlook og alternative teknologiomkostninger på områder, hvor Energistyrelsens teknologikataloger ikke er opdateret for nylig.

Årets fremskrivning indeholder enkelte nye følsomhedsanalyser af fx ændringer i gasprisen og kvoteprisen i ETS<sup>1,3</sup>. Analyserne viser imidlertid kun effekten på henholdsvis gasforbruget og elprisen, men ikke på udledningerne. Dermed bidrager de kun i begrænset omfang til at belyse usikkerheden om reduktionsbehovet.

Ud over simple følsomhedsanalyser kan fremskrivningen suppleres med alternative modelforløb, fx best- og worst-case-scenarier. De kan vise effekten af at ændre flere centrale forudsætninger i samme retning og dermed give et groft billede af spændet i den samlede usikkerhed.

En endnu mere avanceret metode er Monte Carlo-analyse, som gennem sandsynlighedssimuleringer kan give et samlet og statistisk underbygget billede af usikkerheden. En Monte Carlo-analyse er dog ret omfattende og kræver detaljerede antagelser om sandsynlighedsfordelinger, korrelation med videre som i sig selv er usikre. Klimarådet anbefaler derfor ikke nødvendigvis, at der gennemføres fulde Monte Carlo-analyser nu, men det bør overvejes at tage første skridt – fx ved at identificere hvilke udfald der har størst betydning for resultatet og diskutere sandsynligheden for, at de indtræffer.

## **Regeringens egne vejledninger beskriver metoder til belysning af usikkerhed**

Regeringen har selv udarbejdet vejledninger, der opstiller forskellige niveauer for usikkerhedsanalyser.<sup>4,5</sup> Usikkerhedsanalyserne strækker sig fra simple følsomhedsbetragtninger til Monte Carlo-simulationer. Metoderne er udviklet til samfundsøkonomiske konsekvensanalyser, men vil i vidt omfang kunne anvendes i klimafremskrivningen. Det vil gøre usikkerhederne mere gennemsigtige og styrke det politiske beslutningsgrundlag.

## 2.2 Effektvurderinger

### **Regeringen overvurderer systematisk effekten af grønne puljer**

Folketinget støtter ofte klimapolitiske tiltag gennem grønne tilskudspuljer, som skal fremme konkrete indsatser hos virksomheder og andre aktører. Regeringens fremskrivninger bygger som regel på en antagelse om, at der er tilstrækkelig konkurrence og interesse til, at hele puljen udmøntes effektivt og til en forventet pris pr. ton CO<sub>2</sub>.

I praksis kan det dog være svært at designe puljer, der er så effektive. Erfaringer viser, at manglende konkurrence eller lav interesse kan føre til, at kun en del af midlerne bliver brugt, eller at der kræves højere støttesatser end forventet.<sup>6</sup> Samtidig rummer tilgangen en asymmetrisk risiko. Hvis der er færre ansøgere end antaget, bliver klimaeffekten mindre. Er der flere ansøgere, øges effekten ikke nødvendigvis, da puljens størrelse sætter en øvre grænse. Risikoen for overvurdering er derfor større end risikoen for undervurdering.

Klimarådet anbefaler, at regeringen forbedrer metoden til at vurdere effekten af grønne tilskudspuljer – blandt andet ved at tage højde for risikoen for lav konkurrence og strategisk adfærd. Det vil give et mere retvisende grundlag for prioriteringer i klimapolitikken.

## 2.3 Tidshorisont

### **Fremskrivningens tidshorisont er udvidet til 2050**

I dette års klimafremskrivning er tidshorisonten udvidet til 2050. I kommenteringen af sidste års fremskrivning efterspurgte Klimarådet netop en udvidelse af tidshorisonten.<sup>7</sup> Den længere tidshorisont kan levere et værdifuldt bidrag til planlægningen og diskussionen af den mere langsigtede klimapolitik.

Fremskrivningen viser, at udledningerne reduceres med 72 pct. i 2030 og med 79 pct. i 2035 sammenlignet med 1990, hvis udledningerne i målårene opgøres som treårige gennemsnit. Dermed er der stadig i høj grad basis for at sætte 2035-målet til over 80 pct., som Klimarådet argumenterer for i analysen *Danmarks klimamål i 2035*.

Efter 2035 falder udledningerne i et langsommere tempo, idet de er reduceret med 87 pct. i 2045 og 88 pct. i 2050 (opgjort som treårige gennemsnit). Dermed udestår der et reduktionsbehov på godt 10 mio. ton for at nå 100 pct.

reduktion i 2045. For at nå 110 pct. i 2050 skal udledningerne reduceres med knap 18 mio. ton. Således viser fremskrivningen, at der venter en stor opgave forude for at nå klimamålene i 2045 og 2050.

## 2.4 Opgørelse af udledninger

### Fremskrivningens opgørelser af reduktionsbehovet bør opgøres som treårige gennemsnit

Klimarådet påpeger, at fremskrivningen bør følge klimalovens bemærkninger og opgøre reduktionsbehovene som treårige gennemsnit. Det er en opfordring, som Klimarådet har fremsat flere gange tidligere.<sup>8,9,10</sup>

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet skriver selv i forudsætningsmaterialet til fremskrivningen, at det fremgår af bemærkningerne til klimaloven, at vurderingen af, om Danmark har nået målene, vil blive opgjort som et gennemsnitsmål over tre år for at minimere udsving i enkeltår.<sup>11</sup> Men fremskrivningen opgør reduktionsbehovene for klimamålene i enkeltår.<sup>12</sup> Klimarådet vurderer, at det ville give et mere retvisende beslutningsgrundlag at lave en fremskrivning, som afspejler den metode, der anvendes i den endelige opgørelse, eller som minimum vise begge tal og dermed gøre opmærksom på forskellen.

Tabel 1 viser, at opfyldelsen af 2025-målet i *Klimastatus og -fremskrivning 2025* reduceres med 0,4 mio. ton CO<sub>2</sub> ækvivalenter (CO<sub>2</sub>e), hvis målet opgøres som et treårigt gennemsnit. Reduktionsbehovet for 2030-målet øges med 0,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e.

Selvom forskellen ser beskeden ud i 2030, kan den reelt vise sig at være større. Ifølge fremskrivningen forventes det igangværende CCS-udbud at resultere i fangst af 2,2 mio. ton CO<sub>2</sub> allerede i 2029, selvom kravet om fangst ifølge udbudsmaterialet først gælder fra 2030. Hvis fangstanlæggene først tages i brug i 2030 og ikke som forudsat i 2029, kan det medføre en mindsket forventet overopfyldelse på 0,7 mio. ton CO<sub>2</sub>e, når 2030-målet opgøres som et gennemsnit over tre år. Denne problemstilling er uddybet i afsnit 3.7.

Tabel 1: Forskel mellem opgørelse af mål som etårige punktmål og treårige gennemsnit

|                                     | Reduktionsbehov (mio. ton CO <sub>2</sub> e) |                    |         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------|---------|
|                                     | 1-årigt punktmål                             | 3-årigt gennemsnit | Forskel |
| 2025-målets nedre grænse på 50 pct. | -6,0                                         | -5,4               | 0,6     |
| 2025-målets øvre grænse på 54 pct.  | -2,8                                         | -2,3               | 0,6     |
| 2030-målet på 70 pct.               | -1,6                                         | -1,4               | 0,1     |

Anm.: Et negativt reduktionsbehov er udtryk for en forventet overopfyldelse af målet.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet<sup>13</sup> og Klimarådet.

## 3 Sektorspecifikke kommentarer til fremskrivningen

### 3.1 Energi- og forsyning

#### Udbygningen med sol og vind er behæftet med stor usikkerhed

Udsigten til nye solceller og vindmøller har ændret sig væsentligt de seneste år. Dette afspejles i fremskrivningen, hvor især udbygningen af havvindmøller er nedjusteret markant i forhold til den forrige fremskrivning og tidligere udmeldte politiske målsætninger. Justeringen understreger, at udbygningen af sol og vind i disse år er behæftet med stor usikkerhed.

## Usikkerheden påvirker i mindre grad drivhusgasudledningerne i det danske energisystem

Ifølge regeringen påvirker usikkerheden i fremskrivningen af el- og fjernvarmesektoren kun i mindre grad de fremtidige drivhusgasudledninger. Det skyldes, at der allerede i dag er en høj andel af vedvarende energi i produktionen af el og fjernvarme i Danmark.<sup>14</sup>

Udbygningen af sol og vind har dog stor betydning for det danske energisystem og påvirker blandt andet elprisen og derigennem tilskyndelsen til at elektrificere energiforbrug, der i dag er baseret på fossile brændsler eller biomasse. Derfor er det vigtigt, at usikkerhederne i fremskrivningen af solcelle- og vindmølleudbygningen løbende forsøges reduceret.

## Rentabilitetsberegninger kvalificerer fremskrivningen af sol og landvind

I *Klimastatus og -fremskrivning 2025* anvendes for første gang rentabilitetsberegninger til at kvalificere fremskrivningen af solceller og landvindmøller. Dermed inkluderer fremskrivningen kun det antal projekter, der vurderes kommercielt rentable. Dette er en metodeændring i forhold til tidligere fremskrivninger.

Medtagningen af rentabilitetsberegninger bidrager til at håndtere dele af usikkerheden i fremskrivningen af udbygningen af sol og vind på land, og Klimarådet hilser derfor metodeændringen velkommen.

## Rentabilitetsberegningerne kan dokumenteres yderligere

Rentabiliteten af sol og landvind afhænger af mange forskellige forhold. Flere af disse forhold er forbundet med stor usikkerhed, især når der skal fremskrives flere år frem i tiden. Regeringen har i fremskrivningen beskrevet en række af disse forhold, men yderligere dokumentation af rentabilitetsberegningerne kan bidrage til at belyse usikkerheder samt robustheden af rentabilitetsvurderingen bedre, herunder hvor tæt projekter er på ikke at være rentable.

Klimarådet noterer sig, at regeringen i beregningerne foruden at inkludere etablerings- og driftsomkostninger også inkluderer forventninger til producentbetaling til Energinet. Sol- og landvindsprojekter skal dog i stigende grad også afholde øvrige omkostninger til fx nettilslutning til distributionssystemoperatører og indbetaling til lokalsamfundet via Grøn Pulje. Disse omkostninger er ikke nødvendigvis afspejlet i teknologikataloget, som beregningerne er baseret på.<sup>15</sup> Det er på baggrund af dokumentationen i fremskrivningen vanskeligt at se, i hvilket omfang sådanne øvrige omkostninger er inkluderet. Klimarådet opfordrer derfor til, at dokumentationen af rentabilitetsberegningerne udvides, både når det gælder resultaterne af beregninger og forudsætningerne bag, herunder fx hvilke omkostninger, der er medregnet og hvilken indtægt disse omkostninger sammenholdes med.

## Solceller udgør en meget stor andel af elproduktionen, hvilket kan presse økonomien i udbygningen

I fremskrivningen udgør elproduktion fra solceller 37 pct. af den samlede elproduktion i 2030, hvilket stiger til over 50 pct. i 2035. Dette udgør en meget høj andel, og er delvist resultatet af, at fremskrivningen på grund af de seneste aflyste udbud ikke inkluderer ny havvind, og at den nylige aftale om 3 GW statsstøttet havvind ikke var aftalt på tidspunktet for fremskrivningens deadline.<sup>16</sup>

En meget høj andel fra én fluktuerende energikilde indebærer en risiko for, at teknologien kannibaliserer egen indtægt – altså presser elpriserne så langt ned, at den undergraver sin egen forretning. Det sker, fordi elpriserne typisk bliver lave i de timer, hvor teknologien producerer mest, og det er netop dér, den skal tjene penge gennem salg af strømmen.

Klimarådet vurderer, at den høje andel af solenergi indebærer en øget risiko for, at dele af solcelleudbygningen kan være tæt på ikke at være rentabel. Dermed vil der være en risiko for, at den markante solcelleudbygning i fremskrivningen ikke realiseres, hvis forudsætningerne ændres blot en smule. Det kan fx være tilfældet, hvis forventningen til elforbruget ikke udvikler sig i samme hastighed, som antaget i fremskrivningen, herunder fx stigningen i elforbruget fra datacentre. Eller det kan være tilfældet, hvis omkostningerne til udbygningen er højere end antaget, fx førnævnte omkostninger til blandt andet distributionsoperatører og lokalsamfund, der ikke relaterer sig direkte til teknologirelaterede investerings- og driftsomkostninger. Solcelleudbygningen er derfor et godt eksempel på, at øget dokumentation af rentabilitetsberegningerne vil kunne bidrage til at belyse usikkerheden.

## 3.2 Industri

### Udledninger fra raffinaderier er forbundet med usikkerhed

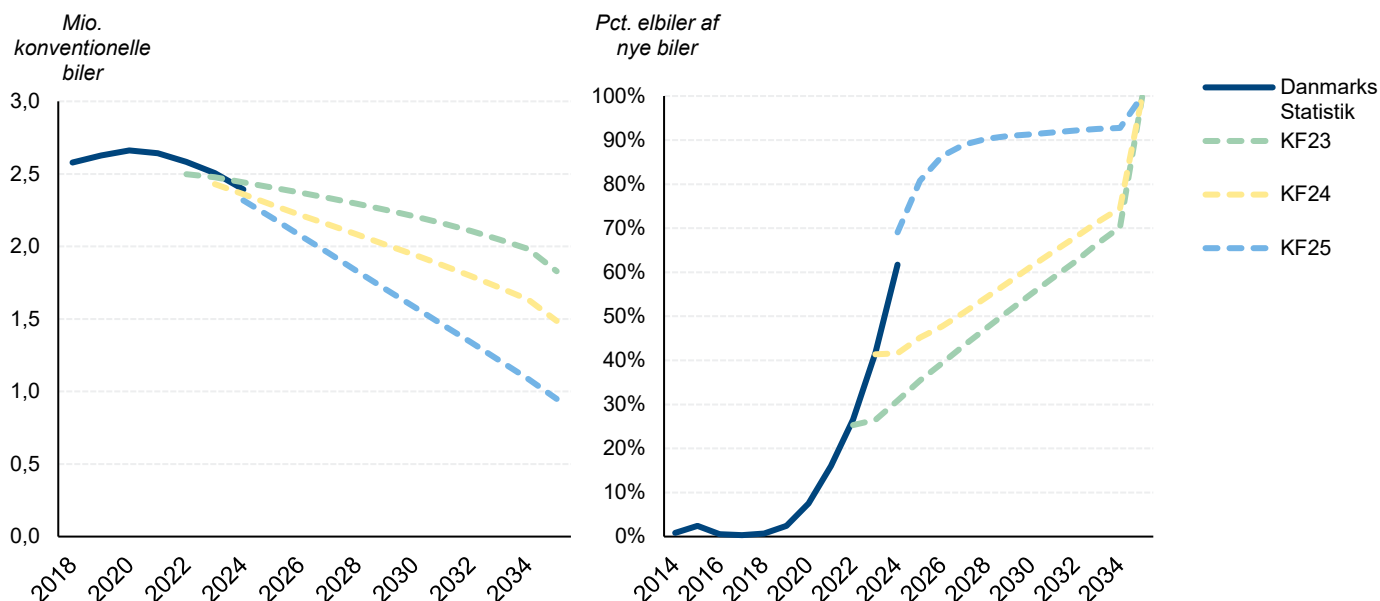
Fremskrivningen af raffinaderiernes udledninger er usikker, da sektorens rammevilkår ændres betydeligt i de kommende år. For eksempel udfases gratiskvoter i EU's kvotehandelssystem, og CO<sub>2</sub>-afgiften på industrien er i år trådt i kraft. Klimarådet påpegede denne usikkerhed i kommenteringen af sidste års klimafremskrivningen og vurderer, at usikkerheden om de forventede reduktioner i fremskrivningen fortsat er væsentlig.

Dertil bemærker Klimarådet, at der i fremskrivningen antages en eksport af overskydende raffinaderigas. Dette forekommer usandsynligt, da raffinaderigas historisk ikke har været eksporteret, og det vil kræve ny infrastruktur og et aftagermarked. En mere realistisk antagelse – baseret på typiske markedsforhold – er derfor, at raffinaderigassen forbruges lokalt. Det vil isoleret set betyde en øget udledning i Danmark på 0,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030.

## 3.3 Transport

### Forventningerne til udledninger fra transportsektoren er faldet markant

I fremskrivningen er de forventede udledninger fra transportsektoren i 2030 nedjusteret med 1,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e i forhold til sidste års fremskrivning. Det svarer til et fald på godt 22 pct. Det skyldes hovedsageligt en forventning om færre fossile personbiler, men også delvist færre diesellastbiler. Som vist i grafen til venstre i figur 1 forventes der i nu betydeligt færre konventionelle personbiler – opgjort som summen af benzin- og dieslbiler – sammenlignet med tidligere års fremskrivninger. Det skyldes særligt en øget udbredelse af elbiler, som fortrænger de konventionelle biler. Grafen til højre i figur 1 illustrerer andelen af elbiler blandt nye biler i Danmark.



Figur 1 Udvikling i antallet af konventionelle personbiler og markedsandelen af elbiler for nye personbiler i Danmark

Anm. 1: Grafen til venstre viser antallet af konventionelle personbiler opgjort som summen af benzin- og dieslbiler pr. 31. december. Grafen til højre viser andelen af elbiler ud af det samlede antal nye personbiler i Danmark pr. 31. december. Nye personbiler dækker her både fabriksnye biler, samt brugtvogets import og genregistreringer.

Anm. 2: Beholdningen af personbiler fordelt på de forskellige drivmidler er ikke ens på tværs af data fra Danmarks Statistik og Klimastatus- og fremskrivning.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet<sup>17,18,19</sup>, Danmarks Statistik<sup>20</sup> og Klimarådet



Sammenlignet med tidligere års fremskrivninger er der foretaget en opjustering af andelen af elbiler i nye personbiler – opgjort som summen af fabriksnye, brugtvognsimport og genregistreringer – i dette års fremskrivning. Klimarådet har tidligere påpeget, at fremskrivningen har undervurderet elbilernes udbredelse. Det anerkendes derfor, at regeringen har justeret fremskrivningen for personbiler.

## Opjusteret skøn for udbredelsen af elbiler skyldes ny beregningsteknisk antagelse om en tærskel-effekt

De opjusterede forventninger til elbilers udbredelse ser ud til primært at skyldes den nye antagelse om en såkaldt tærskel-effekt i udbredelsen af elbiler.<sup>21</sup> Tærskel-effekten er grundlæggende en antagelse om, at udbredelsen af elbiler accelererer, når udbredelsen når et vist omfang blandt andet som følge af, at infrastrukturen og servicemuligheder bliver udbredt, hvilket giver grundlag for en adfærdsændring, hvor elbiler normaliseres. Denne nye beregningstekniske forudsætning er indført med det formål at justere de tidligere, mere konservative fremskrivninger. Tærskel-effekten og sammenhængen til adfærdsændringer og elbilernes normalisering er beskrevet nærmere i boks 1.

## Tærskel-effekten og normalisering er forbundet med stor usikkerhed

Der knytter sig en betydelig usikkerhed til størrelsen på tærskel-effekten, fordi effekten er svær at måle. Se nærmere i boks 1. I fremskrivningen bestemmes udviklingen i tærskel-effekten ud fra den historiske andel af elbiler i nyregistreringer og brugtvognsimporten siden 2018 og frem til seneste dataår, som er 2024. Herefter skaleres tærskel-effektens størrelsesorden, så den stemmer overens med de øvrige effekter i modellen. Det fremgår dog ikke, hvilken antagelse der ligger bag, at størrelsen på tærskel-effekten kan identificeres på denne måde. Samtidig er det væsentligt at bemærke, at udviklingen i andelen af elbiler formentlig er et resultat af flere forskellige effekter og derfor ikke direkte kan bruges til at identificere en kausal sammenhæng uden økonometriske metoder. Nedenfor fremgår tre alternative prisseffekter, som også kan have været med til at drive udbredelsen af elbiler:

- **Import drevet af relative prisforskelle til udlandet.** En stor del af udbredelsen af elbiler skyldes en øget import af brugte elbiler. Udviklingen i import af brugte elbiler afhænger blandt andet af de relative prisforskelle i anskaffelsespriser og brugeromkostninger i forhold til Danmarks nabolande. Udbud af og efterspørgsel efter brugte udenlandske elbiler er således afhængig af, hvilken klima- og infrastrukturpolitik, der føres i vore nabolande og kan ikke nødvendigvis tilskrives tærskel-effekter.
- **Prisfald på nye elbiler som drivkraft.** I fremskrivningerne fra både 2023 og 2024 har man undervurderet prisfaldene på nye elbiler. Prisfaldene har alt andet lige øget udbredelsen af elbiler.
- **Registreringsafgiften skaber tidsforskuet købsadfærd.** Registreringsafgiften på elbiler stiger fra 2026 og er fuldt indfaset i 2035, hvilket har skabt incitament til at købe elbil tidligere end ellers. Denne fremskyndning af køb af elbil indgår dog ikke i regeringens model, fordi forbrugerne i fremskrivningen ikke tillægges fremadskuende adfærd. Det betyder, at den gradvise afgiftsstigning kan have været med til at øge udbredelsen af elbiler.

At størrelsen på tærskel-effekten ikke entydigt kan udledes af det anvendte datagrundlag er ikke ensbetydende med, at effekten ikke findes eller har betydning for udbredelsen af elbiler i Danmark. Det understreger imidlertid, at den beregningstekniske ændring er behæftet med en vis usikkerhed, blandt andet fordi andre forhold – som prisændringer, afgiftsændringer og international prisdannelse – også kan have drevet udviklingen. Hvis sådanne effekter ikke eksplicit indgår i modellen, kan det betyde, at fremtidige ændringer i priser eller afgifter ikke fanges tilstrækkeligt i fremskrivningerne. Det kan i sidste ende føre til en over- eller undervurdering af de fremtidige udledninger – afhængigt af retningen på de ændrede forudsætninger.

## Følsomhedsberegninger på forudsætninger bør fremgå

Tærskel-effekten har stor betydning for fremskrivningen af udledningerne. Da effekten samtidig er forbundet med en vis usikkerhed, opfordrer Klimarådet til, at der udarbejdes følsomhedsanalyser, blandt andet på prisforudsætninger og størrelsen af tærskel-effekten. Årets fremskrivning indeholder to scenarier med forskellige indtrængningsprofiler for elbilene, men Klimarådet anbefaler, at man i stedet varierer forudsætningerne direkte – ikke kun modelresultaterne – for at skabe større transparens om, hvad der driver fremskrivningsresultaterne.



## Fremskrivning af elbilmarkedet er svært, men bør baseres på nyeste data

Elbilmarkedet er i konstant forandring – både internationalt og i Danmark. Klimarådet anerkender, at det er en udfordring at fremskrive et marked i hastig udvikling, men vurderer også, at det ikke er hensigtsmæssigt at basere fremskrivningen af forbrugernes valg af bil på en spørgeskemaundersøgelse fra 2020. Derfor opfordrer Klimarådet til, at man bruger de nyeste data fra Motorregistret til at opdatere modellen for valg af bil, så den bedst muligt afspejler forbrugernes præferencer og markedets udvikling.

### Boks 1 Tærskelleffekten og normalisering af elbiler

#### Kritisk masse i udbredelsen af ny teknologi

I årets fremskrivning er der som noget nyt indført en antagelse om, at der findes en såkaldt *kritisk masse* for udbredelsen af elbiler. Kritisk masse refererer til det punkt, hvor en ny teknologi har opnået så stor udbredelse blandt brugere, at dens videre spredning bliver selvforstærkende gennem positive feedback-mekanismer. Den mest kendte anvendelse af begrebet stammer fra teorien (og bogen af samme navn) *Diffusion of Innovations*, der første gang blev udgivet i 1962 af Everett M. Rogers.<sup>22</sup>

Selvom begrebet kritisk masse typisk bruges i konteksten af udbredelsen af ny teknologi, har begrebet dog også en tilknytning til det mere generelle videnskabelige begreb *sociale tærskelværdier* (*social tipping points*), der er en samfundsvidenskabelig videreudvikling af det klimavidenskabelige begreb *tærskelværdi* (*tipping point*).<sup>23,24</sup>

#### Tærskel- eller netværkseffekter kan give anledning til en kritisk masse

Der er flere teorier og effekter, som kan give anledning til eksistensen af en kritisk masse, men fælles for dem alle er betydningen af social indflydelse eller mere generelt *normalisering*.

I fremskrivningen motiveres eksistensen af kritisk masse ud fra såkaldte *tærskelleffekter*. Tærskeladfærd bygger på ideen om, at en potentiel bruger har en tærskelværdi, der angiver, hvornår antallet eller andelen af brugere af teknologien får den enkelte forbrugers opfattede gevinster ved teknologien til at overstige omkostningerne. I en markedsligevægt kan denne adfærd udløse en dominoeffekt, hvor hver ny bruger øger sandsynligheden for, at den næste også vælger at adoptere teknologien. Dominoeffekten – og herunder den kritiske masse – afhænger dog af fordelingen af tærskler på tværs af brugerne.<sup>25,26</sup>

I fremskrivningen modelleres tærskelleffekten som en funktion af forskellen mellem fremskrivningsåret og et udvalgt reference-år. Det indebærer en antagelse om, at normaliseringen af elbiler sker eksogent som en funktion af tid.

I udbredelsen af elbiler eller grøn teknologi mere generelt bruges dog ofte begrebet *direkte netværkseffekt* eller *gruppееffekter* (*peer effects*). Netværkseffekter kan være både *direkte* og *indirekte*. I forbindelse med elbiler eksisterer der direkte netværkseffekter, hvis den marginale nytte for en elbilsejer stiger med antallet af andre elbiler på vejene, mens indirekte netværkseffekter opstår gennem tilgængeligheden af en komplementær vare, fx ladestationer og udbud af service til elbiler.<sup>27</sup>

#### Tærskelleffekter er svære at måle

Gruppееffekter er notorisk svære at kvantificere i udbredelsen af grøn teknologi, fordi det er vanskeligt at isolere effekten af social indflydelse fra selve investeringsbeslutningen samt effekten fra andre faktorer som fx prisændringer.<sup>28</sup> For elbiler er det endvidere et vigtigt spørgsmål, om tærskelleffekterne gælder for hele bestanden af elbiler, eller om den kun eksisterer i mere lokale netværk.<sup>29</sup> Dette spiller også ind på størrelsen af tærskelleffekten. Typisk antages effekten at være af en mere lokal karakter, men i fremskrivningen er det ikke eksplicit, på hvilket niveau den sociale påvirkning sker, da tærskelleffekten er modelleret eksogent som en funktion af tid.

## 3.4 Landbrug

Dette års klimafremskrivning inkluderer for første gang tiltag fra *Aftale om Implementering af et Grønt Danmark* (herefter trepartsaftalen). Aftalen lægger op til væsentlige ændringer i land- og skovbruget og er derfor et gennemgående element i Klimarådets kommentarer i det følgende afsnit. I afsnittet peger Klimarådet på områder, hvor der er væsentlige mangler og usikkerheder.

I de første to punkter peger Klimarådet på en række forhold, hvor udledningerne kan være overvurderet. I de næste tre punkter peges på forhold, hvor udledningerne kan være undervurderet. I sidste punkt fremhæves, at den indregnede klimaeffekt fra husdyragiften er behæftet med stor usikkerhed, som dog ikke entydigt peger i retning af en over- eller undervurdering.

Det skal indledningsvis bemærkes, at det er positivt, at der sker en løbende metodeudvikling i fremskrivningen, hvor fx effekten af gødningshåndtering er væsentligt forbedret, hvilket bidrager til en mere retvisende klimafremskrivning og er med til at mindske den samlede usikkerhed.

### Måltrettet kvælstofregulering er kun delvist indregnet

Klimafremskrivningen medtager kun dele af den målrettede kvælstofregulering – nemlig efterafgrøder og kvotereduktioner, som Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø leverer data for. Derimod indgår andre midlertidige virkemidler som midlertidig brak eller mellemafgrøder hverken i opgørelserne eller fremskrivningen. Det betyder, at den samlede klimaeffekt af den målrettede kvælstofregulering undervurderes, og at bidraget fra midlertidige indsatser ud over efterafgrøder er uklart.

En mere komplet indregning er nødvendig for at vurdere virkemidlernes reelle bidrag til reduktion af udledningerne og for at sikre, at fremskrivningerne afspejler de faktiske indsatser i landbruget. Behovet er kun blevet større med trepartsaftalen og de nye vandområdeplaner, som intensiverer indsatsen og dermed øger forskellen mellem realiserede og fremskrevne effekter.

### Opgørelsen undervurderer fortsat indsatsen for kulstofopbygning i jord

Fremskrivningen undervurderer klimaeffekten af at omlægge marker til brak, permanente græsmarker og anden ekstensiv drift. Det skyldes, at disse arealer fortsat tilskrives en udledning, selvom de ifølge Klimavirkemiddelkataloget øger kulstofindholdet i jorden.<sup>30</sup>

Konsekvensen er, at en del af kvælstofindsatsen og ordninger under EU's fælles landbrugspolitik ikke indgår i opfyldelsen af klimamålet, selvom de udgør centrale elementer i indsatsen. Det giver et skævt billede af landbrugets samlede bidrag til at reducere drivhusgasudledningerne.

Denne problemstilling bliver endnu mere aktuell fra 2026, hvor nye ekstensiveringsordninger under trepartsaftalen skal bidrage til klimainsatsen.<sup>31</sup> Klimarådet påpegede også sidste år og gentog i *Statusrapport 2025* behovet for at opdatere opgørelsesmetoden.<sup>32</sup>

### Den forventede klimaeffekt fra biogasproduktionen er overvurderet

Fremskrivningen forventer, at udledningen fra gødningshåndtering reduceres med 1 mio. ton CO<sub>2</sub>e frem mod 2030 og 1,5 mio. ton frem mod 2035. Denne reduktion vurderes at være overvurderet.

Fremskrivningen forudsætter, at biogasbehandling af kvæg- og grisegylle reducerer metanudledningen fra gødningslageret med 96 pct. for kvæg og 97 pct. for svin, mens lattergasudledningen reduceres med henholdsvis 88 og 87 pct. Disse forudsætninger er højere end reduktionerne i Klimavirkemiddelkataloget.<sup>33</sup>

Dertil kommer, at biogasanlæggene i stigende grad anvender andre typer biomasse, herunder halm og dybstrøelse, som er tungt nedbrydelige biomasser. Efter afgang lagres den afgassede biomasse ofte i gylletanke, hvor det højere tørstofindhold kan føre til øget metanudledning. Denne udledning er ikke indregnet i fremskrivningen. Målinger

foretaget af Hafner et al. (2025) viser, at udledningen fra gylletanke med afgasset biomasse kan være mange gange højere end de udledningsfaktorer, som fremskrivningen forudsætter.<sup>34</sup>

Fremskrivningen antager desuden, at metantabet fra biogasanlæg reduceres til 1 pct. af produktionen, som følge af ny regulering indført i 2023. Det resulterer i en udledning på 0,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030, som afrapporteres under affaldssektorens udledninger. Antagelsen baserer sig på en regulering af metantabet, som blev indført i 2023, og som endnu ikke er dokumenteret. Reguleringen indeholder blandt andet en grænseværdi for metantab fra opgraderingsanlæg på 1 pct. af produktionen. Hvis der også tabes metan fra selve biogasanlæggene vil denne udledning skulle lægges oveni. Reguleringen sikrer derfor ikke nødvendigvis, at det samlede tab reduceres til 1 pct. af biogasproduktionen. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi baserer sig i den nationale drivhusgasopgørelse på det seneste dokumenterede metantab fra biogasanlæg, der blev målt, inden reguleringen blev indført. Her var tabet samlet set 2,9 pct. af biogasproduktionen. Hvis klimafremskrivningen havde anvendt dette niveau af tab, ville Danmarks samlede udledning være blevet forøget med op mod 0,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030.<sup>35</sup>

Samlet set vurderer Klimarådet, at fremskrivningen overvurderer klimaeffekten af biogasproduktion. En planlagt kvantificering af metantabet fra biogasanlæg i 2025 vil forhåbentlig kunne bidrage med mere præcise data og dermed skabe klarhed om metantabets omfang.

## **Det er usikkert om de ambitiøse arealmål fra trepartsaftalen kan nås med den vedtagne virkemiddelpakke**

Trepartsaftalens mål om at udtage 140.000 hektar kulstofrig jord inden 2030 og øge skovarealet med 250.000 hektar frem mod 2045 er ambitiøse og forudsætter en effektiv virkemiddelpakke. Der er dog usikkerhed om, hvorvidt arealændringerne kan realiseres med den aftalte indsats.

Udtagning af kulstofrige jorder indebærer komplekse projekter med mange lodsejere, lange plan- og godkendelsesforløb samt behov for stærke økonomiske incitamenter. Erfaringer fra tidligere ordninger viser, at det kan være vanskeligt at opnå fuld tilslutning blandt lodsejerne. Ifølge Klimarådets risikovurdering er der stor usikkerhed både om omfanget af arealer, der bevæger sig fra forundersøgelse til faktisk udtagning, og om tempoet i gennemførelsen.<sup>36</sup>

For skovrejsning gælder tilsvarende udfordringer. Den forventede udvidelse af skovarealet forudsætter både tid til myndighedsbehandling, tid til produktion eller etablering af importmuligheder for store mængder nye planter, samt tilstrækkelige økonomiske incitamenter. Samtidig forudsætter fremskrivningen et markant spring i skovrejsningsarealet i forhold til de seneste år. Det øger risikoen for, at klimaeffekten af virkemidlerne overvurderes i fremskrivningens første år.

Klimarådet anbefaler derfor, at Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet tager højde for den betydelige usikkerhed, da der er en risiko for, at fremskrivningen overvurderer effekten af udtagning af kulstofrige jorder og skovrejsning. Fremskrivningen bør repræsentere et middelskøn for udbredelsen af disse arealtiltag samt suppleres med følsomhedsberegninger.

## **Større brug af restbiomasse øger drivhusgasudledningerne – men opgørelsen fanger det ikke**

Når biomasse i stigende grad fjernes fra markerne, reduceres jordens letomsættelige kulstofpulje – den såkaldte FOM-pulje. Det fører over tid til øgede CO<sub>2</sub>-udledninger fra jorden. Disse udledninger indgår i dag ikke i fremskrivningen.

Metoden bag fremskrivningen bygger på en antagelse om, at ændringer i FOM-puljen over tid udlignes af efterfølgende optag. Se boks 2 for en uddybende forklaring. Denne forudsætning bliver imidlertid mindre holdbar i takt med, at efterspørgslen efter biomasse stiger – blandt andet til teknologier som pyrolyse, CCS og grøn bioraffinering.

Når den mængde kulstof, der fjernes fra marken, overstiger det, der tilføres, skabes der en ubalance, som øger jordens udledning af drivhusgasser. I *Statusrapport 2025* har Klimarådet eksempelvis vurderet, at klimaeffekten af et nyt tilskud til produktion af biokul er forbundet med betydelig usikkerhed. Det skyldes blandt andet at de nuværende beregninger ikke medregner jordens letomsættelige kulstofpulje – FOM-puljen.

Klimarådet peger derfor på, at en ny emissionsfaktor for biokul bør suppleres med en grundig vurdering af klimaeffekterne ved fjernelse af biomasse fra marken. Det gælder særligt de vedvarende udledninger fra jorden, som kan

følge af en systematisk og stigende biomasseudnyttelse. Uden effekten på FOM-puljen risikerer politikere at overvurdere klimaeffekten af teknologier, der øger udnyttelsen af biomassen fra markerne og beslutte indsatser, der i nogle tilfælde på kort sigt kan føre til netto-udledninger frem for reelt kulstofoptag.

## Boks 2. Kulstofpuljer i jorden og drivhusgasopgørelsen

Kulstoflagring i danske landbrugsjorder beregnes med C-TOOL-modellen, som opdeler det organiske materiale i tre puljer:

1. Fresh Organic Matter (FOM): Letomsætteligt organisk materiale, fx planterester og husdyrgødning.
2. Humidified Organic Matter (HOM): Mere stabilt kulstof.
3. Resistant Organic Matter (ROM): Langsomt nedbrydeligt eller meget stabilt kulstof.

FOM-puljen nedbrydes typisk i efteråret, hvorefter kulstoffet overføres til HOM- og ROM-puljerne. På grund af FOM-puljens følsomhed over for vejrforhold kan udsving i nedbrydningen føre til betydelige variationer i CO<sub>2</sub>-udledningerne. Fx kan et tørt efterår efterfulgt af et vådt øge emissionerne væsentligt. På den baggrund anbefalede FN i 2012, at Danmark ikke medregnede FOM-puljen i den nationale opgørelse.<sup>37, 38</sup>

For biokul findes der endnu ikke en metode, der fastlægger, hvordan kulstoflagringen skal indregnes i den danske opgørelse. FN's Klimapanel har udgivet et metodegrundlag for fremtidige beregninger, men det omfatter kun den partielle lagringseffekt forbundet med den geologiske nedbrydning af biokullet – ikke samspillet med jordens øvrige kulstofpuljer når biomassen produceres.

Klimarådet har i egne beregninger anvendt en foreløbig metode, hvor fjernelse af halm og digestat fra marken indgår som systematiske ændringer af FOM-puljen. Det skyldes, at en stigende efterspørgsel på biomasse ændrer balancen i jorden permanent – i modsætning til midlertidige, vejrafhængige udsving. Dermed må udledningerne fra FOM-puljen i højere grad betragtes som vedvarende.

Denne tilgang kan ifølge Klimarådet give et mere retvisende billede af de faktiske udledninger og kan bidrage til mere præcise drivhusgasberegninger fremadrettet.

## Behov for bedre modellering af husdyrafgiftens strukturelle effekter og effekter fra teknologier

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet arbejder på at modellere, hvordan en afgift på husdyr vil påvirke udbredelsen af drivhusgasreducerende teknologier, fx staldteknologi. På trods af dette er sammenhængen mellem afgiftsniveau og teknologiudbredelse ikke indarbejdet i fremskrivningen. Det er bemærkelsesværdigt, fordi trepartsaftalen netop forudsætter, at reduktioner fra teknologitiltag kan modregnes i afgiften.

Problematikken forstærkes af, at der anvendes forskellige modeller til at vurdere effekten af en husdyrafgift. I Trepartsaftalen er reduktionseffekten beregnet med GrønREFORM-modellen, som indeholder både strukturelle effekter og teknologier. I klimafremskrivningen anvendes derimod AGMEMOD-modellen, som ikke inkluderer staldteknologier. Den metodiske forskel skaber usikkerhed om den samlede, forventede klimaeffekt af afgiften på husdyrenes CO<sub>2</sub>e-udledning.

Der er derfor behov for en mere konsistent og integreret tilgang til modelleringen, som kobler afgiftsniveauet med både strukturelle ændringer og udbredelse af teknologier. Det vil styrke grundlaget for fremtidige fremskrivninger og bidrage til en metodisk konsistent vurdering af trepartsaftalen.

## 3.5 Skov

### Uens forudsætninger for skovrejsning svækker klimaregnskabet

Skovfremskrivningen antager, at al ny skov etableres på landbrugsjord, mens landbrugsfremskrivningen regner med, at 10 pct. sker uden for landbrugsarealet. Begge fremskrivninger anvendes i fremskrivningen. Skovrejsningen uden for landbrugsarealet må forventes at give mindre klimaeffekt end skovrejsningen på landbrugsjord. Det skyldes, at skovrejsning på landbrugsjord, i modsætning til udenfor landbrugsjorden, har strukturelle effekter i den øvrige landbrugssektor. Det anbefales, at det fremover søges at validere og ensrette forudsætningerne i de to vurderinger, idet Klimarådet bemærker, at modelleringen af klimaeffekten af skovrejsning kan præciseres.

### Fremskrivningen bygger på bedre data, men udviklingsbehov består

De seneste opdateringer af skovfremskrivningen bygger videre på den individbaserede model, som blev taget i brug i 2024. Forbedringerne betyder, at skovens klimabidrag nu opgøres på et mere detaljeret og datadrevet grundlag, og modellerne afspejler bedre skovens udvikling over tid. Klimarådet vurderer, at disse fremskridt styrker det faglige grundlag for Danmarks klimaregnskab. Samtidig er der fortsat behov for, at effekterne forbundet med opbygning og nedbrydning af dødt ved, litterlag og mineraljord undersøges nærmere, da der stadig er væsentlige videnshuller. Derudover bør kommende fremskrivninger i højere grad undersøge, hvordan antagelserne om hugst, mortalitet og foryngelse kan påvirkes af udefrakommende faktorer som klimaforandringer og markedsforhold.

### Modelændringer har stor effekt på klimaregnskabet

De tekniske opdateringer af skovmodellen har flyttet Danmarks klimaregnskab markant. Skovene vurderes nu at bidrage med et optag på 3,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e til 2025-målet, hvilket er 1 mio. ton mere end i sidste års fremskrivning. I 2030 er udledningerne stort set uændrede i forhold til vurderingen sidste år. De store ændringer i skovfremskrivningen har også bidraget betydeligt til Danmarks LULUCF-forpligtelse. De store forskydninger i fremskrivningen på kort sigt skyldes næsten udelukkende modelopdateringer og ikke ændringer i skovens forvaltning eller areal. Det er positivt, at der løbende foretages ændringer i opgørelsesmetoder og modelgrundlag, da det sikrer, at fremskrivningen er så retvisende som muligt. Ændringerne har dog væsentlig betydning for vurderingen af klimapolitikken, fordi de løbende flytter Danmarks vurderede afstand til klimamålene og bidrager med betydelig usikkerhed.

### Stor usikkerhed kalder på tydelighed i rapporteringen

Både Klimarådets gennemgang i sidste års kommentering af klimafremskrivningen og den nye skovfremskrivning viser, at selv mindre ændringer i antagelser om fx hugst og vækst kan føre til årlige udsving i optaget på 0,5-0,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e.<sup>39,40</sup> Usikkerheden vokser, jo længere man ser frem, hvorfor skovens forventede klimabidrag skal tolkes med forsigtighed. Klimarådet opfordrer derfor til, at kommende fremskrivninger synliggør og kvalificerer usikkerheden.

## 3.6 Affald

### Nedjustering af affaldseksport medfører et bedre bud på udledningerne

Klimarådet påpegede i sidste års kommentering, at udledningerne fra 2032 og frem muligvis var undervurderede, og at fremskrivningens eksport af forbrændingseget affald næppe var realistisk. I den nye fremskrivning er dette justeret, og det vurderes nu, at stort set al forbrændingseget affald håndteres i Danmark, på nær en mindre eksport på 0,2 pct. af de danske affaldsmængder i årene fra 2033-2035. Denne ændring medfører en stigning i udledningerne i 2035 på 0,4 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Klimarådet ser positivt på denne korrektion i fremskrivningen.

## 3.7 CCS

Med en afsat ramme på 38 mia. kr. til at reducere 2,9 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2030 bliver CCS en af de centrale teknologier til at nå klimamålet i 2030. Der er i første udbud indgået kontrakter for 10 mia. kr., hvilket ifølge fremskrivningen forventes at

reducere udledningerne med 0,6 mio. ton CO<sub>2</sub>. De resterende 28 mia. kr. er i udbud med en forventet effekt på 2,3 mio. ton CO<sub>2</sub> ifølge fremskrivningen.

## Fremskrivning bør adressere usikkerhederne ved CCS

De første storskala projekter til fangst og lagring af CO<sub>2</sub> i Danmark er undervejs og forventes at komme i fuld drift i 2026. Dermed er etableringen af en dansk værdikæde for CCS i gang. Usikkerhederne forbundet med CCS relaterer sig overvejende til det andet CCS-udbud, der ifølge fremskrivningen forventes at realisere yderligere fangst og lagring af 2,3 mio. ton CO<sub>2</sub>.

Effekten af udbuddet afhænger i høj grad af rentabiliteten af CCS-anlæg, hvilket igen afhænger af en række lokale og reguleringsmæssige forhold for den enkelte virksomhed. Det gælder blandt andet, hvor mange timer om året anlægget er i drift og har mulighed for at indfange CO<sub>2</sub>, anlæggets størrelse og potentiale for stordriftsfordele, mængden af fossile udledninger og muligheden for kvotebesparelser, videresalg af kreditter for negative udledninger, samt anlæggets økonomiske situation og dets afstand til nærmeste lagringssted. Disse forhold skaber samlet set betydelig usikkerhed om, hvor stor en rolle CCS kan komme til at spille – og til hvilken pris reduktionerne kan realiseres. Fremskrivningen bør i højere grad belyse disse usikkerheder, herunder hvad de betyder for den samlede reduktionseffekt.

## Regeringen bør redegøre yderligere for antagelsen om fuld effekt af andet CCS-udbud i 2029

På baggrund af det igangværende CCS-udbud forventes fangst af 0,2 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2028, 2,2 mio. ton i 2029 og 2,3 mio. ton de følgende år. Dette er i tillæg til de 0,6 mio. ton CO<sub>2</sub> fra de afgjorte udbud. Realisering af 2,2 mio. ton CO<sub>2</sub> årligt fra 2029 kræver markant opskalering på relativt få år. Dette indebærer en vis risiko for forsinkelser i ét eller flere af de mange led, der udgør den samlede CCS-værdikæde.

Klimarådet bemærker, at der i udbudsbetingelserne for det andet CCS-udbud indgår krav til idriftsættelse af fangstanlæg senest 1. december 2029 og krav til fuld drift i hele 2030. Kravet om fuld drift var tidligere sat til 2029, men i juni 2024 besluttede regeringen og aftalepartierne bag CCS-puljen på baggrund af en markedsdialog at rykke kravet til 2030.<sup>41</sup> Fremskrivningens forventning til fangst og lagring af 2,2 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2029 indebærer fuld drift i 2029, hvilket er forud for kravet i udbudsbetingelserne.

Tidspunktet for idriftsættelse har betydning for 2030-målet, i og med dette mål opgøres som gennemsnit af udledningerne i 2029-2031 for at minimere udsving i enkeltår. Antages det eksempelvis, at størstedelen af anlæggene først idriftsættes ultimo 2029, og at den fulde effekt af udbuddet først realiseres i 2030, da vil den gennemsnitlige reduktion i perioden 2029-2031 være 1,6 mio. ton CO<sub>2</sub>, hvilket er 0,7 mio. ton mindre end antaget i fremskrivningen. Hvis halvdelen af effekten alternativt realiseres i 2029 med efterfølgende fuld drift fra 2030, vil den gennemsnitlige effekt i perioden 2029-2031 være omkring 0,4 mio. ton mindre end antaget i fremskrivningen.

Forventningen om fuld drift i 2029 er ikke videre uddybet i fremskrivningen, og Klimarådet opfordrer derfor regeringen til at redegøre yderligere for forventningen samt i højere grad belyse konsekvenserne af forsinket igangsættelse gennem følsomhedsberegninger.

## Centrale faktorer udestår fra regeringens effektskøn af andet CCS-udbud

Regeringens effektskøn og designet af andet CCS-udbud tager ikke højde for en række centrale forhold, der kan vise sig at have væsentlig indflydelse på puljens effekt. Det omfatter:

- at høj risiko forbundet med CCS medfører en høj risikopræmie. Usikkerheden kan føre til forventninger om et højere afkast, hvilket betyder, at anlæggene vil kræve et større tilskud per indfanget ton CO<sub>2</sub>. Som konsekvens heraf vil puljemidlerne samlet set kunne finansiere en mindre mængde CO<sub>2</sub>-reduktioner.
- strategiske bud, som kan medføre, at anlæg med stærk markedskraft byder ind med et højere støttebehov end deres faktiske udgifter for at sikre økonomisk overskud på investeringen.

Et særligt opmærksomhedspunkt knytter sig desuden til salget af biogene kreditter, som i det første udbud viste sig at have høj markedsværdi. Det var hovedårsagen til, at det biogent fyrede Avedøreværk vandt puljen. Det peger på, at negative udledninger kan være afgørende for konkurrencedygtigheden blandt biogent fyrede værker. Det rejser samtidig vigtige spørgsmål om biomasseforbrug. For det første fordi flere biogent fyrede anlæg i dag ikke udnytter deres fulde kapacitet og derfor potentielt kan øge forbruget, hvis det bliver økonomisk attraktivt. For det andet fordi CCS er en langsigtet investering, som kan medføre en lock-in-effekt, hvor brugen af biogene brændsler fastholdes langt ud i fremtiden frem for fx udskiftning til varmepumpeteknologi.

### **Samlet set er der stor risiko for, at effekterne ved CCS er overvurderet**

Risikoen er dels knyttet op til den kortsigtede effekt omkring 2030, grundet muligheden for at aktørerne vælger en senere idriftsættelse end antaget i fremskrivningen, og dels til de langsigtede effekter. Sidstnævnte skyldes at der ikke i tilstrækkelig grad er taget højde for den høje investeringsrisiko og muligheden for strategisk adfærd blandt aktørerne – forhold der forventes at reducere puljens samlede klimaeffekt væsentligt. Den øgede værdi af biogene kreditter kan trække i den modsatte retning, men vurderes kun at være relevant for biogene anlæg og ikke i samme størrelsesorden som de øvrige effekter.

### **Hvem har vi talt med?**

I arbejdet med notatet har Klimarådet og Klimarådets sekretariat haft drøftelser med følgende organisationer og eksperter:

Danmarks Statistik, Energistyrelsen og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.



## 4 Referencer

- <sup>1</sup> Lov om klima, Lov nr. 965 af 26. juni 2020
- <sup>2</sup> Klimarådet, *Klimarådets høringssvar om Klimalovens årshjul og dets produkter*, 2023.
- <sup>3</sup> Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, *Klimastatus og -fremskrivning 2025*, 2025.
- <sup>4</sup> Finansministeriet, *Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*, 2023.
- <sup>5</sup> Miljøministeriet, *Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter*, 2010.
- <sup>6</sup> Klimarådet, *Klimarådets kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2024*, 2024.
- <sup>7</sup> Klimarådet, *Klimarådets kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2024*, 2024.
- <sup>8</sup> Klimarådet, *Klimarådets kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2022*, 2022.
- <sup>9</sup> Klimarådet, *Klimarådets kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2023*, 2023.
- <sup>10</sup> Klimarådet, *Klimarådets kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2024*, 2024.
- <sup>11</sup> Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, 2. KF25 forudsætningsnotat Principper og politikker, 2025.
- <sup>12</sup> Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, *Klimastatus og -fremskrivning 2025*, 2025.
- <sup>13</sup> Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, *Klimastatus og -fremskrivning 2025*, 2025.
- <sup>14</sup> Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, *Klimastatus og -fremskrivning 2025, 24 El- og fjernvarmesektoren*, 2025.
- <sup>15</sup> Green Power Denmark, *Udvikling i omkostninger til opstilling af VE på land*, u.d.
- <sup>16</sup> Klima-, energi- og forsyningsministeriet, *Aftale om udbudsrammer for tre havvindmølleparker (19. maj 2025)*, 2025.
- <sup>17</sup> Klimarådet, *Klimarådets kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2022*, 2022.
- <sup>18</sup> Klimarådet, *Klimarådets kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2023*, 2023.
- <sup>19</sup> Klimarådet, *Klimarådets kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2024*, 2024.
- <sup>20</sup> Danmarks Statistik, *Statistikbanken BIL53*, 2025.
- <sup>21</sup> Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, *Klimastatus og -fremskrivning 2025, 22 Transport*, 2025.
- <sup>22</sup> Rogers, E. M., *Diffusion of Innovations*, 2003, 5. udgave. Free Press.
- <sup>23</sup> M. Milkoreit et al., *Defining tipping points for social-ecological systems scholarship—an interdisciplinary literature review*, 2018, Environ. Res. Lett. 13.
- <sup>24</sup> Skrimshire, *Approaching the Tipping Point Climate Risks, Faith and Political Action*, 2008, European Journal of Science and Theology, 4(2), s. 9-22.
- <sup>25</sup> Granovetter, M., *Threshold Models of Collective Behavior*, 1978, American Journal of Sociology, 83(6), 1420–1443.
- <sup>26</sup> Schelling, T. C., *Micromotives and Macrobehavior*, 2006, Norton.
- <sup>27</sup> Muehlegger, E. & Raphson, D. S., *The Economics of Electric Vehicles*, 2023, Review of Environmental Economics & Policy, 17(2), s. 274-294.
- <sup>28</sup> Bollinger, B., & Gillingham, K., *Peer effects in the diffusion of solar photovoltaic panels*, 2012, Marketing Science, 31(6), s. 900–912.
- <sup>29</sup> Muehlegger, E. & Raphson, D. S., *The Economics of Electric Vehicles*, 2023, Review of Environmental Economics & Policy, 17(2), s. 274-294.
- <sup>30</sup> National Center for Fødevarer og Jordbrug, *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget – 2024*, 2024.
- <sup>31</sup> Ministeriet for Grøn Trepert, *Grøn Trepert: Mere økologi, mere skov og flere naturområder – baggrundsnotat til pressen*, 2025.
- <sup>32</sup> Klimarådet, *Kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2024*, 2024.
- <sup>33</sup> DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet, *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget – 2024*, 2024.
- <sup>34</sup> Hafner, S.D., Møller, H., Dalby, F.R., Romio, C. *Management effects on methane emission from stored digestate - insights from coupling heat transfer and microbial models*, 2025.
- <sup>35</sup> Danish Centre for Environment and Energy, *Denmark's National Inventory Document 2025*, 2025.
- <sup>36</sup> Klimarådet, *Baggrundsnotat til Klimarådets Statusrapport 2025*, kapitel 4, 2025.
- <sup>37</sup> UNFCCC, *Report of the individual review of the annual submission of Denmark submitted in 2010*, 2011.
- <sup>38</sup> UNFCCC, *Report of the individual review of the annual submission of Denmark submitted in 2011*, 2012.
- <sup>39</sup> Nord-Larsen, T., Brownell II, P. H., & Johannsen, V. K., *Forest Carbon Pool Projections 2025*, Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen 2025.
- <sup>40</sup> Klimarådet, *Klimarådets kommentering af Klimafremskrivningen 2024*, 2024.
- <sup>41</sup> Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, *Klimastatus og -fremskrivning 2025, 10. KF25 forudsætningsnotat CCS*, 2025.