

Kommentering af *Klimastatus og -fremskrivning 2022*

Klimarådets kommentarer til Energistyrelsens klimafremskrivning

Den årlige klimafremskrivning fra Energistyrelsen redegør blandt andet for, hvor langt Danmark er fra at nå sine lovbundne klimamål frem mod 2030. Fremskrivningen udgør derfor en vigtig del af beslutningsgrundlaget for dansk klimapolitik. Som en del af klimalovens årshjul skal Klimarådet kommentere klimafremskrivningen, og kommentarerne tager udgangspunkt i, om fremskrivningens metodevalg og forudsætninger er retvisende, og om klimalovens forventninger til fremskrivningen er efterlevet.

Klimarådet vurderer overordnet, at:

- Fremskrivningen opfylder sin funktion som det centrale og autoritative planlægningsværktøj for dansk klimapolitik. Med årets omfattende beskrivelser inden for landbrug, arealanvendelse og skov tager fremskrivningen endnu et skridt i udviklingen fra en energifremskrivning til en klimafremskrivning.
- Klimarådet vurderer, at fremskrivningen kan udvikles, så den skaber dels et bedre overblik over den samlede usikkerhed om hvor store reduktioner, der er nødvendige for at nå klimalovens mål, og dels mere klarhed over den anvendte frozen policy-metode.
- Klimarådet vurderer, at reduktionsbehovet for klimalovens mål kan opgøres mere retvisende på områderne affaldsforbrænding, landbrug og arealanvendelse. Klimarådet har dog ikke kunnet sætte tal på, hvor langt den nuværende fremskrivning er fra et retvisende estimat.

Klimarådet sammenfatter på side 1-3 sine væsentligste kommentarer. Denne sammenfatning henvender sig primært til det politiske niveau og alment interesserede. Her fremhæves overordnede, tværgående kommentarer samt kommentarer, som skønnes at påvirke det opgjorte reduktionsbehov mest, og hvor rådet samtidig har konkrete forslag til forbedringer.

Efter sammenfatningen følger en samlet oversigt over alle Klimarådets kommentarer med efterfølgende uddybning. Uddybningen henvender sig primært til myndighederne med henblik på at forbedre fremskrivningen samt til blandt andet analytikere, forskere og studerende, som anvender fremskrivningen til analyser.

Klimastatus skal ses i lyset af usikkerheder

Klimastatus og -fremskrivning 2022 (herefter kaldet *Klimafremskrivning 2022*) viser, at den opgjorte udledning i 2025 er højere end i sidste års fremskrivning. Det er opsigtsvækkende, da der er vedtaget virkemidler til reduktion af udledningen i det forløbne år. Reduktionsbehovet er en betydelig udfordring, den korte tid til 2025 taget i betragtning. Danmark er med årets fremskrivning også kommet længere væk fra klimamålet, som er pålagt Danmark fra EU frem mod 2030. Når det på trods af vedtagne virkemidler er gået den forkerte vej i forhold til realisering af disse mål, er det tydeligt, at usikkerhed i fremskrivningerne er et grundlæggende vilkår med stor betydning. Det er positivt, at Energistyrelsen arbejder med at sikre fokus på usikkerheden af de opgjorte

udledninger. Det må være en politisk afvejning, hvordan man vil tage højde for usikkerheden, når der lægges planer for målopfyldelsen. Vil man gå efter en ekstra reduktion for at øge sikkerheden for at målene realiseres, eller er man villig til at risikere, at målene ikke opfyldes? Håndtering af usikkerhed på et overordnet plan forudsætter dog, at usikkerheden formidles samlet set. Klimarådet peger senere i dette notat på muligheder for Energistyrelsen til at arbejde videre med en samlet belysning af usikkerhed.

Fremskrivningsmetoden mangler yderligere kriterier for frozen policy

I fremskrivningens forudsætningsmateriale fremgår det, at der i klimafremskrivningen modelleres *frozen policy* i den forstand, at fremskrivningen antager, at der ikke bliver vedtaget ny politik på klima- og energiområdet. Derimod antages politikudviklingen på områder med andre hovedformål at udvikle sig "som vanligt". Det vil for eksempel sige uden nødvendigvis at være vedtaget. Dette princip gælder både for dansk politik og EU-politik.

I takt med at klimalovens mål og de EU-pålagte klimamål bliver mere ambitiøse, kan det oftere blive aktuelt, at der på andre områder end klima- og energiområdet indføres reguleringer, hvor klima tilføjes som ligeværdigt med det oprindelige formål, eller som et højt prioriteret delmål. Det vil skærpe behovet for klart at formidle og begrunde hvorfor en given politik med klimaeffekt, som endnu ikke måtte være vedtaget, regnes med i fremskrivningen. I dette notat giver Klimarådet nogle eksempler, hvor det kan være svært at gennemskue Energistyrelsens vurdering af, om klima er hovedformål, og om udviklingen derfor skal fryses fast for at være i overensstemmelse med metoden. Klimarådet opfordrer til, at Energistyrelsen opstiller klare kriterier for, hvordan styrelsen vil foretage vurderingen af, om en politik har klima som hovedformål. Kriterierne skal gøre det nemmere at forklare vurderingen og nemmere for udefrakommende at forudsige vurderingen.

Analyser af tilskud som virkemiddel i landbruget kan forbedre fremskrivningen

I 2021 blev der indgået en politisk aftale om reduktion af landbrugets udledning af både drivhusgasser og kvælstof (herefter benævnt landbrugsaftalen). Aftalens effekt på drivhusgasudledningen indregnes i *Klimafremskrivning 2022*. En stor andel af virkemidlerne er tilskud, og andre virkemidler er designet som en kombination af tilskud og muligheden for efterfølgende at indføre krav. Det er derfor også svært at forudsige den nye landbrugsaftales effekt på drivhusgasudledningen uden at analysere landbrugsbedrifternes sandsynlige valg af tilskudsordninger. For eksempel gav Landbrugsstyrelsen i 2017 og 2018 meget få tilsagn i forbindelse med lavbundsordningen, og ordningen gav derfor i årene ikke givet den reduktion, som finansieringen af ordningen gav mulighed for.^{2, 3}

Klimarådet anslår i dette notat, at de frivillige, tilskudsbaserede arealrelaterede virkemidler samlet set kan udgøre en drivhusgasreduktion i 2030 på mere end 1,3 mio. ton CO₂e. Til sammenligning udgør virkemidler med beslutning/krav 0,1 mio. ton CO₂e pr. år. Derfor opfordrer Klimarådet til, at antagelserne i fremskrivningen kvalificeres ved hjælp af analyser af, hvordan tiltagene påvirker den enkelte landmands økonomi. Det må formodes at være afgørende for hvilken effekt på drivhusgasudledningen landbrugsaftalen får, og analyserne kan dermed bidrage til at reducere usikkerheden omkring vurderingen af udledninger fra landbrug og arealanvendelse.

Fremskrivning af udledning fra affaldsforbrænding er ikke konsistent med frozen policy

Kapaciteten på forbrændingsanlæggene har stor betydning for, hvor meget affaldssektoren udleder. Anlæggene kan nemlig importere plastholdigt affald fra udlandet, der udleder CO₂ ved afbrænding i Danmark. For at adressere dette er det aftalt politisk, at kapaciteten skal nedbringes frem mod 2030.⁴ Det skal ifølge aftaleteksten ske ved at konkurrenceudsætte affaldssektoren.

Klimarådet vurderer, at der ikke er noget, der tyder på, at den planlagte konkurrenceudsættelse af forbrændingsanlæg fører til anlægslukninger. Derfor er det inkonsistent i forhold til frozen policy-metoden, at Energistyrelsen indregner en reduktionseffekt heraf. Hvis det ikke lykkes at lukke anlæg via konkurrenceudsættelse, og importen fortsætter som illustreret i fremskrivningens følsomhedsanalyse, vil konsekvensen være, at udledningerne fra affaldssektoren stiger med op mod 0,6 mio. ton CO₂e i 2030, som alt andet lige skal findes et andet sted. Det vil tage flere år før det vil være muligt at konkludere, om konkurrenceudsættelse fører til lukninger, og så vil der være meget kort tid til at iværksætte supplerende virkemidler til at sikre den allerede indregnede reduktion af udledninger fra affaldssektoren. Klimarådet opfordrer derfor til, at fremskrivningen anvender et mere markedsbaseret forløb for forbrændingskapacitet i fremskrivningen, såfremt der ikke vedtages nye virkemidler. Det vil være bedre i tråd med frozen policy-metoden.

Overblik over Klimarådets kommentarer

Klimarådet har kommenteret de seneste tre fremskrivninger i både høringssvar, statusrapporter og kommenteringer. Klimarådet kvitterer for, at en stor del af rådets forslag til forbedringer er blevet helt eller delvist imødekommet. Det vedrører for eksempel kommentarer til fremskrivningens antagelser for produktionsniveau for grå cement, fokus på forudsætninger i landbruget, indregning af effekt af skovvirkemidler, højere andel af el- og plugin-hybridbiler i nysalget, afspejling af infrastruktaftalen i antagelser vedrørende trafikvækst, og at udledninger bør fremskrives frem til år 2035. Der kvitteres ligeledes for en grundig og transparent høringsproces i forbindelse med fremskrivningen. Boks 1 giver et overblik over Klimarådets kommentarer til *Klimafremskrivning 2022*. Her fremgår også to tidligere kommentarer, som fortsat er aktuelle. Den første handler om, at metoden til fremskrivning af nettoudledning ved grænsehandel ikke afspejler beslutninger i udlandet, som påvirker grænsehandlen. Det vedrører for eksempel den i Tyskland vedtagne stigning i CO₂-afgiften for brændsler til transport. Den anden handler om, at fremskrivningen bør redegøre for Danmarks benyttelse af muligheden for at annullere en vis mængde kvoter for at opfylde EU-forpligtelsen i ikke-kvotesektoren. Her er status, at staten over for EU har bundet sig til at annullere kvoter med et tilhørende tab for statskassen, men endnu ikke har besluttet, om man vil tælle de annullerede kvoter med som bidrag til målopfyldelsen. De tidligere kommentarer er beskrevet i Klimarådets *Kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2021*.

Boks 1: Klimarådets kommentarer**Kommentarer til Klimafremskrivning 2022****Tværgående kommentarer**

1. Belysning af samlet usikkerhed kan med fordel videreudvikles
2. Fremskrivningen kan formidle frozen policy mere præcist
3. Konsekvenser af EU-forslag kan med fordel belyses
4. Uenighed om, hvad der bør inkluderes i frozen policy
5. Reduktionsbehov bør opgøres som treårigt gennemsnit
6. Nye reduktionsmuligheder skal med i klimaregnskabet

Landbrug og LULUCF*

7. Sammensætning af kvælstofvirkemidler bør analyseres nærmere
8. Virkemidler i landbrugsaftalen mangler nærmere analyse
9. Krav i CAP-reform kan potentielt omgås ved rydning af læhegn med videre
10. Risiko for dobbelttælling af halm bør undersøges
11. Støttepuljer risikerer at kannibalisere på hinandens arealer
12. Forklaringer på hugst i skov kan forbedres
13. Klimabetinget meroptag i skove kan uddybes
14. Brug af dansk stammetræ til energiformål bør tydeliggøres
15. Biomasseforbrug bør vises særskilt

Affald

16. Antagelse om tidlig lukning af forbrændingsanlæg er ikke velbegrundet
17. Plastandel i importeret affald kan ændre sig over tid
18. Droner som middel til måling af deponiers udledning bør undersøges

Energi og industri

19. Kvotepriisen er fremskrevet konservativt
20. Følsomhedsanalyser er svaret på usikkerhed om udlandsantagelser

Tidligere kommentarer, som fortsat er aktuelle

21. Effekter af grænsehandel med brændstof bør afspejles bedre⁵
22. Danmarks annullering af kvoter til opfyldelse af EU-klimamål bør fremgå⁶

*LULUCF: Land Use, Land Use Change and Forestry

Tværgående kommentarer**1. Belysning af samlet usikkerhed kan med fordel videreudvikles**

Fremskrivningens opgørelse af reduktionsbehovet for at nå klimalovens mål har afgørende betydning for de politiske beslutninger. Det kan være svært at planlægge klimainsatsen, når andre faktorer end politik ændrer reduktionsbehovet markant ud over kendte effekter. Et konkret eksempel er, at udledningerne i 2025 i *Klimafremskrivning 2022* var opgjort til at være 0,6 mio. ton CO₂e højere end i *Klimafremskrivning 2021* til trods for, at der i årets løb er vedtaget virkemidler med reduktionseffekt. Usikkerheden i fremskrivningen er iboende og uundgåelig, men formidling af usikkerhed er væsentlig for håndteringen af den.

I afdækningen af omfanget af usikkerhed i fremskrivningen er det vigtigt at differentiere imellem kendte og ukendte faktorer. Kendte usikkerheder kan beskrives ved et muligt udfaldsrum. Fremskrivning af el-, brændsels- eller CO₂-kvotepriser er usikker, men der kan stadig beregnes et bedste bud, baseret på estimerede sandsynligheder. Ukendte usikkerheder beskriver derimod situationer, hvor udfaldsrummet ikke er kendt. Derfor er det svært at tage højde for ukendte usikkerheder, fx samfundsændrende begivenheder som krig, naturkatastrofer eller pandemier. Sådanne usikkerheder kan ikke umiddelbart opgøres kvantitativt. Dog vil det være relevant at arbejde med både kendte og ukendte usikkerheder i kommende klimafremskrivninger, og et første skridt kan være at kommunikere mere systematisk om usikkerheder i forbindelse med fremtidige udledninger og reduktionsbehov.

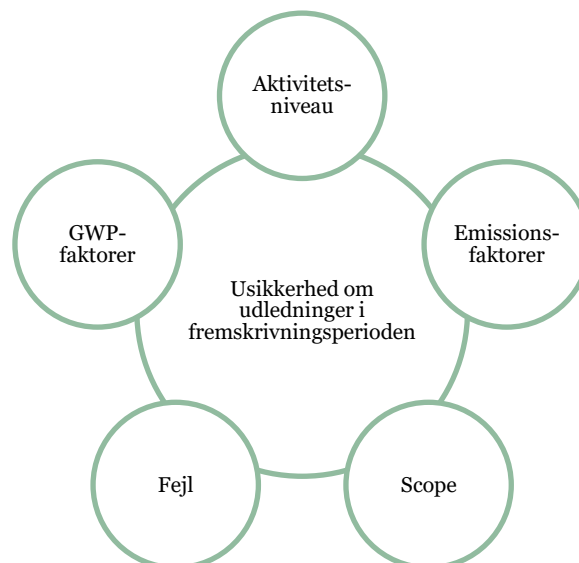
Energistyrelsen gør i *Klimafremskrivning 2022* meget ud af at beskrive kendte usikkerheder i form af forskellige udfaldsrum for flere teknologier og udviklingsspor. Emnet er i hovedrapporten fremhævet generelt, og det er også beskrevet i hovedrapportens sektorafsnit. I de vedlagte sektornotater er der yderligere beskrivelser og flere steder følsomhedsanalyser.

Det er positivt, at Energistyrelsen arbejder med at beskrive kendte usikkerheder inden for enkelte sektorer og samlet set, men arbejdet kan efter Klimarådets opfattelse videreudvikles. Klimarådet vurderer, at Energistyrelsen kan arbejde videre med kendt og ukendt usikkerhed i klimafremskrivningen via to spor:

- Skabe et sprog for forståelse af usikkerhed til gavn for den danske klimadebat
- Fremhæve usikkerheder med betydning for reduktionsbehovet

Skabe et sprog for forståelse af usikkerhed

Udledningerne i hver kategori udregnes ved at gange en emissionsfaktor med det forventede aktivitetsniveau. Der er imidlertid en række forskellige kendte og ukendte usikkerheder, der påvirker emissionsfaktoren og aktivitetsniveauet. Energistyrelsen kan med fordel arbejde videre med at forklare hvilke elementer, der påvirker opgørelsen af reduktionsbehovet og i hvilket omfang. Det vil derefter være op til de politiske beslutningstagere at agere på den samlede fremlagte usikkerhed. Vil man eksempelvis vedtage en samlet klimaindsats, der forventes at nå lidt over klimamålene for at opnå en højere grad af sikkerhed for, at målet rent faktisk realiseres? Eller vil man iværksætte fleksible tiltag, der tids nok kan opjusteres (eller nedjusteres) afhængigt af usikkerhedsfaktorernes faktiske forløb? Det er et spørgsmål om risikoafdækning og bør indgå i en samlet afvejning med andre hensyn. For at muliggøre en sådan afvejning, er det vigtigt, at Energistyrelsen i fremskrivningen tydeligt beskriver kendte og ukendte usikkerheder omkring fremskrivningen af udledninger. Der kan eventuelt arbejdes videre med inspiration i følgende overblik over usikkerhedselementer. Se figur 1.



Figur 1 Usikkerhedselementer

Kilder: Klimarådet

- **Aktivitetsniveau i fremskrivningsperioden.** Det er svært at vurdere samfundets aktivitetsniveau i fremtiden inden for de forskellige udledningskategorier. Kendte usikkerheder inkluderer markedsudviklingen, fx økonomisk vækst, verdensmarkedspriser og teknologiudvikling, samt effekten af politiske virkemidler, fx hvordan virksomheder og individer reagerer på for eksempel tilskud, krav og afgifter. Derudover påvirker ukendte usikkerheder også aktivitetsniveauet. Et aktuelt eksempel er hvor svært det er at forudsige gasforbruget i fremtiden, når der på under et år kan ske en flerdobling af gaspriserne på grund af uforudsete hændelser.
- **Emissionsfaktorer i fremskrivningsperioden.** Der kan på baggrund af arealkortlægninger, måleprogrammer med mere opstå ny viden om emissionsfaktorer og deres ændring over tid, ligesom udledningerne kan påvirkes af markedsudviklingen og af politiske virkemidler, som kan afkoble udledningen fra aktiviteten. Nogle emissionsfaktorer er estimeret med relativ stor grad af sikkerhed omkring estimatet, mens andre emissionsfaktorer er forbundet med en højere usikkerhed. Eksempelvis er emissionsfaktoren for kul og olie velkendt, og risikoen for at den er en anden er derfor lav, mens emissionsfaktorerne for mange udledninger i landbrug og LULUCF er forbundet med høj usikkerhed.
- **Scope.** Hvilke virkemidler er indregnet som en del af frozen policy-scenariet i klimafremskrivningen? Som det fremgår andetsteds i dette notat, er Klimarådet uenig i en række valg, der er truffet med hensyn til, hvad der skal indregnes i fremskrivningen inden for områderne affaldsforbrænding, økologi og skovrejsning.
- **Fejl.** Da fremskrivningen bygger på et komplekst modelapparat med mange antagelser og datagrundlag, vil der uundgåeligt forekomme fejl, som løbende identificeres og rettes.
- **GWP-faktorer.** FN's Klimapanel IPCC udgiver hvert femte år en ny vurderingsrapport om det globale klima. Her forventes der ny viden om de såkaldte GWP-faktorer, som med tiden inddrages i fremskrivningerne. Ny viden om GWP-faktorer ændrer omregningen af metan, lattergas med flere til CO₂-ekvivalenter (CO₂e).

Fremhæve usikkerheder med betydning for reduktionsbehovet

I *National Inventory Report 2022* fra Nationalt Center for Energi og Miljø (DCE) på Aarhus Universitet er usikkerheden vedrørende de historiske udledninger fra alle udledningskilder estimeret. I rapporten fremgår det, at der for otte udledningskategorier er over 50 pct. usikkerhed, og at den estimerede udledning for hver af disse otte udvalgte kategorier er større end 0,5 mio. ton CO₂e. Data fremgår af tabel 1 nedenfor. For de øvrige kategorier er usikkerheden mindre, og de er ikke vist i tabellen. Det er typisk emissionsfaktorer, der er usikre, mens aktiviteten typisk er mere sikker for de historiske udledninger.

Tabel 1 Udvalgte udledningskategoriers usikkerhed

Uddrag af mest usikre kategorier	Drivhusgas	Udledning (mio. ton CO ₂ e i 2020)	Usikkerhed (pct.)
Gødningshåndtering	N ₂ O	0,5	103
Uorganisk kvælstofgødning	N ₂ O	1,1	100
Husdyrgødning	N ₂ O	1,0	103
Afgrøderester	N ₂ O	0,7	103
Dyrkning af organiske jorder	N ₂ O	0,6	102
Vedvarende agerjord på kulstofrig jord	CO ₂	2,6	50
Vedvarende græs på kulstofrig jord	CO ₂	1,8	50
Affaldsdeponi	CH ₄	0,5	105

Anm.: Usikkerhedsprocenterne er opgjort med et konfidensinterval på 95 pct. sandsynlighed og er antaget at være normalfordelt. Det betyder, at der er 95 pct. sandsynlighed for, at udledningerne ligger inden for et interval, der spænder mellem en halv gang mindre og en halv gang større end det rapporterede udledningsniveau, hvis usikkerheden er angivet til 50 pct.

Kilder: Nielsen, O. m.fl., DCE, Aarhus Universitet, *National Inventory Report 2022*, 2022.

Som det fremgår af tabel 1 er der i Danmarks rapportering for 2020 cirka 9 mio. ton udledning af CO₂e med en usikkerhed på over 50 pct. I DCE's rapport er det samlede resultat af usikkerhedsvurderingen for alle kategorier, og ikke blot de otte fremhævede, at 2020-udledningen var \pm 14 pct. af den opgjorte historiske udledning.

Der må alt andet lige være højere usikkerhed forbundet med en fremskrivning, hvor potentielt store samfundsændringer kan slå kraftigt igennem på udledningerne. På den baggrund opfordrer Klimarådet til, at Energistyrelsen skærper sin vurdering af de usikkerheder, der nævnes i sektornotaterne, og fremhæver dem, som har størst betydning for reduktionsbehovet. Det kunne fx sektorvist tage udgangspunkt i følgende overvejelser:

- Er der taget højde for alle kendte usikkerheder, som vurderes at have væsentlig betydning for de fremskrevne, nationale udledninger?
- Er der lavet en vurdering af andre ukendte usikkerheder?
- Hvilken type usikkerhed, er der tale om, herunder teknologiske/markedsmæssige usikkerheder versus usikkerheder omkring aktørernes adfærdsmæssige reaktion på politiske virkemidler?
- Er udledningen kendetegnet ved høj usikkerhed ifølge DCE's opgørelse af historiske udledninger? I hvor høj grad knytter den sig til antagelser om fremtidens aktivitetsniveau?
- Er der faktorer, der påvirker flere udledningskategorier på samme tid og er der dermed usikkerheder, der er korrelerede på tværs af udledninger?
- Hvad er mulighederne for at mindske usikkerhederne?

2. Fremskrivningen kan formidle frozen policy mere præcist

Energistyrelsen har med dette års fremskrivning gjort mere ud af at beskrive det metodemæssige design af frozen policy-scenariet. Klimarådet ser det som positivt, at Energistyrelsen har uddybet og eksemplificeret dette. I forudsætningsmaterialet fremgår det, at der i klimafremskrivningen modelleres *frozen policy* i den forstand, at der antages et fravær af ny politik på klima- og energiområdet, mens politikudviklingen på områder med andre hovedformål antages videreført "som vanligt". Det vil sige uden nødvendigvis at være vedtaget. Dette princip gælder både for dansk politik og EU-politik.

I takt med at klimalovens mål og de EU-pålagte klimamål bliver mere ambitiøse, kan det oftere blive aktuelt, at der på andre områder end klima- og energiområdet indføres reguleringer, hvor klima tilføjes som ligeværdigt med det oprindelige formål, eller et højt prioriteret delmål. Det vil skærpe behovet for klart at formidle og begrunde hvorfor en given politik, som endnu ikke måtte være vedtaget, regnes med i fremskrivningen. For eksempel forventes effekterne af EU's CAP-reform på landbrugsområdet at have væsentlig betydning for de nationale udledninger. Effekterne er indregnet i *Klimafremskrivning 2022*, selvom den danske implementering ikke er vedtaget. Det gøres med henvisning til, at dens hovedformål ikke er klima og energi. Det er der behov for at begrunde på en transparent og systematisk måde.

Et andet eksempel vedrører affaldsforbrænding. Her er der vedtaget et virkemiddel om konkurrenceudsættelse, og virkemidlet er kategoriseret som havende klima som hovedformål. Men i Klimarådets optik er det ikke fagligt begrundet, at konkurrenceudsættelse kan være et virkemiddel til at nedbringe forbrændingskapaciteten og reducere udledningen fra importeret affald. Det er nærmere en politik med et økonomisk hovedformål.

Disse eksempler illustrerer de gråzoner, der kan opstå, når man forsøger at adskille klimapolitik fra politik med andre hovedformål. På den baggrund opfordrer Klimarådet til, at Energistyrelsen opstiller klare kriterier for, hvordan styrelsen vil foretage vurderingen af, om en politik har klima som hovedformål. Kriterierne skal gøre det nemmere at forklare vurderingen og nemmere for udefrakommende at forudsige vurderingen. Det vil både hjælpe til en bedre formidling af metoden og til at øge transparensen af metoden. Et muligt kriterie kunne være, om der med et givent virkemiddel styres efter mængder af drivhusgasser. Et andet muligt kriterie kunne være, at drivhusgasreduktioner nævnes i formålsparagraffen til et lovforslag eller en politisk aftale. Klimarådet opfordrer også til, at der opstilles yderligere kriterier, end det er tilfældet i *Klimafremskrivning 2022*, for hvordan det vurderes, hvad der er 'videreførelse som vanligt' for en given politik.

3. Konsekvenser af EU-forslag kan med fordel belyses

EU-Kommissionen har fremlagt klimalovgivningspakken *Fit for 55*, som vil skærpe en række reguleringer på klimaområdet og introducere nye reguleringer. Det er alene den foreslåede ændring af regulering af kvotesektoren, der er indregnet i *Klimafremskrivning 2022*. Den er indregnet som følge af, at kvoteprisen fremskrives ud fra observerede priser, som er markedsmæssigt bestemt og som steg efter udmeldingen om det øgede politiske ambitionsniveau. Regeringen har også offentliggjort en effektberegning i et samlenotat til Folketinget⁷, som alene vedrører dele af pakken vedrørende EU's kvotehandelssystem, og hvor beregningsforudsætninger ikke fremgår. Det ville være relevant for planlægning af klimaindsatsen, hvis myndighederne opstillede et scenarie som supplement til frozen policy-scenariet, som viser udledningerne i Danmark, såfremt EU-Kommissionens forslag vedtages. Da mange af politikkerne har overlappende effekt, og desuden er helt eller delvist reguleret i en national kontekst, kunne scenariet fx forholde sig til hvordan det kommende kvotesystem for vejtransport og bygninger og specifikke brændstofkrav i transportsektoren kan forventes at påvirke Danmarks opfyldelse af 70-procentsmålet. Scenariet bør også indeholde en opgørelse af Danmarks EU-forpligtelse i ikke-kvotesektoren og LULUCF-sektoren såfremt *Fit for 55*-pakken vedtages som fremlagt.

4. Uenighed om hvad der bør inkluderes i frozen policy

Energistyrelsen begrundet i forudsætningsnotat 2c hvilken politik, der er indregnet og fravalgt i fremskrivningen. På nogle enkeltstående områder er Klimarådet ikke enig i, hvad der bør regnes med i frozen policy-scenariet. I det følgende gennemgås disse områder.

- **Affaldsforbrænding.** Energistyrelsen har ikke begrundet hvorfor den anser den politiske beslutning om konkurrenceudsættelse af forbrændingsanlæg som et virkemiddel til at forhindre import af plastholdigt affald. Der er i Klimarådets optik på nuværende tidspunkt ikke vedtaget virkemidler til at forhindre import, og derfor er det metodisk set inkonsistent at indregne lukning af de danske forbrændingsanlæg ud over markedsudviklingen. Undlades indregningen vil det ifølge Energistyrelsens følsomhedsanalyse i *Klimafremskrivning 2022* isoleret set øge udledningen og dermed reduktionsbehovet med 0,6 mio. ton CO₂e i 2030.
- **Økologisk areal.** *Klimafremskrivning 2022* fastholder det nuværende areal med økologi frem i tid, selvom landbrugsaftalen øger finansiering til økologisk landbrug i Danmark. Da hovedformålet med at fremme økologi ikke er drivhusgasreduktion, bør effekten af den forventede udbredelse indregnes. Jensen (2022) viser, at arealet i 2030 forventes at stige med knap 35.000 hektar i forhold til i dag under nuværende rammebetingelser. Med en reduktion på godt to ton CO₂e per hektar omlagt til økologi, vil landbrugsaftalens øgede finansiering kunne udløse en reduktion på knap 70.000 ton CO₂e i 2030, som ikke er regnet med i fremskrivningen.^{8,9}
- **Privat skovrejsning.** I *Klimafremskrivning 2022* antages, at der i fremtiden ikke vil foregå privat skovrejsning uden tilskud, i modsætning til tidligere fremskrivninger, hvor det indgik. Dette valg er formodentligt truffet, fordi frozen policy-tilgangen kun indregner politiske virkemidler, der er vedtaget, og i dette tilfælde altså finansieret fra statens side. Historisk set har privat skovrejsning uden tilskud dog været af betydeligt omfang. Da den ikke har været initieret af klimapolitik, forekommer det mere relevant at fremskrive de historiske mønstre herfor med begrundelse i markedsudviklingen. Indregnes udviklingen vil det isoleret set sænke udledningen og dermed reduktionsbehovet.

5. Reduktionsbehov bør opgøres som treårigt gennemsnit

I fremskrivningen har Energistyrelsen valgt at opgøre reduktionsbehovet i året 2025 og i året 2030 i stedet for som et gennemsnit af henholdsvis 2024-26 og 2029-31, som klimaloven ellers foreskriver. Det begrundet Energistyrelsen med, at udledningen er fremskrevet som normalår, det vil sige uden uregelmæssige udsving, der skyldes vejret. Klimarådet gør dog opmærksom på, at det ikke kun er vejret, der kan give udsving i de årlige udledninger. Selve omfanget af udledende aktiviteter har også stor betydning. I fremskrivningen er det for eksempel antaget, at tilskud til CCS reducerer udledningen 0,4 mio. ton i 2025. Det offentliggjorte udbudsmateriale lægger dog op til, at det tilskudsberettigede projekt først forventes at være i fuld drift i 2026. Det umuliggør ikke en reduktion på 0,4 mio. ton i året 2025, men det har en betydning, når både 2024, 2025 og 2026 indgår i opgørelsen. Med de nuværende antagelser i *Klimafremskrivning 2022* har Energistyrelsens opgørelse i mållåret ikke en betydning for 2025-målet, men for 2030-målet vil reduktionsbehovet øges fra 10,1 mio. ton til

cirka 10,4 mio. ton ved at benytte det treårige gennemsnit. Så længe klimaloven angiver denne metode, bør Energistyrelsen foretage udregningen i overensstemmelse med den.

6. Nye reduktionsmuligheder skal med i klimaregnskabet

Klimalovens mål opgøres i henhold til FN's regler, men reglerne og FN's indberetningssystem giver for nuværende ikke mulighed for at medregne alle reduktionsmuligheder. Denne problemstilling vedrører CO₂ indfanget ved opgradering af biogas til naturgaskvalitet og CO₂ indfanget direkte fra luften (direct air capture, DAC). Problemstillingen er udredt af forskere fra DCE på Aarhus Universitet i et notat til Energistyrelsen.¹⁰ Da de to reduktionsmuligheder umiddelbart er forenelige med FN's grundlæggende opgørelsesprincipper, er det et spørgsmål om at få prioriteret at opdatere systemet til de nye muligheder.

Der er allerede afsat finansiering til de to reduktionsmuligheder fra politisk side via tilskudspuljen til negative udledninger¹¹ og effekterne er indregnet i fremskrivningen. Problemstillingen er særligt relevant for 70-procentsmålet i 2030, men den kan også stå i vejen for en omkostningseffektiv opfyldelse af 2025-målet.

Klimarådet opfordrer på den baggrund beslutningstagere til at prioritere ressourcer til at indgå i forhandlinger om opgørelsesregler til de internationale klimatopmøder, så alle relevante reduktionsmuligheder snarest muligt kan indgå i opgørelserne og bidrage til målopfyldelse. Der bør ligeledes gøres opmærksom på dette aspekt i kommende fremskrivninger, ligesom det er tilfældet i materialet til *Klimafremskrivning 2022*. I den forbindelse bør der suppleres med et overblik over hvor mange ton CO₂e, problemstillingen vedrører i det relevante målar for klimalovens mål.

Landbrug og LULUCF

7. Sammensætning af kvælstofvirkemidler bør analyseres nærmere

I kvælstofindsatsen vedtaget med landbrugsaftalen indgår en forventet reduktion af drivhusgasudledningen på 0,3 mio. ton CO₂e i 2025 og 0,6 mio. ton i 2030. Klimaeffekten forventes overvejende at komme fra arealrelaterede virkemidler som fx efterafgrøder, der øger kulstofindholdet på markerne og reducerer lattergasudledningerne.

Kvælstofvirkemidlerne er imidlertid meget forskellige, når det gælder effekten på kvælstof og drivhusgasser. Da sammensætningen af virkemidler langt hen ad vejen er frivillig for bedrifterne, er der en usikkerhed omkring effekten på drivhusgasudledningen, da det endnu er uvist hvilken type virkemiddel, landmændene vil benytte sig af. Denne usikkerhed kan mindskes ved en nærmere analyse af hvilken sammensætning, der er driftsøkonomisk optimal for landbrugsbedrifterne.

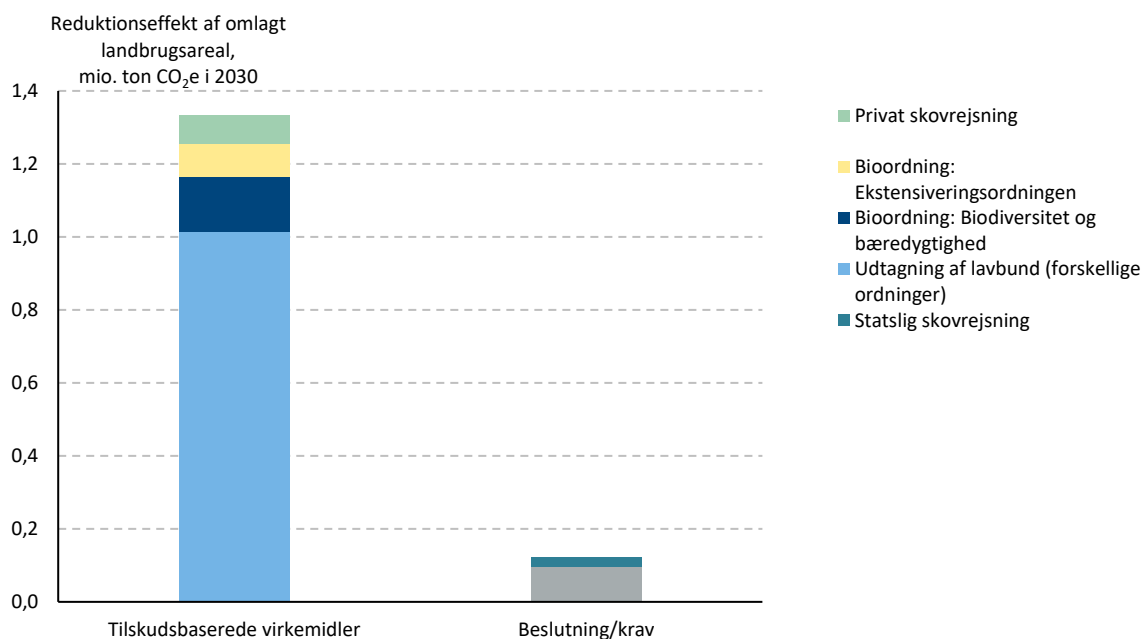
Aftaleparterne bag landbrugsaftalen har besluttet et mål om en reduktion af kvælstof udledt til vandmiljøet på 10.800 ton kvælstof i 2027. Hvis kvælstofmålet nås med en anden sammensætning af virkemidler end antaget i fremskrivningen, for eksempel ved en større anvendelse af kollektive virkemidler som fx skovrejsning og etablering af vådområder frem for målrettet regulering, vil det have væsentlig betydning for klimaeffekten.¹² Det understreges, at det er selve sammensætningen, der er frivillig, mens målet om kvælstofreduktion antages at nås i fremskrivningen.

En yderligere usikkerhed ved den danske kvælstofindsats er, at der skal introduceres en ny reguleringsmodel for målrettet regulering, hvor der bliver forskellig kvælstofregulering for de forskellige bedrifter. Modellen er dog endnu ikke udviklet, og det er endnu ikke endeligt besluttet at implementere den. Landbrugsaftalen lægger i stedet op til en ny beslutningsproces i 2023/24. Vurderingen bestyrkes af, at kvælstofindsatsen trods politiske mål de seneste ti år ikke har ført til den ønskede nedgang i kvælstofudledningen.¹³

8. Virkemidler i landbrugsaftalen mangler nærmere analyse

I landbrugsaftalen indgår forskellige arealrelaterede virkemidler. Mange af disse er finansieret med CAP-reformen, som træder i kraft fra 2023, og vil få stor betydning for arealanvendelsen i Danmark. Energistyrelsen anslår i forudsætningsnotat 10c om landbrug, at 235.000 hektar landbrugsjord vil få en anden anvendelse, og dermed en anden drivhusgasudledning. Heraf skal ændringen på 195.000 hektar tilskyndes gennem tilskudsordninger. Det er svært at forudsige hvilke tilskudsordninger, der tilvælges, uden nærmere analyser.

Når virkemidler baseres på tilskudsordninger stiller det større krav til myndighedernes viden om den forventede udbredelse end hvis virkemidlet eksempelvis var et krav. Eksempelvis gav Landbrugsstyrelsen i 2017 og 2018 meget få tilsagn i forbindelse med lavbundsordningen, og ordningen gav derfor i årene ikke givet den reduktion, som finansieringen af ordningen ellers gav mulighed for.^{14, 15} Det vil derfor kunne forbedre fremskrivningen af udledningerne, hvis fremskrivningen i højere grad var baseret på driftsøkonomiske analyser af, i hvilket omfang landmanden har et incitament til at vælge de forskellige tilskudsordninger. For at komme lidt nærmere problemets potentielle omfang har Klimarådet set på, hvor stor betydning det har for reduktionseffekten, at virkemidlerne er tilskudsbaserede eller på anden vis frivillige. Klimarådet har kategoriseret indsatserne i tilskudsbaserede og dermed frivillige virkemidler versus virkemidler med beslutning/krav og ganget de pågældende arealer med de emissionsfaktorer, der benyttes i landbrugsaftalen og fremskrivningen. Se figur 2.



Figur 2 Estimerede drivhusgasreduktionseffekter af forventede omlægninger af landbrugsareal

Kilde: Klimarådets beregning på basis af Energistyrelsen,^{16,17} Landbrugsstyrelsen,¹⁸ Miljøstyrelsen,¹⁹ Fødevarerministeriet,²⁰ Miljøministeriet.²¹

Figur 2 viser reduktionseffekter af den omlægning af landbrugsjord, som ligger til grund i landbrugsaftalen og fremskrivningen. Klimarådet har opdelt udtagningen af landbrugsjord mellem tilskudsbaserede virkemidler og beslutning/krav. Klimarådet anslår på den baggrund, at de frivillige, tilskudsbaserede arealrelaterede virkemidler samlet set kan udgøre en drivhusgasreduktion i 2030 på mere end 1,3 mio. ton CO₂e. Til sammenligning udgør virkemidler med beslutning/krav 0,1 mio. ton CO₂e pr. år.

På den baggrund opfordrer Klimarådet de relevante myndigheder til at foretage en fyldestgørende driftsøkonomisk analyse til brug for kommende fremskrivninger. En sådan analyse kan belyse hvordan og i hvilket omfang de tilskudsbaserede virkemidler kan forventes at vinde udbredelse. Det vil mindske usikkerheden for fremskrivningen af udledninger fra landbrug og LULUCF.

9. Krav i CAP-reform kan potentielt omgås ved rydning af læhegn med videre

I CAP-reformen indgår et krav om, at fire procent af en landmands produktive areal skal udlægges til at være ikke-produktivt, for at der ikke trækkes i landbrugsstøtten (GLM8-kravet). Der er imidlertid ikke tilstrækkelige arealkortlægninger tilgængelige til at vurdere konsekvensen af dette krav.

Mange småbiotoper som fx læhegn er i dag ikke beskyttede af miljølovgivningen. Det drejer om op imod 98.000 hektar.²² Ejerne kan derfor i betydelig udstrækning rydde disse arealer og fx lægge dem brakfor at opfylde GLM8-kravet. Kravets effekt på drivhusgasudledningen risikerer dermed at blive udhulet. Det skal dog understreges, at Klimarådet ikke har kendskab aktuelle sager herom.

Virkemidlet sikrer heller ikke det nuværende kulstoflager i småbiotoperne. Det anslås i den danske drivhusgasopgørelse, at de knap 100.000 hektar småbiotoper lagrer 217 ton CO₂e per hektar. Det giver et lager på 21 mio. ton CO₂e, som er i risiko for at blive frigivet. I det tilfælde vil det øge udledningen fra LULUCF betragteligt i det pågældende år. Hvis dette sker, vil det også forringe biodiversiteten i landbrugslandskabet.²³ Da GLM8-kravet implementeres fra 2023, kan småbiotoper være i risiko for rydning allerede i år.

Klimarådet opfordrer på den baggrund til, at fremskrivningerne fremadrettet baseres på kortlægninger af de omtalte arealer.

10. Risiko for dobbelttælling af halm bør undersøges

Nedmuldning af overskudshalm bidrager til at bevare og øge kulstofpuljerne i landbrugsjord, og indgår derfor i de nationale LULUCF-opgørelser. *Klimafremskrivning 2022* antager, at der fremadrettet vil være en nedmuldning af samme mængde af overskudshalm og tilhørende kulstoflagring som gennemsnittet for perioden 2012-20. Sektornotat 10c nævner, at denne antagelse ikke tager hensyn til, at den forventede forøgelse af biogasproduktion og pyrolyse kan være baseret på det samme halmoverskud. Forudsætningsnotat 7c om biogasproduktion og en baggrundsrapport²⁴ indikerer en risiko for, at stort set al overskudshalm må inddrages for at realisere den fremskrevne forøgelse af biogasproduktionen i 2030.

Klimarådet opfordrer derfor til, at fremskrivningerne fremadrettet opgør det samlede forbrug af forskellige biomasseressourcer til tiltag inden for energi, landbrug og LULUCF med henblik på at undgå mulige dobbelttællinger af de samme ressourcer.

11. Støttepuljer risikerer at kannibalisere på hinandens arealer

I en fremskrivning er det vigtigt at se på, om det samme areal indgår som en del af potentialet for flere forskellige initiativer, når effekten af fx en tilskudspulje skal estimeres. I fremskrivningen er det forudsat, at landbrugsaftalens øgede tilskudspulje til udtagning af lavbundsjorder reducerer udledningerne med 0,3 mio. ton CO₂e i 2030. Tilskuddet gives under den såkaldte Klima-lavbundsordning. Reduktionseffekten kan imidlertid blive undergravet af en ny ordning, Ekstensiveringsordningen. Klima-lavbundsordningen giver nemlig engangskompensation for permanent udtagning af lavbundsjorder svarende til indkomsttabet. Den nye Ekstensiveringsordning er målrettet de samme arealer som Klima-lavbundsordningen, og der gives ligeledes tilskud baseret på indkomsttab, men reduktionseffekten er langt mindre.

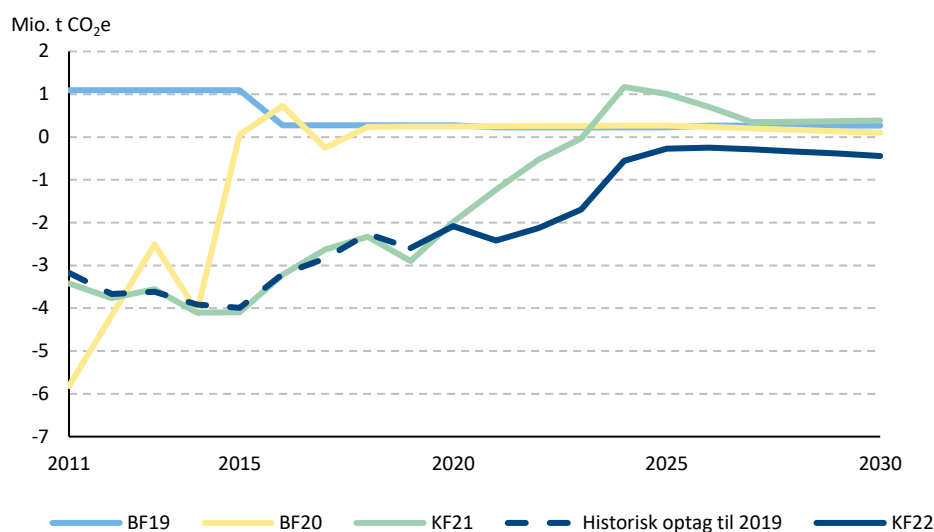
Reduktionseffekten for arealer udtaget under Klima-lavbundsordningen kan være op imod 20 gange højere end ved Ekstensiveringsordningen, fordi der stilles krav om ophør af dræning.²⁵ Klimarådet vurderer, at Klima-lavbundsordningen kan forventes at medføre samme reduktion af kvælstofudledningen som Ekstensiveringsordningen.

Klimarådet opfordrer til, at fremskrivningerne fremadrettet baseres på en analyse af hvilken ordning, der mest sandsynligt vil blive søgt, så dette kan lægges til grund i opgørelserne.

12. Forklaringer på hugst i skov kan forbedres

Fremskrivningerne fra årene 2019-2022 har vist betydelige udsving i de samlede LULUCF-udledninger fra både skove og landbrugsjorder. For året 2025 svinger de fremskrevne LULUCF-udledninger i de nævnte fremskrivninger mellem 2,2 og 5,1 mio. ton CO₂e, og for året 2030 svinger de fremskrevne udledninger mellem 3,2 og 5,3 mio. ton. Det kan ses i forhold til det senest opgjorte reduktionsbehov på 2,4-5,5 mio. ton CO₂e for at opfylde 2025-målet og 10,1 mio. ton for at opfylde 2030-målet. Så store udsving gør det svært at planlægge den øvrige reduktionsindsats for klimalovens mål. Planlægningsudfordringen er endnu større for opfyldelsen af Danmarks EU-forpligtelser for ikke-kvotesektoren og LULUCF-sektoren, hvor der gælder andre regneregler.

Det er vanskeligt at forudse hvor meget CO₂ træer vil optage i fremtiden. Klimafremskrivningerne benytter de såkaldte skovfremskrivninger som grundlag. De seneste skovfremskrivningers bud på netto-optaget, det vil sige hvor meget CO₂ skovene samlet set optager, fremgår af figur 3. Optag er vist med værdier under nul. Værdier højere end nul repræsenterer udledninger.



Figur 3: Sammenligning af fremskrivningers bud på henholdsvis netto-optag og netto-udledninger i danske skove

Kilde: Klimarådet på baggrund af Energistyrelsens *Basisfremskrivning 2019*, *Basisfremskrivning 2020*, *Klimafremskrivning 2021* og *Klimafremskrivning 2022*.

Klimafremskrivning 2022 rummer de nyeste historiske tal til og med 2019. Figuren viser, at danske skove har optaget mere CO₂ end fremskrivningerne fra 2019 og 2020 viste. Klimarådet har sammenlignet *Klimafremskrivning 2022* med de tidligere fremskrivninger med hensyn til netto-optaget. Sammenligningen viser, at forventede optag i *Klimafremskrivning 2022* frem mod 2030 er større end forventet i tidligere fremskrivninger. Der ses altså en tendens til, at det tidspunkt, hvor skovene samlet set begynder at optage mindre, for hver ny fremskrivning flyttes længere ud i fremtiden. Det ses på graferne på figuren ved, at grafernes stigninger indtræder senere for hver ny fremskrivning.

Helt tilbage i 2011 forudså myndighederne på området, at danske skove ældre end 20 år ville have en netto-udledning for perioden 2013-20.²⁶ Når det sammenholdes med sammenligningerne i figur 3 ser det ud til, at tidligere skovfremskrivninger systematisk har tenderet mod at undervurdere netto-optaget i danske skove.

En faldende forventning til nettooptaget i de danske skove skyldes dels, at den årlige *Danmarks skovstatistik* fra Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning på Københavns Universitet viser, at desto ældre skoven er, desto større sandsynlighed er der for at skove enten fældes eller på anden vis fornyes, og dels at skovens gennemsnitlige alder stiger. Det er dog ikke kun træernes alder, som dikterer hvornår skoven fornyes. Skovhugst påvirkes blandt andet også af jordens produktivitet, træartsvalget, skovdyrkningspraksissen, prisudviklingen, likviditetsbehovet, storme, insektangreb med flere. Så selvom skovstatistikken er et robust redskab til at beskrive de danske skove, som de ser ud i dag, så er datasættet ikke nødvendigvis robust nok til at fremskrive den sandsynlige hugst. Det samlede datasæt består af 6.548 målepunkter, hvilket giver anledning til monumental usikkerhed i fremskrivningen af hugsten.²⁷ Det vedrører en udledning på op mod 2 mio. ton CO₂e i 2030. Klimarådet opfordrer derfor til, at betydningen af denne usikkerhed bliver fremhævet og om muligt analyseret nærmere.

13. Klimabetinget meroptag i skove kan uddybes

I den nye skovfremskrivning²⁸ bag *Klimafremskrivning 2022* diskuteres det kort, om global opvarmning og højere CO₂-indhold i atmosfæren i fremtiden får træerne til at vokse hurtigere. I skovfremskrivningen konkluderes det, at disse faktorer næppe vil føre til fremtidigt meroptag i skove.

Konklusionen bygger dog ikke på en analyse af, om danske skove historisk set har haft et meroptag som følge af højere temperaturer og højere CO₂-indhold i atmosfæren samt kvælstoftilførsel. IPCC med flere peger på en betydelig global mertilvækst i skove som følge af blandt andet øget CO₂-indhold og højere temperaturer mv.^{29, 30} Samlet optager landbaseret biomasse – hovedsageligt skove – cirka 30 pct. af de årlige CO₂-udledninger, og bidrager dermed til at forsinke stigningerne i atmosfærens CO₂-indhold og klimaforandringer. Et studie fra 2017

kom frem til en mervækst i trævolumen på 37 pct. i perioden 1971-2010 i finske skove som følge af de ovennævnte klima- og miljøfaktorer.³¹ Det kan ikke konkluderes ud fra skovfremskrivningen, om der har været et tilsvarende klima- og miljøbetinget meroptag i Danmark. Men der er indikationer herpå i skovfremskrivningen, idet den viser, at skovene samlet set har haft betydelige netto-optag siden 1990 på trods af, at den samlede hugst er næsten fordoblet siden år 2000. I givet fald vil et klimabetinget meroptag af kulstof i danske skove blive genudledt til atmosfæren, når træ afbrændes til energiformål, hvilket er sket i stigende omfang siden år 2000.

Klimarådet opfordrer på den baggrund til, at der fremadrettet indgår en uddybning af klima- og miljørelaterede faktorerers betydning for den historiske skovtilvækst for at få en bedre forståelse af, hvordan de indgår i det globale kulstofkredsløb, og om der fremover kan forventes et meroptag. En sådan udredning kan måske også bidrage til en bedre forståelse af, hvorfor hidtidige fremskrivninger har undervurderet netto-optaget i danske skove.

14. Brug af dansk stammetræ til energiformål bør tydeliggøres

Fremskrivningen viser, at mere end 50 pct. af den samlede hugst i Danmark nu anvendes til energiformål. For løvtræ nærmer energiandelen af hugsten sig endda 75 pct. Det indikerer, at det ikke kun er træaffald, der anvendes til energiformål. Flere analyser har peget på, at brug af egentlige restprodukter af mindre dimensioner har en væsentlig lavere klimabelastning end brug af stammetræ. Det skyldes, at brug af mindre rester kun fremrykker en udledning, der alligevel ville være sket efter kort tid, mens stammetræ har potentiale for at lagre CO₂ i bygningstømmer mv.^{32,33} Som anført i Klimarådets *Statusrapport 2022* er der betydelig videnskabelig debat om princippet om at regne CO₂ fra afbrænding af biomasse som nuludledning i klimaregnskabet.³⁴ Forbrug af større stammer til energi kan endvidere i visse situationer være i modstrid med de danske bæredygtighedskrav, som blandt andet omtaler, at der i visse situationer kun må anvendes restprodukter til energiformål.³⁵ Klimarådet opfordrer derfor til, at skovfremskrivningerne fremadrettet opgør brugen af forskellige træfraktioner fra danske skove til energi.

15. Biomasseforbrug bør vises særskilt

Udviklingen i biomasseforbruget fremgår ikke klart i fremskrivningen. Klimarådet opfordrer derfor til, at biomasse i figurer og tabeller konsekvent får sin egen kategori fremfor at indgå i samlede kategorier som fx "biomasse og øvrig VE". I fremskrivningens centrale figurer om det faktiske energiforbrug er "biogas" og "biobrændstoffer" vist, mens "biomasse" er slået sammen med "øvrig VE" til én kategori. Omfanget af fangst og lagring af fossil og biogen CO₂ bør også fremgå tydeligt af fremtidige fremskrivninger. Det skyldes, at negative emissioner ved brug af biomasse trækker på en globalt begrænset ressource, og der er derfor behov for at følge udviklingen nøje.

Bioenergiforbruget angives i fremskrivningen som energiindholdet af brændslerne fx biogas og biodiesel. Der er altså tale om energiindholdet i brændslet efter, at der er sket et konverteringstab under omdannelsen fra råvarer til brændsel. Forbruget af biomasseressourcer inden konverteringen til brændsler vises ikke. Konverteringstabene kan imidlertid være betydelige. For biogas tabes fx typisk 40 pct. af energiindholdet i råvarerne ved omdannelsen til biogas. Forbruget af bioressourcer har ikke direkte betydning for opgørelsen af udledningerne, da afbrænding af biomasse tæller nul i *Klimaafremskrivning 2022*. Men når bioenergiforbrug kun opgøres som energiindholdet i brændslet, synliggøres det samlede bruttoforbrug af biomasseressourcer ikke, og forbruget kan virke lavere, end det reelt er.

Klimarådet opfordrer Energistyrelsen til så vidt muligt fremover at tydeliggøre det bagvedliggende ressourceforbrug i fremskrivningen. Det vil tydeliggøre udviklingen i forbruget på en måde, der kan sammenlignes med andre opgørelser af biomassepotentialer, som ofte viser energiindholdet i biomasseressourcen inden konvertering. Baggrunden er, at der er tale om en globalt begrænset ressource, og der er derfor behov for at følge udviklingen nøje. Alternativt kan forbruget af biomasseressourcer tydeliggøres i den globale afrapportering.

Affald

16. Antagelse om tidlig lukning af forbrændingsanlæg er ikke velbegrundet

Kapaciteten på forbrændingsanlæggene har stor betydning for, hvor meget affaldssektoren udleder. Anlæggene kan nemlig importere plastholdigt affald fra udlandet, der udleder CO₂ ved afbrænding i Danmark. For at

adressere dette er det aftalt politisk, at kapaciteten skal nedbringes med 30 pct. frem mod 2030.³⁶ Det skal ifølge aftaleteksten ske ved at konkurrenceudsætte affaldssektoren.

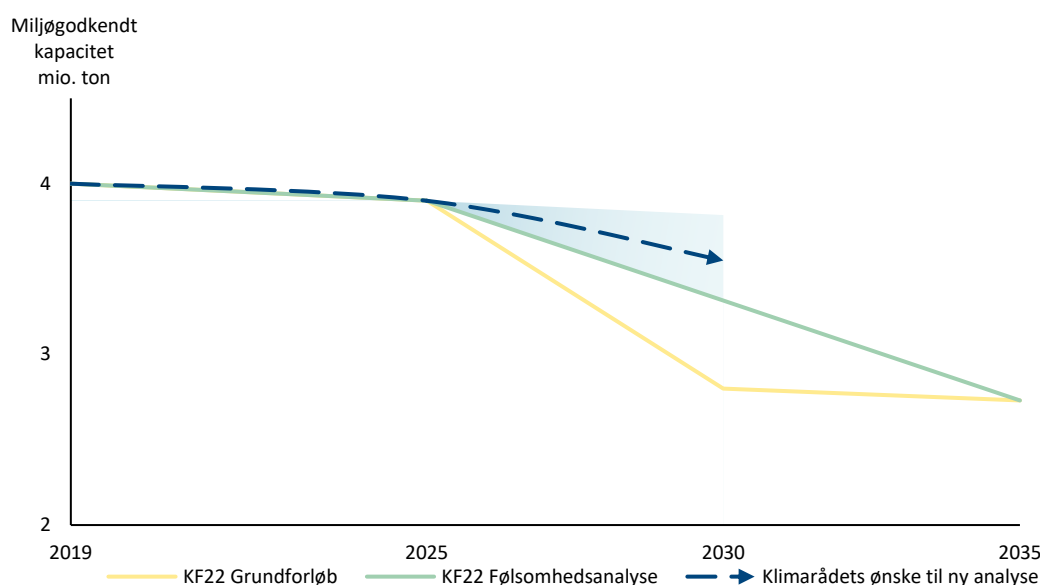
Energistyrelsen har i fremskrivningen indregnet CO₂-reduktionen forbundet med, at forbrændingsanlæg lukker som følge af konkurrenceudsættelse og dermed stopper importen af affald. Klimarådet peger dog på, at anlæggene også efter konkurrenceudsættelsen vil kunne importere affald og vurderer, at aftaletekstens formuleringer om konkurrenceudsættelse ikke i sig selv kan forventes at føre til lukninger. Den politiske aftale nævner på et overordnet plan, at krav og afgifter kan blive anvendt som supplerende virkemidler for at skabe det nødvendige incitament til lukning af anlæg. Disse krav og afgifter er dog hverken konkretiseret eller vedtaget.

Energistyrelsen har valgt at belyse usikkerheden vedrørende importeret affald ved hjælp af en følsomhedsanalyse. I denne analyse opstilles et scenarie, hvor det lægges til grund, at værkernes ovne kører, indtil de er udtjente eller vil kræve en større reinvestering. Scenariet bygger derudover på en antagelse om, at værkerne på det tidspunkt undlader at reinvestere. Resultatet af scenariet er, at kapaciteten først er bragt ned til det politisk ønskede niveau i 2035 i stedet for i 2030. Det medfører, at udledningen i 2030 øges med 0,6 mio. ton CO₂ i følsomhedsanalysen. Klimarådet vurderer, at en potentiel merudledning på 0,6 mio. ton i 2030 vil være en væsentlig udfordring i forhold til opnåelse af 70-procentsmålet.

Det tager lang tid at implementere beslutningen om konkurrenceudsættelse. Efter den nuværende plan vil de sidste krav, der implementerer beslutningen, først træde i kraft i anden halvdel af 2025.³⁷ Det vil altså først være efter 2025, at det står klart, om konkurrenceudsættelsen vil medføre lukninger af anlæg og dermed mindske importen af affald. På det tidspunkt vil vi være så tæt på 2030, at det kan blive svært at nå at iværksætte supplerende virkemidler til at sikre den reduktionseffekt, som allerede er indregnet som bidrag til at opfylde 70-procentsmålet.

Klimarådet vurderer, at det ikke er konsistent med frozen policy-tilgangen at indregne en reduktionseffekt af beslutningen om konkurrenceudsættelse. Når det er sagt, er det positivt, at Energistyrelsen har foretaget en følsomhedsanalyse for affaldsforbrænding. Analysen viser dog ikke udviklingen i en situation, hvor forbrændingsanlæggene foretager reinvesterings, hvilket er relevant i en belysning af udfaldsrummet for udledningsniveauet.

Klimarådet opfordrer derfor Energistyrelsen til at foretage en alternativ analyse, hvor de reinvesterings, som forudsættes i den nuværende følsomhedsanalyse, og som samtidig vurderes økonomisk attraktive, gennemføres. På den måde vil der blive opstillet et scenarie for udledningerne uden en kapacitetsreduktion og med fortsat import af affald. I figur 4 vises en principskitse for grundforløbet og følsomhedsanalysen i *Klimafremskrivning 2022* og en indikation af Klimarådets ønske til en ny, alternativ analyse.



Figur 4 Principskitse af forbrændingskapacitet i forskellige scenarier

Anm. 1: Figuren er en principskitse, og de to forløb fra *Klimafremskrivning 2022* er forsimplet vist med lineære forløb.

Kilde: Klimarådet.

Det kan diskuteres hvilket scenarie, der bør udgøre det egentlige frozen policy-scenarie. Klimarådet finder ikke, at grundforløbet i *Klimafremskrivning 2022* er et godt bud på udviklingen med den nuværende politik. Klimarådet opfordrer Energistyrelsen til at anvende følsomhedsanalysen i *Klimafremskrivning 2022* eller Klimarådets ønske til en ny analyse som grundforløb indtil der enten a) er vedtaget virkemidler, der mindsker import af fossilholdigt affald, b) det er fagligt begrundet, hvorledes en konkurrenceudsættelse skulle kunne mindske importen eller c) det er fagligt begrundet, at markedsudviklingen af sig selv vil lede til det politisk ønskede niveau for kapaciteten i 2030.

17. Plastandel i importeret affald kan ændre sig over tid

Fremskrivningen antager, at den fossile andel af det importerede affald er konstant i fremskrivningsperioden. Klimarådet opfordrer til, at Energistyrelsen og Miljøstyrelsen undersøger, om andelen bør differentieres over tid. Rationalet er, at andelen af plastik i det importerede affald mindskes over tid, i takt med, at andre lande omkring os implementerer EU's krav til genanvendelse og dermed udsorterer mere plast fra det forbrændingsegnede affald. Det er en relevant overvejelse både for grundforløb og følsomhedsanalyser.

Klimarådet opfordrer desuden til, at udledningen fra importeret affald vises særskilt i de kommende fremskrivninger for alle scenarier. Det vil gøre det nemmere at se importens betydning for opnåelse af klimalovens mål.

18. Droner som middel til måling af deponiers udledning bør undersøges

Klimafremskrivning 2022 estimerer, at udledningen fra deponier vil være 19 pct. højere i 2025 og 24 pct. højere i 2030, sammenlignet med sidste års fremskrivning. Klimarådet har tidligere opfordret Energistyrelsen til at følge det MUDP-støttede *Plane Project*, som med droner måler udslip af metan fra affaldsdeponier. Dette projekt er afsluttet³⁸, og der må nu være grundlag for at vurdere, om målinger med droneteknologi er præcise nok til at satse på flere projekter, og om måleomkostningerne kan stå mål med, hvad det koster at iværksætte virkemidler, der reducerer udslippet af metan fra deponierne. Denne vurdering af omkostninger skal sammenholdes med DCE's tidligere mistanke om, at udledningen er overestimeret i opgørelsen.³⁹ Hvis det viser sig, at en del af de opgjorte udledninger reelt ikke er der, vil det således kun være nødvendigt at betale for målingerne, mens der ikke er behov for at finansiere reducerende virkemidler.

Energi og industri

19. Kvotepriisen er fremskrevet konservativt

Kvotepriisen spiller en væsentlig rolle for hvor høje, udledningerne bliver for danske virksomheder underlagt EU's kvotesystem. Der kan anvendes en række forskellige metoder til fremskrivning af kvotepriisen. Fremskrivningen af kvotepriisen i klimafremskrivningen er udarbejdet af Finansministeriet ved at tage udgangspunkt i, at kvoter er et finansielt aktiv. Det betyder, at en investor, der køber en kvote, forventer et givent afkast, og dette forventede afkast bestemmer kvotepriisen udvikling. Fremskrivningens forventede årlige afkast er summen af tre elementer: 1) Den risikofrie rente, som er indtjeningen ved en risikofri investering og er sat til renten på 10-årige tyske statsobligationer, 2) en risikopræmie på 3 procentpoint, som er det forventede afkast ud over afkastet på den risikofrie investering, når der investeres i aktier, og 3) et ekstra risikotillæg oveni risikopræmien. Det ekstra risikotillæg skal afspejle, at kvoter er en mere usikker investering end aktier generelt grundet reguleringsmæssig og mellemstatslig usikkerhed. Risikotillægget er sat til 0,5 procentpoint. Det samlede forventede årlige afkast bliver 2,6 pct. i gennemsnit i perioden 2021-2035, når der korrigeres for inflation. Dermed forventer Finansministeriet, at kvotepriisen er cirka 750 kr. i 2030 og 868 kr. i 2035. Kvotepriisfremskrivningen har den ulempe, at den laves uafhængigt af de andre elementer i klimafremskrivningen, hvilket resulterer i, at kvotepriiser og fx brændselspriser ikke er sammenhængende i fremskrivningen på samme måde, som de vil være i virkeligheden.

Risikotillægget forekommer umiddelbart lavt. I baggrundsmaterialet til *Klimafremskrivning 2022* gøres der ikke rede for, hvorfor det ekstra risikotillæg sættes til 0,5 procentpoint. Klimarådet har set på den historiske udvikling i kvotepriiserne siden 2008, og de daglige udsving i priserne er markant højere sammenlignet med udsvinget i forskellige aktieindeks.^{40, 41, 42} Det tyder på, at kvoterne er et markant mere risikofyldt aktiv end aktier, hvilket taler for, at investorer vil kræve et højt risikotillæg i forhold til afkastet på aktier. Det skyldes, at investoren skal have kompensation for at påtage sig den ekstra risiko, der er forbundet med at investere i et risikofyldt finansielt aktiv som kvoter, sammenlignet med investering i aktier.

Risikopræmien forekommer også lavt sat. Fx er der relativt langt fra risikopræmien på 3 pct. til de afkast, der er set de seneste 5-6 år. Her har det danske C25-indeks givet gennemsnitlige afkast på 14 pct. siden 2016, justeret for inflation⁴³, og det amerikanske S&P500 har givet 11 pct. årligt afkast siden 2016.⁴⁴ Man skal dog være opmærksom på, at afkastene i aktiemarkedet indeholder både risikopræmien og den risikofrie rente, men den risikofrie rente har været relativt lav i perioden. Rådet for Afkastforventninger, som er nedsat af finanssektorens erhvervsorganisationer, vurderer, at der de kommende 10 år vil være cirka 5 procentpoints forskel mellem afkastet på stats- og realkreditobligationer og aktier i udviklede lande.⁴⁵

Selv relativt moderate ændringer i risikotillægget kan give markante kvotepriisændringer i 2030. Fx vil en risikopræmie på 5 pct. og et risikotillæg på 1 pct. øge den fremskrevne kvotepriis i 2030 med cirka 24 pct. til cirka 950 kr. Hvor meget en højere kvotepriis betyder for udledningerne i kvotesektoren, vides ikke på nuværende tidspunkt, da Energistyrelsen endnu ikke har udgivet deres følsomhedsanalyse af kvotepriisen. Klimarådet er dog positiv over for, at Energistyrelsen har meldt ud, at den vil lave følsomhedsberegninger med andre kvotepriiser. Såfremt følsomhedsanalysen viser, at kvotepriisen har stor betydning for udledningerne i Danmark, er det endnu vigtigere, at myndighederne revurderer, om der benyttes de mest retvisende risikotillæg og risikopræmie for fremskrivning af kvotepriisen. Klimarådet ser frem til offentliggørelsen af følsomhedsberegningerne.

20. Følsomhedsanalyser er svaret på usikkerhed om udlandsantagelser

Energistyrelsen tager udgangspunkt i nogle scenarier for den globale udvikling, når den modellerer andre landes fremtidige elproduktionskapaciteter, elforbrug, transmissionskapacitet mellem lande og de fremtidige globale brændselspriser. Det fremgår af Energistyrelsens høringsmateriale⁴⁶, at valget af scenarier er et omdiskuteret emne. Klimarådet er enig med Energistyrelsen i, at fremskrivningen som planlægningsværktøj bør anlægge bedste skøn for udlandets udvikling for at vise nødvendige danske beslutninger i forhold til klimamålene. Klimarådet er også enig med Energistyrelsen i, at der ikke per definition skal antages scenarier, der er kompatible med Parisaftalens temperaturmål. Der er til dette formål behov for et så nøjternt bedste skøn som muligt. Det er svært at vurdere, om Energistyrelsen faktisk har lagt scenarier til grund, som udtrykker bedste skøn. Klimarådet diskuterer i det følgende forskellige input til dette emne.

- **Elproduktionskapaciteter med videre.** For udlandets elproduktionskapacitet, elforbrug og transmissionskapacitet anvender *Klimafremskrivning 2022* scenariet *National Trends*⁴⁷, som principielt set indeholder EU's klimamål, men som endnu ikke er opdateret til EU's nye klimamål. Derfor er det nærliggende at antage, at scenariet undervurderer omstillingshastigheden i landene omkring os. De øvrige scenarier fra ENTSO-E⁴⁸ er begge konstrueret som kompatible med Parisaftalens mål om maksimalt 1,5 graders temperaturstigning. Der findes ikke et scenarie, der indeholder EU's opdaterede klimamål, men som ikke er konstrueret ud fra 1,5-gradersmålet.
- **Brændselspriser.** For de globale brændselspriser anvender fremskrivningen en tilpasning af scenariet *STEPS*.⁴⁹ Ligesom for elproduktionskapacitet med videre er det nærliggende at antage, at scenariet undervurderer omstillingshastigheden, da *STEPS* ikke indeholder klimamål (NDC'er), som Parisaftalens parter har indmeldt i regi af Parisaftalen. Dog går det mere ambitiøse scenarie, *APS*⁵⁰, et langt skridt yderligere med hensyn til omstillingen, da det indeholder både NDC'er og at landenes langsigtede nettovisioner nås til tiden. Der findes ikke et scenarie, der indeholder NDC'erne, men som ikke når visionerne til tiden.

Som nævnt i beskrivelsen af scenarier oven for er det væsentligt at vurdere i hvilken udstrækning, udlandets udvikling vil slå ind på en vej for 1,5-gradersmålet inden for en tidshorisont på fx 10-15 år. Hvis man lægger *Emissions Gap Report 2021* fra FN's Miljøprogram til grund, er verden som helhed langt fra at slå ind på en 2-gradersvej, selv med opfyldelse af NDC'er og løbende skærpelse heraf, inden for tidshorisonten af *Klimafremskrivning 2022*. Endvidere vurderes 1,5-gradersvejen i nævnte rapport aktuelt at være ude af sigte for verden som helhed.

Rapporten fokuserer på globale udledninger, hvilket er en relevant kontekst for vurderingen af udviklingen for brændselspriser. I forhold til elproduktionskapacitet er omstillingshastigheden i landene omkring os den relevante kontekst. Europa kan godt slå ind på en vej, som er kompatibel med 1,5-gradersmålet, mens resten af verden er på vej et andet sted hen. Imidlertid viser *Emissions Gap Report 2021* også, at EU27 ikke er på en vej, som er kompatibel med Parisaftalens temperaturmål. Det vises i en opgørelse, hvor parternes mål og visioner også inkluderes, og som bygger på en præmis om et langsigtet udledningsloft per indbygger.

Samlet set vurderer Klimarådet, at da der er et uklart grundlag, må tilpasning af globale scenarier samt følsomhedsanalyser være måden at håndtere emnet på. Klimarådet ser derfor frem til, at Energistyrelsen får udgivet notatet med følsomhedsanalyser for brændsels- og CO₂-kvotepriser.

Noter

¹ Finansministeriet, *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug*, 2021.

² Miljø- og Fødevarerministeriet, *Årlig gennemførelsesrapport Det danske landdistriktsprogram 2014-2020 Version 2017.1*, https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tvaergaaende/CAP2020/AArsrapport_2017.pdf.

³ Miljø- og Fødevarerministeriet, *Årlig gennemførelsesrapport Det danske landdistriktsprogram 2014-2020 Version 2018.2*, https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tvaergaaende/EU-arbejdet/Landdistriktsprogrammet_2014-2020/AArsrapport_2018.pdf.

⁴ Regeringen m.fl., *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi*, 2020.

⁵ Klimarådet, *Kommentering af Klimastatus og -fremskrivning 2021*, 2021.

⁶ Som note 5.

⁷ Klima-, Energi og Forsyningsministeriet, *Notat til Folketingets Europaudvalg, Forelæggelse af tre Fit for 55-sager, KEF alm. del Bilag 347*, 2022.

⁸ Jensen, J. D., *Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2040 - efteråret 2021*, 2022.

⁹ Kristensen, T. m.fl., Aarhus Universitet, *Estimering af national klimaeffekt for omlægning til økologisk jordbrug*, 2020.

¹⁰ Nielsen, O., DCE (Nationalt Center for Energi og Miljø), Aarhus Universitet, *Indregning af Carbon Capture and Storage, Carbon Capture and Use og biokul i de nationale emissionsopgørelser*, 2022.

¹¹ Regeringen m.fl., *Aftale mellem regeringen og Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten, Alternativet og Kristendemokraterne om: Finansloven for 2022*, 2021.

¹² Miljøministeriet, *Forslag til vandområdeplanerne 2021-2027*, 2021.

¹³ Thodsen, H., m.fl., *Vandløb 2019 - Kemisk vandkvalitet og stoftransport*, 2021.

¹⁴ Som note 2.

¹⁵ Som note 3.

¹⁶ Energistyrelsen, *10c KF22 forudsætningsnotat*, 2022.

- ¹⁷ Som note 16.
- ¹⁸ Landbrugsstyrelsen, *Forslag til den danske strategiske CAP-plan 2023-2027*, 2021.
- ¹⁹ Miljøstyrelsen, *Hvordan kan udtagning af lavbund indgå i de økonomiske modelberegninger til VP3?*, 2021.
- ²⁰ Fødevareministeriet, personlig kommunikation, 24. januar 2022, Fremsendte baggrundsberegninger til landbrugsaftalen, 2021.
- ²¹ Miljøministeriet, *Forslag til vandområdeplanerne 2021-2027*, 2021.
- ²² Nielsen, O. m.fl. DCE (Nationalt Center for Energi og Miljø), Aarhus Universitet, *Denmark's National Inventory Report 2021*, 2021.
- ²³ Dalgaard, T. m.fl., DCA, Aarhus Universitet, *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020.
- ²⁴ Wenzel H., m.fl., *Energiafgrødeanalysen*, 2020.
- ²⁵ Energistyrelsen, *Klimastatus og -fremskrivning 2022 (KF22): Landbrugsarealer og øvrige arealer (eksklusiv skov)*, 2022.
- ²⁶ Framework Convention on Climate Change, *Report of the technical assessment of the forest management reference level submission of Denmark submitted in 2011*, 2011.
- ²⁷ Johansen, V. K. m.fl., Københavns Universitet, *Forventet drivhusgasregnskab for de danske skove 2020-2050*, 2022.
- ²⁸ Som note 27.
- ²⁹ Friedlingstein, P., m.fl., *Global Carbon Budget 2021*, 2022.
- ³⁰ Grassi m.fl., Nature Climate Change, *Critical adjustment of land mitigation pathways for assessing countries climate progress*, 2021.
- ³¹ Henttonen, H. m.fl., *Forest ecology and management 2016: Environment induced growth changes in Finnish forests during 1971-2010*.
- ³² Klimarådet, *Biomassens betydning for grøn omstilling*, 2018.
- ³³ Nielsen, A. T. m.fl., *CO2 emission mitigation through fuel transition on Danish CHP and district heating plants GCB Bioenergy*, 2021.
- ³⁴ Klimarådet, *Statusrapport 2022*, 2022.
- ³⁵ Energistyrelsen, *Bekendtgørelse om bæredygtighed og besparelser af drivhusgasemissioner for biomassebrændsler og flydende biobrændsler til energiformål mv.*, 2021.
- ³⁶ Som note 4.
- ³⁷ Energistyrelsen, personlig kommunikation, 2. juni 2022.
- ³⁸ Miljøstyrelsen, *The Plane Project Mapping and quantification of GHGs from diffuse emission sources using drone technology and vertical measuring walls*, 2022.
- ³⁹ Nielsen, O. m.fl. DCE (Nationalt Center for Energi og Miljø), Aarhus Universitet, *Udledninger af metan fra affaldsdeponier*, 2020.
- ⁴⁰ Yahoo! Finance, OMX Copenhagen 25 Index (^OMXC25), 2022 [data hentet 25. marts 2022].
- ⁴¹ Yahoo! Finance, S&P500 (^GSPC), 2022 [data hentet 25. marts 2022].
- ⁴² International Carbon Action Partnership, ICAP Allowance Price Explorer, 2022 [data hentet 28. marts 2022].
- ⁴³ Yahoo! Finance, OMX Copenhagen 25 Index (^OMXC25), 2022 [data hentet 25. marts 2022].
- ⁴⁴ Yahoo! Finance, S&P500 (^GSPC), 2022 [data hentet 25. marts 2022].
- ⁴⁵ Rådet for Afkastforventninger, *Ændringer i afkastforventninger 2. halvår 2022*, 2022.
- ⁴⁶ Energistyrelsen, *Høringsnotat vedrørende høring af forudsætningerne for Klimastatus og -fremskrivning 2022*, 2022.
- ⁴⁷ ENTSO-E og ENTSO-G, *TYNDP2020 Scenario report*, 2020.
- ⁴⁸ Som note 47.
- ⁴⁹ International Energy Agency, *World Energy Outlook 2021*, 2021.
- ⁵⁰ Som note 49.

Hvem har vi talt med?

I arbejdet med vurderingsnotatet har Klimarådet og Klimarådets sekretariat haft drøftelser med en række organisationer og eksperter: Brian H. Jacobsen (IFRO, Københavns Universitet), Energistyrelsen, Finansministeriet, Fødevareministeriet, Jakob Vesterlund Olsen (IFRO, Københavns Universitet), Jørgen Dejgård Jensen (IFRO, Københavns Universitet), Landbrugsstyrelsen, Michael Friis Pedersen (IFRO, Københavns Universitet), Miljøministeriet, Miljøstyrelsen, Mette Hjort Mikkelsen (DCE, Aarhus Universitet), Ole-Kenneth Nielsen (DCE, Aarhus Universitet), Seges, Thomas Nord Larsen (IGN, Københavns Universitet) og Vejdirektoratet.