

Kommentering af *Global Afrapportering 2024*

Klimarådets kommentarer til Energistyrelsens globale afrapportering

Indholdsfortegnelse

1	Indledning og konklusioner	2
2	Sammenhæng i den globale klimaindsats	5
3	Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk	6
4	International transport	15
5	Teknologiudvikling og -udbredelse	17
6	Klimanytten ved eksport af grøn energi	21
	Referencer	23

1 Indledning og konklusioner

Regeringen skal ifølge klimaloven udgive en global afrapportering hvert år. Den globale afrapportering udgives af Energistyrelsen og skal synliggøre Danmarks globale klimapåvirkning. Afrapporteringen er Danmarks officielle redegørelse for, hvordan danske forbrugere, virksomheder, investorer og myndigheder påvirker drivhusgasudledningerne uden for Danmarks grænser. Den globale afrapportering adskiller sig fra det territoriale klimaregnskab, som kun omfatter udledninger inden for Danmarks grænser, og som ligger til grund for de danske klimamål.

Danmarks globale klimaaftryk er en vigtig del af den samlede klimaindsats

Den globale afrapportering bidrager sammen med den territoriale klimaopgørelse til at give et helhedsorienteret billede af Danmarks samlede klimaindsats og -påvirkning. Dette helhedsperspektiv er afgørende, da Danmarks samlede klimapåvirkning ikke fremgår fyldestgørende af den territoriale opgørelse. Fx viser den globale afrapportering, at mens Danmarks territoriale udledninger er faldet støt siden 1990, så er udledningerne i udlandet fra danskernes forbrug steget i samme periode. Omvendt viser afrapporteringen, at udvikling af grønne danske teknologier ikke kun bidrager til opfyldelse af Danmarks egne klimamål, men også understøtter andre landes grønne omstilling.

Klimarådet vurderer metoder og kommenterer på udviklingen

Klimarådet skal i henhold til klimaloven kommentere på den globale afrapportering. Klimarådets kommentering har to formål:

- At vurdere afrapporteringens metodiske grundlag og pege på områder, som kan videreudvikles.
- At kommentere på udviklingen i Danmarks globale klimaindsats og -påvirkning og anvise muligheder for at styrke Danmarks globale klimaindsats.

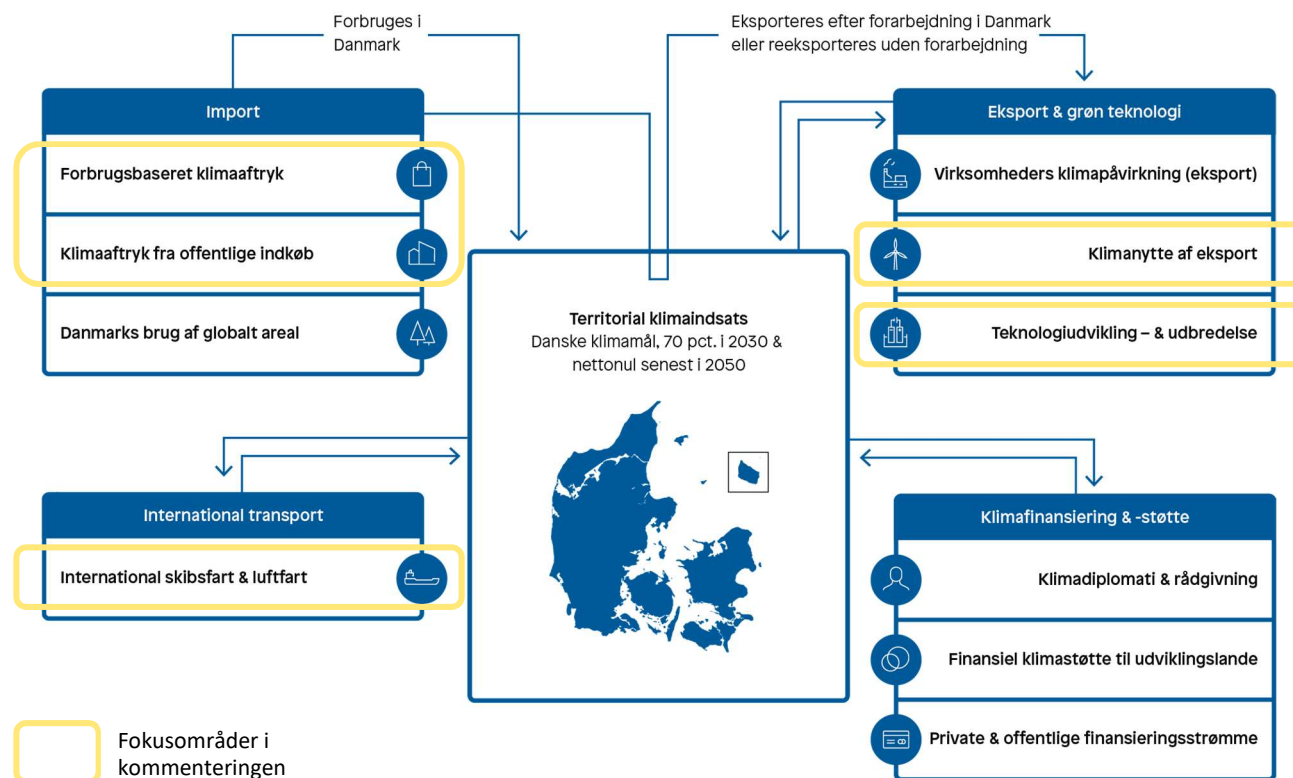
Kommenteringen fokuserer på fire forskellige områder

Klimarådet udgav i november 2023 analysen *Danmarks globale klimaindsats*. Analysen vurderede, hvordan Danmarks globale klimaindsats kan styrkes. I analysen udpegede Klimarådet ti globale indsatsområder som særligt vigtige. Tilsammen udgør de ti områder en samlet ramme, som er vist i figur 1.

Klimarådets kommentering inddrager rammen fra Klimarådets analyse *Danmarks globale indsats*, idet kommenteringen fokuserer på fire af de ti områder, der blev udpeget som vigtige i analysen. De fire områder er illustreret med gule markeringer i figur 1. De er:

- Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk, herunder offentlige indkøb (afsnit 3)
- International transport (afsnit 4)
- Teknologiuudvikling og -udbredelse (afsnit 5)
- Klimanytten ved eksport af grøn energi (afsnit 6)

Derudover kommenterer Klimarådet i afsnit 2 på sammenhængen i den globale klimaindsats.



Figur 1 Danmarks globale klimapåvirkning

Anm. Figuren illustrerer 10 globale områder, som er vigtige for Danmarks globale klimapåvirkning. De 10 områder afspejler områder, hvor Danmark enten bidrager til øgede eller mindskede udledninger i udlandet.

Kilde: Klimarådet, *Danmarks globale klimainsats*, 2023.

Klimarådets væsentligste kommentarer til *Danmarks globale klimaindsats - Global afrapportering 2024*

Det forbrugsbaserede klimaaftryk

- **Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk er højt.** Danmark har et højt klimaaftryk fra forbrug sammenlignet med andre lande. Klimaaftrykket er dog samlet set faldet siden 1990, om end den del af aftrykket, der sættes i udlandet, er steget. Klimarådet har tidligere anbefalet et pejlemærke for det forbrugsbaserede klimaaftryk for at sætte politisk fokus på at reducere klimaaftrykket.
- **Der kan være behov for ændringer i danskernes forbrug.** Scenarier for fremtiden baseret på uændrede forbrugsmønstre viser, at danskernes samlede klimaaftryk fra forbrug formentlig vil være for højt til at være i overensstemmelse med Parisaftalens temperaturmål. Det kan derfor være nødvendigt med forbrugsændringer i Danmark, hvis man fra politisk side ønsker at sænke klimaaftrykket, så det er konsistent med Parisaftalen.
- **Afrapporteringen kan gøres mere handlingsanvisende.** Klimarådet opfordrer til, at næste års afrapportering analyserer effekterne ved ændringer af danskernes forbrug og indeholder flere indikatorer for danskernes forbrug. Dette vil gøre afrapporteringen mere handlingsanvisende for, hvordan Danmark kan reducere sit forbrugsbaserede klimaaftryk.
- **Det offentlige klimaaftryk forventes at stige.** Klimaaftrykket fra de offentlige indkøb forventes at stige frem mod 2030. Klimarådet har tidligere vurderet, at den eksisterende tilskyndelse til at reducere klimaaftrykket fra offentlige indkøb ikke er stor nok og har derfor anbefalet, at der sættes et pejlemærke for nedbringelse af klimaaftrykket fra offentlige indkøb.

International transport

- **Udledningerne fra international transport fylder meget.** Klimapåvirkningen fra den danske andel af den internationale transport er betydelig og reguleres ikke tilstrækkeligt i dag. Klimarådet har tidligere anbefalet, at Danmark sætter et klimamål for tankning (bunkring) af udenrigsfly og -skibe i Danmark.

Teknologiudvikling- og udbredelse

- **Teknologiudvikling og -udbredelse kan belyses bredere.** Afrapporteringen søger at belyse det globale potentiale ved teknologiudvikling og -udbredelse. Afrapportering begrænser sig imidlertid til at belyse eksporten af grønne teknologier, som kun udgør en delmængde af det samlede potentiale. Klimarådet vurderer, at området med fordel kan monitoreres bredere, så afrapporteringen kan give et mere fyldestgørende billede og dermed udgøre et bedre politisk beslutningsgrundlag for fremtidige indsatser.

Klimanytten af eksport

- **Eksport af grøn energi afhænger af udbygningen af havvind.** Danmark kan bidrage til reduktioner i udlandet gennem eksport af grøn energi. Danmarks muligheder for eksport afhænger især af udbygningen af havvind. Regeringen har iværksat et stort udbud af minimum 6 GW havvind, men der er betydelige usikkerheder for potentielle bydere. Der er således en risiko for, at udbygningen med havvind bliver mindre end forventet. Det betyder, at der er en risiko for, at Danmarks ambition om at blive nettoeksportør af grøn energi i 2030 ikke nås.

2 Sammenhæng i den globale klimaindsats

Den globale afrapportering giver et godt overblik over Danmarks globale klimapåvirkning

Klimarådet vurderer, at den globale afrapportering er solidt fagligt funderet, og at den overordnet set giver et godt overblik over Danmarks globale klimapåvirkning. Den globale afrapportering bidrager til at synliggøre Danmarks globale påvirkning af klimaet. Afrapporteringen kan understøtte beslutningsgrundlaget for Danmarks globale klimaindsats og dermed udgøre et vigtigt grundlag for politisk handling.

Det er dog en vanskelig opgave at opgøre Danmarks globale klimapåvirkning retvisende. Derfor er der løbende behov for at styrke afrapporteringens metodiske grundlag. Der sker da også løbende forbedringer. Siden sidste år er fremskrivningen af det forbrugsbaserede klimaaftryk fx blevet videreudviklet, og der er inkluderet en opgørelse over private investeringers scope 3-udledninger. Disse forbedringer finder Klimarådet nyttige.

Afrapporteringen udgør et godt grundlag, men kan styrkes for at fremme politisk handling

Klimarådet vurderer, at afrapporteringen på mange områder udgør et godt grundlag for politisk handling i regi af Danmarks globale klimaindsats. Afrapporteringen indeholder fx en detaljeret opgørelse og fremskrivning af det forbrugsbaserede klimaaftryk og klimapåvirkningen fra offentlige indkøb.

Selv om der er sket forbedringer i dette års afrapportering, er der fortsat behov for, at afrapporteringen udvikler sig mod at blive et stadigt mere brugbart styringsredskab. Det kræver, at afrapporteringen i højere grad kan anvendes til at identificere reduktionspotentialer og politiske handlemuligheder for at nedbringe Danmarks globale klimapåvirkning. Klimarådet anerkender, at dette arbejde er udfordrende, men opfordrer til, at afrapporteringen udvikler sig yderligere i denne retning.

Danmarks globale klimaindsats bliver stadig mere relevant

Mange af Danmarks globale klimapåvirkninger forbliver uændrede eller øges ligefrem i negativ retning. Det står i kontrast til de territoriale udledninger, som løbende reduceres. Denne tendens øger år for år relevansen af den globale klimaindsats og dermed værdien af den globale afrapportering.

Klimarådet har anbefalet en styrket ramme for Danmarks globale klimaindsats

Der er ikke en klar kobling mellem den globale afrapportering og Danmarks globale klimastrategi- og indsats. Dette ses blandt andet ved, at der er flere områder, som monitoreres i den globale afrapportering, men som ikke indgår i regeringens globale klimastrategi, og som der ikke tages stilling til i den førte politik på det globale område.¹

Klimarådet anbefalede i analysen *Danmarks globale klimaindsats*, at der i en revision af klimaloven bør etableres en styrket og sammenhængende ramme for Danmark globale klimaindsats. I analysen anbefalede Klimarådet, at de ti indsatsområder, der er illustreret i figur 1, fremover skal indgå i den langsigtede globale klimastrategi, og at de samme ti indsatsområder skal monitoreres i den globale afrapportering. Det er positivt, at alle de områder monitoreres i afrapporteringen, men ikke alle områderne indgår i den globale klimastrategi. Dette gælder fx for det forbrugsbaserede klimaaftryk og offentlige indkøb.

Derudover anbefalede Klimarådet i analysen, at der etableres et mål for den danske andel af den internationale transport og sættes pejlemærker for Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk og offentlige indkøb.

Det vil være mere gennemsigtigt og lettere at vurdere, om Danmark målretter og vægter sine globale indsatser fornuftigt, hvis der etableres nye globale mål og pejlemærker. Det samme gør sig gældende i forhold til etableringen af en bedre sammenhæng mellem den globale afrapportering og regeringens globale strategi. Begge dele vil også gøre det nemmere at vurdere, om der sker fremskridt i indsatsen.

3 Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk

Dette afsnit kommenterer på den historiske opgørelse og fremskrivning af det forbrugsbaserede klimaaftryk samt på indikatorer for klimaaftrykket.

3.1 Den hidtidige udvikling i klimaaftrykket fra forbrug

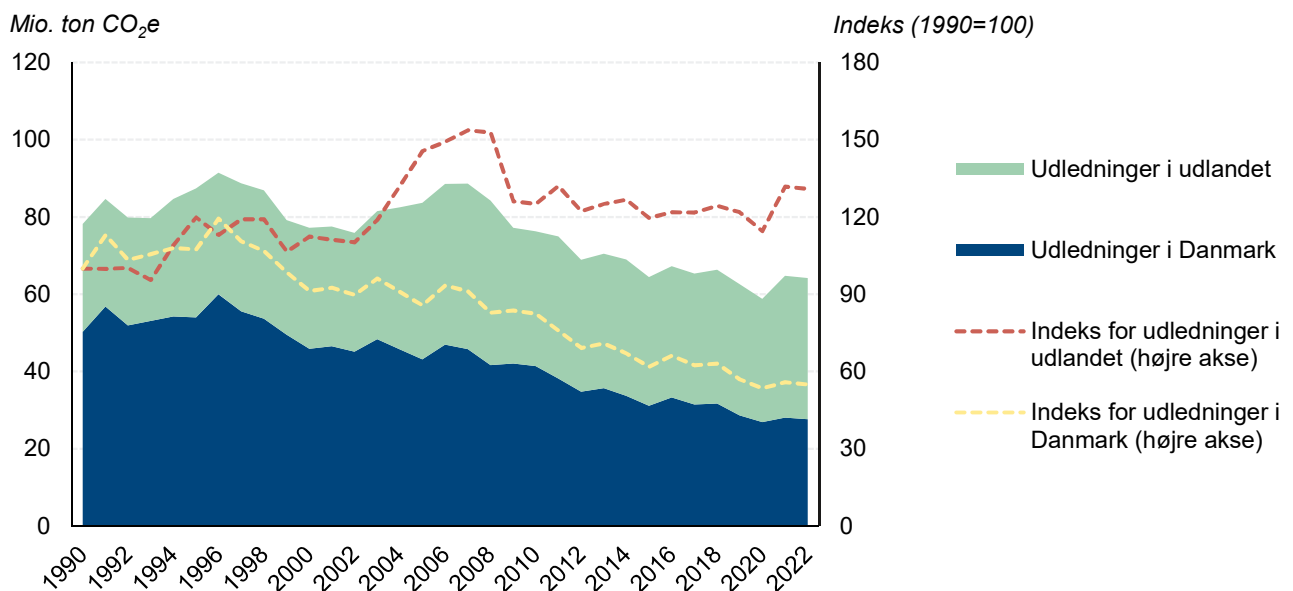
Danmark har et højt klimaaftryk fra forbrug

Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk dækker over de udledninger, som vores forbrug medfører, både i Danmark og uden for landets grænser. En europæisk opgørelse viser, at Danmark i 2021 havde det tredjehøjeste klimaaftryk fra forbrug pr. indbygger i EU.² Det skyldes særligt, at danskerne har et højere klimaaftryk fra forbrug af kød, benziner og fra boliger sammenlignet med den gennemsnitlige EU-borger.

Det samlede klimaaftryk fra dansk forbrug var 64 mio. ton CO₂e i 2022. Det er 55 pct. højere end Danmarks samlede territoriale drivhusgasudledninger, og svarer til 11 ton CO₂e pr. dansker. Det viser Energistyrelsens opgørelse i Global afrapportering 2024. Tallet indeholder ikke klimaaftrykket fra biomasseforbrug og indirekte ændringer i arealanvendelse (iLUC) som følge af dansk forbrug.

Danmarks klimaaftryk fra forbrug i udlandet er steget siden 1990

Næsten 60 pct. af klimaaftrykket fra danskernes forbrug sker i udlandet. Den udenlandske del af klimaaftrykket er steget siden 1990, mens det klimaaftryk, der finder sted i Danmark, er faldet. Siden 1990 er danskernes forbrugsaftryk herhjemme faldet med cirka 45 pct., mens det danske forbrugsaftryk i udlandet er steget med omkring 30 pct. i samme periode. Det viser figur 2. Der er altså kun sket et fald i den del af udledningerne fra forbrug, der er dækket af de danske, territoriale klimamål.



Figur 2 Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk fordelt på udledninger, der finder sted i Danmark og i udlandet

Anm.: De stiplede kurver viser den indekserede udvikling siden 1990 i henholdsvis den danske og udenlandske del af det forbrugsbaserede klimaaftryk. Indekset er i 1990 lig med 100. Et indeks på fx 130 i 2022 betyder, at klimaaftrykket er steget med 30 pct. siden 1990.

Kilde: Energistyrelsen, Global afrapportering 2024, 2024.

En stor del af klimaaftrykket sker uden for EU's grænser

Den udenlandske del af Danmarks klimaaftryk fra forbrug fordeler sig geografisk bredt. Knap 40 pct. af den udenlandske del af klimaaftrykket fandt i 2022 sted i andre EU-lande med Tyskland, Polen og Nederlandene som de primære lande. Af de resterende 60 pct. udledtes en betydelig del i Kina. Kina stod for cirka 20 pct. af den udenlandske del af Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk, og denne del er steget betydeligt over tid.

Fordelingen forventes at ændre sig i fremtiden. Energistyrelsen fremskriver Danmarks klimaaftryk fra forbrug frem mod 2035, som nærmere beskrevet i afsnit 3.2. Fremskrivningen viser, at fra 2022 til 2035 vil en stadig større andel af Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk finde sted i lande, som i dag klassificeres som udviklingsøkonomier ud fra FN's klassifikation. Det gælder fx Kina. I 2022 fandt cirka 55 pct. af det samlede aftryk sted i disse økonomier, men i 2035 forventer afrapporteringen, at mellem 66 og 69 pct. af det samlede danske klimaaftryk fra forbrug finder sted i udviklingsøkonomier afhængigt af scenarier for omverdenen.

Hvilke lande, vi importerer fra, ligger ikke fast og kan sagtens ændre sig. Dette kan fx ske i takt med, at EU's CO₂-grænsetilpasningsmekanisme (CBAM) får effekt og udvides til flere klimabelastende varegrupper. CBAM træder i kraft i 2026 og vil lægge en told på import af kulstofintensive produkter til EU. Det gælder fx cement, jern, stål, aluminium, gødningsstoffer og elektricitet. CBAM må forventes at få en effekt på Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk og omfanget af de varer, vi importerer fra lande uden for EU.

Klimaeffekten ved import af biomasse indgår ikke i opgørelsen

Faldet i den territoriale del af klimaaftrykket skyldes primært den grønne omstilling i energisektoren. Det fremgår af afrapporteringen. Det er dog vigtigt at bemærke, at en stor del af reduktionerne fra energisektoren kan tilskrives et øget forbrug af biomasse. Forbruget af biomasse regnes som CO₂-neutralt i drivhusgasopgørelsen for energisektoren. Forbruget af fast biomasse er steget gennem de sidste 10 år fra 121 PJ til 153 PJ og udgjorde over halvdelen af Danmarks vedvarende energiforbrug i 2022.³ Klimarådet har flere gange påpeget, at der sker en klimapåvirkning ved afbrænding af biomasse.⁴ Klimaeffekten kan især være stor for importeret træbiomasse, hvor Danmark ikke har kontrol med håndteringen af udledningerne i oprindelseslandets LULUCF-sektor.

Global afrapportering 2024 beskriver i et baggrundsnotat den forøgede mængde CO₂ i atmosfæren, som forårsages af forbruget af træbiomasse til produktion af el og varme i 2022.⁵ Beskrivelsen sker på et forbedret datagrundlag, som kommer fra indberetninger som følge af bæredygtighedskravene til fast biomasse. Der er ifølge notatet tale om en udledning på 12,4 mio. ton CO₂ fra afbrænding af biomasse i 2022. Den ekstra CO₂ i atmosfæren, som dette års forbrug af fast biomasse giver anledning til, vil efter 30 år være reduceret til 2,7 mio. ton. Forbruget giver således anledning til en betydelig udledning. Det gælder ikke mindst de to tredjedele af træbiomassen, der er importeret.

Klimarådet har senest i *Statusrapport 2024* anbefalet, at regeringen udarbejder en strategi for forbrug og produktion af biomasse. Strategien skal tage stilling til, hvordan Danmarks forbrug af biomasse bedst nedtrappes til et globalt bæredygtigt niveau.

3.2 Den fremtidige udvikling i klimaaftrykket fra forbrug

Udviklingen i klimaaftrykket afhænger af, hvad der sker i udlandet

Energistyrelsen fremskriver for anden gang Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk frem mod 2035. Fremskrivningen giver et indblik i, hvordan Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk kan udvikle sig under forskellige forventninger til fremtiden. Resultaterne er vist i figur 3.

Det forbrugsbaserede klimaaftryk afhænger af, hvor stort danskernes forbrug er, hvordan det er sammensat, og hvordan produktionsmetoderne udvikler sig både i Danmark og i udlandet. Fremskrivningen tager udgangspunkt i ét scenarie for udviklingen i Danmark kombineret med fire forskellige scenarier for udledningerne i udlandet, som er:

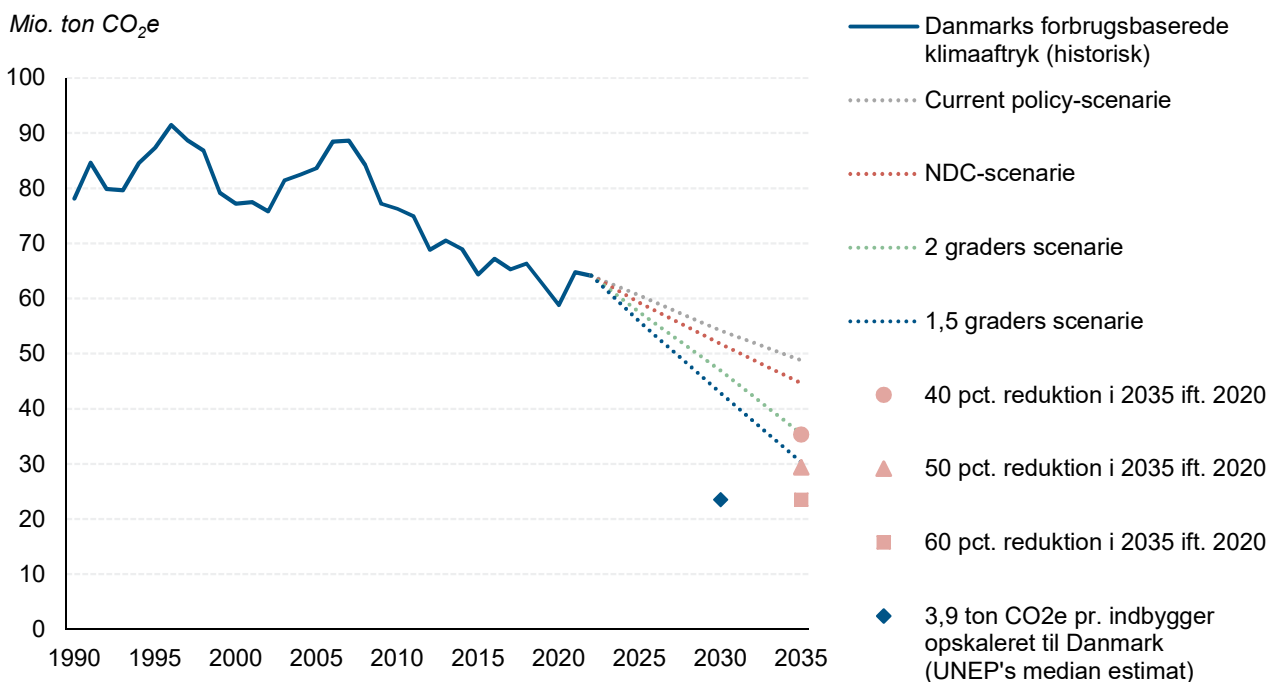
1. Den nuværende klimapolitik (current policy)
2. Landene opnår deres indmeldte klimamål til Parisaftalen (NDC'er)
3. Verden begrænser temperaturstigningen til 2 grader
4. Verden begrænser temperaturstigningen til 1,5 grader

Klimarådet har tidligere efterspurgt et scenarie for det fremtidige forbrugsaftryk baseret på landenes NDC'er.⁶ Det vil sige, et scenarie for, hvad Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk vil blive, hvis landene, vi importerer fra, lever op til deres klimamål indmeldt til FN. Det er positivt, at dette års fremskrivning indeholder et sådan scenarie (scenarie 2).

Fremskrivningen af forbrugsaftrykket har ændret sig betydeligt siden sidste år

Siden sidste års afrapportering har Energistyrelsen videreudviklet og forbedret metode og data for fremskrivningen af det forbrugsbaserede klimaaftryk. Fremskrivningen bygger på GrønREFORM-modellen, hvad angår forventninger til dansk forbrug, og modellen er blevet videreudviklet betydeligt siden sidste år. De store metodemæssige fremskridt har gjort, at fremskrivningen har ændret sig en del siden sidste år. Resultaterne afviger særligt fra sidste år på to måder:

- **Lineær udvikling.** Vejen fra i dag til 2035 er tilnærmelsesvist lineær i alle scenarierne. Sidste år var vejen i scenarierne til at nå 1,5 og 2 grader konkav. Det vil sige, at graferne buede indad, og det betød, at der skulle ske større reduktioner i klimaaftrykket på den korte bane, hvis verden skulle leve op til Parisaftalens temperaturmål.
- **Højere klimaaftryk i 1,5 og 2 graders scenarier.** I dette års fremskrivning er klimaaftrykket cirka 5 mio. ton CO₂e højere i 1,5- og 2-gradersscenarierne sammenlignet med tilsvarende scenarier i sidste års fremskrivning.



Figur 3 Danmarks historiske og fremskrevne forbrugsbaserede udledninger samt mulige pejlemærker

Anm.: I figuren er det illustreret, hvor højt klimaaftrykket for forbrug må være, hvis alle danskere udleder 3,9 ton CO₂e pr. person i 2030. De 3,9 ton svarer til FN's Miljøorganisations (UNEP) medianestimat for tilladte udledninger pr. verdensborger i 1,5-gradersscenariet. Det er vist med det mørkeblå rombe-mærke.

Kilder: Danmarks Statistik, Statistikbanken (FRDK120 - hentet 30/8-2023); UNEP, *Emissions Gap Report 2023*, 2023; UN, *World Population Prospects 2022*, 2022; Energistyrelsen, *Global afrapportering 2024*, 2024 og Klimarådet.

Klimaaftrykket vil falde fremover afhængigt af den grønne omstilling i scenarierne

Danskernes forbrugsbaserede klimaaftryk forventes at falde fremover. Det viser figur 3. Faldet sker til trods for, at danskernes forbrug forventes at stige med cirka 21 pct. i faste priser fra 2019 til 2035. Grunden er, at der i scenarierne vil ske forskellige grader af grøn omstilling både i Danmark og i udlandet. Denne udvikling vil gøre produktionen og forbruget mindre klimabelastende. Med den nuværende politik vil faldet i klimaaftrykket dog ikke være stort nok sammenlignet med et scenarie, hvor landene, vi importerer fra, opfylder de klimamål, de har indmeldt til FN (NDC'er). Det viser forskellen mellem den stiplede grå og den stiplede røde graf i figuren, som viser klimaaftrykket i henholdsvis current policy-scenariet og NDC-scenariet.

Manglende reduktioner i udlandet kan nødvendiggøre forbrugsændringer i Danmark

Ifølge FN's opgørelsesmetoder har hvert land ansvar for sine territoriale udledninger. På nuværende tidspunkt ser det dog ikke ud til, at verdens landes klimapolitik er i overensstemmelse med Parisaftalens temperaturmål.⁷ Det betyder, at klimaaftrykket skal falde mere, end landenes indmeldte klimamål lægger op til, hvis Parisaftalens temperaturmål skal være inden for rækkevidde. Hvis klimamålene hos de lande, vi importerer fra, levede op til Parisaftalens temperaturmål, ville Danmarks forbrugsbaserede aftryk blive mindre. Det viser den stiplede grønne og den stiplede mørkeblå kurve i figur 3. Konkret ville Danmark se en reduktion i sit klimaaftryk på mellem cirka 40 og 50 pct. i 2035 i forhold til 2020, hvis landene levede op til Parisaftalen. I NDC-scenariet ville klimaaftrykket dog kun falde med cirka 24 pct. i samme periode. Det er vist med den stiplede røde kurve i figur 3.

Sammenligningen mellem NDC-scenariet og Parisaftale-scenarierne viser altså, at selv hvis landene når deres nuværende klimamål, er det ikke nok til, at Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk er i overensstemmelse med Parisaftalens temperaturmål. Det betyder, at hvis landene, hvorfra vi importerer, ikke fører en mere ambitiøs klimapolitik end planlagt, så er der behov for danske tiltag for at sænke aftrykket, hvis det danske forbrugsbaserede klimaaftryk skal være i overensstemmelse med Parisaftalen. Det pegede Klimarådet også på i analysen *Danmarks globale klimaindsats*. Tiltag til at sænke aftrykket kan fx være et skift til mere plantebaseret mad, færre flyrejser og brug af mindre klimabelastende byggematerialer.

Klimarådet peger på et væsentligt udviklingspunkt i forhold til NDC-scenariet i fremskrivningen. I dette års afrapportering er der kun taget udgangspunkt i landenes NDC'er indmeldt mellem 2015 og 2017. Flere lande har siden da hævet deres klimaambitioner. Fx har EU hævet sit klimamål fra 40 pct. til 55 pct. reduktion i 2030. Hvis man tager højde for opfyldelse af klimamål indmeldt efter 2017, vil det forventede fremtidige forbrugsbaserede klimaaftryk i NDC-scenariet blive lavere. Det vil dog stadig være det samme, overordnede billede, der tegner sig. Verdens klimamål er nemlig fortsat ikke i overensstemmelse med Parisaftalens temperaturmål, uanset om det hedder 1,5 grader eller 2 grader. Det er konklusionen i FN's Miljøorganisations (UNEP) seneste *Emission Gap Report 2023*.⁸

Det danske klimaaftryk er højere end det tilladte globale gennemsnit i alle scenarier

UNEP har lavet scenarier for, hvor høje de samlede, globale udledninger må være, hvis Parisaftalens temperaturmål skal være inden for rækkevidde. Hvis man ud fra et lighedsprincip fordeler de tilladte globale udledninger ligeligt ud på verdens borgere, må hver indbygger i verden udlede mellem 3,9 og 4,8 ton CO₂e i 2030. Det viser UNEP's medianestimer for tilladte udledninger i de to 1,5 og 2 graders scenarier sammenholdt med FN's befolkningsprognose.

Hvis danskerne sænker deres klimaaftryk til i gennemsnit at udlede 3,9 ton CO₂e pr. indbygger i 2030, vil det svare til en reduktion i klimaaftrykket på næsten 60 pct. i forhold til 2020-niveauet. Det er vist med den blå firkant i figur 3. Det vil sige, at selv hvis udlandet omstiller deres produktion, så den er kompatibel med Parisaftalen, vil det danske klimaaftryk være for højt til at overholde Parisaftalen ud fra et lighedsprincip. Det skyldes især, at Danmark er et rigt land med højt forbrug. Ønskes det fra politisk side, at klimaaftrykket skal ned på de 3,9 ton CO₂e pr. dansker, så vil der være behov for ændringer i det danske forbrug. Det kunne fx være gennem tiltag som forbrugsafgifter på klimabelastende varer, krav til leverandørerne, øget genanvendelse og udvidelse af EU's klimatold. Eksemplerne uddybes i Klimarådets analyse *Danmarks globale klimaindsats*.

Klimarådet har foreslået et pejlemærke for det forbrugsbaserede klimaaftryk

I analysen *Danmarks globale klimaindsats* anbefalede Klimarådet, at der sættes et pejlemærke for reduktionen af forbrugsbaserede klimaaftryk.⁹ Formålet er at opstille målsætninger, man politisk kan styre efter. Begrundelsen for anbefalingen er, at hvis Danmark skal være foregangsland på klimaområdet, som der med klimaloven er et politisk ønske om, så kan vi ikke opretholde det nuværende høje forbrugsbaserede klimaaftryk. Et pejlemærke kan også mindske risikoen for, at Danmark ikke blot reducerer sine territoriale udledninger ved at øge udledningerne fra den importerede del af vores forbrug, som det til dels er sket frem til i dag.

Klimarådets analyse *Danmarks globale klimaindsats* tog udgangspunkt i sidste års fremskrivning af det forbrugsbaserede klimaaftryk. Klimarådet gav i sin analyse ikke en endelig anbefaling til, hvad pejlemærket bør være. Men i analysen belyste Klimarådet forskellige måder at anskue, hvordan et pejlemærke for det forbrugsbaserede klimaaftryk kan sættes i overensstemmelse med Parisaftalens temperaturmål.

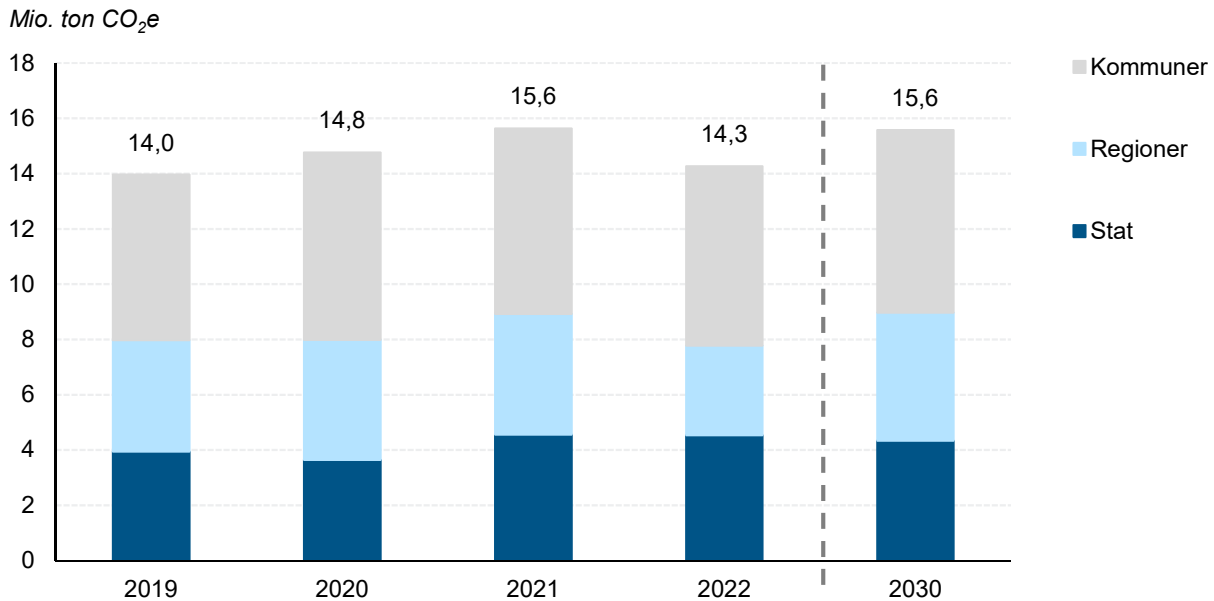
Én måde at anskue niveauet for pejlemærket er ved at tage udgangspunkt i en ligelig fordeling af de tilladte globale udledninger på alle verdens borgere, som vist med den blå firkant i figur 3. En anden måde at anskue niveauet på er at tage udgangspunkt i, hvad reduktionen ville være, hvis klimapolitikken i landene, vi importerer fra, lever op til Parisaftalens mål, som vist med det trekantede og runde mærke i figur 3. Ved begge tilgange vil det gælde, at hvis landene, hvorfra vi importerer, ikke fører en tilstrækkelig ambitiøs klimapolitik, så er der behov for danske tiltag for at sænke aftrykket, hvis det danske forbrugsbaserede klimaaftryk skal være i overensstemmelse med Parisaftalen.

3.3 Klimaaftrykket fra offentlige indkøb

Klimaaftrykket fra offentlige indkøb forventes at stige frem mod 2030

Klimaaftrykket fra offentlige indkøb udgør en væsentlig andel af Danmarks samlede klimaaftryk fra forbrug, og den offentlige sektors klimaaftryk forventes at stige ifølge den globale afrapportering. Den offentlige sektor består af staten, regioner og kommuner. Den offentlige sektor købte ind for cirka 380 mia. kroner i 2019 og over 400 mia. i 2021. Det viser den offentlige sektors udgiftsposter i nationalregnskabet.¹⁰ Klimaaftrykket fra det offentlige forbrug opgøres både som del af det forbrugsbaserede klimaaftryk ud fra nationalregnskabet og i en separat opgørelse af aftrykket fra offentlige indkøb ud fra fakturadata. I dette afsnit fokuseres på sidstnævnte. Klimaaftrykket fra offentlige indkøb forventes at stige fra 14,3 mio. ton CO₂e i 2022 til 15,6 mio. ton CO₂e i 2030. Det fremgår af figur 4.

Stigningen i klimaaftrykket frem mod 2030 kommer især af en forventning til et stigende offentligt indkøb. Det gælder særligt inden for bygge og anlæg, som allerede i 2022 stod for en fjerdedel af det samlede klimaaftryk fra offentlige indkøb. Omvendt bidrager en øget andel af vedvarende energi positivt til at reducere klimaaftrykket. Dette er dog ikke nok til at modvirke stigningen i klimaaftrykket på andre områder af de offentlige indkøb.



Figur 4 Klimaaftrykket fra offentlige indkøb i 2019-2022 og fremskrevet til 2030

Kilde: Energistyrelsen, *Global afrapportering 2024*, 2024.

Det offentlige kan gå forrest for at nedbringe danskernes klimaaftryk

Udover at bidrage til det samlede klimaaftryk fra forbrug, kan den offentlige sektor gå foran ved at træffe klimavenlige valg i sine indkøb. Omlægningen af det offentlige forbrug kan derfor både have en direkte klimaeffekt og en indirekte klimaeffekt:

- Direkte klimaeffekt.** Den direkte klimaeffekt er, at det offentlige foretager klimavenlige valg i sine indkøb. Fx serverer de offentlige køkkener omkring 650.000 hovedmåltider om dagen. Det vil i sig selv være til gavn for klimaet at omlægge denne del af kosten i Danmark til at følge de klimavenlige kostråd. Det vil også have en direkte klimaeffekt, hvis det offentlige fx stiller krav til, at nybyggeri opføres efter den mest ambitiøse lavemissionsklasse i bygningsreglementet.
- Indirekte klimaeffekt.** Ud over den direkte klimaeffekt ved at det offentlige foretager klimavenlige valg, er det lige så vigtigt, at valgene kan bidrage til at normalisere en klimavenlig adfærd i den danske befolkning. Det kan eksempelvis påvirke klimavenlige vaner i privaten, når flere får serveret klimavenlig mad i de offentlige køkkener.¹¹

Samtidig er de offentlige indkøb langt lettere for myndigheder at styre end det private forbrug. Kommunerne og regionerne har allerede ambitioner for at reducere klimaaftrykket, og regeringen har i sit regeringsgrundlag fra 2022 tilkendegivet, at den vil nedbringe klimaaftrykket fra de offentlige indkøb.¹²

Klimarådet pegede i sin analyse *Danmarks globale klimainsats* på, at den eksisterende tilskyndelse til at nedbringe klimaaftrykket fra offentlige indkøb ikke er stor nok til for alvor at reducere aftrykket, og den seneste fremskrivning viser, at klimaaftrykket forventes at stige frem mod 2030. Derfor er der behov for yderligere tilskyndelse til handling på området, hvis klimaaftrykket skal reduceres. For at sætte en retning for indsatsen anbefalede Klimarådet i analysen, at der sættes et pejlemærke for nedbringelse af klimaaftrykket fra offentlige indkøb.

3.4 Forslag til afrapportering af klimaaftrykket fra forbrug

Det bør prioriteres at lave en analyse af effekterne ved ændrede forbrugsmønstre

Ændrede forbrugsmønstre kan reducere klimaaftrykket fra danskernes forbrug. Effekten af sådanne ændringer er ikke tilstrækkeligt belyst i den nuværende afrapportering. I sidste års kommentering af den globale afrapportering foreslog Klimarådet, at Energistyrelsen udarbejder en fremskrivning, der viser effekterne af mulige danske tiltag for at reducere det forbrugsbaserede klimaaftryk.¹³

Frem mod næste år vil Energistyrelsen undersøge muligheden for at gennemføre en såkaldt dekomponeringsanalyse af udviklingen af det forbrugsbaserede klimaaftryk. Det fremgår i afrapporteringen. Formålet er blandt andet at undersøge, hvordan forskellige faktorer vil påvirke udviklingen i det forbrugsbaserede klimaaftryk. Én faktor kunne fx være ændrede forbrugsmønstre.

Klimarådet opfordrer til, at en sådan analyse prioriteres i næste års afrapportering. Den vil nemlig gøre det mere klart, hvor den danske indsats skal rettes, hvis man fra politisk side ønsker at styrke indsatsen for at sænke det forbrugsbaserede klimaaftryk. Analysen kan også vise, hvor meget Danmark potentielt kan reducere aftrykket ved ændringer i forbruget. En sådan analyse kunne gøre den globale afrapportering mere handlingsorienteret for politikerne.

Indikatorer for forbruget kan give et mere detaljeret indblik i udviklingen

Klimarådet har tidligere anbefalet, at et pejlemærke for forbrugsaftrykket suppleres af indikatorer for udvalgte klimabelastende produktgrupper. Sådanne indikatorer kan bruges til at monitorere udviklingen i forbruget af disse grupper. Det kan være en god idé af to årsager:

- **Tidsforskydning.** I opgørelsen af det forbrugsbaserede klimaaftryk er der en tidsforskydning, fra at ændringerne i samfundet sker, til det viser sig i opgørelsen.
- **Detaljegrad.** Selv om opgørelsen over tid forfines, er det stadig vanskeligt at få oplysninger om klimaaftrykket fra det konkrete produkt.

Årsagerne til at supplere med indikatorer er beskrevet i Klimarådets analyse *Danmarks globale klimaindsats*. Det er positivt, at den globale afrapportering indeholder indikatorer (også kaldet nøgletal) for udvalgte forbrugskategorier.

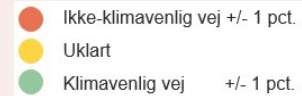
Det er vigtigt, at indikatorerne fremover kvalificeres, så det sikres, at de siger noget retvisende om udviklingen i det forbrugsbaserede klimaaftryk. Det skal kunne begrundes i afrapporteringen, om den enkelte indikator kan sige noget om, hvorvidt udviklingen går i en klimavenlig retning eller ej. Fx er det ikke klart, om flere kilometer kørt i bus er godt for klimaet eller ej, da klimaeffekten både vil afhænge af, hvilket drivmiddel bussen kører på, og om der er tale om et skift fra personbiler til kollektiv transport. Indikatorerne skal samtidig dække de fleste af de forbrugskategorier, som et eventuelt pejlemærke vil komme til at vedrøre, hvis man ønsker at reducere forbrugsaftrykket fra politisk side.

Indikatorerne i afrapporteringen beskriver blandt andet udviklingen i persontransporten, den kollektive transport, flyrejser, kødforbrug, forbrug af elektronik og energiforbrug. I boks 1 giver Klimarådet med farvemarkeringerne et eksempel på, hvordan man kan bruge indikatorerne aktivt som politisk styringsredskab. I boksen er det angivet, om udviklingen går i en klimavenlig retning eller ej.

Boks 1 viser, at udviklingen går i en klimavenlig vej i forhold til køb af elbiler, husholdningernes energiforbrug og andelen af vedvarende energi i perioden 2010-2022. Samtidig viser boksen, at kødforbruget pr. indbygger er faldet en smule. Omvendt ser det ud til at gå i en ikke-klimavenlig retning i forhold til udenrigsflyvninger, som årligt er steget med 0,7 pct. i gennemsnit over perioden 2010-2022. Samtidig viser tabel 1, at danskerne kører flere kilometer i personbiler og færre kilometer i bus og tog årligt.

Boks 1: Illustration af aktiv brug af indikatorer for forbrug

I tabel 1 opsummeres indikatorer for forbrug fra den globale afrapportering. I tabellen har Klimarådet indikeret, om det i grove træk går i klimavenlig retning eller ej. Det er gjort ud fra den overordnede kategorisering vist til højre.



Tabel 1 Nøgletal for forbrug og indikation af udviklingen

		Indikatorer i den globale afrapportering			Går det den rigtige vej?	
		Nøgletal 2021*, 2022** eller 2023***	Vækst 2021-2022	Gns. årlig vækst 2010-2022	2021- 2022	2010- 2022
Transport	Nyregistrerede personbiler i alt pr. år	173.400 stk.***	+16 pct.	+0,2 pct.	●	●
	Nyregistrerede personbiler i alt pr. år: Benzin og diesel	93.577 stk.***	+1,7 pct.	-4,8 pct.	●	●
	Nyregistrerede personbiler i alt pr. år: El	62.601 stk.***	+103 pct.	+51 pct.	●	●
	Nyregistrerede personbiler i alt pr. år: Plugin-hybrid	17.222 stk.***	-35 pct.	+56 pct.	●	●
	Kilometer i personbil pr. indbygger pr. år	6963,1 km**	+1,7 pct.	+1,2 pct.	●	●
	Gennemsnitligt antal personer pr. tur i personbiler (belægningsgrad) pr. år	1,43 pers.**	+0,7 pct.	-0,3 pct.	●	●
	Kilometer i bus pr. indbygger pr. år	306,2 km**	+23 pct.	-2,8 pct.	●	●
	Kilometer i tog pr. indbygger pr. år	944,2 km**	+39 pct.	-1,3 pct.	●	●
	Kilometer på cykel pr. indbygger pr. år	476,5 km**	+16 pct.	+0,4 pct.	●	●
	Kilometer i fly pr. indbygger pr. år: Indenrigs	45,96 km**	+43 pct.	-5 pct.	●	●
Kilometer i fly pr. indbygger pr. år: Udenrigs	7104,2 km**	+164 pct.	+0,7 pct.	●	●	
Fødevarer	Antal flyrejser pr. indbygger pr. år	0,64 stk.**	+98 pct.	-9,3 pct.	●	●
	Kødforbrug pr. indbygger pr. år	70,5 kg*	-2,2 pct.	-0,8 pct.	●	●
Elektronik	Indenlandsk elektroniksalg pr. år	198.960 ton**	-8,1 pct.	+3,5 pct.	●	●
	Elektronikkøb pr. indbygger pr. år	26,8 kg**	-8,1 pct.	+2,6 pct.	●	●
Energi	Gennemsnitligt energiforbrug til el og varme i husholdningerne pr. indbygger pr. år	29,58 GJ**	-7,3 pct.	-1,3 pct.	●	●
	Andel af vedvarende energi i husholdningernes energiforbrug pr. år	71,93 pct.**	+5 pct.	+5,1 pct.	●	●

Anm.: For plug-in hybridbiler er denne uklar uanset ændringen, idet klimaaftrykket i høj grad vil afhænge af, hvor stor del af tiden, bilen kører på el.

Kilder: Energistyrelsen, *Global afrapportering 2024*, 2024 og Klimarådet.

Der kan suppleres med indikatorer med særligt stort aftryk i udlandet

I afrapporteringen er indikatorerne primært rettet mod den del af danskernes forbrug, der har et klimaaftryk i Danmark og dermed allerede indgår i Danmarks territoriale klimamål. Det gælder fx energiforbrug og indenrigstransport. Men der er også behov for indikatorer for forbrug, der særligt har et stort klimaaftryk i udlandet. Lidt over halvdelen af det forbrugsbaserede klimaaftryk finder sted i udlandet og indgår derved ikke i Danmarks territoriale klimamål.

Klimarådet foreslår i tabel 2 en række yderligere indikatorer til afrapporteringen. Det gælder eksempelvis indikatorer relateret til forbrug af fødevarer, byggeri og boliger, tekstiler og affald. Derudover foreslås indikatorer for areal og biomasse, som har et klimaaftryk i udlandet, selvom det ikke er en del af opgørelsen af Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk. Forslagene til mulige nye indikatorer i tabel 2 er i højere grad rettet mod klimaaftrykket fra importen end de eksisterende indikatorer i afrapporteringen.

Tabel 2 Illustration af indikatorer for forbrug

Forbrugsområde	Indikator	Enheder (pr. år)
Fødevarer	Forbrug af kød fordelt på kødtype	kg pr. person
	Forbrug af mejeriprodukter	kg pr. person
	Udledning fra fødevarerforbrug i alt	ton CO ₂ e
	Udledning fra fødevarerforbrug fordelt på fødevarer kategorier	ton CO ₂ e
Byggeri og boliger	Forbrug af drivhusgasintensive råvarer (fx metal, cement)	ton CO ₂ e
	Klimaaftryk fra dansk nybyggeri fordelt på bygningsdele og drift	kg CO ₂ e pr. m ²
	Boligareal pr. indbygger	m ² / indbygger
Tekstiler	Forbrug af tekstil (i alt)	ton
	Forbrug af tekstil (pr. dansker)	kg pr. person
	Klimaaftryk fra tekstiler i alt	ton CO ₂ e
	Klimaaftryk fra tekstiler fordelt på tøj og boligtekstiler	ton CO ₂ e
Areal og biomasse	Import af sojaskrå	ton
	Import af palmeolie	ton
	Import af biomasse	PJ i alt og pr. person
	Indikator for Danmarks arealforbrug i udlandet (fx som følge af import af foder og biomasse)	hektar pr. person
Affald	Brug af plastik	kg
	Genbrug af plastik	kg
	Husholdningsaffald	kg. pr. indbygger
	Husholdningsaffald indsamlet til genanvendelse	pct.

Kilder: Miljømålsberedningen¹⁴ og Klimarådet.

4 International transport

International luft- og skibsfart er hver især ansvarlige for 2-3 pct. af de globale CO₂-udledninger fra energiforbruget. Covid-19-pandemien sænkede aktivitetsniveauet og udledningerne i begge sektorer, men udledningerne er igen stigende. I det længere perspektiv forventes det, at fragttaktiviteten og passagervæksten globalt set vil stige markant frem mod 2050.¹⁵

Udledningerne fra international luft- og skibsfart er ikke en del af opgørelserne for de enkelte landes territoriale udledninger, som indrapporteres til FN. De internationale mål og reguleringer af sektoren fastsættes derimod i FN's organisationer for skibs- og luftfart. Dele af udledningerne reguleres også af EU's kvotesystem.¹⁶

Udledningerne fra den danske andel af international transport er høje

Danmark er en stor søfartsnation, og danskerne rejser ofte med fly. Derfor er der også store udledninger forbundet med den danske andel af international transport, som ikke er omfattet af de territoriale klimamål. Danskrelaterede drivhusgasudledninger fra international transport dækker over udledninger fra skibs- og luftfart, der kan henføres til Danmark, både i og uden for landets grænser. Afrapporteringen indeholder en grundig opgørelse af klimapåvirkningen fra international transport og finder følgende:

- **International luftfart.** Udledningerne forbundet med danske og udenlandske luftfartsselskabers flyvninger til og fra Danmark er opgjort til cirka 4,2 mio. ton CO₂e i 2022. Fra 2009 til 2019 er udledningerne af drivhusgasser forbundet med flyrejser til og fra Danmark steget med cirka 50 pct. I forbindelse med covid-19-pandemien faldt rejseaktiviteten og udledningerne markant. Udledningerne i 2022 er fortsat lavere end før pandemien, men sektoren oplever igen stor vækst.
- **International skibsfart.** Udledningerne fra danskopererede skibe i udenrigsfart er opgjort til cirka 37,5 mio. ton CO₂e i 2021. Til sammenligning var Danmarks samlede territoriale udledninger cirka 41 mio. ton CO₂e i 2022. Det fremgår i *Klimastatus og -fremskrivning 2024*.¹⁷ Skibsfarten var mindre berørt af covid-19-pandemien end luftfarten, og udledningerne fra skibsfarten var i 2022 højere end niveauet i 2019 inden pandemien. Udledningerne har fluktueret over tid, men det generelle billede viser stigende udledninger fra 1990 til 2022.¹⁸

Både international skibs- og luftfart er blevet mere effektive over årene. Det vil sige, at der i dag udledes mindre CO₂ relativt til transportarbejdet end tidligere. Men de samlede udledninger er fortsat høje, og det er de absolutte og ikke de relative udledninger, som er afgørende for sektorens samlede klimapåvirkning.

Klimabelastningen fra international transport kommer ikke kun fra CO₂

Udover CO₂-udledningen er der også andre klimaeffekter forbundet med international transport, som bidrager til den globale opvarmning i betydeligt omfang. Disse kaldes også for non-CO₂-effekter. De væsentligste af disse effekter er:

- **Kondensstriber og cirrusskyer.** Luftfarten har en væsentlig klimaeffekt relateret til forbrænding af brændstof i stor højde. Dette resulterer i kondensstriber og cirrusskyer, der leder til kortvarig opvarmning.
- **Black carbon.** Skibsfarten har en væsentlig udledning af *black carbon*, der består af sodpartikler fra motorens forbrændingsproces. De sorte partikler påvirker temperaturen i atmosfæren ved blandt andet at absorbere energi fra sollys og overføre den som varme til omgivelserne.¹⁹

Klimapåvirkningen fra non-CO₂-effekterne er forbundet med stor usikkerhed. I afrapporteringen angives non-CO₂-effekterne fra fly under forskellige antagelser. Effekterne øger ifølge estimerne den samlede klimapåvirkning fra fly med mellem 70 og 200 pct. i forhold til CO₂-udledningen. Uagtet usikkerheden er der således tale om ganske væsentlige størrelsesordener. Klimarådet finder det vigtigt, at afrapporteringen fremadrettet fastholder et stærkt fokus på opgørelsen af non-CO₂-effekter, så der gives det mest retvisende billede af den samlede klimapåvirkning fra international transport.

Klimarådet har anbefalet et dansk klimamål for tankning af udenrigsfly og -skibe

Danmark har i dag ikke et klimamål for international transport. Men i FN's organisationer for international skibsfart og luftfart er parterne for nylig nået til enighed om at nå eller tilstræbe nettonuludledninger i eller omkring 2050.²⁰

I analysen *Danmarks globale klimaindsats* vurderede Klimarådet, at der på trods af skærpede klimamål i de internationale organisationer for international transport, fortsat er ikke tilstrækkelig regulering på området til at sikre, at de aftalte nettonulmål rent faktisk nås. Derfor vurderede rådet, at der er behov for, at enkeltlande tager ansvar og viser vejen mod nettonuludledninger for sektoren. Klimarådet anbefalede på den baggrund:

- **Mål for international transport.** Danmark har især mulighed for at påvirke udledningerne fra de fly- og skibsbrændstoffer, der tankes her i landet. Klimarådet har derfor anbefalet, at der sættes nettonulmål for tankning (bunkring) af udenrigsfly og -skibe i Danmark i 2050. Drivhusgasudledningerne fra international bunkring i danske havne opgøres årligt i det danske drivhusgasregnskab til FN.
- **Strategi for non-CO₂-effekter.** Klimarådets anbefalede mål for international transport omfatter kun drivhusgasser og ikke non-CO₂-effekter. Derfor anbefalede Klimarådet, at målet for international transport bliver suppleret med en strategi for reduktion af klimarelaterede effekter fra fly og skibe, der ikke er knyttet til udledning af drivhusgasser.

Et dansk klimamål for international transport kan tilskynde til udvikling af bæredygtige brændstoffer, forbedre energieffektiviteten og begrænse udledningerne fra den internationale transport gennem afgifter og anden regulering, herunder regulering af klimapåvirkningen forårsaget af kondensstriber fra fly. Samtidig kan Danmark sende et signal om, at Danmark vil yde sit bidrag til ambitionerne i de internationale organisationer for fly og skibe. Det kan fremme de internationale forhandlinger om en styrket global klimaindsats på området.

Tilgangen til international transport hænger sammen vores langsigtede klimamål

Klimarådet er ved at udarbejde en analyse om Danmarks langsigtede klimamål i 2050. Analysen bliver offentliggjort senere i 2024. Analysen undersøger mulige scenarier for at nå henholdsvis klimalovens målsætning om klimaneutralitet og regeringens ambition om 110 pct. reduktion i 2050. I analysens scenarier undersøges betydningen af, hvis Danmark skal producere nok grønne brændstoffer til at dække bunkring til international transport i Danmark. Det skyldes, at der kan komme knaphed på biogent kulstof, hvis det både skal bruges til brændstoffer og til negative udledninger.

Klimadiplomati er et vigtigt redskab i den globale klimaindsats

Danmark kan bidrage til at reducere de globale udledninger gennem klimadiplomatiske indsatser. Disse indsatser involverer Danmarks tilvalg og fravalg af internationale aktiviteter i en bred forstand herunder formelle og uformelle roller, partnerskaber og forpligtelser. Danmark kan gennem sin klimadiplomatiske indsats påvirke fx regeringer og multilaterale organisationer til at træffe mere ambitiøse klimapolitiske beslutninger.

Danmark er involveret i en lang række klimadiplomatiske indsatser i blandt andet FN og EU samt gennem bilaterale partnerskaber. Danmark har fx været en del en gruppe lande, som siden 2021 har arbejdet for at styrke de globale klimamål for international skibsfart.²¹

EU er en særlig vigtig klimapolitisk arena for Danmark. EU's klimalovgivning sætter i stadig større grad rammerne for Danmarks territoriale klimaindsats. Derudover kan EU's klimalovgivning også yde indflydelse på Danmarks globale klimapåvirkning- og indsats. Et eksempel er EU's kommende CO₂-grænsetilpasningsmekanisme (CBAM), der træder i kraft fra 2026.²² Derudover reguleres dele af udledningerne fra den internationale transport også af EU's kvotesystem. Endelig er EU en vigtig aktør på den globale scene og i de internationale klimaforhandlinger.

Det er vigtigt, at afrapporteringen belyser Danmarks indsats for at påvirke EU's klimalovgivning og -ambitioner. For nuværende beskrives Danmarks indsats på dette område uddybende i et baggrundsnotat, men området får kun begrænset opmærksomhed i selve hovedrapporten. Klimarådet opfordrer til, at EU-området prioriteres i hovedrapporten på grund af emnets vigtighed.

5 Teknologiudvikling og -udbredelse

Store teknologiske landvindinger er med al sandsynlighed nødvendige for at indfri Parisaftalens mål.²³ Danmark har historisk spillet en rolle i udviklingen og modningen af nogle af de teknologier, som i disse år bidrager til reduktioner af drivhusgasudledningerne. Dette gælder blandt andet vindenergi.²⁴ Danmark har potentialet til også at gøre en forskel for udviklingen af de næste generationer af klimavenlige teknologier.

Afrapporteringen overestimerer formentligt drivhusgasreduktionerne fra grøn eksport

Den danske eksport af grønne teknologier kan potentielt føre til reduktioner af drivhusgasudledninger i udlandet. Disse reduktioner betegnes som klimanytten af eksport. Denne klimanytte kan opgøres på forskellige måder, som beskrevet i Klimarådets analyse *Danmarks globale klimaindsats*. I afrapporteringen er potentialet for CO₂-reduktioner fra dansk, grøn eksport af energi- og miljøteknologier estimeret ud fra brugsfasen af teknologierne over hele deres levetid. Den situation sammenlignes med en hypotetisk referencesituation, hvor det pågældende modtagerland ikke ville have importeret tilsvarende teknologier fra andre lande end Danmark. Dette omtales også som fuld additionalitet.

Energistyrelsens analyse kan imidlertid overestimere potentialet af flere grunde. Det har Klimarådet påpeget i *Kommentering af Global Afrapportering 2023* og i *Danmarks globale klimaindsats*.²⁵ Klimarådet har blandt andet forholdt sig kritisk til afrapporteringens brug af den hypotetiske referencesituation og antagelse om fuld additionalitet. Eksempelvis stammer en stor del af den danske teknologiekspport fra vindmøller, som også udbydes af producenter fra andre lande. Det gælder fx vindmøller fra Kina, som i dag står bag mere end halvdelen af verdens vindmøller i drift. Kina var i 2020 var det land, der opsatte flest vindmøller i EU.²⁶

I tillæg til de risikofaktorer, der er nævnt i tidligere publikationer, er der også risiko for, at afrapporteringen overestimerer teknologieksportens potentielle klimabidrag ved ikke at tage højde for, hvordan teknologierne tages i brug. Det skyldes to forhold:

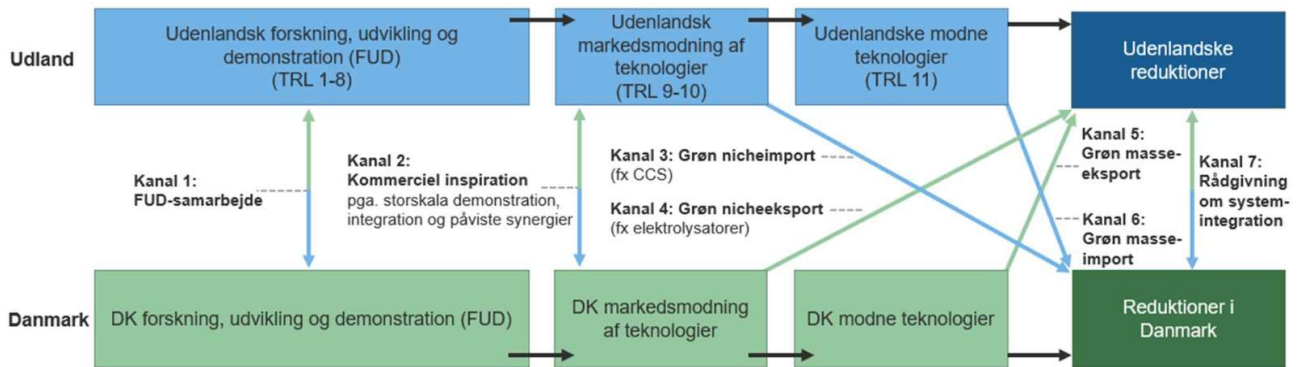
- **Inkluderer ikke rebound-effekter.** Teknologiernes potentielle reduktioner af drivhusgasudledninger modvirkes ofte af utilsigtede negative adfærdskonsekvenser.²⁷
- **Bygger på usikkert estimat af teknologiernes holdbarhed og reelle reduktioner.** Teknologiernes holdbarhed og effektivitet afhænger af, hvor godt de konkrete anlæg driftes og vedligeholdes. Det kræver uddannet arbejdskraft, som kan være svær at skaffe.²⁸

Eksport er kun en delmængde af teknologiudvikling og -udbredelse

Afrapporteringen indeholder indikatorer for udbredelsen af teknologier gennem eksport, men ikke for andre relevante aspekter af teknologiudvikling og -udbredelse. Dermed belyser afrapporteringen kun en delmængde af Danmarks potentielle bidrag til at reducere de globale udledninger gennem teknologiudvikling og -udbredelse. Denne delmængde handler om salg af teknologiske løsninger til udlandet.

Danmarks potentielle bidrag til de globale reduktioner er dog større end salget af teknologiske løsninger til udlandet. Potentialet inkluderer nemlig også udviklingen og markedsmodningen af klimavenlige teknologier, der går forud for salget af teknologierne.

Klimarådet har tidligere diskuteret påvirkningskanalerne på dette område i analysen *Danmarks globale klimaindsats*.²⁹ Som det fremgår af figur 5, er der flere kanaler hvorigennem forskning i samt udvikling, demonstration og markedsmodning af teknologier kan bidrage til reduktioner i Danmark og resten af verden. Samtidig er det værd at bemærke, at Danmark ikke alene eksporterer grønne teknologier til resten af verden, men i høj grad også importerer grønne teknologier fra andre lande. Det gælder fx importen af elbiler, som bidrager til at reducere Danmarks territoriale udledninger fra vejtransporten.



Figur 5 Danmarks potentiale for bidrag til globale reduktioner gennem udvikling og udbredelse af klimavenlige teknologier

Anm.: Modningsprocessen for teknologier kan karakteriseres ved hjælp af International Energy Agency's skala over technology readiness levels (TRL) bestående af 11 TRL-niveauer. Skalaen starter ved de umodne stadier for forskning, udvikling og demonstration (FUD) på TRL 1-8, til markedsmodning på TRL 9-10 og endelig til fuldt kommercielle produkter på TRL 11, som er konkurrencedygtige med fossile teknologier, og som relativt forudsigeligt bidrager til at skabe drivhusgasreduktioner. Skalaen er mest anvendelig for komponentbaserede teknologier, hvilket ofte er tilfældet på energiområdet, mens den fx kan være mindre brugbar til beskrivelser inden for sundhedsteknologi. For visse teknologier kan det også være brugbart at inddrage vurderinger af samfundets parathed til at tage teknologien i brug (også kaldet *societal readiness levels*)

Kilde: Klimarådet, *Danmarks globale klimaindsats*, 2023.³⁰

Et bredere blik på teknologiudvikling og -udbredelse vil synliggøre et større potentiale

Den globale afrapportering belyser ikke det fulde potentiale ved teknologiudvikling og -udbredelse. Der er særligt tre dimensioner, som med fordel kan følges bedre:

1. **Bidraget fra det internationale samarbejde omkring videns- og teknologiudvikling.** Teknologiudvikling foregår ofte i et internationalt samarbejde mellem forskere og virksomheder. I den proces bidrager forskere på danske universiteter og herboende virksomheder med viden og *know-how* til samarbejdspartnere i udlandet og omvendt. Samarbejdet vil blandt andet involvere mindre synlige men potentielt væsentlige bidrag fra data- og vidensdeling i forsknings- og udviklingsprojekter, som kan have positiv indflydelse på reduktioner i både Danmark og udland. Det vil være gavnligt med indikatorer for dette samarbejde.
2. **Forudsætninger for fremtidens grønne eksport.** Eksport af grøn teknologi kan siges at være et resultat af, at forudgående forsknings- og innovationsprocesser har været vellykkede. Det kan være hensigtsmæssigt at forbedre monitoreringen af Danmarks grønne teknologiudvikling og -udbredelse med henblik på at vurdere, om forsknings- og innovationsmidlerne bruges effektivt i forhold til formålet. Det giver samtidig muligheden for at vurdere Danmarks forudsætninger for grøn teknologiekseport på den mellemlange bane i form af nuværende patentudtagninger for klimavenlige teknologier og på den lange bane i form af nuværende investeringer i forskning og udvikling af klimavenlige teknologier.
3. **Tydligere fokus på eksport til nichemarkeder.** Der er en risiko for, at mindre modne klimavenlige teknologier, som begynder at vinde indpas i nichemarkeder, tilskrives mindre betydning, når den grønne teknologiekseport opgøres i volumen som kroner og ton CO₂-e-reduktioner. Nye klimavenlige teknologier, som er mindre markedsmodne, kan imidlertid have større klimaeffekter pr. eksportkrone på grund af højere additionalitet. Her kan additionaliteten være høj på grund af lille international konkurrence, og fordi de nye teknologier kan inspirere udenlandske producenter. Det betyder, at det vil være nyttigt med et tydeligere fokus på eksport af teknologier, der er ved at markedsmodnes i nichemarkeder.

Afrapporteringen kan med fordel inkludere flere indikatorer for teknologiudvikling og -udbredelse

Flere indikatorer for teknologiudvikling og -udbredelse kan bidrage til at give et mere helhedsorienteret billede af Danmarks potentielle bidrag til globale reduktioner. Til dette formål kan der i den globale afrapportering trækkes på eksisterende data i udviklingen af nye indikatorer, men samtidig kan udvikling af nye datakilder overvejes. Tabel 3 præsenterer bud på, hvad nye indikatorer kan fokusere på. Indikatorerne er fordelt på tre typer, som kan bruges til at vurdere bidraget til globale reduktioner fra teknologiudvikling og -udbredelse.³¹

De tre typer af indikatorer er:

1. **Inputindikatorer.** De finansielle, menneskelige og materielle ressourcer, som anvendes ved udvikling og udbredelse af klimavenlige teknologier.
2. **Procesindikatorer.** Aktiviteterne, hvor teknologiudvikling og -udbredelse udføres.
3. **Outputindikatorer.** De umiddelbare produkter af teknologiudvikling og -udbredelse, herunder den grønne eksport.

Klimarådet udarbejder et vurderingsnotat om teknologiudvikling og -udbredelse

Klimarådet ser i et kommende vurderingsnotat på Danmarks klimavenlige teknologiudvikling og -udbredelse, som forventes at blive offentliggjort i efteråret 2024. I notatet planlægger Klimarådet at præsentere en indledende, datadrevet vurdering af Danmarks indsats for udvikling og udbredelse af klimavenlig teknologi. Notatet ventes at følge regeringens udspil til efteråret om en ny strategi for grøn forskning og innovation.

Tabel 3 Muligheder for udvikling af indikatorer for Danmarks grønne teknologiudvikling og -udbredelse

Type	Fokus på indikatorer	Beskrivelse	Begrundelse
Input	1. Finansiering af grøn forskning, udvikling og innovation	Volumen af offentlige og private midler fra danske og internationale kilder. Samlet set og fordelt på teknologiområder/temaer sammenlignet med andre lande	Afspejler myndigheders, virksomheder og fondes prioritering af midler til ny viden og teknologier inden for grøn omstilling, som på længere sigt kan udbredes til andre lande gennem samarbejde eller eksport.
	2. Ansøgninger om og bevillinger til grøn forskning, udvikling og innovation	Volumen af og succesrater for ansøgere og bevillinger. Samlet set og fordelt på teknologiområder/temaer sammenlignet med andre lande	Volumen sammenholdt med succesrater afspejler sammenfald mellem interessen i miljøer for grøn forskning, udvikling og innovation i Danmark og volumen af midler/bevillinger, som er til rådighed.
	3. Testfaciliteter for grønne teknologier og ideer	Forskningsinfrastruktur, test-, udviklings- og demonstrationsfaciliteter samt <i>living labs</i> opgjort på teknologiområder/temaer.	Afspejler muligheder for at udføre forskning, udvikling, test og skalering inden for grøn omstilling i værdikæden mellem forskning og udvikling til demonstration og implementering af færdige produkter, løsninger og services.
	4. Vækstfinansiering af virksomheder med klimavenlige produkter	Volumen af offentlig og privat finansiering til at opskalere klimavenlige teknologier, fx venture kapital til <i>cleantech</i> -virksomheder	Afspejler myndigheders, private virksomheder og fondes prioritering af vækstfinansiering til nye og modne teknologier inden for grøn omstilling, som på kort sigt kan udbredes til andre lande gennem samarbejde eller eksport. Nye teknologiske løsninger bremses ofte i manglen på finansiering til at markedsmodne og opskalere produkter og services.
Proces	5. Udført grøn forskning, udvikling og innovation	Volumen (fx målt i kroner) af aktiviteten af udført forskning i offentlige og private organisationer i Danmark. Samlet set og opgjort på teknologiområder/temaer.	Afspejler aktiviteten i miljøer for grøn forskning, udvikling og innovation.
	6. Samarbejde mellem forskere og virksomheder i Danmark og udland inden for grøn omstilling	Volumen og geografisk spredning af samarbejder på tværs af lande. Fx målt på projektdeltageres nationalitet i ansøgninger om bevillinger til forskning, udvikling og innovation. Kan også måles på institutionsadresse i fælles forskningspublikationer og patentansøgninger, som involverer herboende individer, og på adressen af forfattere og patentansøgere, som involverer herboende individer og citeres af anden forskningslitteratur eller andre patentansøgninger.	Volumen afspejler konkrete samarbejdsflader mellem Danmark og udland i udviklingen af grønne ideer og teknologier, som på sigt kan nedbringe udledninger i andre lande. Geografisk spredning afspejler, hvilke lande viden og <i>know how</i> fra Danmark spredes til.
Output	Grønne forskningspublikationer	Volumen og citation af forskningspublikationer inden for grøn forskning, udvikling og innovation. Herunder opgjort på <i>open access</i> forskningspublikationer.	Volumen afspejler omfanget af viden produceret med danske forskere og virksomheder. Citationer afspejler vidensoverførsel fra forskning med danske deltagere, som overføres til andre forskningsmiljøer globalt set. <i>Open access</i> forskningspublikationer afspejler publikationer, hvor forskningsresultaterne stilles til rådighed for offentligheden uden krav om betaling.
	7. Grønne patenter	Volumen og citation af grønne patenter med danske ansøgere. Samlet set og fordelt på teknologiområder/temaer sammenlignet med andre lande	Volumen afspejler omsætning af viden til lovende, patenterede teknologier. Citationer afspejler vidensoverførsel fra grønne patenter med danske ansøgere, som citeres af patentansøgere fra andre lande, og som på sigt kan bidrage til at nedbringe udledninger i andre lande.
	8. Grøn teknologiekspert	Volumen (målt på pris) af grønne eksportprodukter fra virksomheder med adresse i Danmark. Samlet set og fordelt på teknologiområder/temaer, niche- og masseprodukter sammenlignet med andre lande.	Afspejler udbredelse af lovende, grønne teknologier, som har potentiale til at nedbringe udledninger uden for Danmark. Her kan der skelnes mellem eksport af nicheprodukter, der bedre afspejler nye teknologier, og masseprodukter, som typisk afspejler videreudvikling af mere kendte teknologier.

Anm.: Tabellen fokuserer på mulige indikatorer, hvor der allerede foreligger data, men hvor data i nogle tilfælde vil skulle videreudvikles.

Kilde: Klimarådet

6 Klimanytten ved eksport af grøn energi

Danmark er et land med store vindressourcer. Dette giver Danmark et stort potentiale for at producere grøn energi. Produktionen af grøn energi er vigtig for indfrielsen af Danmarks territoriale klimamål, og Danmarks produktion af grøn energi kan også bidrage til reduktioner i udlandet. Det sker, hvis Danmark eksporterer grøn energi til udlandet, som fortrænger fossile energikilder. I dette notat omtales dette som klimanytten ved eksport af grøn energi.

Dansk eksport af grøn el bidrager til reduktioner i udlandet

Danmark bidrager til at reducere udledninger i udlandet gennem eksport af grøn el. Det fremgår af den globale afrapportering. Danmark har dog omvendt også en import af fossil el. I afrapporteringen estimeres det, at Danmarks eksport af el i 2022 medførte 0,4 mio. ton CO₂ større reduktioner i udlandet, end den danske import af el medførte af udledninger i udlandet. Samlet set var klimanytten ved dansk eksport af el altså større end udledninger forbundet med dansk import af fossil el.

I afrapportering fremskrives handlen med el med udlandet til 2035. Denne handel kaldes for eludveksling. I fremskrivningen estimeres det, at eludvekslingen med udlandet vil have en reducerende effekt på udlandets udledninger i hele fremskrivningsperioden. Den forventede positive klimaeffekt i udlandet forventes særligt at opstå, fordi Danmark går fra at nettoimportere el fra Tyskland til at have en nettoeksport af grøn el på over 8 TWh i 2035.

Klimanytten fremskrives til først at vokse markant i 2025. Derefter forventes klimanytten at være aftagende til et lavt niveau i 2035. Faldet efter 2025 sker på trods af, at vores nettoeksport af grøn strøm fremskrives til at vokse betydeligt i samme periode. Den aftagende effekt skyldes en forudsætning i beregningerne om, at vores nabolande vil omstille sig til større produktion af vedvarende energi i overensstemmelse med EU's *Fit for 55*-målsætninger. En sådan omstilling vil betyde, at den danske eksport af grøn el i mindre grad fortrænger et fossilt forbrug. Der er dog en risiko for, at omstillingen i udlandet sker langsommere end forudsat, og i så fald vil klimanytten af den danske eksport blive højere end fremskrevet. Der kan også opstå en klimanytte gennem eksport af grøn brint produceret med vedvarende energi, som ikke indgår i beregningen.

Danmark satser på store mængder havvind

Danmark har en ambition om at blive nettoeksportør af grøn energi i 2030.³² Klimarådet konkluderede i analysen *Danmarks globale klimaindsats*, at denne ambition i høj grad afhænger af udbygningen af havvind. På internationalt plan har Danmark sammen med en række andre lande underskrevet erklæringer om, at havvindkapaciteten i Østersøen samlet set skal syvdobles til 19,6 GW i 2030, samt at der skal være 120 GW kapacitet i Nordsøen i 2030 og 300 GW i 2050.³³ På den baggrund har regeringen iværksat et udbud af havvind på minimum 6 GW. Udbuddet er fordelt på seks parker med budfrister i december 2024 og april 2025.

Usikkerheder kan hæmme eller forsinke udbygningen af havvind

Der er en række forhold, der kan have negativ indvirkning på udbuddet af havvind i Nordsøen. På udbudssiden er der i øjeblikket stor usikkerhed om den samlede kapacitet af havvind fremadrettet. Det skyldes dels, at fremtiden for energiøerne fortsat er uafklaret.³⁴ Derudover skyldes det, at sagsbehandlingen af tyve ansøgninger i åben-dør-ordningen er blevet krævet genoptaget af Energiklagenævnet.³⁵

På efterspørgselssiden er der også stor usikkerhed. Denne usikkerhed omhandler fremtidens efterspørgsel efter grøn el fra power-to-X-anlæg. Det skyldes blandt andet, at der fortsat ikke er taget beslutning om etableringen af et brintrør til Tyskland.³⁶ Den danske power-to-X-strategi fra 2022 satte et mål om at opnå 4-6 GW elektrolysekapacitet i 2030, som vil medføre et stort behov for el. Staten iværksatte et udbud på 1,25 mia. kr. i støtte til støtte af grøn brintproduktion i 2023. Dette udbud resulterede imidlertid kun i en forventet etablering af cirka 210 MW elektrolysekapacitet, hvorfor der stadig er langt til målet om 4-6 GW.³⁷ Hvis der forventes mindre efterspørgsel efter strøm vil det presse elprisen ned og dermed gøre færre havvindprojekter rentable.

Disse forhold har medført større usikkerhed om den fremtidige indtjening i havvindprojekter, og det medfører højere finansieringsomkostninger for projekterne.³⁸ Dette kan potentielt føre til, at nogle af projekterne ikke vurderes rentable,

og at der derfor ikke bydes på dem i udbuddet. Energistyrelsen forventer, at to ud af de seks udbudte parker ikke vil være rentable og indgår derfor ikke i fremskrivningen i den globale afrapportering.³⁹

Regeringen kan arbejde for at afklare usikkerheder og overveje en plan B

Regeringen kan med fordel arbejde for at få afklaret eller reduceret usikkerhederne om havvindudbuddet, inden der er budfrist. Manglende realisering vil enten kunne tolkes som, at etableringen af havvind i dette omfang i Danmark ikke er økonomisk fordelagtigt på nuværende tidspunkt, eller at der er for mange midlertidige risikofaktorer, der hæmmer projektudviklernes lyst til at investere i dansk havvind. For at sikre fremdriften mod de langsigtede mål for produktion af vedvarende energi og grøn brint, kan det overvejes fra politisk side at mindske usikkerheden ved etablering af store vedvarende energianlæg, som også den seneste reform af EU's elmarkeder lægger op til.⁴⁰

Hvis man fra politisk side ønsker at sikre eksporten af grøn energi, som den politiske ambition i aftalen om Power-to-X-strategien lægger op til, kan regeringen på forhånd overveje en plan B. Det kan fx overvejes, om en plan B skal indeholde en variant af fastpriskontrakter, som kan give investorerne mere sikkerhed for indtjeningen, og som den seneste EU-reform af elmarkedet lægger op til. Klimarådet foreslog i 2017 en model, der kombinerer øget sikkerhed om indtjeningen med markedssignaler.⁴¹ Regeringen kan også søge inspiration fra Storbritannien, hvor den britiske regering er i færd med at belyse mulige modeller gennem en omfattende offentlig høring.⁴² Det kan også afsøges, om Danmark kan dele risikoen og de mulige gevinster med relevante nabolande baseret på den forventede fremtidige eludveksling, fx ved at afsøge muligheden for at oprette et fælles *Important Project of Common European Interest* (IPCEI) i EU-regi. Et IPCEI-projekt kunne muliggøre fælles risikotagning og evt. statsstøtte. Modellen er tidligere blevet brugt til at muliggøre ny infrastruktur ved etableringen af Femern-forbindelsen mellem Danmark og Tyskland, samt til etablering af brintinfrastruktur i Europa i projektet *Hy2Infra*.

Hvem har vi talt med?

I arbejdet med kommenteringen har Klimarådet og Klimarådets sekretariat haft drøftelser med Energistyrelsen og Søfartsstyrelsen.

Referencer

- ¹ Klimarådet, *Danmarks globale klimaindsats*, 2023.
- ² JRC, *Consumption Footprint Platform*, 2024. (<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/ConsumptionFootprintPlatform.html>).
- ³ Energistyrelsen, *Global Afrapportering 2024*, 2024.
- ⁴ Klimarådet, *Statusrapport*, 2024. Klimarådet, *Kommentering af Global Strategi 2022*, 2022. Klimarådet, *Biomassens betydning for grøn omstilling*, 2018.
- ⁵ Energistyrelsen, *Global afrapportering*, 2024.
- ⁶ Klimarådet, *Kommentering af Global Afrapportering 2023*, 2023.
- ⁷ UNEP, *Emissions Gap Report 2023*, 2023.
- ⁸ UNEP, *Emissions Gap Report 2023*, 2023.
- ⁹ Klimarådet, *Danmarks globale klimaindsats*, 2023.
- ¹⁰ Regeringen, *Grønne indkøb for en grøn fremtid – strategi for grønne offentlige indkøb*, oktober 2020. Konkurrence- og forbrugerstyrelsen, *Status for offentlig konkurrence 2022*, marts 2023.
- ¹¹ Klimarådet, *Klimavenlig mad og forbrugeradfærd*, 2021.
- ¹² Regeringen, *Ansvar for Danmark – Det politiske grundlag for Danmarks regering*, 2022.
- ¹³ Klimarådet, *Kommentering af global afrapportering 2023*, 2023.
- ¹⁴ Miljømålsberedningen, *Sveriges globala klimaaavtryk*, april 2022.
- ¹⁵ Energistyrelsen, *Global Afrapportering 2024*, 2024.
- ¹⁶ Energistyrelsen, *Global Afrapportering 2024*, 2024.
- ¹⁷ Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet, *Klimafremskrivning 2024*, 2024.
- ¹⁸ Energistyrelsen, *Global Afrapportering 2024*, 2024.
- ¹⁹ ICCT, *Greenhouse gas emissions from global shipping, 2013–2015*, 2017. Energistyrelsen, *Global Afrapportering 2024*, 2024.
- ²⁰ IMO, *RESOLUTION MEPC.377(80) - Adopted on 7 July 2023 - 2023 IMO STRATEGY ON REDUCTION OF GHG EMISSIONS FROM SHIPS*, 2023. ICAO, *States adopt net-zero 2050 global aspirational goal for international flight operations*, 2022.
- ²¹ Erhvervsministeriet, *Danmark I front for grøn skibsfart*, 2023.
- ²² European Parliament og Council of the European Union, *Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 Establishing a Carbon Border Adjustment Mechanism (Text with EEA Relevance)*, 130 OJ L § (2023), <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj/eng..>, 2023.
- ²³ Geels, F., Sovacool, B.K., Schwanen, T., Sorrell, S., *Sociotechnical transitions for deep decarbonization: Accelerating innovation is as important as climate policy*, 2017.
- ²⁴ Van Est, R., *The Success of Danish Wind Energy Innovation Policy: Combining Visionary Politics and Pragmatic Policymaking i de la Porte, C. m.fl. (eds), Successful Public Policy in the Nordic Countries: Cases, Lessons, Challenges*, 2022.
- ²⁵ Klimarådet, *Kommentering af Global Afrapportering 2023*, 2023; Klimarådet, *Danmarks globale klimaindsats*, 2023.
- ²⁶ POLITICO, *EU Launches Probe into Chinese Wind Turbines*, 2024, <https://www.politico.eu/article/eu-launches-probe-into-chinese-wind-turbines/>.
- ²⁷ Danmarks Tekniske Universitet, *Hvordan sikrer vi, at nye løsninger ikke gør mere skade end gavn?*, 2024.
- ²⁸ Global Wind Energy Council, *More than Half a Million Wind Technicians Needed by 2026 for Wind Energy Construction and Maintenance*, *Global Wind Energy Council* (blog), 2022.
- ²⁹ Klimarådet, *Danmarks globale klimaindsats*, 2023.
- ³⁰ Klimarådet, *Danmarks globale klimaindsats*, 2023. (*Baggrundsnotat 7 – Teknologiuudvikling og -udbredelse*)
- ³¹ KREVI, *Målingsterminologi*, 2010.
- ³² Regeringen mfl., *Udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer (Power-to-X strategi)*, 2022.
- ³³ Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, *Østersøens lande styrker samarbejde om mere havvind og øget energisikkerhed*, 2022.
- ³⁴ Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet, *Nye modeller for Energigø Nordsøen skal analyseres*, 2023.
- ³⁵ Freiesleben, S., *Åben Dør-projekter skal genbesøges: Energiklagenævnet giver European Energy medhold*, 2024, (<https://klimamonitor.dk/nyheder/art9892627/Energiklagen%C3%A6vnet-giver-European-Energy-medhold>).
- ³⁶ Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet, *Ny brintaftale baner vejen for et nyt, grønt eksporteventyr og lokal vækst*, 2024.
- ³⁷ Energistyrelsen, *Faktaark om Power-to-X-udbuddet*, u.å., (https://ens.dk/sites/ens.dk/files/ptx/faktaark_om_power-to-x-udbuddet.pdf).

³⁸ Newbery, D. M., *Towards a green energy economy? The EU Energy Union's transition to a low-carbon zero subsidy electricity system—Lessons from the UK's Electricity Market Reform*, 2016.

³⁹ Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet, *KF24 sektorforudsætningsnotat El og fjernvarme*, 2024.

⁴⁰ Rådet for Den Europæiske Union, *Reform af elektricitetsmarkedets udformning: Rådet og Parlamentet når til enighed*, 2023, (<https://www.consilium.europa.eu/da/press/press-releases/2023/12/14/reform-of-electricity-market-design-council-and-parliament-reach-deal/>).

⁴¹ Klimarådet, *Fremtidens vedvarende energi*, 2017.

⁴² Department for Energy Security & Net Zero, *Review of Electricity Market Arrangements, Summary of responses to consultation*, 2023. Schlecht, I., Maurer, C., Hirth, L., *Financial contracts for differences: The problems with conventional CfDs in electricity markets and how forward contracts can help solve them*, 2024.

