



Rapport 1

Baggrunden for ekspertgruppen om forskningens betydning for den grønne omstilling

August 2023

Ekspertgruppen om forskningens betydning for den grønne omstilling

Type	Hovedrapport
Nummer	1
Udgivet af	Ekspertgruppen om forskningens betydning for den grønne omstilling
Layout	Ekspertgruppens sekretariat

Publikationen kan hentes på [ekspertgruppens hjemmeside](#)

ISBN (elektronisk publikation): 978-87-93807-64-8

Indholdsfortegnelse

1. Forord	3
2. Ekspertgruppens principper	4
3. Mest muligt for pengene	5
4. Ekspertgruppens opdrag i en dansk klimapolitisk kontekst	6
5. Er en offentlig indsats nødvendig for omstillingen?	9
6. Ekspertgruppens opgave	12
7. Bilagsoversigt	15
8. Organisering	17

1. Forord

Den grønne dagsorden er blevet en stor del af hverdagen for os alle. Fra politisk side er der høje ambitioner for håndteringen af klimaudfordringerne, som er udmøntet i klimamålsætningerne. I regeringsgrundlaget *Ansvar for Danmark (2022)* hæves ambitionsniveauet yderligere. Ambitionen er, at Danmark skal være klimaneutralt i 2045 og have et nettooptag på godt 8 mio. ton CO₂ per år i 2050. Sagt med andre ord: Vi har travlt.

Forskning og innovation spiller en central rolle for, at klimamålsætningerne bliver realiseret. Dette kommer til udtryk i udviklingen af den offentlige forskningsfinansiering, hvor der er truffet politisk beslutning om at hæve niveauet for de grønne forskningsmidler markant. Niveauet blev i 2020 løftet med 1,2 mia. kr., så der samlet set blev prioriteret 2,5 mia. kr. til den grønne forskning. Det er politisk aftalt, at niveauet for de grønne forskningsinvesteringer fastholdes på 2020-niveauet frem til 2025.

Forsknings- og innovationsindsatsen er afgørende for at nå i mål, men der er behov for mere viden om, hvordan vi får mest muligt ud af de grønne forskningsinvesteringer. Der er behov for at forbedre viden- og beslutningsgrundlaget for de politiske prioriteringer. Dette er denne ekspertgruppes opgave. Ekspertgruppen skal styrke videngrundlaget for indsatsen og udarbejde en analytisk ramme, der kan vurdere effekten af offentlige forsknings- og innovationsinvesteringer på reduktion af drivhusgasudledninger.

Erfaringer fra tidligere forsknings- og innovationsindsatser gør os klogere på, hvad der virker. Ekspertgruppen vil derfor udføre en række analyser, som vil bidrage til at styrke videngrundlaget og udviklingen af den analytiske ramme, som i sidste ende kan bidrage til prioriteringen af forsknings- og innovationsindsatser.

Ekspertgruppen ønsker at have en åben arbejdsform og lægger stor vægt på, at relevante aktører inddrages i gruppens arbejde. Man er derfor velkommen til at kontakte ekspertgruppen, hvis man kan bidrage til gruppens arbejde. Kontaktoplysninger kan findes via nedenstående link til ekspertgruppens hjemmeside. I løbet af de næste par år vil ekspertgruppen løbende invitere eksterne eksperter, interessenter og stakeholders til arbejds møder. Formålet er, at alle relevante parter skal have mulighed for at bidrage til et styrket videngrundlag og understøtte udviklingen af den analytiske ramme.

Ekspertgruppens medlemmer

- **Philipp Schröder**, professor, Aarhus Universitet (formand)
- **Mette Termansen**, professor, Københavns Universitet
- **Teis Hansen**, professor, Københavns Universitet

Ekspertgruppen blev nedsat i juni 2022, og arbejdet løber til og med 2024.

I starten af 2023 besluttede den nye regering, at ekspertgruppens arbejde skulle fortsætte.

Delresultater vil løbende blive afrapporteret på [ekspertgruppens hjemmeside](#), ligesom relevante informationer findes her.

2. Ekspertgruppens principper

I dette afsnit gennemgås en række principper, som ligger til grund for ekspertgruppens arbejde med forskningens betydning for den grønne omstilling.

Seks principper for ekspertgruppens arbejde

1. En missionsdrevet forsknings- og innovationsindsats er et vigtigt middel
2. Missioner skal "pick the challenges" og "tilt the playing field"
3. Hele værdikæden fra grundforskning til adoption er vigtig
4. Skalerbarhed nationalt og globalt er central
5. Inddragelse af eksterne aktører og fokus på anvendelighed
6. Opgaven er et styrket videngrundlag og at udvikle en analytisk ramme – ikke at give specifikke anbefalinger

Ekspertgruppen anser en missionsdrevet forsknings- og innovationsindsats for at være et vigtigt middel til, at Danmark når klimamålsætningerne om reduktion af drivhusgasudledninger. En missionsdrevet forsknings- og innovationsindsats skal her forstås som alle indsatser og tiltag, der bidrager til reduktion af drivhusgasudledninger.

Missioner kan forstås som konkrete og ambitiøse målsætninger, der adresserer udvalgte centrale samfundsmæssige udfordringer. Denne udvælgelsesproces omtales her som "picking the challenges". Formuleringen af missioner repræsenterer derfor en udvælgelse af udfordringer, som man fra politisk hold ønsker at prioritere, uden at man specificerer enkelte teknologier. "Tilting the playing field" henfører således til, at missionstilgangen sætter en retning for forsknings- og innovationsindsatsen, hvor f.eks. grønne løsninger prioriteres over forurenende alternativer. Samtidig stimuleres konkurrencen mellem konkrete teknologier, hvor private aktører, videninstitutioner og civilsamfundet tager ansvar for at udvikle teknologierne inden for den udpegede udfordring.

En missionsdrevet forsknings- og innovationsindsats understreger vigtigheden af, at der ses på hele værdikæden. Altså fra grundforskning på universiteterne til efterspørgsel og implementering af teknologier i virksomheder og husholdninger. Rammebetingelser som skatter, afgifter og regulering spiller også en betydelig rolle for effekten af indsatsen på reduktion af drivhusgasudledninger.

For at opnå størst mulig effekt af forsknings- og innovationsindsatsen i form af drivhusgasreduktioner er det centralt, at løsningerne kan skaleres – også internationalt. Grønne løsninger udviklet i Danmark kan naturligvis bidrage til, at vi kommer i mål med de nationale klimamålsætninger. Men den største effekt opnås ved, at løsningerne også tages i brug i andre lande. En anden fordel ved skalerbarhed er, at enhedsomkostningerne typisk er aftagende. Dermed kan stor skala bidrage til at overvinde de økonomiske barrierer for den grønne omstilling.

Ekspertgruppen vil inddrage en bred vifte af eksterne aktører, som skal bidrage til at styrke videngrundlaget og til udarbejdelsen af den analytiske ramme. Særligt den analytiske ramme forudsætter inddragelse af ekspertviden. Derudover vil der være interessenter, som vil blive påvirket positivt eller negativt af den forestående udvikling, hvorfor det er afgørende at få alle relevante perspektiver med.

Det er vigtigt at pointere, at ekspertgruppens opgave ikke består i at give konkrete anbefalinger eller prioriteringer. Opgaven er at styrke det eksisterende videngrundlag og udarbejde en analytisk ramme. Arbejdet skal være med til at styrke politikernes vurderings- og beslutningsgrundlag, så de får de bedst mulige forudsætninger for at foretage en prioritering af midler til forsknings- og innovationsindsatsen målrettet reduktion af drivhusgasudledninger.

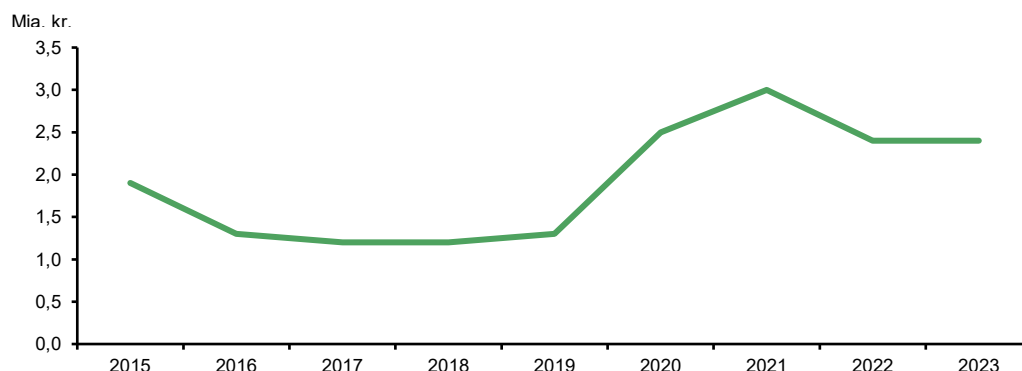
3. Mest muligt for pengene

Danmark er blandt de OECD-lande, der i forhold til økonomiens størrelse investerer flest offentlige midler i forskning og innovation¹. En stor del af forskningsmidlerne bliver givet til den frie forskning, mens en anden del er øremærket specifikke områder med strategisk sigte. I 2020 blev niveauet for øremærkede midler til grøn forskning fordoblet, og niveauet er siden blevet fastholdt., jf. figur 3.1.

Det er endvidere politisk aftalt, at niveauet skal fastholdes til 2025. Der er således en bred politisk opbakning til, at forskning og innovation skal være en del af den grønne omstilling. Det høje og nødvendige ambitionsniveau for forskningsmidler understreger vigtigheden af, at samfundet får mest muligt for investeringerne i forskning og innovation. Det er her ekspertgruppen kommer på banen.

Figur 3.1

Offentlige midler øremærket til grøn forskning 2015-2023 i mia. kr.



Anm.: Offentlige midler er øremærkede midler under hhv. Danmarks Innovationsfond og Danmarks Frie Forskningsfond, udviklings- og demonstrationsprogrammerne EUDP, MUDP og GUDP, klimaforskning ved DMI og GEUS og øvrige grønne forskningsinitiativer.

Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriet

Samlet set er omkring 10 pct. af de offentlige forskningsmidler øremærket til grøn forskning. Der er imidlertid også en stærk stigende forskningsfinansiering fra andre kilder, der har et grønt sigte. De private fonde støtter f.eks. i stigende grad forskning i grøn omstilling: I 2020 for i alt 1,1 mia. kr. i 2020 og 1,6 mia. i 2021² (løbende priser). Dertil er det målet, at 35 pct. af EU's Horizon Europe-

midler skal bruges til forskning målrettet klimainitiativer³. Der er således en klar udvikling i retning af, at der investeres flere og flere penge i forskning inden for den grønne omstilling. Set i det lys er det vigtigt at undersøge om grønne forsknings- og innovationsinvesteringer er effektive i forhold til de mål, som er opstillet fra politisk side.

¹ Egen opgørelse på baggrund af data fra OECD for GBARD som andel af BNP.

² Taget fra Uddannelses- og Forskningsministeriets Kortlægning af bevillinger til grøn forskning og innovation i 2021

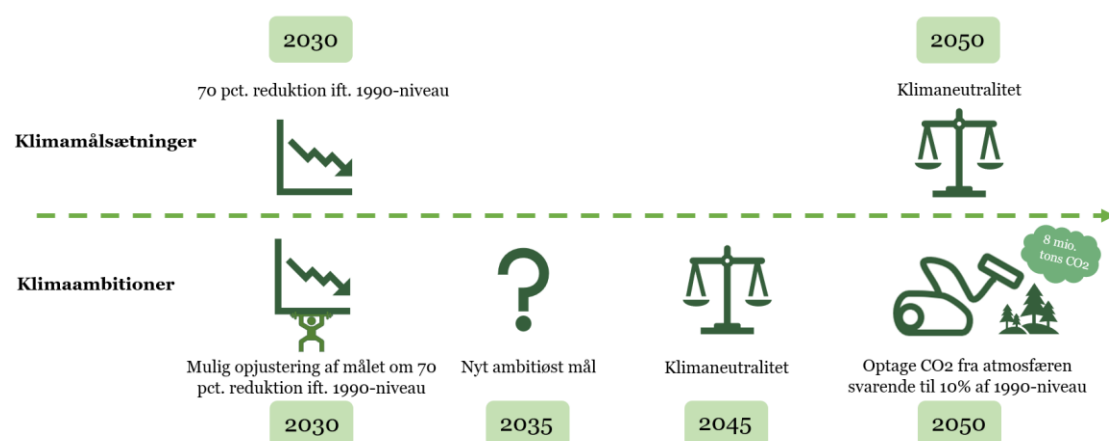
³ Taget fra Uddannelses- og Forskningsministeriets Handlingsplan til fremme af dansk deltagelse i EU's grønne programmer

4. Ekspertgruppens opdrag i en dansk klimapolitisk kontekst

Klimaloven satte i 2020 et højt ambitionsniveau for Danmarks klimamålsætninger, gennem fastsættelsen af målsætningen om 70 pct. reduktion af drivhusgasudledninger i 2030 ift. 1990-niveauet og klimaneutralitet i 2050. Nedenstående figur viser, hvordan der

siden er blevet skruet op for ambitionsniveauet. Målet om klimaneutralitet fremrykkes til 2045, der formuleres et nyt ambitiøst mål for 2035, og optaget af drivhusgasser fra atmosfæren i 2050 skal svare til 10 pct. af 1990-niveauet (negative udledninger).

Figur 4.1
Klimamålsætninger og klimaambitioner



Anm.: Klimamålsætningerne er fastsat i den danske klimalov fra 2020, og klimaambitionerne er fremsat i regeringsgrundlaget "Ansvar for Danmark" (2022).

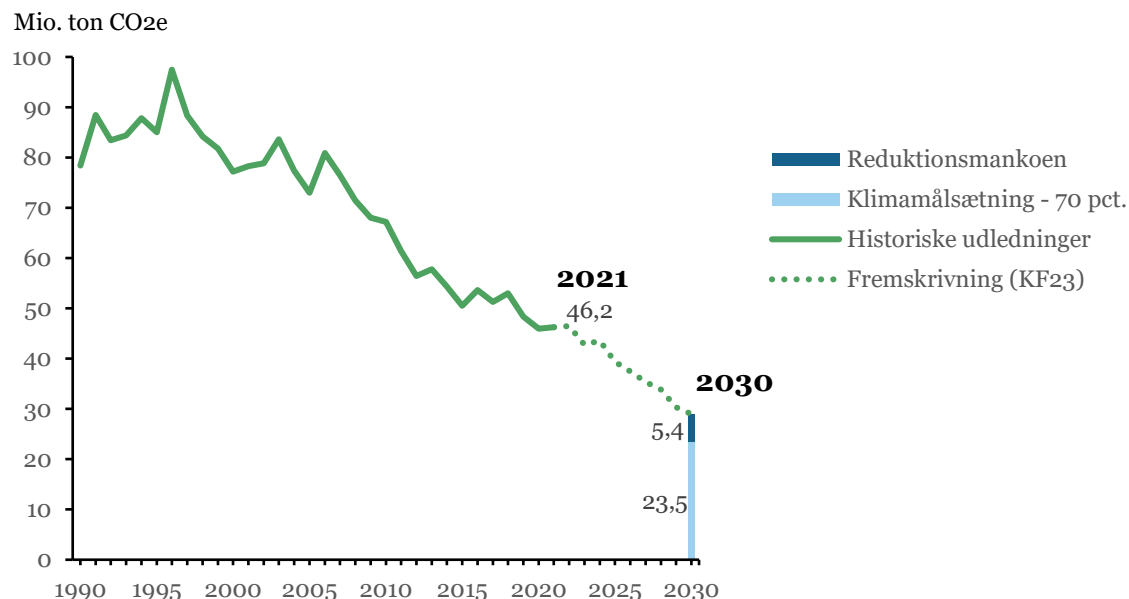
Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriet

Politisk er der indgået en række aftaler på klimaområdet, ligesom der er igangsat flere indsatser og handleplaner. Fra politisk hold er det vurderingen, at eksisterende aftaler og planer har sandsynliggjort, at målsætningen om en 70 pct. reduktion i 2030 er inden for

rækkevidde, og at mankoen på 5 mio. ton CO₂ kan indfries, hvis landbrugsaftalen kan opnå den forventede effekt ifølge aftalen, jf. figur 4.2. Dertil er der fortsat et reduktionsbehov på 23 mio. ton CO₂ efter 2030.

Figur 4.2

De historiske udledninger og udledninger ifølge Klimastatus og -fremskrivning (2023), klimamålsætning i klimaloven, samt reduktionsmanko i mio. ton CO₂e



Anm.: Klimastatus og -fremskrivning (2023) er med uændret politik fra 1. januar 2023.

Kilde: Klimastatus og -fremskrivning (2023)

Klimarådet finder i deres seneste statusrapport fra 2023 det ikke anskueliggjort, at klimamålsætningen fra politisk side opfylder 70 pct.-målsætningen. Der er altså usikkerhed om, hvordan klimamålsætningerne nås, og en konkret plan for realisering af klimamålene om 70 pct. reduktion i 2030 og nuludledning af drivhusgasser udestår. Derudover vil der være behov for handling, når klimambitionerne bliver omsat til lov.

4.1 Forskningsmissioner med betydning for klimaet

For at accelerere udviklingen af nye grønne teknologiske løsninger er der igangsat flere politiske indsatser. Et eksempel på en indsats er forskningsstrategien fra 2020. I denne er der udpeget en portefølje bestående af fire grønne forskningsmissioner med en ambition om at fokusere indsatsen på de udfordringer, hvor det vurderes, at det er vigtigst at finde løsninger for bl.a. at indfri klimamålsætningerne. De fire missioner fremgår af boksen.

De fire forskningsmissioner i forskningsstrategien 2020

1. Fangst og lagring eller anvendelse af CO₂
2. Grønne brændstoffer til transport og industri (Power-to-X mv.)
3. Klima og miljøvenligt landbrug og fødevarereproduktion
4. Cirkulær økonomi med fokus på plastik og tekstiler

4.2 Udvalgelse af forskningsmissioner

I forbindelse med ekspertgruppens arbejde er den tidligere udvælgelse af de fire forskningsmissioner særlig interessant. Udvalget skete dengang på baggrund af en kortlægning lavet af Uddannelses- og Forskningsministeriet, som involverede fagministerier, videregående uddannelsesinstitutioner, GTS-institutter, innovationsnetværk og klynger, offentlige og private fonde, erhvervs- og interesseorganisationer, NGO'er og faglige organisationer samt klimapartnerskabernes anbefalinger. Temaerne for kortlægningen var

(1) energiproduktion mv., (2) energieffektivisering, (3) landbrug og fødevareproduktion, (4) transport, (5) miljø og cirkulær økonomi, (6) natur og biodiversitet samt (7) bæredygtig adfærd og samfundsmæssige konsekvenser. Derudover er der formuleret fire kriterier,

der blev anvendt som grundlag for den konkrete udvælgelse af forskningsmissionerne. Der skal løbende laves nye prioriteringer af den missionsdrevne forsknings- og innovationsindsats, og det er her ekspertgruppens arbejde spiller ind.

Hvad var kriterierne for udvælgelse af forskningsmissioner i forskningsstrategien 2020?

Grønt potentiale

Målrettes konkrete udfordringer inden for sektorer, hvor behovet for nye løsninger og potentialet for at indfri grønne målsætninger er størst i såvel i Danmark som globalt.

Erhvervsmæssige styrker og potentialer

Målrettes udfordringer, hvor dansk erhvervsliv har stærke forudsætninger for at udvikle grønne løsninger og en tydelig konkurrencefordel. Et voksende verdensmarked for grønne løsninger, produkter og tjenesteydelser udgør en mulighed for, at danske forskere, virksomheder og iværksættere kan vende udfordringer til nye erhvervsmuligheder og udbrede grønne løsninger globalt.

Forskningsmæssige styrker

Målrettes udfordringer, hvor danske forskningsaktører har styrkepositioner og forudsætninger for at indgå i samarbejder og partnerskaber med forskere og videninstitutioner i hele verden, hjemtage viden og tiltrække forskningsmidler fra særligt EU's forskningsprogrammer.

Partnerskabspotentiale

Missionerne skal kunne danne udgangspunkt for grønne forsknings- og innovationspartnerskaber, hvor der er grundlag for samarbejde mellem universiteter, virksomheder, Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter, myndigheder m.fl. De skal gøre forsknings- og innovationsindsatsen konkret og målorienteret, hvorved det bliver muligt at accelerere hastigheden, hvormed de konkrete resultater i relation til den grønne omstilling realiseres og opskaleres.

Kilde: *Fremtidens grønne løsninger – Strategi for investeringer i grøn forskning, teknologi og innovation*, Uddannelses- og Forskningsministeriet, september 2020

5. Er en offentlig indsats nødvendig for omstillingen?

Svaret til dette spørgsmål er ja, da omstillingen af samfundet ikke sker af sig selv. En politisk indsats er nødvendig for at skabe rammerne til, at den grønne omstilling slår igennem. Der er dog behov for at dvæle lidt ved rationalet, der ligger til grund for, at det offentlige skal investere og regulere for at fremme den grønne omstilling, særligt på forsknings- og innovationsområdet.⁴ Samlet set vurderer ekspertgruppen, at en offentlig indsats er nødvendig for effektivt at accelerere udviklingen i den ønskede retning, om end der også kan peges på udfordringer forbundet hermed. Der gives i det følgende afsnit en kort oversigt over en vifte af rationaler for og udfordringer ved offentlige investeringer og offentlig styring af forskning og innovation. Det bemærkes her, at listen er ikke udtømmende.

5.1 Rationalet for, at en politisk indsats er nødvendig

Først og fremmest er en bred politisk indsats nødvendig for den grønne omstilling. Tiltag i indsatsen omfatter alt fra skatter, afgifter og regulering til måder at påvirke adfærd og skabe viden. Ræsonnementet for indsatsen er, at der eksisterer en række komplekse forhold og udfordringer, der ikke bliver løst af sig selv. Omstillingen af samfundet sker altså ikke af sig selv, og ansvaret for at skabe rammerne for den nødvendige omstilling af samfundet er politisk. Der bliver her gennemgået nogle eksempler på disse forhold.

Det første forhold er, at produktionen og forbruget i samfundet i høj grad stadig er baseret på teknologier, der udleder store mængder af drivhusgasser. Alternative klimavenlige teknologier findes, men mange kan på nuværende tidspunkt ikke konkurrere med

de eksisterende teknologier. Det kan være fordi, de ikke er modne, fordi de ikke er konkurrencedygtige, eller fordi etablerede teknologier nyder godt af direkte eller indirekte subsidier. Men selv når der kun er små produktivitsforskelle mellem nye og gamle teknologier, vil der være problemer for den nye teknologi, da f.eks. producenter af de gamle teknologier kan forsøge at forsinke udbredelsen af en ny teknologi. Medmindre der er en meget stor gevinst ved den nye teknologi i forhold til den gamle teknologi for slutbrugeren, konkluderer flere undersøgelser, at producenter af den gamle teknologi vil forsøge at opstille barrierer for den nye teknologi.

Et andet forhold er den interne afhængighed, der kan opstå mellem forskellige teknologier, og som kan risikere at begrænse udviklingen. Tag for eksempel transportsektoren. Her er alene eksistensen af en teknologi ikke ensbetydende med, at den er sikret udbredelse på markedet. Selvom elbilen stammer helt tilbage fra starten af det 20. århundrede, er køretøjer og infrastrukturen de sidste 100 år blevet udviklet og optimeret til, at vi kan blive transporteret ved hjælp af fossile brændstoffer. Nye biler baseret på andre, renere energikilder er en del af løsningen på omstillingen af samfundet, men den nye teknologi er afhængig af anden udvikling. I dette tilfælde afhænger udbredelsen af el-biler af en veludviklet infrastruktur, som er tilfældet for benzindrevne biler.

Et tredje forhold er, at den grønne omstilling kræver mange instrumenter, og kun det offentlige sidder med kapaciteten til at koordinere disse på den helt store skala. Enkeltstående tiltag og instrumenter er ikke nok til at drive den grønne omstilling alene. Der er

⁴ Afsnittet er løst baseret på argumenter fra Aghion, Philippe; Paul A. David og Dominique Foray (2009) *Science Technology and innovation for economic growth: Linking policy research and practice in 'STIG systems'*, Research Policy Vol. 38, Issue

4, May 2009, s. 681-693; og Foray, Dominique (2019) *On sector non-neutral innovation policy: towards new design principles*, Journal of Evolutionary Economics, Vol. 29, s. 1379-1397

altså et behov for en koordineret tilgang, og dette øger kompleksiteten. F.eks. anvendes afgifter på drivhusgasudledninger eller direkte regulering til at sikre, at udledningerne reduceres. Afgifter på udledninger vil også motivere virksomhederne til at udvikle nye teknologier, der kan mindske udledninger, og derved drive den teknologiske udvikling fremad. Brugen af skatter, afgifter og regulering er et veldiskuteret emne i litteraturen.⁵ Der er generelt enighed om, at de er vigtige instrumenter, men prissætning af drivhusgasudledninger er dog ikke nødvendigvis tilstrækkeligt til at opnå de nødvendige klimamålsætninger. En bred portefølje af policy instrumenter er påkrævet for en effektiv omstilling. Dette skyldes bl.a., at den teknologiske udvikling er usikker, og at der er en risiko for, at markedet vil satse på de kendte og nære løsninger, der ikke nødvendigvis vil være de mest effektive på langt sigt. Skatter og afgifter kan dermed ikke stå alene, hvorfor brugen af flere forsknings- og innovationspolitiske instrumenter oftest er en nødvendighed. Dette øger, som sagt, kompleksiteten, hvorfor forskning i design af effektive instrumenter til at opnå en effektiv omstilling i sig selv er en offentlig indsats.

Rationalet for, at en politisk indsats er nødvendig for omstillingen findes bl.a. i en række forhold, hvor omfattende ændringer kræves på andre områder end teknologier f.eks. infrastruktur, politisk ledelse og forbrugeradfærd.

5.2 Rationaler for offentlige forsknings- og innovationsinvesteringer

Udover ovenstående rationale er der en række velkendte argumenter for, at det offentlige investerer i forskning og innovation. Disse kan f.eks. være begrundet i ønsket om økonomisk vækst, som også er gældende for den offentlige forsknings- og innovationsindsats på klimaudfordringerne, da disse også indeholder et vækstpotentiale.

For det første skaber viden i en virksomhed eller en forskningsinstitution positive gevinster for samfundet, der rækker udover den private gevinst for virksomheden eller forskningsinstitutionen alene. Dette omtales også som videnspredning. Det opstår f.eks., når en virksomhed videreudvikler et eksisterende produkt og forbedrer konkurrentens eksisterende teknologier.

Den viden, som er i de oprindelige processer, har virksomheden ikke selv skulle forske eller udvikle sig til. Således tilfalder sidegevinster ved forskning og innovation en virksomhed, der ikke investerede i forskning og innovation i første omgang.⁶ Staten kan investere i forskning og innovation, der ikke er rentabel for en privat virksomhed, men som kan give et samfundsøkonomisk afkast gennem videnspredning. Et eksempel er offentlige investeringer i grundforskning på klimaområdet, som har bred anvendelse og dermed stort spredningspotentiale.

For det andet kan virksomheden have svært ved at tiltrække tilstrækkelig risikovillig kapital, da en given virksomhed ofte vil sidde med mere information om forskning og innovation på deres specifikke område end en potentiel investor. Virksomheden skal bruge investoren til at finansiere forskning og innovation, men med en utilstrækkelig indsigt og viden på området bliver det en usikker investering for investoren. Dermed er det vanskeligt at finde tilstrækkelig privat finansiering til forskningsinvesteringerne. Særligt ved projekter inden for grøn omstilling, hvor store anlægsinvesteringer ofte er nødvendige, skal en given investor acceptere stor usikkerhed.

For det tredje er ny viden ikke meget værd, hvis der mangler færdigheder, finansiering eller tilskyndelse til at anvende den. Studier af innovationsprocesser viser, at det ikke udelukkende er viden, som er afgørende for succesfuld innovation, men også færdigheder, finansiering, institutioner og efterspørgsel. Det kan derfor være en politisk opgave at

⁵ Se bl.a. *Økonomi og Miljø 2020* af De Økonomiske Råds formandskab og referencerne heri.

⁶ Patenter har til formål at virksomheder har mulighed for at få del i disse sidegevinster og beskytte dem mod kopiering. Dels

er det ikke al viden, som kan patenteres, og virksomheden vil ofte benytte andre mindre perfekte metoder til at beskytte deres viden og dels vil der være muligt at omgå patentsystemet for andre virksomheder.

understøtte koordination af de forskellige faktorer og udarbejde en samlet handlingsplan i de tilfælde, hvor markedet ikke selv kan finde løsningerne. Et klassisk eksempel er, at offentlig støtte, som har til formål at øge den private forskning, ledsages af en øget uddannelse af f.eks. ph.d.-uddannede⁷, da der ellers kan opstå mangel på videnskabeligt personale til at udvikle ny viden i virksomhederne.

For det fjerde kan der være behov for samlet handling og koordination. Det kan f.eks. gøre sig gældende for en branche med mange mindre virksomheder og iværksættere, som ikke selv kan løfte forsknings- og innovationsopgaver og dermed mangler adgang til innovationskapacitet for at løse udfordringer i branchen. En mulighed for sådanne virksomheder er, at de går sammen om at skabe en privat institution, hvor de sammen kan forske og innovere, hvor institutionen er drevet af private midler eller relativt få offentlige midler. Men i tilfælde, hvor det ikke er muligt at etablere et sådant samarbejde, kan det offentlige tilskynde branchen med viden og knowhow for at skabe en større samfunds-værdi.

5.3 Udfordringer og risici ved offentlige forsknings- og innovationsinvesteringer

Selvom den offentlige forsknings- og innovationsindsats som nævnt tidligere er nødvendig, så rummer den også en række udfordringer.

For det første skal indsatsen stå mål med problemet, der skal løses. Hvis dette ikke er tilfældet, kan det f.eks. føre til, at private midler bliver erstattet med offentlige midler. Det er i praksis meget vanskeligt at måle, om der ydes for meget eller for lidt. F.eks. er det samfundsøkonomiske afkast af privat forskning og udvikling større end virksomhedens afkast som følge af ovenstående argumenter om

spillover af viden. Sagt på en anden måde, så investerer den private sektor for lidt i forskning. Forskellen mellem de to typer af afkast afhænger af flere faktorer, herunder f.eks. markedsstruktur, systemet for patentret-tigheder, produktionsteknologi for forskning og udvikling. Det er således vanskeligt at op-gøre størrelsen af den offentlige indsats, der skal kompensere for den manglende private indsats.

For det andet er en omstillingen af samfun-det kompleks, fordi der potentielt kan være mange markedsfejl⁸, hvilket er tilfældet ved målsætningen om at mindske drivhusgasud-ledninger. Når markedsfejl opstår, har politi-kerne en række instrumenter, de kan an-vende til at løse fejlene. Dette kan dog resul-tere i koordinationsproblemer⁹, og øge risi-koen for, at indsatsen ikke tager tilstrække-ligt hensyn til instrumenternes indbyrdes af-hængighed. Dertil øges risikoen for, at ind-satsen bliver tung, teknokratisk og står i ve-jen for den nødvendige udvikling.

For det tredje vil udarbejdelsen af en poli-tik eller indsats, som indebærer antagelser om den fremtidige teknologiske og markeds-mæssige udvikling, være en udfordring. Der er bl.a. en risiko for, at de offentlige instanser ”vælger vinderne”, når tildelingen af forsk-nings- og innovationsmidler bliver for tekno-logispecifik. Det rejser spørgsmålet om, hvor-vidt embedsværket og politikerne har den nødvendige og uafhængige ekspertviden til at foretage vurderinger og dertilhørende priori-teringer. Ved at styrke det tværgående viden-grundlag for effekten af forsknings- og inno-vationsindsatsen og etablere en analytisk ramme, der dækker hele værdikæden fra in-vesteringer i forskning og udvikling til om-sætning af forskningsresultaterne i konkret innovation i virksomhederne gennem nye grønne løsninger og teknologier, vil ekspert-gruppen forsøge at balancere disse udfor-dringer og hensyn.

⁷ Det er en offentlig opgave at uddanne ph.d.er for den private sektor vil underinvestere i ph.d.er. Det kan bl.a. forklares med at individet kan have svært ved at finansiere egen uddannelse og virksomhederne vil ikke være tilbøjelige til at uddanne, da de ikke nødvendigvis kan fastholde arbejdskraften efterføl-gende.

⁸ Der er her tale om en pragmatisk brug af ordet markedsfejl, der også skal dække andre imperfektioner ved forsknings- og inno-vationsindsatsen, som f.eks. koordinations- og institutionsfejl.

⁹ Her menes koordination af instrumenter og ikke af aktører.

6. Ekspertgruppens opgave

Ekspertgruppens opgave er at styrke videngrundlaget for effekten af den offentlige forsknings- og innovationsindsats samt at udarbejde en analytisk ramme, som skal kunne vurdere den forventede effekt af investeringer i indsatsen. Ekspertgruppen har primært klimamålene fra klimaloven om reducere af drivhusgasudledninger og klimaneutralitet for øje, men er selvfølgelig også opmærksom på de nye klimaambitioner fra regeringsgrundlaget "Ansvar for Danmark" (2022).

Ekspertgruppen vil arbejde på...

- ...at styrke videngrundlaget
- ...at udarbejde en analytisk ramme
- ...at udvikle og inddrage forbedrede og nye kriterier

Klimamålene har stor betydning for en lang række forskellige aktører, lige fra universiteterne og deres grundforskning til virksomhedernes arbejde med innovation. Resultaterne af ekspertgruppens arbejde har derfor en bred anvendelsesflade, ligesom det er ambitionen, at det kommende arbejde skal kunne anvendes på tværs af mange områder og enheder. Dette er en stor opgave, hvorfor ekspertgruppen løbende inddrager aftagerne af gruppens arbejde i udarbejdelsen af videngrundlaget og den analytiske ramme.

Regeringens klimaprogram

En gang årligt skal regeringen anskueliggøre vejen til klimamålet om 70 pct. reduktion af drivhusgasudledninger i 2030 i Klimaprogrammet. Derudover skal regeringen præsentere en køreplan for, hvordan Danmark når målet om klimaneutralitet. Ekspertgruppens arbejde kan indgå i grundlaget for politikernes prioriteringer og dermed bidrage til Klimaprogrammet.

Forskningsreserven

I de årlige finanslovsforhandlinger indgår også fordelingen af forskningsreserven, hvor der er mulighed for at målrette midlerne politisk. Det er ekspertgruppens vurdering, at den analytiske ramme vil kunne bidrage til beslutningsgrundlaget i disse forhandlinger.

Offentlige og private fonde

Offentlige fonde som Danmarks Frie Forskningsfond, Danmarks Innovationsfond og Danmarks Grundforskningsfond samt private fonde arbejder også med forskningsstøtte. Fælles for dem er, at de bl.a. støtter grønne forsknings- og innovationsprojekter. Disse aktører skal altså vurdere, hvilke projekter de vil give deres midler til, og netop her kan et forbedret videngrundlag og en analytisk ramme også anvendes til at kvalificere beslutningsgrundlaget.

6.1 Hvad er ekspertgruppen blevet bedt om?

Af kommissoriet for ekspertgruppens arbejde fremgår det, at ekspertgruppen i deres arbejde skal medtage de nationale og internationale aspekter, både på den korte og lange bane. Dette skal bl.a. være medvirkende til, at vores arbejde skal kunne anvendes bredt.

Videngrundlag

Et solidt videngrundlag bidrager til velfunderede politiske beslutninger. Den data og viden, der indsamles, kan gøre samfundet klogere på forskningens betydning for den grønne omstilling. Ekspertgruppen prioriterer derfor særligt arbejdet med at styrke videngrundlaget for forsknings- og innovationsindsatsens betydning. De vil bl.a. se på den historiske indsats, eksisterende litteratur og hvilke vurderingsgrundlag andre lande

benytter sig af. Ekspertgruppen vil tage udgangspunkt i den store viden, der allerede er og bliver produceret. Det kan f.eks. være rapporter og analyser fra universitetsforskere, Klimarådet, interesseorganisationer, ministerier, kommissioner, ekspertudvalg og andre, som alle leverer ind i det samlede vidensgrundlag. I nedenstående boks fremgår konkrete eksempler, der fungerer som inspirationskilder for ekspertgruppens arbejde.

Eksempler på typer af kilder, som vil indgå i vidensgrundlaget

Klimarådets årlige statusrapporter, analyser og undersøgelser, f.eks. *Veje til klimaneutral lastbiltransport*

Universiteternes arbejde, f.eks. *database indeholdende bæredygtighedsdata om virksomheders nedbringelse af CO₂-aftryk*

Andre ministeriers arbejde, f.eks. Erhvervsministeriets analyse af *Udfordringer og forudsætninger for grøn omstilling*

Til dette formål vil ekspertgruppen bl.a. udføre analyser og undersøgelser af barrierer og incitationer for virksomheder i relation til den grønne omstilling, ph.d.'ers betydning for den grønne omstilling i virksomhederne og hvilke virkemidler politikerne har til rådighed samt deres mulighed for at kombinere politiske virkemidler og indgreb. Derudover vil ekspertgruppen foretage en række litteraturstudier, som bl.a. skal afdække de tilgange, andre lande anvender til finansiering og prioritering af forskning, og hvor meget vidensspredning der er til andre lande.

Analytisk ramme

Ekspertgruppen har i forbindelse med konstitueringen af gruppen og i deres drøftelser haft særlig fokus på, hvordan slutproduktet skal udformes. Slutproduktet skal muliggøre vurderinger af, hvordan offentligt understøttet forskning og innovation bedst bidrager til udvikling og modning af teknologier, der kan reducere drivhusgasudledninger. En sådan ramme skal kunne anvendes til at prioritere forskningsfinansiering til udvikling og modning af teknologier, der reducerer udledning

af drivhusgasser. Ambitionen er, at rammen skal medtage en række kriterier. Disse kriterier kan spænde fra f.eks. omkostningerne ved udviklingen eller modningen af teknologi til en vurdering af, om lovgivningen på området har en tilskyndende eller blokerende effekt. Formålet med rammen er ikke at vurdere enkelte teknologier og projekter, men at se på forskningsfinansiering overordnet og på tværs af teknologiske områder. Af den grund vil den analytiske ramme blive udviklet og testet på de eksisterende fire forskningsmissioner, men skal også kunne anvendes på fremtidige missioner.

6.2 Forudsætninger for ekspertgruppens arbejde

I tillæg til de allerede eksisterende kriterier for udpegning af missioner har ekspertgruppen identificeret en række forudsætninger for deres arbejde.

Det globale perspektiv skal medtages

Ekspertgruppen har også fået til opgave at medtænke det globale perspektiv. Gruppen lægger særlig vægt på, at drivhusgasemissioner er et globalt problem, hvor den danske indsats ikke står alene. Det er klart, at klimaudfordringerne ingen grænser kender. Af den grund har de globale klimaforhold en stor rolle for forsknings- og innovationsindsatsen i Danmark. Derudover er den internationale forskningsindsats særlig vigtig for Danmark, da viden genereret i andre lande har stor betydning for den samlede viden, der kan tilgås og anvendes i Danmark. Altså lægger ekspertgruppen særlig vægt på, at den analytiske ramme indeholder en global vinkel på flere måder - f.eks. gennem vidensspredning fra udenlandsk forskning og omvendt.

Efterspørgselssiden spiller en vigtig rolle

Tidligere erfaringer viser, at den rigtige kombination af politiske instrumenter kan have særlig betydning for udviklingen af teknologier, herunder teknologier, der reducerer udledningen af drivhusgasser. Bl.a. finder DEA i rapporten *Arven fra vindmøllerne*¹⁰ frem

¹⁰ Se *Arven fra vindmøllerne* – DEA.

til, at netop samspillet mellem politiske instrumenter har været en stor del af succesen for udviklingen i vindmølleindustrien. Her er bl.a. efterspørgsel efter nye vindteknologier blevet styrket. Af den grund kan efterspørgsel have en væsentlig betydning for den analytiske ramme. De efterspørgselsorienterede instrumenter har ligeledes en stor betydning for forsknings- og innovationsindsatsen, da det kan øge incitamenterne for, at virksomheden ikke blot adopterer teknologier, men også udvikler dem.

Fra grundforskning til implementering

Ekspertgruppen vil se på hele værdikæden, dvs. fra grundforskning på universiteterne til innovation i virksomhederne og videre på spredning af teknologierne. Årsagen til dette er, at forsknings- og innovationsindsatsen har betydning for udvikling og modning af teknologier helt til det stadie, hvor teknologien når markedet. Omsætningen af teknologier sker altså i samspillet mellem konkurrence og markedsdynamik. Derfor skal den analytiske ramme kunne anvendes på alle trin i den samlede værdikæde. Derudover er forsknings- og innovationsindsatsen også af betydning for adoptering, implementering og spredning af teknologier.

Monitorering og effektvurdering af grøn forskning er vanskelig

Ekspertgruppens arbejde vil bygge videre på de eksisterende kriterier for udvælgelsen af forskningsmissionerne. Kriterierne berører mange relevante elementer, men de kan ikke stå alene. De er forholdsvis brede og svære at kvantificere, hvilket ekspertgruppen mener, er et udtryk for den udfordring, politikerne og andre aktører står overfor, når forskningsmidler skal fordeles og prioriteres. Det er utrolig vanskeligt at monitorere og effektvurdere grøn forsknings reduktion af drivhusgasudledninger.

6.3 Kort fortalt

Ekspertgruppen er blevet bedt om at styrke videngrundlaget og udvikle en analytisk ramme, som kan anvendes til at prioritere forsknings- og innovationsindsatser. Mere

konkret, så er det forsknings- og innovationsindsatser, som skal bidrage til at indfri regeringens klimamålsætninger, herunder reduktion af drivhusgasudledninger. En missionsdrevet forsknings- og innovationsindsats anses af ekspertgruppen for at være et vigtigt middel for at nå klimamålsætningerne. Dette skyldes, at den rummer alle indsatser og tiltag, der bidrager til at reducere drivhusgasudledninger, og dermed fokuserer den samlede indsats på tværs af værdikæden. Dertil skal de underliggende indsatser udvælges ud fra principperne om "picking the challenges" og "tilting the playing field". Tilgangen indebærer, at der udvælges en udfordring samt fastsættes ambitiøse målsætninger, og der sættes en retning for indsatsen, hvor grønne løsninger prioriteres over forurenedede alternativer.

Udviklingen af en analytisk ramme er en stor og svær opgave. Udgangspunktet er den eksisterende viden i form af bl.a. dansk klimapolitik, herunder den grønne forskningsstrategi fra 2020 og de fire forskningsmissioner. Men det er nødvendigt at udbygge det eksisterende videngrundlag, herunder udarbejde en analytisk ramme, med det formål at kunne vurdere effekten af forsknings- og innovationsindsatsen på udvikling og modning af løsninger, som bidrager til reduktion i drivhusgasudledninger. Dette skal særligt ses i lyset af, at niveauet for offentlige investeringer i grøn forskning blev fordoblet i 2020. Det er afgørende, at prioriteringen af investeringer sker, så samfundet får mest muligt for pengene. Den analytiske ramme skal være omfattende og inddrage bl.a. det globale perspektiv, efterspørgselssiden, hele værdikæden og den eksisterende viden. Derudover skal den analytiske ramme være systematisk og med fokus på anvendelighed, hvorfor det er afgørende, at relevante eksterne aktører inddrages i arbejdet. Ambitionen er, at ekspertgruppen leverer en analytisk ramme, som kan anvendes af politikerne og andre potentielle aftagere. Den skal give dem de bedste forudsætninger for at vurdere og prioritere midler til forsknings- og innovationsindsatsen, så vi når klimamålsætningerne om reduktion af drivhusgasudledninger.

7. Bilagsoversigt

Bilag 1 - Kommissorium

Forskning og innovation er en vigtig drivkraft for den grønne omstilling. Dels skal eksisterende teknologier modnes, dels skal der udvikles nye teknologier, der kan bidrage til reduktion af udledningen af drivhusgasser. På den måde spiller forskning og innovation en vigtig rolle for, at Danmark kan indfri klimamålene om 70 pct. reduktion af udledning af drivhusgasser inden 2030 (ift. 1990-niveau) og klimaneutralitet inden 2050 samt bidrage til reduktion på globalt plan.

Regeringen vil opbygge viden og analytisk kapacitet, der skal understøtte, at forsknings- og innovationsindsatsen bedst muligt bidrager til at nå de politiske mål på klimaområdet. Dette skal bl.a. realiseres ved at vurdere effekterne af grøn forskning og innovation ift. at accelerere udviklingen af nye grønne løsninger, der kan bidrage til drivhusgasreduktion, gennem et solidt data- og analysegrundlag.

Derfor nedsætter regeringen en ekspertgruppe, der skal udvikle en analytisk ramme, som gør det muligt at vurdere effekten af forsknings- og innovationsindsatsen på udvikling og modning af løsninger, der kan bidrage til drivhusgasreduktioner og dermed sikre fremgang i henhold til igangsatte forskningsmissioner samt de tekniske reduktionspotentialer og køreplaner i Klimaprogram 2021.

Ekspertgruppens opgaver

Ekspertgruppen skal styrke videngrundlaget for effekten af forsknings- og innovationsindsatsen. Arbejdet kan bygge på eksisterende litteratur om effektiviteten af den grønne forsknings- og innovationsindsats med relevans for Danmark og ved at analysere effekten af den historiske grønne forsknings- og innovationsindsats fra forskning på universiteter til private virksomheders innovation samt på tværs af offentlige myndigheder. Det forventes, at ekspertgruppen også undersøger det grundlag, andre lande benytter sig af til vurdering af forsknings- og innovationsindsats.

Ekspertgruppen skal etablere en analytisk ramme (model), der ud fra objektive kriterier kan anvendes til at skønne over effekten af investeringer i forskning og innovation på reduktion af drivhusgasser. Rammen skal dække hele effektkæden fra investeringer i forskning og udvikling til forskningsresultaterne omsættes i konkret innovation i virksomhederne i form af nye grønne løsninger og teknologier. Kernen i modellen skal være den direkte effekt af forsknings- og innovationsindsatsen ift. at accelerere modning og udvikling af nye grønne løsninger og teknologier, der kan bidrage til drivhusgasreduktion såvel i Danmark som på globalt plan. Modellen skal inkludere forsknings- og innovationsindsatsens rolle for implementeringen af løsningerne i samfundet. Endvidere spiller tidshorisonten for klimamålene en rolle i modellen, da det på den korte bane (2030) vil være innovation med betydning for implementeringsdelen, der vil være central, hvorimod forskning og innovation i teknologi på det tidlige stadie, hvor potentialet er mere ukendt og usikkerheden større, vil have betydning

for den lange bane (2050). Det er centralt, at den analytiske ramme kan give et bud på, under hvilke forudsætninger forsknings- og innovationsindsatsen kan forventes at bidrage til at reducere udledningen af drivhusgasser.

Ekspertgruppen skal tage udgangspunkt i den viden, som allerede eksisterer. Herunder viden og erfaringer fra Klimaprogram 2021 i forhold til f.eks. tekniske reduktionspotentiale og omstillingsparathed samt de roadmaps, der er udviklet ifm. Innovationsfondens etablering af grønne forsknings- og innovationspartnerskaber, der skal føre de eksisterende fire grønne missioner ud i livet.

Interessentinddragelse

Ekspertgruppen inddrager interessenter såsom erhvervslivet, fagbevægelsen, interesseorganisationer, tænketanke og særligt sagkyndige, der skal bidrage med faglige idéer og forslag til gruppen.

Organisering

Ekspertgruppen består af tre medlemmer med kompetencer inden for det forsknings- og innovationspolitiske felt og samfundsøkonomiske forhold. Derudover vil det være muligt at trække på andre eksperter med viden om sektorer, der er særligt udfordrede ift. at reducere udledningen af drivhusgasser (f.eks. landbrug, transport og industri). Arbejdet sekretariatsbetales af Uddannelses- og Forskningsministeriet og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

I tilknytning til ekspertgruppen nedsættes en følgegruppe med repræsentanter fra Finansministeriet, Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, Transportministeriet, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Erhvervsministeriet, Miljøministeriet og Uddannelses- og Forskningsministeriet.

Tidslinje og afrapportering

Ekspertgruppen begynder arbejdet primo 2022. Ekspertgruppen skal afrapportere delresultater halvårligt og første gang i april 2022 med henblik på, at resultaterne løbende kan indgå i grundlaget for regeringens prioriteringer i relation til grøn omstilling, f.eks. i Klimaprogrammet og forskningsreserven. Arbejdet afsluttes ultimo 2023¹¹.

¹¹ Som følge af valgudskrivelse og regeringsdannelse i ultimo 2022 forventes arbejdet afsluttet i 2024.

8. Organisering

Til ekspertgruppens arbejde er der knyttet et sekretariat bestående af medarbejdere fra Uddannelses- og Forskningsministeriet samt nedsat en tværministeriel følgegruppe.

Medlemmer af tværministeriel følgegruppe

Uddannelses- og Forskningsministeriet

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Finansministeriet

Erhvervsministeriet

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri

Miljøministeriet

Transportministeriet

