



# Danmarks globale klimapåvirkning - Global afrapportering 2024 (GA24): Reduktionsindsatser ifm. bilaterale myndighedssamarbejder vedr. energi

Kontor/afdeling  
Global Rådgivning

Dato  
29-04-2024

Baggrundsnotat nr. 15

## Indholdsfortegnelse

1	Rammesætning.....	2
1.1	Danmark accelererer grøn omstilling i partnerlande.....	2
1.2	24 partnerlande.....	3
1.2.1	Energiområdet er forbundet til flere af FN's verdensmål.....	4
1.2.2	Hvert partnerland kræver forskellig tilgang.....	4
1.2.3	Rammevilkår står ofte i vejen for grøn omstilling.....	5
1.2.4	Afgrænsning.....	5
2	Resultater.....	5
2.1	Nøgletal og indikatorer.....	6
2.1.1	Udvikling af CO <sub>2</sub> udledning i partnerlande.....	6
2.2	Udvikling i grøn energitransition i partnerlande.....	8
2.3	Energipolitiske målsætninger.....	10
2.4	Indsatser.....	14
3	Metode og antagelser.....	15
3.1	Metodebeskrivelse.....	15
3.2	Overordnede forudsætninger og afgrænsninger.....	15
3.3	Primære datakilder.....	16
4	Analyse.....	17
4.1	Årsagssammenhænge.....	17
4.1.1	Langsigtet energiplanlægning.....	17
4.1.2	Rammevilkår for vedvarende energi.....	18
4.1.3	Integration af vedvarende energi.....	20
4.1.4	Energieffektivitet.....	21
4.1.5	Fjernvarme.....	23
5	Kilder.....	25

**Energistyrelsen**

Carsten Niebuhrs Gade 43  
1577 København V

T: +45 3392 6700  
E: ens@ens.dk

[www.ens.dk](http://www.ens.dk)



## 1 Rammesætning

Danmarks globale klimapåvirkning – Global afrapportering 2024 (GA24) har bl.a. til formål at opgøre de internationale effekter af den danske klimaindsats. Dette baggrundsnotat ser nærmere på de bilaterale partnerskaber inden for energiområdet, som yder et bidrag til at overføre viden og erfaringer fra den danske grønne energiomstilling til samarbejdslande rundt om i verden.

Ift. Global Afrapportering 2023 (GA23) er der sket følgende ændringer:

- Ny data for nøgletal er reflekteret i relevante tabeller.
- Tidsperioden for nøgletal for vedvarende energiproduktion er ændret fra 2010–2020 til 2015–2021. Dette for at afspejle udviklingen inden for vedvarende energi siden Parisaftalen.
- Nye cases for hvert tematisk område.

### 1.1 Danmark accelererer grøn omstilling i partnerlande

Danmark bidrager til at styrke og accelerere den globale grønne omstilling gennem direkte samarbejder med statslige, regionale og lokale myndigheder i en række partnerlande. Danmark er i øjeblikket ansvarlig for blot 0,1 pct. af de globale CO<sub>2</sub>-udledninger relateret til energi<sup>1</sup>, men den nationale klimaindsats står gennem disse samarbejder ikke alene i kampen mod globale klimaforandringer, hvorfor der i klimaloven står, at Danmark skal være et grønt foregangsland, der kan inspirere og dele erfaringer med store CO<sub>2</sub>-udledende lande. I samarbejderne anvendes de danske myndigheders erfaringer fra den grønne omstilling over de seneste 50 år til at rådgive og assistere andre landes regeringer og myndigheder. Det sker i direkte regering-til-regeringssamarbejder forankret på ministerieniveau, hvor implementeringen drives af Energistyrelsen i teknisk og kapacitetsopbyggende samarbejde med de relevante myndigheder i de enkelte lande. Energisamarbejderne særligt i OECD-landene understøttes af et tæt samarbejde med Trade Council, som i opfølgning på kapacitetsopbygningen og implementeringen af favorable rammebetingelser for VE, bistår danske virksomheders indsats for at de danske virksomheders løsninger bidrager til lokal reduktion af CO<sub>2</sub>.

Danmark anses som et af de førende lande i verden inden for grøn energiomstilling (IEA Denmark Review, CCPI, WEC Trilemma). Eksempelvis er Danmark et af de lande i verden, der har højest forsyningssikkerhed i elnettet, den højeste andel af produktion af elektricitet fra fluktuerende energikilder (fx sol og vind), længst erfaring med etablering af havvind samt afkobling af økonomisk vækst fra energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udledninger (International Energy Agency - IEA, 2017). Disse er blot eksempler på centrale problemstillinger, som mange af verdens lande står over for at skulle løse for at kunne gennemføre en grøn omstilling af deres energisystem. Det er med rådgivning om disse

---

<sup>1</sup> Nuværende CO<sub>2</sub>-udledninger fra energi (i ton og procent af samlet global udledning). Tallene er baseret på de seneste tal for CO<sub>2</sub>-udledninger fra brændstofforbrænding fra IEA (2019-niveau). Udledningsberegningen er baseret op IEA World Energy Balances samt 2006 IPCC-guidelines for drivhusgasemissionsopgørelser. Tallene ekskluderer således ikke-energibaserede CO<sub>2</sub>-udledninger.



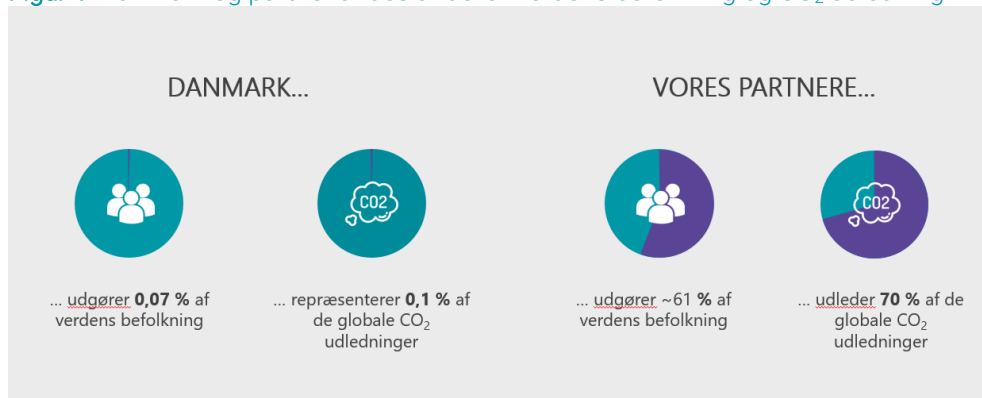
problemstillinger, at Danmark yder et bidrag gennem bilaterale myndighedssamarbejder inden for energi.

Samarbejderne er finansieret gennem forskellige relevante finansieringsmekanismer. Samarbejder med udviklingslande er finansieret gennem bistandsmidler via Udenrigsministeriet. Samarbejder med industrialiserede lande under eksportordningen er finansieret gennem midler på finansloven.

## 1.2 24 partnerlande

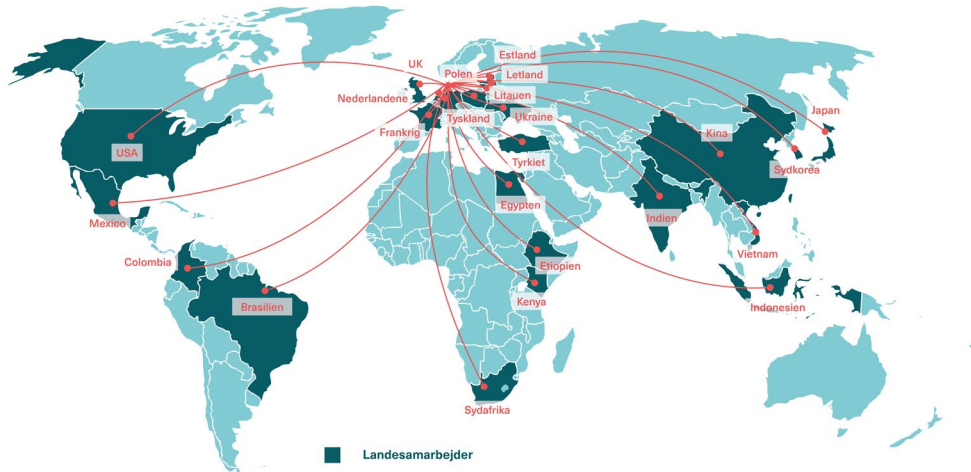
For at kunne drive en grøn energiomstilling er de enkelte myndighedssamarbejder udviklet til det enkelte lands kontekst baseret på landets konkrete muligheder og udfordringer.

Figur 1: Danmark og partnerlandes andel af verdens befolkning og CO<sub>2</sub> udledning



**Kilde:** Energistyrelsen, Center for Global Rådgivning. **Anmærkning:** Befolkningstal baseret på FN data 2020 (FN 2020) og CO<sub>2</sub>-udledninger baseret på IEA data (IEA, 2023)

Figur 2: Danmarks bilaterale energisamarbejder med 24 lande



**Kilde:** Energistyrelsen, Center for Global Rådgivning.

### 1.2.1 Energiområdet er forbundet til flere af FN's verdensmål

Energi er et fundamentalt element i udviklingen af alle samfund og dermed en grundlæggende byggesten på tværs af FN's verdensmål. Derfor er det sjældent muligt at kigge isoleret på energiområdet, da der er mange hensyn, der skal tages. For at skabe opbakning til en retfærdig grøn omstilling<sup>2</sup>, er det derfor nødvendigt at integrere andre relevante samfundsøkonomiske dagsordener, hvor grøn energiomstilling kan bibringe en bredere positiv udvikling. Eksempler er: adgang til energi, arbejdspladser, beskyttelse af befolkningsgrupper, beskyttelse af miljøet, sundhed og social retfærdighed. Energistyrelsens internationale samarbejde understøtter primært FN's verdensmål 7 om adgang til bæredygtig energi og verdensmål 13 om klimaindsats, men de har så vidt muligt også andre verdensmål in mente under implementering af samarbejderne. Fx verdensmål 1 (afskaf fattigdom), verdensmål 3 (sundhed og trivsel), verdensmål 8 (anstændige jobs og økonomisk vækst), og verdensmål 17 (partnerskaber for handling). Således kan myndighedssamarbejderne på energi sekundært bidrage til en bredere vifte af verdensmålene.

### 1.2.2 Hvert partnerland kræver forskellig tilgang

Energistyrelsen bringer de danske erfaringer i spil med det formål at understøtte partnerlandene i en hurtigere og mere klimavenlig omstilling, som er tilpasset til nationale

<sup>2</sup> En retfærdig grøn omstilling tager udgangspunkt i begrebet "Just Transition", som bl.a. International Labor Organisation (ILO) har været med til at etablere som et kernebegreb, der dækker over, at en grøn omstilling sker med holistisk blik for at sikre miljømæssige, økonomiske, sociale og samfundsmæssige fordele ved en omstilling.



ressourcer og kapacitet, samt energipolitiske prioriteter. Derfor findes der heller ikke én standardiseret tilgang – altså ingen "one size fits all". Den danske bistand til energisektoren i vores partnerlande er langsigtet og baseret på kapacitetsopbygning, som vil forbedre sektorens rammevilkår for udnyttelse af vedvarende energi. Det ses bl.a. i nogle af de myndighedssamarbejder, som har bidraget til bedre energiplanlægning og modellering af energisystemet. Landene er selv blevet bedre til at øge deres ambitioner for deres grønne omstilling på et oplyst og mere kvalificeret grundlag.

### 1.2.3 Rammevilkår står ofte i vejen for grøn omstilling

Den overordnede udfordring for en grøn omstilling af energisektoren som mødes ude i landene, er ofte ensartede og ikke kun af teknisk eller finansiel karakter. Løsninger inden for vedvarende energi og energieffektivitet findes allerede på markederne og er mange steder kommercielt attraktive. Vedvarende energikilder såsom sol og vind kan næsten uden undtagelse levere billigere strøm end fossile kilder (IEA, 2021). Så hvorfor sker energitransitionen så ikke automatisk og hurtigere? Det er netop her, at den danske erfaring er vigtig og skaber værdi, da viden og erfaring med at skabe solide, transparente rammevilkår i energisektoren og integration af vedvarende energi i et energisystem, uden at kompromittere forsyningsikkerheden eller pris, er centrale emner for at en større omstilling kan lykkes.

### 1.2.4 Afgrænsning

Energistyrelsen indgår i et kapacitetsopbyggende samarbejde med partnerne for at fremme grøn omstilling, men det er de nationale myndighedspartnere, som i praksis *beslutter*, om en implementering inden for udvalgte områder skal ske. Det er derfor altid partnerne, der implementerer lovgivning og øger ambitionerne i praksis, hvorfor Energistyrelsen kan siges at have bidraget til, men ikke tilskrives effekten for omstillingen og reducerede CO<sub>2</sub>-udledninger. Der søges så vidt muligt via kvantitative eksempler at påvise, hvordan myndighedssamarbejder med andre lande bidrager til en grøn energiomstilling ude i verden. Derfor kan man ikke henføre aktiviteterne direkte til CO<sub>2</sub>-udledninger eller reduktioner.

Danske erfaringer bidrager endvidere gennem de bilaterale myndighedssamarbejder med teknisk bistand, kapacitetsopbygning og overførsel af viden og teknologi til at højne sandsynligheden for indfrielse af de nationale klimamålsætninger samt de reduktionsmål, som mange af partnerlandene har indmeldt under Parisaftalen (Nationally Determined Contributions - NDC). Dertil kommer, at danske kernekompetencer såsom langsigtet energiplanlægning og effektiv integration af vedvarende energi bidrager til stærkere beslutningsgrundlag for politiske energimålsætninger herunder øgede ambitioner i landenes NDC-mål.

## 2 Resultater

Med udgangspunkt i de danske myndighedserfaringer arbejder Energistyrelsen på - sammen med de relevante myndigheder i partnerlandene - at sikre fremsynet energiplanlægning, effektive virkemidler for etablering og integration af vedvarende energi



samt energieffektivitet. Målet er at øge eller bane vejen for landenes opfyldelse af nationale klimamål under Parisaftalen og forbedre rammevilkårene for grøn økonomisk vækst. For samarbejder med OECD lande er det også et formål at fremme eksport af grøn energiteknologi og services gennem rådgivning om favorable rammebetingelser for vedvarende energi i partnerlandene.

Energistyrelsens kernekompetencer på myndighedsniveau er følgende:

- Langsigtet energiplanlægning
- Rammevilkår for vedvarende energi
- Integration af vedvarende energi
- Energieffektivitet
- Fjernvarme

## 2.1 Nøgletal og indikatorer

Denne sektion skal give et overblik over udviklingen af relevante overordnede nøgletal og indikatorer i de 24 partnerlande fra 2010 til og med 2023. Afsnittet er opdelt i udviklingen i CO<sub>2</sub>-udledning, udvikling i andel og brugen af vedvarende energi i el-produktion samt en oversigt over politiske klimamålsætninger i partnerlandene.

### 2.1.1 Udvikling af CO<sub>2</sub> udledning i partnerlande

Fokus for Energistyrelsen i de bilaterale samarbejder er at reducere CO<sub>2</sub>-udledninger i energisektoren (primært elsektoren), samt understøtte landenes muligheder for en fremtidig gennemgribende grøn energiomstilling. Det gør Energistyrelsen ved først og fremmest at understøtte landenes arbejde inden for de fem tidligere nævnte kerneområder (se afsnit 2). Målet er at hjælpe med at indfri eller øge de nationalt bestemte klimamål (NDC) samt støtte udarbejdelsen af nye og mere ambitiøse målsætninger såsom langsigtede klimaneutralitetsmål (se Tabel 3).



**Tabel 1:** Udvikling i CO<sub>2</sub>-udledninger fra energi<sup>3</sup> i samarbejdslande

	CO <sub>2</sub> -udledninger (mio. ton CO <sub>2</sub> )					CO <sub>2</sub> -udledninger per enhed BNP (kg CO <sub>2</sub> /2015 USD PPP)		
	2010	2020	Procentvis udvikling (2010-2020)	Andel af globale CO <sub>2</sub> -udledninger (2010)	Andel af globale CO <sub>2</sub> -udledninger (2020)	2010	2021/2022	Procentvis udvikling
(Årstal for opstart af samarbejde)								
Danmark	47	26	-45 %	0,2 %	0,1 %	0,18	0,08	-56 %
Brasilien (2022)	373	386	3 %	1,2 %	1,3 %	0,13	0,14	8 %
Colombia (2022)	59	71	20 %	0,2 %	0,2 %	0,12	0,10	-13 %
Egypten (2019)	117	185	58 %	0,4 %	0,6 %	0,18	0,15	-21 %
Estland (2022)	18	7	-61 %	0,1 %	0,0 %	0,57	0,18	-67 %
Etiopien (2016)	6	13	117 %	0,0 %	0,0 %	0,06	0,05	-14 %
Frankrig (2021)	340	261	-23 %	1,1 %	0,9 %	0,13	0,09	-29 %
Holland (2019)	171	129	-25 %	0,6 %	0,4 %	0,21	0,12	-43 %
Indien (2017)	1.572	2.075	32 %	5,1 %	6,8 %	0,31	0,24	-20 %
Indonesien (2015)	392	528	35 %	1,3 %	1,7 %	0,19	0,17	-12 %
Japan (2020)	1.132	991	-12 %	3,7 %	3,2 %	0,23	0,19	-18 %
Kenya (2021)	11	16	45 %	0,0 %	0,1 %	0,08	0,08	-7 %
Kina (2014)	7.831	10.053	28 %	25,6 %	32,9 %	0,64	0,42	-35 %
Letland (2022)	7	6	-14 %	0,0 %	0,0 %	0,19	0,10	-47 %
Litauen (2022)	13	12	-8 %	0,0 %	0,0 %	0,18	0,10	-42 %
Mexico (2014)	441	357	-19 %	1,4 %	1,2 %	0,23	0,17	-27 %
Polen (2021)	308	273	-11 %	1,0 %	0,9 %	0,35	0,21	-39 %
Storbritannien (2014)	477	300	-37 %	1,6 %	1,0 %	0,17	0,10	-46 %
Sydafrika (2013)	420	386	-8 %	1,4 %	1,3 %	0,61	0,51	-18 %
Sydkorea (2018)	551	547	-1 %	1,8 %	1,8 %	0,33	0,24	-28 %
Tyrkiet (2021)	268	366	37 %	0,9 %	1,2 %	0,19	0,13	-28 %
Tyskland (2014)	759	593	-22 %	2,5 %	1,9 %	0,21	0,14	-32 %
Ukraine (2014)	266	157	-41 %	0,9 %	0,5 %	0,54	0,33	-40 %
USA (2017)	5.352	4.257	-20 %	17,5 %	13,9 %	0,33	0,22	-34 %
Vietnam (2013)	127	298	135 %	0,4 %	1,0 %	0,24	0,29	20 %
Samlet for alle samarbejdslande	21.058	22.293	6 %	68,9 %	72,9 %	0,27	0,18	-31 %
Hele verden (reference)	30.574	31.739	4 %	100 %	100 %	0,32	0,26	-21 %

**Kilde:** IEA Data Services (CO<sub>2</sub> emissions/ CO<sub>2</sub> emissions per energy source). Opgøres i nuværende CO<sub>2</sub>-udledninger fra energi (i mio. ton). Tallene er baseret på tal for CO<sub>2</sub>-udledninger fra brændstof-forbrænding fra IEA Data Services (CO<sub>2</sub> emissions/ CO<sub>2</sub> emissions per energy source. 2010 og 2019/2022-niveau og afrundet). Tallene ekskluderer således ikke-energibaserede udledninger.

<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> Emissions from fuel combustion only. Emissions are calculated using IEA's energy balances and the 2006 IPCC Guidelines. Coal also includes peat and oil shale where relevant. ([IEA Data explorer](#))



Samlet set er CO<sub>2</sub>-udledningen fra energi i de 24 samarbejdslande steget med 6 pct. i perioden fra 2010 til 2020, hvilket er lidt over det globale gennemsnit på 4 pct. i samme periode, (jf. tabel 1). I samme periode er CO<sub>2</sub>-udledninger per enhed BNP i samarbejdslandene reduceret med ca. 31 pct., mens de på globalt plan er faldet med ca. 21 pct.

De 24 lande udgør knap 73 pct. af verdens CO<sub>2</sub>-udledning (jf. tabel 1), og de danske samarbejder er derfor aktive i lande med enten en stor nuværende andel af de globale CO<sub>2</sub>-udledninger og i lande, der forventes at øge deres absolutte CO<sub>2</sub>-udledninger i fremtiden. Mange af partnerlandene er vækstøkonomier med høj befolkningstilvækst og økonomisk vækst og er derfor i risiko for at øge deres energiforbrug gennem fossile energikilder. Siden opstarten af myndighedssamarbejderne med disse lande har de dog over tid øget deres ambitioner for en grøn energiomstilling og øget implementeringen af både vedvarende energikilder på forsyningsiden og energieffektivitet på forbrugssiden. Kapacitetsopbygningen af de nationale myndigheder er central for at kunne skabe en bevægelse, som understøtter en grøn omstilling på et oplyst grundlag.

## 2.2 Udvikling i grøn energitransition i partnerlande

En grøn energitransition kommer bedst til udtryk gennem overgangen fra fossile energikilder til vedvarende energikilder. Tabel 2 giver et overblik over udviklingen i brugen af vedvarende energikilder i Danmarks 24 partnerlande. Dette gøres ved først at vise andelen af vedvarende energi i landenes el-produktion (IEA Data Services, 2023) samt ved at vise selve el-produktionen (IRENA 2021). Den generelle tendens er, at andelen af elektricitet baseret på vedvarende energi i el-produktionen er steget siden 2010, men der kan groft sagt opdeles tre kategorier:

- Høj vækst i andel af vedvarende energikilder. Det er fx industrialiserede lande som Frankrig, Holland, Japan, Storbritannien, som har veludviklede værdikæder samt gode rammebetingelser. Dog har et land som Kenya også formået at øge andelen af vedvarende energi ved at investere i deres lokale ressource for geotermi samt vind.
- Fastholdelse af andelen af vedvarende energi. En del af partnerlandene er vækstlande, hvor vedvarende energikilder producerer mere og mere elektricitet, men da den totale el-produktion er steget tilsvarende, så er andelen ikke steget så meget. Et eksempel er Indonesien, hvor andelen af vedvarende energi i el-produktionen "kun" er steget fra 15,9 pct. til 18,8 pct. fra 2010, mens produktionen af elektricitet fra vedvarende energikilder er steget 69% fra 2012 til 2020. Dette fordi, at den totale el-produktion fra andre kilder samtidigt også er steget pga. stigende elforbrug.
- Store udsving i andelen af vedvarende energi. Udnyttelse af vedvarende energi afhænger af gode naturressourcer i hvert enkelt land. En del af partnerlandene har allerede udnyttet fx vandkraft, herunder Kenya, Etiopien, Brasilien og Colombia. Disse lande har en høj andel af vedvarende energi i el-produktionen, men er dybt afhængige af nedbør fra år til år. Derfor kan der opleves store udsving i andelen over tid.





**Tabel 2: Udvikling i andel og produktion af vedvarende energi i partnerlande**

	Andel af vedvarende energi i elproduktion (%)			Vedvarende energiproduktion (TWh)		Procentvis udvikling (2012-2020)
	2010	2015	2021 (*2020)	2015	2021	
Danmark (reference)	33 %	56 %	71 %	19	26	38 %
Brasilien (2022)	85 %	74 %	*84 %	431	508	18 %
Colombia (2022)	71 %	64 %	77 %	46	63	37 %
Egypten (2019)	9 %	9 %	12 %	16	25	62 %
Estland (2022)	13 %	26 %	54 %	2	3	81 %
Etiopien (2016)	99 %	100 %	*100 %	10	16	65 %
Frankrig (2021)	14 %	17 %	24 %	92	122	33 %
Holland (2019)	8 %	12 %	31 %	14	41	196 %
Indien (2017)	17 %	15 %	*21 %	197	308	56 %
Indonesien (2015)	16 %	11 %	*19 %	34	56	66 %
Japan (2020)	9 %	14 %	21 %	146	212	45 %
Kenya (2021)	64 %	86 %	*94 %	8	10	17 %
Kina (2014)	16 %	20 %	*23 %	1.381	2.406	74 %
Letland (2022)	33 %	43 %	59 %	3	4	32 %
Litauen (2022)	17 %	44 %	57 %	2	3	53 %
Mexico (2014)	17 %	15 %	23 %	48	82	72 %
Polen (2021)	6 %	11 %	14 %	23	31	34 %
Storbritannien (2014)	7 %	24 %	38 %	83	122	47 %
Sydafrika (2013)	1 %	2 %	*5 %	4	11	197 %
Sydkorea (2018)	2 %	2 %	6,1 %	11	38	255 %
Tyrkiet (2021)	25 %	31 %	34 %	69	119	71 %
Tyskland (2014)	15 %	27 %	36 %	189	231	22 %
Ukraine (2014)	4 %	4 %	*10 %	8	17	119 %
USA (2017)	10 %	17 %	20 %	568	866	52 %
Vietnam (2013)	29 %	35 %	*35 %	57	104	82 %
Gns/samlet <sup>4</sup> for alle samarbejdslande	24 %	29 %	37 %	3.4441	5.395	57 %
Hele verden (reference)	17 %	20 %	*25 %	5.516	7.858	42 %

**Kilde:** Andel af vedvarende energi i elproduktion er baseret på IEA's online database for indikatoren: "Share of renewables, low-carbon sources and fossil fuels in power generation, World 1990-2020". Vedvarende energiproduktion: Baseret på IRENA Renewable Energy Statistics 2023 ud fra indikatoren "Total renewable energy". DER omregnes fra GWh til TWh (1 GWh = 0,001 TWh). Data er opgjort i GWh. Alle data er rundet op til nærmeste hele TWh.

<sup>4</sup> Gennemsnit for kolonnen andel af VE i elproduktion og samlet for kolonnen Vedvarende energiproduktion (Tal for Danmark ikke medtaget).



Tabel 2 viser en generel positiv udvikling i andelen af vedvarende energi til el-produktion i den forstand, at alle partnerlande i perioden 2010 til 2021 har øget andelen af vedvarende energikilder i deres elsystem. Selvom de fleste af partnerlandene er økonomier med forholdsvis stor økonomisk vækst og stigende energibehov, så er det altså positivt, at den generelle trend er, at andelen af vedvarende energikilder øges over tid. Det fortsat stigende energiforbrug i verden understreger dog vigtigheden af at understøtte udviklingen af energieffektive systemer, som har fokus på at sænke energintensiteten i samfundet, og et energisystem som kan håndtere massiv indfasning af vedvarende energi. Det er nogle af de centrale temaer i Energistyrelsens samarbejder med partnerlandene, hvor Danmark specifikt har stor erfaring med integration af energikilder. Det er også værd at bemærke i tabel 2, at produktionen af el fra vedvarende energi i absolutte tal er steget kraftigt i de fleste partnerlande. Alternativet havde været, at væksten i mange landes energiforbrug formentlig var sket baseret på kul og andre fossile brændsler.

### 2.3 Enerkipolitiske målsætninger

Partnerlandene adskiller sig fra hinanden mht. udgangspunktet for og formuleringen af deres energipolitiske målsætninger. Tabel 3 viser en oversigt over landenes forskellige politiske målsætninger fordelt på tre kategorier:

1. Reduktionsmål for CO<sub>2</sub>-udledninger, som det pågældende land har indmeldt under FN's klimakonvention (UNFCCC) som Nationally Determined Contributions (NDC). For alle EU-lande gælder EU's samlede klimamål om mindst 55 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau. Tabel 3 viser til sammenligning udvalgte ikke-EU-partnerlandes NDC-reduktionsmål.
2. Officiel målsætning for vedvarende energi.
3. Politisk udmelding om klimaneutralitet eller netto-nuludledning i et givent år.



Tabel 3: Politiske målsætninger i partnerlande

	NDC reduktionsmål (ubetinget og eventuelt betinget)	Officiel målsætning for VE	Målsætning om klimaneutralitet eller netto-nuludledning samt årstal herfor
Danmark (reference)	En del af EU's samlede NDC. EU NDC: 55 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau.	100 pct. VE i elforbruget i 2030	Ja, EU-mål (2050)
Brasilien	Reduktion af drivhusgasser med 53 pct. i 2030 (ubetinget mål ift. 2005)	Ingen VE mål	Ja Klimaneutralitet 2050
Colombia	51 pct. CO <sub>2</sub> reduktion i 2030 (ubetinget mål ift. 2030 reference scenarie)	70 pct. VE i energiforbrug i 2030 (RELAC 2022)	Ja Netto-nuludledning 2050
Egypten	33 pct. GHG reduktion i elsektoren i 2030 (betinget mål ift. 2030 reference scenarie)	Målsætning for VE andel af den samlede elforsyning er 42 pct. i 2030, målt som andel af den installerede generations kapacitet.	Nej
Estland	En del af EU's samlede NDC. EU NDC: 55 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau.	100 pct. VE for elforbrug i 2030	Ja, EU-mål (2050)
Etiopien	68,8 pct. reduktion af drivhusgasudledninger ift. BAU-scenarie i 2030.	Ingen VE-mål	Ja (intet årstal)
Frankrig	En del af EU's samlede NDC. EU NDC: 55 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau.	33 pct. VE i energimixet i 2030	Ja, EU-mål (2050)
Holland	En del af EU's samlede NDC. EU NDC: 55 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau.	VE andel i elforsyning 70 pct. i 2030	Ja, EU-mål (2050)
Indien	Reducere emissionsintensitet af BNP med 33-35 pct. i 2030 ift. 2005-niveau.	175 GW vedvarende energi i 2022 450 GW vedvarende energi i 2030	Ja (2070)
Indonesien	Ubetinget reduktionsmål på 29 pct. af CO <sub>2</sub> -udledninger ift. BAU-scenarie i 2030. Betinget reduktionsmål på op til 41 pct. ved international støtte.	VE andel af primært energimix på 23 pct. i 2025 og 31 pct. i 2050.	Ja (2060)



	NDC reduktionsmål (ubetinget og eventuelt betinget)	Officiel målsætning for VE	Målsætning om klimaneutralitet eller netto-nuludledning samt årstal herfor
Japan	46 pct. reduktion af drivhusgasudledninger i 2030 ift. 2013-niveau.	VE andel 36-38 pct. i 2030	Ja (2050)
Kenya	32 pct. reduktion af drivhusgasudledninger i 2030 ift. BAU-scenarie	100 pct. VE i 2050	Ja (2050)
Kina	CO <sub>2</sub> -udledninger topper senest i 2030 og sænke karbonintensitet af BNP med mindst 65 pct. under 2005-niveau.	1200 GW sol- og vindkraftskapacitet i 2030.	Ja (2060)
Letland	En del af EU's samlede NDC. EU NDC: 55 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau.	50 pct. af energi produceret af vedvarende energikilder i 2030	Ja (2050)
Litauen	En del af EU's samlede NDC. EU NDC: 55 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau.	45 pct. vedvarende energi i elforbruget i 2030. 100 pct. i 2050	Ja (2050)
Mexico	Ubetinget NDC-reduktionsmål for 2030 på 30 pct. af drivhusgasudledninger ift. BAU. Reduktionsmålet på 30 pct. kan hæves til 35 pct. forudsat investeringer fra USA i "clean energy" og til 40 pct. forudsat yderligere international støtte.	Mål for "clean energy"-andel i elforsyningen: 35 pct. i 2024, stigende til 39,9 pct. i 2033 og 50 pct. i 2050. "Clean energy" inkluderer vedvarende energikilder, kernekraft og højeffektiv kraftvarme.	Nej
Polen	En del af EU's samlede NDC. EU NDC: 55 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau.	11 GW installeret havvindkapacitet og 10-16 GW installeret sol- og landvindkraft i 2040	Ja, EU-mål (2050)
Storbritannien	Mindst 68 pct. reduktion af drivhusgasudledninger i 2030 ift. 1990-niveau.	100 pct. vedvarende energi i elsystemet i 2035. [del af regeringsstrategi, men ikke vedtaget målsætning]	Ja (2050)



	NDC reduktionsmål (ubetinget og eventuelt betinget)	Officiel målsætning for VE	Målsætning om klimaneutralitet eller netto-nuludledning samt årstal herfor
Sydafrika	Begrænse årlige drivhusgasudledninger i 2026-2030 til mellem 350-420 mio. ton CO <sub>2</sub> -ækvivalenter. Dette er en øgning på mellem 3-23 pct. ift. 1990-niveau.	Nyinstallere 14,4 GW vind og 6 GW PV kapacitet modsvarende 18 resp. 6 pct. af total kapacitet frem mod 2030.	Ja (2050)
Sydkorea	40 procent reduktion i 2030 sammenlignet med 2018-niveauet.	VE vil udgøre 21,6 procent i 2030 og 30,6 % i 2036.	Ja (2050)
Tyrkiet	21 pct. reduktion af drivhusgasudledninger ift. BAU-scenarie i 2030.	10 GW solkraftskapacitet og 16 GW vindkraftskapacitet installeret i 2030.	Ja (2053)
Tyskland	En del af EU's samlede NDC: 55 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau. Nationalt mål: 65 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau	VE-andel i elforsyning 80 pct. i 2030 100% VE elforsyning i 2035	Ja, EU-mål (2045)
Ukraine	65 pct. reduktion af drivhusgasudledninger i 2030 (ift. 1990-niveau).	VE-andel af Total Primary Energy Supply på 25 pct. i 2035	Ja (2060)
USA	Reduktion af drivhusgasudledninger med 50-52 pct. i 2030 ift. 2005-niveau.	100 pct. emissionsneutral elektricitet i 2035. 30GW havvind i 2030 og 15GW flydende havvind i 2035.	Ja (senest i 2050)
Vietnam	Ubetinget reduktionsmål på 9 pct. af CO <sub>2</sub> udledninger ift. BAU-scenarie i 2030. Betinget reduktionsmål på op til 27 pct. ved international støtte ift. BAU-scenariet.	Ingen VE-mål	Ja (2050)

**Kilder:** NDC reduktionsmål (Reduktionsmål fra seneste NDC indmeldt til UNFCCC's NDC-database. Baseret på både ubetingede og betingede NDC-reduktionsmål for enten CO<sub>2</sub> eller samlede drivhusgasser). Officiel målsætning for vedvarende energi (indhentes individuelt for hvert land). Målsætning om klimaneutralitet eller netto-nuludledning samt årstal herfor (Carbon Neutrality Coalition og NDC database).

Den generelle udvikling er, at partnerlandene over tid har øget deres langsigtede ambitioner. Især i løbet af de senere år, har der været en positiv bevægelse mod prioritering af grøn omstilling og udledningsreduktioner. Mange regeringer og myndigheder vurderer i højere grad vedvarende energi på linje med traditionelle energikilder, særligt på grund af den fordelagtige udvikling i prisniveau. Derudover er klimaspørgsmålet i



stigende grad et vigtigt emne blandt befolkningerne i mange af partnerlandene sammen med bl.a. energisikkerhed, luftforurening og jobskabelse. Sammenholdt med det internationale samfunds indsats for klimahandling, skaber det et pres på de fleste regeringer om at komme med nye mål og udmeldinger. I tabel 3 er der inkluderet nye NDC indmeldinger, nye mål for vedvarende energi samt udmeldinger for klimaneutralitetsmål siden GA23. For sidstnævnte kategori omkring klimaneutralitetsmål har 22 ud af de 24 partnerlande nu et officielt mål om klimaneutralitet. De danske myndighedssamarbejder kan ikke tilskrives udviklingen direkte, men man har fra dansk side været involveret i aktiviteter (fx modellering af energiscenarier og beregninger af omkostninger ved reduktionsindsatser), som i flere af landene har bidraget til nye og mere ambitiøse mål.

## 2.4 Indsatser

Energistyrelsen samarbejder i kraft af sine 24 bilaterale partnerskaber med både statslige, regionale og lokale myndigheder i de enkelte partnerlande. Det enkelte partnerskab er formelt bygget på et regeringssamarbejde, som operationelt udmøntes direkte myndighed-til-myndighed – heraf betegnelsen myndighedssamarbejde. Det vil sige, at medarbejdere fra Energistyrelsen sammen med udsendte medarbejdere<sup>5</sup> arbejder direkte med partnere hos den relevante myndighed. Herved adskiller den danske tilgang sig fra andre donorlande, da viden overføres direkte mellem Energistyrelsen og den relevante samarbejdsmyndighed. Andre bilaterale og multilaterale donorer gennemfører deres programmer primært ved at udføre aktiviteter for det pågældende land fx ved brug af konsulenter. En af fordelene ved den danske tilgang er, at den på myndighedsniveau muliggør en mere åben, men også fortrolig dialog om både regulatoriske og tekniske udfordringer. Derved kan Energistyrelsen komme tættere på beslutningstagerne og søge at bidrage med så relevante erfaringer som muligt.

Myndighedssamarbejdet kan inddrages i to overordnede typer:

1. Udviklingsbistandsfinansierede samarbejder med udviklingslande over ca. 10 år.
  - a. Klimapuljeprogrammer (ca. 15 mio. kr. årligt)
  - b. Strategiske sektorsamarbejder (ca. 3,3 mio. kr. årligt)
2. Samarbejder med OECD-lande (finansieret over finansloven).

Begge samarbejdstyper har et todelt formål:

- Alle samarbejderne fokuserer først og fremmest på grøn og bæredygtig omstilling af energisektoren i partnerlandet med henblik på at bidrage til hhv. at reducere CO<sub>2</sub>-udledninger, styrke den grønne omstilling samt skabe varige og positive klima- og samfundseffekter. Derudover er der tilsigtet gennem samarbejde

---

<sup>5</sup> Der er primært udsendte medarbejdere i 2 kategorier; 1) sektorrådgivere på ambassader og 2) udsendte langtidsrådgivere hos partnermyndigheder/ministerier.



med ambassaderne at skabe værdi for klimadiplomatiske tiltag og understøtte inddragelse og engagement fra privatsektoren hvor muligt.

- Herudover har de bistandsfinansierede samarbejder fokus på udviklings- og kapacitetsopbyggende perspektiver i partnerlandene, mens samarbejder med OECD-lande har fokus på at fremme dansk eksport inden for grøn energiteknologi- og services ved at åbne og modne markeder.

Alle 24 samarbejder er baseret på at inspirere og opbygge myndighedskompetencer gennem teknisk og faglig støtte og udvikling, ligesom Energistyrelsen også deler erfaringer fra den danske lovgivningsmæssige og politiske ramme. Det er derfor Energistyrelsens opgave at facilitere en inddragende indsats, hvor hvert land får mest muligt ud af samarbejdet, og hvor der opbygges varig kapacitet i partnerlandene. Ved at opbygge viden og kapacitet i partnerlandenes nationale myndigheder, styrkes de politiske beslutningstagere til at træffe bæredygtige og omkostningseffektive energipolitiske beslutninger på et velfunderet grundlag, der understøtter den globale grønne omstilling i energisystemet.

### 3 Metode og antagelser

#### 3.1 Metodebeskrivelse

Dette notat belyser bidraget fra bilaterale energisamarbejder med en overordnet kvalitativ og i videst muligt omfang en kvantitativ opgørelse af klimamæssige resultater af indsatser med relevans for den globale afrapportering. Udviklingen i den grønne energitransition i partnerlandene er belyst ved nøgletal i afsnit 2.1 fx andel af vedvarende energi i el-produktionen, nationale energipolitiske målsætninger osv.

For at konkretisere og tydeliggøre de aktiviteter, som kan tilskrives en potentiel effekt med relevans for den globale afrapportering bruges kvalitativ beskrivelse af effekter og årsagssammenhæng samt et antal cases for at belyse værdien og forskelligartetheden af de bilaterale myndighedssamarbejder.

#### 3.2 Overordnede forudsætninger og afgrænsninger

Energistyrelsen understøtter landenes *langsigtede* mål, fx under Parisaftalen og FN's verdensmål. Aktiviteterne er ofte rettet mod at nedbringe *fremtidig* CO<sub>2</sub>-udledning set i den kontekst, at mange af landene er højvækstlande, der politisk har fokus på at understøtte høj økonomisk vækst, som for det meste er lig med planer om øget energiforbrug. Danmark bidrager altså til at styrke grundlaget for at reducere CO<sub>2</sub>-udledningerne, mens partnerlandene selv er politisk og regulatorisk ansvarlige for beslutninger, som medfører udledningsreduktioner. Danmarks rolle er derfor som bidragsyder gennem vidensdeling og kapacitetsopbygning til, at partnerlandenes udledninger reduceres. Det er derfor ikke muligt at lave en nøjagtig udregning af omfanget af udledninger, der direkte er affødt af det danske bidrag.



### 3.3 Primære datakilder

De kvantitative opgørelser i afsnit 2 er primært baseret på tal fra International Energy Agency (IEA), International Renewable Energy Agency (IRENA) samt data og information indhentet gennem Energistyrelsens specifikke landesamarbejder.

Herudover bliver den kvantitative data suppleret med en oversigt over nuværende klimamål under FN's klimakonvention (også kaldet Nationally Determined Contributions eller NDC) samt politiske målsætninger for vedvarende energi og målsætninger vedrørende klimaneutralitet fra nationale politiske planer og aftaler.





## 4 Analyse

### 4.1 Årsagssammenhænge

I denne sektion gøres der rede for, hvordan de tematiske kerneområder skaber værdi i de bilaterale myndighedssamarbejder, og hvordan der bidrages til reduktion af CO<sub>2</sub>-udledninger. Cases bruges til at give eksempler på, hvordan der arbejdes med kerneområderne.

I forbindelse med udviklingen og godkendelsen af myndighedssamarbejder i partnerlande finansieret under udviklingsbistanden udarbejdes som en del af dokumentationen en forandringsteori skræddersyet til hvert land (UM AMG 2020). Dette skaber et udgangspunkt for samarbejderne, som bygger på tre separate områder i årsagssammenhænge:

1. Områder som kan kontrolleres/direkte påvirkes af myndighedssamarbejdet ("sphere of control")
2. Områder som kan influeres via myndighedssamarbejdet ("sphere of influence")
3. Områder af interesse for myndighedssamarbejdet (men som ikke direkte kan påvirkes/influeres) ("sphere of interest")

Således bygger samarbejderne og aktiviteterne fra start på at skabe forandringer i den del af årsagssammenhængene, som ligger inden for myndighedssamarbejdets kontrol, fx øget kapacitet til langsigtet energimodellering. Herved understøttes en grøn omstilling, fx ved nye politiske målsætninger, ny lovgivning eller mere transparente rammer for udbygninger af vedvarende energikilder, som i sidste ende kan bidrage til reduktion af CO<sub>2</sub>-udledninger og en lavemissionsudvikling af samfundet.

#### 4.1.1 Langsigtet energiplanlægning

Langsigtet energiplanlægning indgår i de fleste af de bilaterale energisamarbejder<sup>6</sup>, da det er "rygraden" i at skabe en omfattende grøn energiomstilling. Et essentielt element i de danske erfaringer med energiomstilling er vigtigheden af at skabe langsigtede og stabile rammer for energisystemet for at kunne drive en udvikling også på kort og mellem-langt sigt. Energistyrelsen samarbejder derfor med nogle af verdens største CO<sub>2</sub>-udledere, herunder Kina, Indien, Indonesien, Vietnam m.fl. om at lave såkaldte Energy Outlook Reports (EOR) baseret på en omfattende modellering af fremtidige scenarier for disse landes energisystemer. Udfordringen er at sikre forsynings sikkerheden, når mængden af fluktuerende energi øges, så der er strøm i kontakten 24/7 – også når solen ikke skinner og vinden ikke blæser. Her er Danmark blandt de bedste i verden<sup>7</sup>. Formålet er at skabe et velfunderet grundlag for at drive nye målsætninger, ny politik og regulering samt nationale initiativer, som understøtter udviklingen mod en grøn

---

<sup>6</sup> Dog ikke i myndighedssamarbejderne med OECD-lande under Eksportordningen

<sup>7</sup> Baseret på World Energy Council's Trilemma Index, hvor Danmark indtager en 3. plads



energiomstilling. Energimodelleringen viser bl.a., hvordan energisystemet billigst muligt optimeres fremadrettet, hvilket oftest resulterer i at landene øger deres ambitioner inden for vedvarende energi.

### CASE – Dansk ekspertise bidrager til ny køreplan for omstillingen af Indonesiens energisektor.

I november 2022 blev der sat pen til papir på en politisk aftale for, hvordan mere end 20 milliarder USD skal bidrage til at omstille den fossiltunge energisektor i verdens fjerde mest folkerige land, Indonesien. Siden aftalen blev indgået, har eksperter fra både Indonesien og den internationale partnergruppe arbejdet på højtryk for at lægge en plan for, hvordan Indonesien kan indfri sit mål om nuludledninger i elsektoren ti år før ventet, nemlig i 2050. Her har danske eksperter spillet en vigtig rolle. Det gælder både udstationerede danske energirådgivere i Jakarta og eksperter fra Energistyrelsen i København, som har været centrale i arbejdet ledet af det Internationale Energiagentur (IEA) i forhold til at udarbejde en realistisk og ambitiøs plan for en omfattende grøn omstilling af det indonesiske elsystem.

Den officielle køreplan "Comprehensive Investment and Policy Plan" (CIPP) blev offentliggjort i november 2023, og viser vejen til at nå det nye, fremrykkede mål. Hvis planen realiseres, vil Indonesien allerede i 2030 reducere landets CO<sub>2</sub>-udledninger med 55 millioner tons årligt alene i elsystemet i forhold til tidligere fremskrivninger. Det svarer til næsten 2 gange Danmarks samlede CO<sub>2</sub> emissioner fra energiforbrug i alle sektorer.

Med den færdige køreplan skal der nu samarbejdes om, hvordan den kan realiseres. Både i forhold til at hjælpe Indonesien med at gennemføre de nødvendige reformer, men også hvordan de økonomiske midler skal anvendes som katalysator for en større grøn omstilling. Danmark vil sammen med G7-landene, EU og Norge under det såkaldte Just Energy Transition Partnership støtte Indonesien med at accelerere landets grønne omstilling.

"Store vækstøkonomier som Indonesien spiller en afgørende rolle, hvis vi skal have de globale udledninger ned og begrænse den globale opvarmning. Derfor kan det have en markant effekt, når danske eksperter her bidrager med deres tekniske viden til at sætte turbo på Indonesiens grønne omstilling. På den måde kan erfaringerne fra Danmarks grønne omstilling få global gennemslagskraft," siger Dan Jørgensen, minister for udviklingssamarbejde og global klimapolitik. (KEFM PM, 2023)

#### Fakta

- Just Energy Transition Partnership (JETP) ledes af G7-landene og har som mål at omstille energisystemet i nogle af verdens største økonomier på en retfærdig og inkluderende måde.
- Danmark er en del af JETP i Indonesien, Vietnam og Sydafrika.
- Det indonesiske JETP-samarbejde er finansieret af 10 milliarder USD fra offentlige midler og 10 milliarder fra private midler.
- Danske finansieringskilder vil være Investeringsfonden for Udviklingslande (IFU), Danida Sustainable Infrastructure Finance (DSIF) og Danmarks Eksporthandels- og Investeringsfond (EIFO), som potentielt vil kunne beløbe sig til min. 200 millioner USD, samt private aktører.

#### 4.1.2 Rammevilkår for vedvarende energi

En hjørnesten i den grønne omstilling af vores energisystem er at sikre, at vedvarende energi kan anvendes effektivt i stor skala. Den øgede andel af integreret vedvarende



energi kræver dog, at de overordnede rammevilkår er på plads. I 2020 udgjorde vedvarende energi ca. 40 pct. af Danmarks samlede energiforbrug (Energistatistik 2020), og Danmark har gennem flere årtier høstet erfaringer – både gode og dårlige – når det kommer til integrationen af vedvarende energi. Energistyrelsens partnermyndigheder efterspørger disse erfaringer, da de har en interesse i at sikre en hurtig udvikling af det nationale marked for vedvarende energi, som kan tiltrække internationale investeringer og sikre adgang til grøn energi for befolkningen. De danske erfaringer, som videregives, er fokuseret på at øge transparensen og forbedre lovgivning, regulering, udbudsmodeller, incitamentsordninger og godkendelsesprocesser. Disse elementer er fundamentale for at reducere investeringsrisikoen for projektudviklere, investorer og andre private aktører, som ønsker langsigtede og gennemsigtige rammer, hvis de skal kunne engagere sig i landets grønne omstilling. På den måde hjælper forbedrede rammevilkår for vedvarende energi med at øge andelen af grønne energikilder i el-systemet og bidrager dermed til at reducere CO<sub>2</sub>-udledninger fra energiproduktionen. Et eksempel på, hvordan rammevilkår kan forbedres er den danske one-stop-shop tilgang, hvor Energistyrelsen fungerer som én samlende koordinerende myndighed inden for tilladelser til at opføre havvindmølleparker i Danmark. One-stop-shop tilgangen er en meget efterspurgt model i de lande, hvor udvikling af vedvarende energi (især vind) er et kerneområde.

### Case - Danske erfaringer bringes i spil i Colombias energitransition

Colombia er verdens 6. største og Sydamerikas største kul eksportør og er samtidigt en stor olie- og gaseksportør. Den nuværende regering har en ambition om at udfase fossil eksport og har sat en stopper for nye fossile licenser og man har tilmeldt sig som "Friend of BOGA", som er dansk-ledede Beyond Oil and Gas Alliance (BOGA), hvorfor landets energitransition også indebærer udfasning af fossil eksport. På grund af værdien af den fossile sektor i Colombia ift. eksport og jobbase har regeringen et meget stort fokus på, at en energitransition sker med øje for positive samfundsmæssige effekter.

Energistyrelsen indledte i 2021 et samarbejde med det Colombianske energiministerium – Ministry of Mines and Energy (MME) – under programmet Danish Energy Transition Initiative (DETI).

Grundet gode fremskridt i samarbejdet og efterspørgsel fra MME blev samarbejdet udvidet til et strategisk sektorsamarbejde (SSC) i 2022, hvor udviklingen af havvind blev et af de to centrale samarbejdsområder, foruden langsigtet energiplanlægning. Det colombianske forbrug af elektricitet kommer primært fra vandkraft (74%), dernæst termisk baseret på hhv. naturgas (15%), kul (5%), og olie (3,5%). De resterende kommer fra sol (1,6%), vind (0,1%) og kraftvarme (2,5%). Regeringen har en vision om at nedbringe afhængighed af fossilt energiforbrug og her vurderer MME, at vedvarende energikilder såsom sol og vind skal spille en større rolle, og specifikt havvind på grund af gode betingelser langs kysten i det caribiske hav.

Der er det seneste år givet tre overordnede input til MME i forbindelse med deres høringsproces:

1. Juridisk rapport vedrørende havvind (Kammeradvokaten)
2. Kommentarer og observationer til foreslåede ændringer til de administrative guidelines som regulerer den første proces for allokering af havvindsprojekter i Colombia.
3. Kommentarer og observationer til udbudsbetingelser for havvindsprojekter i Colombia.



Helt konkret er der leveret 26 separate kommentarer til udbudsproces- og betingelser, hvoraf halvdelen er blevet integreret i de endelige udbudsbetingelser.

I 2021 udledte Colombia 12,8 MT CO<sub>2</sub> fra el og varmeproduktion ifølge IEAs database. Hvis havvind, landvind og sol i Colombia formår at overtage elproduktionen fra de nuværende fossile kilder, så skønnes CO<sub>2</sub>-reduktionen at svare til ca. 2,5 gange Danmarks CO<sub>2</sub>-udledning fra elproduktion. En af fordelene ved havvind frem for fx landvind og sol er foruden problemer med at skaffe land, at havvindsressourcen er mere stabil og dermed kan levere mere baseload til elnettet.

#### 4.1.3 Integration af vedvarende energi

Når partnerlande har påbegyndt en grøn energiomstilling, hvor vedvarende energi skal udgøre en større andel af el-produktionen, forekommer der ofte problemer med at integrere de nye energikilder i energisystemet – fx i form af overskydende produktion af vindenergi, som ikke anvendes. Mange af partnerlandene skal overgå fra ét centralt styret og fossilbaseret energisystem, som ikke fleksibelt kan justere de enkelte energiproduktionskilder, til at inkludere flere decentrale og private aktører – en udvikling som Danmark selv har været igennem siden 1980'erne. Her giver Danmark rådgivning om, hvordan integration af vedvarende fluktuerende energi kan ske både teknisk og ved lovgivning. Ved at dele disse erfaringer bliver partnerlandene bedre til at udnytte de etablerede vedvarende energiressourcer og derved sikres der potentiel reduktion af CO<sub>2</sub>-udledninger gennem et mere fleksibelt energisystem, der kan integrere en højere andel af vedvarende energi.

Arbejdet med at sikre integration af vedvarende energi dækker over mange komplekse områder inkl. at sikre den nødvendige tekniske infrastruktur, opdaterede tekniske forskrifter (såkaldte grid codes), aftalegrundlaget for at aftage den producerede energi, øge fleksibiliteten af andre hovedsageligt fossile energikilder i det eksisterende energisystem, forudsigelse af vedvarende energikilder forud for produktion, lagring af energi, samt udvikling af effektive markedsmodeller for køb og salg af energi herunder specifikt elproduktion. Rammerne for en effektiv integration af vedvarende energi skal derfor skræddersyes til hvert partnerlands kontekst, men i sidste ende understøtter disse aktiviteter en hurtigere, pålidelig og omkostningseffektiv grøn omstilling af energisystemet.

#### Case – Indiske kulkraftværker kan med få greb undgå massive CO<sub>2</sub>-udledninger

Indien står overfor at skulle indfase store mængder vedvarende energi i landets energisystem. Det kræver, at de indiske kulkraftværker ombygges, så de kan skrue ned for produktionen, når der produceres strøm fra vind og sol. Energistyrelsens aktiviteter har udført test på to kulkraftværker, som har vist, at der er et stort potentiale herfor. Tilgangen kan udbredes og give massive CO<sub>2</sub>-besparelser.

Indien er verdens tredje største CO<sub>2</sub>-udleder, og over 70% af landets energibehov dækkes af kul og olie (MoSPI 2022). Landet har ambitioner om at nå hele 500 gigawatt ikke-fossil energi, herunder udbud af 37 gigawatt havvind i 2030. For at få energi fra fx vind eller sol ind i elnettet,



når vinden blæser eller solen skinner, er det nødvendigt, at kulkraftværkerne kan skrues ned, og at dette kan tilpasses hurtigt. I dag er de indiske kulkraftværker dog ikke fleksible, og derfor må vedvarende energikilder ofte frakobles elnettet.

Siden 2020 har eksperter fra Energistyrelsen sammen med indiske myndigheder derfor lavet forsøg på to kulkraftværker, hvor formålet har været at teste en mere fleksibel drift. To pilotprojekter er nu gennemført, og det er demonstreret, hvordan disse kan reducere deres elproduktion til 40 procent af det maksimale output inden for få timer.

Det er komplekst at vurdere præcis, hvor store mængder vedvarende energi, der frakobles i Indien i dag, og derfor er det også svært at estimere præcist, hvor meget kulkraftfleksibilitet kommer til at betyde for CO<sub>2</sub>-udledning fra energisektoren. Som reference estimeres det, at hvis landet kan undgå et frakoblingsniveau på 5% energi, som ellers kunne være produceret fra vedvarende kilder, men i stedet produceres af fossile kilder, vil det kunne spare cirka 7 millioner ton CO<sub>2</sub> årligt. Det svarer til ca. 1,5 gange Danmarks CO<sub>2</sub>-udledninger fra elproduktion i 2021 (ENS 2023).

Pilotprojekterne har taget udgangspunkt i de indiske kraftværkers teknologi og trækker på årtiers danske erfaringer. Projektet skal derfor støtte den indiske regerings ambition om, at alle kulkraftværker skal være fleksible i 2030.

Det indisk-danske myndighedssamarbejde om energi drives af Energistyrelsen og finansieres gennem Klimapuljen under udviklingsbistanden.

Samarbejdet har i dag tre komponenter: 1) Udvikling af rammevilkår for havvind; 2) Langsigtet energimodellering og scenarieudvikling; 3) Integration af vedvarende energi, herunder systemfleksibilitet.

#### 4.1.4 Energieffektivitet

Energieffektivitet er endnu et centralt element i mange af de bilaterale myndighedssamarbejder, da det anses som et af de mest effektive redskaber i en grøn energiomstilling. Formålet er at sikre, at partnerlandene høster de lavt hængende frugter, som energieffektivitet kan give i form af reduceret energiforbrug eller reduceret energiintensitet (energiforbrug per enhed fx BNP eller antal produkter). Stort set alle partnerlande forventer at udvide deres energiforsyning fremadrettet, og energieffektivitet er derfor et utroligt vigtigt element i planlægningen af fremtidige energisystemer. I de lande hvor myndighedssamarbejderne arbejder med både energiplanlægning og energieffektivitet, er der fokus på at koble øget implementering af energieffektivitet direkte til afværgelse af fremtidige CO<sub>2</sub>-udledninger.

I myndighedssamarbejdet fokuserer aktiviteter inden for energieffektivitet på to hovedområder: bygninger og industri. Aktiviteterne tager udgangspunkt i danske erfaringer og de regulatoriske virkemidler, som historisk har påvirket energieffektiviteten eller energiintensiteten positivt i Danmark. I samarbejder med industrien som fokus, er den danske model for frivillige aftaleordninger meget efterspurgt som inspiration til at øge implementering af energieffektive tiltag. I den sammenhæng danner energiledelse og energisyn ofte basis for en fagligt velfunderet tilgang, som hjælper partnermyndighe-



derne med at etablere et benchmark for industrielle sektorer. Derved bliver virksomheder opmærksomme på den direkte forretningsmæssige fornuft på den korte bane samt perspektivet om at forbedre deres konkurrenceevne på lang sigt. På bygningsområdet er der meget fokus på de danske erfaringer med løbende at forbedre bygningsreglementer samt introduktion af koncepter såsom klimaneutrale bygninger. Øget energieffektivitet eller reduceret energiintensitet i fx industri og bygninger resulterer i lavere energiforbrug og dermed reducerede/undgåede CO<sub>2</sub>-udledninger alt efter, hvor fossilbaseret de enkelte landes energisystem er.

### CASE – Aftaleordning for energiintensiv industri i Vietnam kan potentielt reducere drivhusgasudledningerne markant.

Vietnams befolkning på knap 100 mio. forventer fortsat kraftig økonomisk fremgang i de kommende år. Blandt drevet frem af en voksende industrisektor. Uden politiske tiltag vil den økonomiske vækst medføre markante stigninger i energiforbrug og drivhusgasudledning.

Ifølge Vietnams statistiske kontor brugte den energiintensive del af industrien i 2020 ca. 33.500.000 TOE energi, hvilket svarer til to gange Danmarks samlede energiforbrug i 2022. Fremskrivninger af energiforbruget i industrien viser at forbruget kan forventes mere end tredoblet de kommende årtier. At Vietnam formår at indføre politiske tiltag på energiområdet, der trækker Vietnam i en mere bæredygtig retning vil være afgørende, og i den sammenhæng står energieffektivisering i industrien helt centralt.

Energieffektivisering i den energiintensive del af industrien i Vietnam har i flere år været tilskyndet af en relativt omfattende regulering primært baseret på krav om øget energieffektivitet. Imidlertid viser evalueringer fra det dansk-vietnamesiske myndighedssamarbejde (DEPPII 2017-2020), at reguleringen ikke håndhæves i tilstrækkelig grad og med nødvendige værktøjer. Derfor er et stort potentiale for at forbedre reguleringens effekt i praksis og fremme energieffektiviteten i Vietnams industri.

I samarbejdet mellem danske og vietnamesiske myndigheder er der derfor fokus på to centrale elementer: a) at yde støtte til og kapacitetsopbygge i den eksisterende regulering på området og b) at designe og teste ny regulering (fx aftaleordninger el.lign.) målrettet energieffektiviseringer i energiintensiv industri. Målet med disse aktiviteter er at bidrage til at øge den eksisterende reguleringens effekt og fjerne barrierer for implementering af energieffektiviseringer i industrien.

Baseret på en rapport om energieffektivisering i industrien og en analyse af potentielle effekter af en aftaleordning i Vietnam, er der designet en aftaleordning for energiintensive virksomheder, som nu bliver testet praksis i Vietnam. De deltagende virksomheder bliver tilbudt teknisk assistance af høj kvalitet til at identificere og modne energieffektivitetsprojekter, samt i muligheder for ekstern projektf finansiering, så projekterne kan blive realiseret. 14 virksomheder fra over 10 forskellige sektorer har allerede indgået en aftale og flere forventes at komme til. Aftaleordningen er et tilbuds-baseret supplement til den eksisterende energieffektivitetsregulering baseret på krav, og der udforskes sammen med partnerministeriet i Vietnam forskellige muligheder for at gøre initiativet bæredygtigt på længere sigt.

Potentialet er stort og erfaringerne i samarbejdet med de vietnamesiske myndigheder vil blive brugt som input til ny regulering. Partnerministeriet i Vietnam har i 2024 igangsat en revidering af den eksisterende lov om energieffektivisering, som kan være en mulighed for at forankre aftaleordningen i en national vietnamesisk lov.

En socioøkonomisk analyse af aftaleordningen viser, at en udrulning af ordningen i Binh Duong, som er blot én af Vietnams i alt 63 provinser og den provins med flest registrerede



energiintensive virksomheder, kan reducere energiforbruget med 64.000 TOE om året. Det vil årligt over en årrække medføre reduktioner på omkring 513.000 tCO<sub>2</sub>, 23.000 tSO<sub>2</sub>, 103.000 tNO<sub>x</sub> og knap 5.000 tPM/10. (ENS, Vietnam VAS, 2022)

De potentielle CO<sub>2</sub> besparelser i Binh Duong skønnes at svare til 11 pct. af Danmarks udledninger fra elproduktion i 2022. Hertil viser analysen at den socioøkonomiske nutidsværdi af initiativet over 10 år vil være positivt og derfor være en samfundsøkonomisk gevinst for Vietnam at implementere.

#### 4.1.5 Fjernvarme

I løbet af mange årtier har Danmark investeret i at udbygge fjernvarmesystemet, så i omegnen af 2 ud af 3 danske husholdninger i dag er tilsluttet. Denne udvikling er interessant i lande, som har lignende behov for opvarmning af bygningsmassen i urbane områder. Det gælder typisk OECD-lande under Eksportordningen (bl.a. Tyskland, Holland, Storbritannien og Polen), men også i myndighedssamarbejdet med Kina og Ukraine. Når der arbejdes med at rådgive omkring potentialerne for enten at etablere, videreudvikle eller udbygge fjernvarmesystemer i de relevante partnerlande, tages der udgangspunkt i de danske erfaringer med en langsigtet planlægning af varmesystemet og stabile regulatoriske rammer. Det giver mulighed for, at der kan vælges forskellige energikilder, hvilket øger fleksibiliteten i det øvrige energisystem og bidrager til udfasning af fossile brændsler samt mindre afhængighed af import af fossile energikilder. Ofte glemmes eller underprioriteres varmeområdet i mange landes energiplanlægning, hvorfor store effektivitetspotentialer forspildes. Målet i samarbejderne er at sikre billig, grøn og ressourceeffektiv varme til forbrugerne gennem fx udnyttelse af overskudsvarme fra el-produktion og industri. Det reducerer energibehovet og sikrer derved lavere CO<sub>2</sub>-udledning. I den kontekst understøtter fjernvarme en grøn energiomstilling og er med til at sikre, at landene opnår sine klimamål – på samme måde, som det har været tilfældet i Danmark.

#### Case - Danske erfaringer med fjernvarme regulering inspirerer ny føderal tysk lov om varmeplanlægning

Tyskland er midt i en omfattende omstilling af deres energisystem, som et svar på klima- og energikrisen. Særligt den tyske varmeforsyning, der primært forsynes med importeret naturgas har store udfordringer med at omstille sig til mere klimavenlige alternativer.

Energistyrelsen har siden 2016 arbejdet sammen med tyske myndigheder på både delstatsniveau og føderalt niveau om regulering og udrolning af fjernvarme baseret på danske erfaringer. Her har samarbejdet været med til at inspirere delstaten Baden-Württemberg's nye varmeplanlov, som stiller krav om obligatorisk varmeplanlægning i 103 byer med i alt 5 mio. indbyggere. Omstillingen fra fossil til grøn fjernvarme er en stor del af delstatens mål for, at 80 procent af delstatens energiforbrug skal baseres på vedvarende energi i 2050.

##### *Ny tysk varmeplanlov vedtaget*

Senest har Energistyrelsen haft et tæt samarbejde med det tyske ministerie for økonomi og klima, hvor bl.a. regulering af fjernvarme og varmeplanlægning har været på dagsordenen. Samarbejdet på myndighedsniveau har derfor været med til at inspirere en ny føderal lov for hele Tyskland.



På baggrund af samarbejdet blev Energistyrelsens direktør Kristoffer Böttzauw i 2023 inviteret til et fjernvarmetopmøde i Berlin, hvor den tyske regering sammen med fjernvarmebranchen lavede en bred fælleserklæring om at tredoble antallet af nye tilslutninger frem mod 2045, hvilket svarer til omkring 600.000 ny-tilsluttede husstande om året.

Som en del af løsningen vedtog den Tyske forbundsdag i august 2023 en ny lov om kommunal varmeplanlægning og grøn fjernvarme. Loven træder i kraft 1. januar 2024. Formålet er at fremme udbygningen og omstilling af fjernvarme, samt give borgere for bedre forudsætninger for at tage beslutninger om deres fremtidige varmeforsyning.

Med den nye lov skal alle Tysklands 11.000 kommuner i gang med at lave varmeplanlægning. Det gøres ved at de tyske delstater pålægges at sikre, at de tyske byer og kommuner påtager sig opgaven. Kommuner over 100.000 skal således have lavet en varmeplan senest 30. juni 2026, mens kommuner under 10.000 kan vente til 30. juni 2028. Mindre kommuner kan nøjes med en mere forenklet proces.

Den nye varmeplanlov opstiller også mål for andelen af vedvarende energi og overskudsvarme i den tyske fjernvarme, der nu skal være fuldt klimaneutral i 2045 med delmål i 2030 og 2040. Samtidig indføres der krav om at nye fjernvarmenet fra 1. januar 2024 skal etableres med mindst 65 pct. vedvarende energi.

Varmeplanlægningsloven er en del af en omfattende indsats for at omstille den tyske varmesektor, med den tyske minister for økonomi og klimahandling (BMWK) Robert Habeck i spidsen. Habeck har gentagne gange fremhævet Danmark som en inspiration for den tyske varmeomstilling, og Energistyrelsen har siden 2022 haft et velfungerende samarbejde med hans ministerie på dette område.

Samarbejdet med de tyske myndigheder forsætter i 2024, hvor understøttelse af den tyske varmeplanlægningsindsats vil være på dagsordenen. Gennem ambassaden vil der også være fokus på synergien mellem myndighedssamarbejdet og fjernvarmealliancen i Tyskland.

### Følg med i Energistyrelsens myndighedssamarbejder

Energistyrelsen deler løbende små og større nyheder fra myndighedssamarbejdet via styrelsens [LinkedIn](#), [Twitter](#) og [Facebook](#) -profiler, samt Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriets profiler.





## 5 Kilder

Carbon Neutrality Coalition, 2023. <https://carbon-neutrality.global/>

Climate Change Performance Index (CCPI), 2023. <https://ccpi.org/country/dnk/>

DI, 2022. Eksport af Energiteknologi og -service 2021.

DI Energi, Green Power Denmark, Energistyrelsen og Dansk Fjernvarme, 2021. [https://www.danskindustri.dk/siteassets/di-energi/politik-og-analyser/rapport-ener-giteknologi-2021\\_endelig.pdf](https://www.danskindustri.dk/siteassets/di-energi/politik-og-analyser/rapport-ener-giteknologi-2021_endelig.pdf)

EDGAR, 2020. Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR) <https://edgar.jrc.ec.europa.eu/>

ENS 2023. Energistatistik 2023.

ENS, Vietnam EE rapport 2022: Vietnamese Industrial Potential for Energy and Emissions Reductions

ENS, Vietnam EOR, 2022: Vietnam Energy Outlook Report 2021 [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/vietnam\\_energy\\_outlook\\_report\\_2021\\_english.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/vietnam_energy_outlook_report_2021_english.pdf)

ENS, Vietnam VAS, 2022: Cost Benefit Analysis of a Voluntary Agreement Scheme for Energy Intensive Industry in Vietnam

FN befolkningstal (2020): <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>

KEFM PM, 2023. <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2023/nov/solidt-dansk-aftryk-paa-ny-koereplan-for-indonesiens-groenne-omstilling-1>

IEA Denmark Review. Denmark 2023 Energy Policy Review

IEA, 2021. *Renewables 2021*. IEA, Paris. <https://www.iea.org/reports/renewables-2021>

IEA, 2023. Energy Statistics Data Browser. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=DEN-MARK&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2EleBySource>

IEA Data Services, 2023. <https://www.iea.org/data-and-statistics>

IEA, 2017. *Denmark 2017 Review*: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/1192d4c7-aa20-458a-b4cd-37a3d10efd0e/EnergyPoliciesofIEACountries-Denmark2017Review.pdf>



IRENA, 2020. *Renewable Power Generation Costs in 2020*.

<https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2020>,

IRENA 2021. *Renewable Energy Statistics 2023*. <https://www.irena.org/Publications/2023/Jul/Renewable-energy-statistics-2023>

MEMR, 2021. Ministry of Energy and Mineral Resources 2021. *Renewable Energy Pipeline*. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/renewable\\_energy\\_pipeline.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/renewable_energy_pipeline.pdf)

MoSPI (2022). Energy Statistics India – 2022. [www.mospi.gov.in/sites/default/files/publication\\_reports/Energy\\_Statistics\\_22/Energy%20Statistics%20India%202022.pdf](http://www.mospi.gov.in/sites/default/files/publication_reports/Energy_Statistics_22/Energy%20Statistics%20India%202022.pdf)

IRENA, 2022. Renewables Initiative in Latin America and the Caribbean (RELAC). <https://www.irena.org/events/2022/Jun/Renewable-Energy-in-Latin-America-and-the-Caribbean-Towards-a-Regional-Energy-Transition>

RELAC 2022. Renewables Initiative in Latin America and the Caribbean. <https://www.irena.org/events/2022/Jun/Renewable-Energy-in-Latin-America-and-the-Caribbean-Towards-a-Regional-Energy-Transition>

UNFCCC, 2023. UNFCCC's NDC-database. <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/All.aspx>

UM AMG 2020. Udenrigsministeriets Aid Management Guidelines 2020. <https://amg.um.dk/en/programmes-and-projects/guidelines-for-country-strategic-frameworks-programmes-and-projects/>

WEC Trilemma. World Energy Council, 2023. World Energy Council's Trilemma Index: <https://trilemma.worldenergy.org>