

Danmarks globale klimapåvirkning - Global afrapportering 2023 (GA23): Reduktionsindsatser ifm. bilaterale myndighedssamarbejder vedr. energi

Dato
27-04-2023

Baggrundsnotat nr. 17

Indholdsfortegnelse

1. Rammesætning.....	2
2. Resultater	6
2.1 Nøgletal og indikatorer	6
2.2 Indsatser	14
3. Metode og antagelser	15
3.1 Metodebeskrivelse	15
3.2 Overordnede forudsætninger og afgrænsninger.....	16
3.3 Primære datakilder	16
4. Analyse.....	17
4.1 Årsagssammenhænge	17
6. Kilder.....	26

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

www.ens.dk



1. Rammesætning

Danmarks globale klimapåvirkning – Global afrapportering 2023 (GA23) 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 2022 (GA22) er der sket følgende ændringer:

- Antallet af partnerlande er øget fra 19 til 24 lande, hvilket er reflekteret i tabeller omkring nøgletal mv.
- Der er ændringer i præsentationen af nøgletal. I tabel 2 er data omkring kulforbrug udskiftet med udviklingen over tid i andelen af vedvarende energikilder i el-produktion og stigning i selve produktionen af elektricitet fra vedvarende energi. I tabel 3 er CO₂-udledninger per capita udskiftet med CO₂-udledninger per enhed BNP for at give et mere retvisende billede ift. udledninger i takt med økonomisk vækst.

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 CO₂-udledninger relateret til energi¹, 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 CO₂-udledende lande. I samarbejderne anvendes de danske myndigheders erfaringer fra den grønne omstilling over de seneste 40 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.

Danmark anses som et af de førende lande i verden inden for grøn energiomstilling². 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 CO₂-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

¹ Nuværende CO₂-udledninger fra energi (i ton og procent af samlet global udledning). Tallene er baseret på de seneste tal for CO₂-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 CO₂-udledninger.

² Fx i form af Climate Change Performance Index (CCPI), hvor Danmark indtager den øverste mulige rangering (<https://ccpi.org/country/dnk/>), samt World Energy Council's Trilemma Index, hvor Danmark indtager en 3. plads (<https://trilemma.worldenergy.org/>).

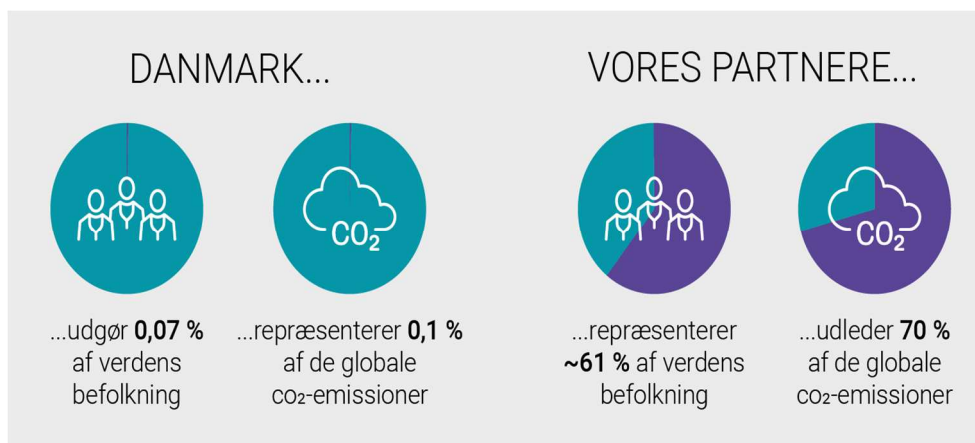
af deres energisystem. Det er med rådgivning om disse problemstillinger, at Danmark yder et bidrag gennem bilaterale myndighedssamarbejder inden for energi.

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

24 partnerlande

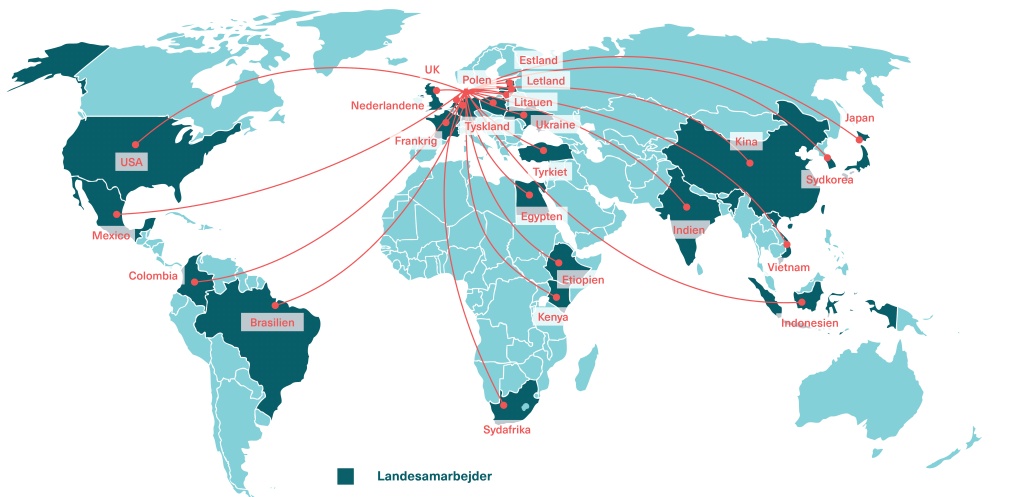
For at kunne drive en grøn energiomstilling er de enkelte myndighedssamarbejder udviklet til det enkelte lands kontekst baseret på landets konkrete muligheder og udfordringer.

Figur 1: Danmark og partnerlandes andel af verdens befolkning og CO₂ udledning



Kilde: Energistyrelsen, Center for Global Rådgivning. **Anmærkning:** Befolkningstal baseret på FN data 2020 (FN 2020) og CO₂ udledninger baseret på IEA data (IEA, 2023)

Figur 2: Danmarks bilaterale energisamarbejder med 24 lande



Kilde: Energistyrelsen, Center for Global Rådgivning.

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 omstilling³, er det derfor nødvendigt at integrere andre relevante samfundsmæssige 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.

³ 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.

Hvert partnerland kræver forskellig tilgang

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

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 finansiell 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 forsyningssikkerheden eller pris, er centrale emner for at en større omstilling kan lykkes.

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 CO₂-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 CO₂-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. 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 i dag. Afsnittet er opdelt i udviklingen i CO₂-udledning, udvikling i andel og brugen af vedvarende energi i el-produktion samt en oversigt over politiske klimamålsætninger i partnerlandene.

Udvikling af CO₂ udledning i partnerlande

Fokus for Energistyrelsen i de bilaterale samarbejder er at reducere CO₂-udledninger i energisektoren (primært el-sektoren), 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 2.0). 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 CO₂ -udledninger i samarbejdslande

(Årstal for opstart af samarbejde)	CO ₂ -udledninger (mio. ton CO ₂)					CO ₂ -udledninger per enhed BNP (kg CO ₂ /2015 USD PPP)		
	2010	2019	Procentvis udvikling (2010-2019)	Andel af globale CO ₂ -udledninger (2010)	Andel af globale CO ₂ -udledninger (2019)	2010	2020 (*2019)	Procentvis udvikling
Danmark	47	28	-40 %	0,2 %	0,1 %	0,18	0,08	-56
Brasilien (2022)	373	408	9 %	1,2 %	1,2 %	0,13	0,13	0
Colombia (2022)	59	74	25 %	0,2 %	0,2 %	0,12	0,11	-8
Egypten (2019)	117	226	93 %	0,4 %	0,7 %	0,19	0,18	-5



Estland (2022)	18	10	-44 %	0,1 %	0,0 %	0,57	0,19	-67
Etiopien (2016)	6	15	150 %	0,0 %	0,0 %	0,06	0,06	0
Frankrig (2021)	340	293	-14 %	1,1 %	0,9 %	0,13	0,10	-23
Holland (2019)	171	146	-15 %	0,6 %	0,4 %	0,21	0,15	-29
Indien (2017)	1.572	2.310	47 %	5,1 %	6,9 %	0,30	0,25	*-17
Indonesien (2015)	392	583	49 %	1,3 %	1,7 %	0,19	0,20	5
Japan (2020)	1.132	1.056	-7 %	3,7 %	3,1 %	0,23	0,20	-13
Kenya (2021)	11	20	82 %	0,0 %	0,1 %	0,09	0,10	*11
Kina (2014)	7.831	9.877	26 %	25,6 %	29,4 %	0,64	0,43	*-33
Letland (2022)	7	7	0 %	0,0 %	0,0 %	0,20	0,12	-40
Litauen (2022)	13	11	-15 %	0,0 %	0,0 %	0,18	0,11	-39
Mexico (2014)	441	419	-5 %	1,4 %	1,2 %	0,23	0,17	-26
Polen (2021)	308	287	-7 %	1,0 %	0,9 %	0,35	0,23	-34
Storbritannien (2014)	477	342	-28 %	1,6 %	1,0 %	0,19	0,12	-37
Sydafrika (2013)	420	434	3 %	1,4 %	1,3 %	0,67	0,61	*-9
Sydkorea (2018)	551	586	6 %	1,8 %	1,7 %	0,33	0,27	-18
Tyrkiet (2021)	268	366	37 %	0,9 %	1,1 %	0,19	0,15	-21
Tyskland (2014)	759	644	-15 %	2,5 %	1,9 %	0,21	0,15	-29
Ukraine (2014)	266	170	-36 %	0,9 %	0,5 %	0,54	0,35	-35
USA (2017)	5.352	4.745	-11 %	17,5 %	14,1 %	0,33	0,22	-33
Vietnam (2013)	127	282	122 %	0,4 %	0,8 %	0,30	0,38	*27
Samlet for alle samarbejdslande	21.058	22.801	8 %	68,9 %	67,8 %	0,28	0,21	-25
Hele verden (reference)	30.574	33.622	10 %	100 %	100 %	0,33	0,26	*-21

Kilde: IEA Data Services (CO₂ emissions/ CO₂ emissions per energy source). Opgøres i nuværende CO₂-udledninger fra energi (i mio. ton). Tallene er baseret på tal for CO₂-udledninger fra brændstofforbrænding fra IEA Data Services (CO₂ emissions/ CO₂ emissions per energy source. 2010 og 2019/2022-niveau og afrundet). Tallene ekskluderer således ikke-energibaserede udledninger.

Samlet set er CO₂-udledningen i de 24 samarbejdslande steget med 8 pct. i perioden fra 2010 til 2019, hvilket er lidt under det globale gennemsnit på 10 pct., (jf. tabel 1). I samme periode er CO₂-udledninger per enhed BNP i samarbejdslandene reduceret med ca. 25 pct., mens de på globalt plan er faldet med ca. 19 pct.

De 24 lande udgør knap 70 pct. af verdens CO₂-udledning (jf. tabel 1), og de danske samarbejdslande er derfor aktive i lande med enten en stor nuværende andel af de globale CO₂-udledninger og i lande, der forventes at øge deres absolutte CO₂ -

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 forsynings siden 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.

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) samt ved at vise selve elproduktionen (IRENA). Den generelle tendens er, at andelen af elektricitet baseret på vedvarende energi i elproduktionen 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.
- *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 17 pct. fra 2010 til 2020, 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.
- *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 opleves der 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)		
	2010	2015	2020 (*2019)	2012	2020	Procentvis udvikling (2012-2020)
Danmark (reference)	33,1 %	55,7 %	72,4 %	14,8	23,5	59 %
Brasilien (2022)	84,6 %	74,0 %	84,1 %	456,2	522,9	15 %
Colombia (2022)	70,7 %	63,6 %	70,7 %	49,1	51,9	6 %
Egypten (2019)	10,0 %	9,1 %	*9,4 %	15,3	24,1	58 %
Estland (2022)	13,4 %	26,4 %	54,0 %	1,5	2,9	93 %
Etiopien (2016)	99,4 %	100 %	*100 %	7,6	15,1	99 %
Frankrig (2021)	14,3 %	17,4 %	25,5 %	85,3	124,7	46 %
Holland (2019)	8,1 %	11,9 %	25,1 %	12,5	33,0	164 %
Indien (2017)	16,6 %	15,5 %	*20,0 %	176,4	300,0	70 %
Indonesien (2015)	15,9 %	10,7 %	17,0 %	31,2	52,6	69 %
Japan (2020)	9,1 %	13,8 %	18,9 %	103,7	197,9	91 %
Kenya (2021)	69,2 %	87,6 %	*88,7 %	994,4	2149,5	116 %
Kina (2014)	15,6 %	20,1 %	*22,4 %	5,8	9,6	66 %
Letland (2022)	33,1 %	42,5 %	58,8 %	4,1	3,7	-10 %
Litauen (2022)	16,7 %	44,4 %	*57,3 %	1,2	2,6	117 %
Mexico (2014)	16,6 %	15,3 %	19,5 %	42,4	66,9	58 %
Polen (2021)	5,5 %	10,8 %	14,3 %	17,0	28,3	66 %
Storbritannien (2014)	6,6 %	24,0 %	41,2 %	65,2	128,4	97 %
Sydafrika (2013)	1,0 %	2,4 %	*5,1 %	143,0	250,2	75 %
Sydkorea (2018)	1,7 %	2,2 %	5,7 %	41,3	134,1	225 %
Tyrkiet (2021)	24,7 %	30,6 %	40,2 %	1,7	9,6	465 %
Tyskland (2014)	15,2 %	26,9 %	39,3 %	7,6	33,8	345 %
Ukraine (2014)	4,4 %	3,9 %	7,2 %	11,2	17,1	53 %
USA (2017)	10,0 %	13,1 %	19,5 %	512,8	827,4	61 %
Vietnam (2013)	29,1 %	35,1 %	*31,3 %	56,5	92,3	63 %
Samlet for alle samarbejdslande				2857,8	5102,1	79 %
Hele verden (reference)	17,1 %	20,3 %	*23,2 %	4744,8	7468,1	57 %

Kilde: Andel af vedvarende energi i elproduktion er baseret på IEA's online database.

Vedvarende energiproduktion: Baseret på IRENA Renewable Energy Statistics 2022 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.



Tabel 2 påviser en generel positiv udvikling i andelen af vedvarende energi til el-produktion, da de fleste af partnerlandene er økonomier med forholdsvis stor økonomisk vækst og stort energibehov. Det fortsat stigende energiforbrug i verden understreger dog vigtigheden af at understøtte udviklingen af energieffektive systemer, som har fokus på at sænke energiintensiteten i samfundet, og et energisystem som kan håndtere massiv indfasning af vedvarende energi. Det er et af de centrale temaer i Energistyrelsens samarbejder med partnerlandene, hvor Danmark specifikt har stor erfaring med integration af energikilder som varierer afhængig af vejret til el-produktion. Alternativet ville være, at en del af den forventede øgede vækst i mange landes energiforbrug formentlig baseres på kul og andre fossile brændsler.

Energipolitiske 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 CO₂-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 50 pct. i 2030 (ubetinget mål ift. 2005)	Ingen VE mål	Ja Klimaneutralitet 2050
Colombia	51 pct. CO ₂ reduktion i 2030 (ubetinget mål ift. 2030 reference scenarie)	70 pct. VE i energiforbrug i 2030 ⁴	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)

⁴ Regionalt mål defineret under 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>



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 ₂ -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)
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 ₂ -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 reduktionsmål for 2030 på 22 pct. af drivhusgasudledninger ift. BAU, heraf skal 18 pct. komme fra transport, 31 pct. fra elforsyning, 14 pct. fra olie-gas sektoren, 18 pct. fra bygninger, 5 pct. fra industri, 28 pct. fra affaldssektoren og 114 pct. fra skov. Reduktionsmålet i NDC for drivhusgasudledning på 22 pct. kan hæves til 36 pct. forudsat 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)
Sydafrika	Begrænse årlige drivhusgasudledninger i 2026-2030 til mellem 350-420 mio. ton CO ₂ -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	24,4 pct. reduktion i 2030 ift. 2017-niveau.	20 pct. VE i 2030 og 30-25 pct. i 2040 i energimix	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. EU NDC: 55 pct. reduktion af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveau.	VE-andel i elforsyning 65 pct. i 2030	Ja, EU-mål (2050)
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 ₂ 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 CO₂ 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). Udmeldinger som er kommet til siden GA22 er highlightet i lysegrøn baggrund.

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. Siden GA22 er der kommet nye NDC indmeldinger, nye mål for vedvarende energi samt flere udmeldinger for klimaneutralitetsmål. For sidstnævnte kategori omkring klimaneutralitetsmål har 17 ud af de 24 partnerlande nu et officielt mål om klimaneutralitet, hvoraf otte lande (Indien, Indonesien, Storbritannien, Sydafrika, Tyrkiet, Ukraine og USA) er kommet med udmeldingen siden GA21. 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.

2.2 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 medarbejdere⁵ 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 inddeles i to overordnede typer:

1. Udviklingsbistandsfinansierede samarbejder med udviklingslande over ca. 10 år.
 - a. Klimapuljeprogrammer (ca. 15 mio. kr. årligt)

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



- b. Strategiske sektorsamarbejder (ca. 3,3 mio. kr. årligt)
- 2. Samarbejder med OECD-lande (finansieret over finansloven).

Begge samarbejdstyper har et todelt formål:

- Alle samarbejder fokuserer først og fremmest på grøn og bæredygtig omstilling af energisektoren i partnerlandet med henblik på at bidrage til hhv. at reducere CO₂-udledninger, styrke den grønne omstilling samt skabe varige og positive klima- og samfundseffekter. Derudover er der tilsigtet gennem samarbejde 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 gennem en social bæredygtig tilgang. 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 forskellighedene af de bilaterale myndighedssamarbejder. Da ikke alle resultater kan kvantificeres, er opgørelsen bygget på kvalitative case-beskrivelser af indsatser og konkrete resultater og milepæle opnået i et udpluk af partnerlandene.

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* CO₂-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 CO₂-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, hvor mange 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 CO₂-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 land⁶. 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") og;
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 CO₂-udledninger og en lavemissionsudvikling af samfundet.

Langsigtet energiplanlægning

Langsigtet energiplanlægning indgår i de fleste af de bilaterale energisamarbejder⁷, 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 mellemlangt sigt. Energistyrelsen samarbejder derfor med nogle af verdens største CO₂-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

⁶ Se evt. yderligere omkring forandringsteori i Udenrigsministeriets Aid Management Guidelines (<https://amg.um.dk/en/programmes-and-projects/guidelines-for-country-strategic-frameworks-programmes-and-projects/>)

⁷ Dog ikke i myndighedssamarbejderne med OECD-lande under Eksportordningen



blandt de bedste i verden⁸. 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 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 - Fælles dansk-vietnamesisk rapport danner basis for forhandlinger af international investeringsplatform i Vietnam

Vietnam har i de seneste årtier oplevet en kraftig økonomisk fremgang. Den gennemsnitlige årlige økonomiske vækst ligger på omkring syv procent, og den voksende økonomi har medført en markant stigning i CO₂-udledningen. Særligt på grund af Vietnams store befolkning på 98 mio., har det en væsentlig betydning for den globale grønne omstilling, at landet formår at indføre klimatiltag, der trækker Vietnam i en mere bæredygtig retning.

Kort inden jul 2022 blev der indgået en international aftale for Vietnam – Vietnam Just Energy Transition Programme (VJETP)⁹ - som har til formål at sætte de overordnede rammer og mål for Vietnams energitransition samt sikre den nødvendige internationale finansiering. Aftalens parter er Vietnam og EU, UK, USA, Japan, Tyskland, Italien, Canada, Danmark og Norge, hvor den sidstnævnte gruppe af ilande bidrager med i alt 15,5 mia. USD. Til gengæld binder Vietnam sig til en række klimamål. Resultaterne fra den dansk-vietnamesiske Vietnam Energy Outlook Report 2021 er anvendt direkte som basis for forhandlingerne, og de aftalte klimamål er taget direkte fra rapportens mest ambitiøse scenarie om netto-nul-udledning for energisektoren. Andre scenariestudier blev også brugt, men Vietnam Energy Outlook Report 2021 var mere troværdig for de vietnamesiske myndigheder, da de er medforfattere og har været dybt engagerede i arbejdet. Således bidrager kombinationen af kapacitetsudvikling og scenarieanalyser direkte til at reducere drivhusgasudledninger i Vietnam, da det har dannet grundlag for VJETP investeringsplanen på USD 15,5 milliarder med mål om en reduceret CO₂ udledning i 2030, 47 pct. vedvarende energi i energisektoren og et mål for kulforbruget skal toppe i 2030.

Publikationer	Maksimum udledninger i elsektoren	Maksimum kul kapacitet	Andel af vedvarende energikilder i 2030
Basisfremskrivning	240 Mt CO ₂ e i 2035	37 GW	36 pct.
JETP	170 Mt CO ₂ e i 2030	30 GW	47 pct.
EOR21	166 Mt CO ₂ e i 2030	30 GW	47 pct.

⁸ Baseret på World Energy Council's Trilemma Index, hvor Danmark indtager en 3. plads

⁹ Just Energy Transition Partnerships er en betegnelse for aftaler som har til formål at finansiere "retfærdige energiomstillinger i specifikke lande". Bl.a. Sydafrika, Indonesien, Sydafrika og Vietnam.



Hvis målene for 2030 nås, vil det betyde, at 70 Mt. CO₂ per år vil kunne afværges ift. status quo scenariet. Det svarer til ca. tretten gange Danmarks udledning fra el og varme produktion i 2021 (IEA 2022).

Vietnam Energy Outlook Report

Langsigtet energiplanlægning er et vigtigt fokusområde, hvor Danmark kontinuerligt er blevet inviteret ind i et tættere samarbejde for at yde rådgivning og kapacitetsopbygning til de vietnamesiske energimyndigheder. Til brug for de analyser, der laves gennem samarbejdet, som fx Vietnam Energy Outlook Report, benyttes en dansk-udviklet optimeringsmodel til at undersøge den ideelle fremtidige indretning af energisystemet. Modellen er frit tilgængelig og gratis at anvende, og Vietnam har taget den til sig, så den nu benyttes af vietnamesiske embedsmænd. Ud over at styrke kapaciteten i ministerier og styrelser, bidrager overførslen af modellen også til at fostre et fællesskab af energieksperter på tværs af organisationer i Vietnam. Et sådant fællesskab vil i fremtiden kunne diskutere og kvalificere analyseresultater og dermed styrke kvaliteten. Derfor bidrager overførsel af viden og modeller også til en demokratisering af energiplanlægningen i Vietnam.

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 39,6 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 viderebringes, 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 CO₂-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 massiv udbygning med havvind i USA



USA er verdens næststørste CO₂-udleder og spiller derfor en nøglerolle i den globale kamp mod klimaforandringer. USA's energisystem er dybt afhængigt af olie og naturgas, og vedvarende energikilder dækker indtil videre kun 20 pct. af el-produktionen, hvilket betyder et stort potentiale for at nedbringe CO₂ udledning fra elsektoren. Et ud af mange indsatsområder for Biden-administrationen er derfor et mål om at have opført 30 GW havvind i 2030. Det vil kunne forsyne 18 mio. amerikanske husstande med grøn strøm.

Energistyrelsen har siden 2016 samarbejdet på føderalt niveau med Bureau of Ocean Energy Management (BOEM), som hører under det amerikanske indenrigsministerium. BOEM er ansvarlige for de overordnede rammevilkår for havplanlægning, fx tildeling af tilladelser til havvind, i det meste af USA's havområder. Danmark har delt erfaringer omkring strømledning af forstudier af specifikke havområder, strømledning af miljøundersøgelser og procedurer, samt delt erfaringer med den danske one-stop-shop model for udbud af havvindsprojekter. Gode rammer for fx udbud og godkendelsesprocesser mindsker risikoen for miljøpåvirkninger, bureaukratiske barrierer under implementering og sikrer høj sandsynlighed for, at projekterne kan gennemføres. Det mindsker risikoen og tiltrækker flere nationale og internationale investorer, udviklere og teknologileverandører herunder aktører fra dansk erhvervsliv. Potentialet er stort, og USA var allerede Danmarks 3. største eksportmarked for energiteknologier i 2021 (DI, 2022).

På delstatsniveau samarbejder Energistyrelsen med delstaterne Californien, Virginia, New Jersey, New York og North Carolina. I Californien er samarbejdspartneren California Energy Commission (CEC), som har ansvar for planlægning og regulering af energikilder i statens el-system herunder havvind. På linje med anbefalinger i samarbejdet i 2022 om at øge langsigtede mål for havvind har CEC øget deres målsætning i 2045 fra 10 GW til 25 GW. I slutningen af 2022 afholdte BOEM auktioner for udvalgte havarealer til havvindsprojekter i Californien, som resulterede i fem valgte bud på samlet USD 757 mio.

Hvis USA indfrier målet om 30 GW havvind i 2030 og erstatter el-produktion baseret på kul eller naturgas, så vil det give CO₂-reduktioner på op til 75 mio. ton årligt. Det svarer til mere end 14 gange Danmarks samlede CO₂ udledninger fra el- og varmeproduktion i 2021.

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 CO₂-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 – Indiens høje grønne ambitioner kan understøttes af danske bidrag til en effektiv udbygning af elnettet

Indien forventes at være en af verdens hurtigst voksende økonomier i det kommende årti. Men landet, som er hjem for hver femte indbygger på jordkloden, er allerede verdens tredjestørste udleder af CO₂, og det skønnes af IEA, at det indiske elforbrug bliver tredoblet frem mod 2040 - svarende til mere end EU's samlede elforbrug i dag. Det vil derfor være af stor betydning, hvis Indiens øgede energiforbrug i fremtiden ikke som i dag hovedsageligt bliver dækket af fossile energikilder. Heldigvis har Indien store ambitioner for udbygning af vedvarende energi med et langsigtet mål om 500 GW ikke-fossil energi i 2030. Til sammenligning havde Danmark ca. 10,3 GW vedvarende energi i 2021 (IRENA, 2022). På endnu længere sigte har Indien et mål om at blive CO₂-neutralt i 2070.

Energistyrelsen er i spidsen for et samarbejde med to indiske ministerier, hvor fokusområderne tæller langsigtet energiplanlægning, integration af vedvarende energi samt rammevilkår for havvind gennem Centre of Excellence for Offshore Wind and Renewable Energy¹⁰.

Specifikt indsatsområdet omkring integration af vedvarende energi er vigtigt for at sikre en reel omstilling af den indiske elsektor. Planlægningen og udbygningen af elnettet er fundamentet for, at de store mængder bl.a. sol og vind kan udnyttes. Energistyrelsen har derfor i samarbejde med Central Electricity Authority udarbejdet en benchmarking-rapport, der sammenligner planlægning af transmissionsnet i Indien og Nordeuropa. Omtalte rapport er led i en større proces, der skaber forudsætningerne for et fremtidigt velfungerende og veludbygget transmissionsnet med en stor andel af vedvarende energi. En bedre planlægning på nationalt- og delstatsniveau skal bruges for at koordinere og forudsige, hvor udbygning af el-nettet er nødvendigt, således at manglende transmissionskapacitet ikke er en flaskehals i udbygningen af VE. Ifølge IEA skal der investeres mere i selve elnettet end i etableringen af vedvarende energikilder for, at Indien kan sikre en grøn omstilling af elsektoren. I perioden mellem 2025 og 2030 forventer IEA derfor, at der skal investeres op imod USD 46 milliarder¹¹ i transmissionsnettet. En bedre planlægning kan sikre, at der ikke bliver under- eller overinvesteret i elnettet, hvilket betyder at for hver 1 pct. man optimerer udbygningen, så spares der i omegnen af USD 46 mio.

¹⁰ Se mere på hjemmesiden: <https://coe-osw.org/>

¹¹ IEA India Energy Outlook 2021



Da elnettet er fundamentet for at nå de høje indiske mål for etablering af vedvarende energikilder i elektricitetsproduktionen, er aktiviteten omkring planlægning af det fremtidige elnet vigtigt for at nå CO₂ besparelser i elsektoren. Under IEAs "stated policies scenario" for Indien forventes det, at CO₂-udledningen fra 2019 til 2030 stiger med 15 pct. til 1.321 Mt CO₂. Men i lyset af, at elektricitetsproduktionen i samme periode forventes at stige med 55 pct., så betyder det, at CO₂-udledningen per kWh reduceres med 26 pct., da produktionen fra vedvarende energikilder forventes at stige markant. Hvis Indien gennem bedre planlægning og udbygning af elnettet kan sikre, at nedregulering af vedvarende energi kan minimeres med 5 pct. i 2030, så vil det kunne betyde 44,6 TWh mere VE produktion i stedet for kulproduktion og nedbringe CO₂ udledningen fra elsektoren i 2030 med 44 Mt CO₂. Det svarer til 8,5 gange Danmarks udledning af CO₂ fra produktion af elektricitet og varme i 2021 (5,2 Mt CO₂).

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 utrolig 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 CO₂-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 partnermyndighederne 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 CO₂-udledninger alt efter, hvor fossilbaseret de enkelte landes energisystem er.



Case - Egypten sigter efter 18 pct. reduktion i energiforbrug

Egypten er med sine ca. 100 mio. indbyggere den største forbruger af olie og gas på det afrikanske kontinent. Landet forbruger 6 gange mere elektricitet end Danmark men udleder otte gange mere CO₂. Det skyldes, at 90 pct. af landets elektricitet kommer fra fossile energikilder primært naturgas. Med tanke på den forventede økonomiske vækst vil den fremtidige CO₂-udledning blive fordoblet i 2050, med mindre Egypten gennemgår en energiomstilling hen mod en større andel af vedvarende energikilder og øget fokus på at øge effektiviteten af det nuværende og fremtidige energiforbrug.

Den nye egyptiske elektricitetslov har sat fokus på energiforbruget. Det sker bl.a. ved, at alle forbrugere med et forbrug over 500 kWh obligatorisk skal registrere deres energiforbrug fra 2025. Implementeringen af denne lov kræver to centrale initiativer: a) etablering af et centralt register for energidata og b) adgang til kvalificerede energiledere der kan rådgive virksomheder. Under det danske myndighedssamarbejde vil der være fokus på begge disse elementer i form af støtte til og kapacitetsopbygning af et nyt energiregister (Energy Efficiency Register – EEER) og et energiledelsesprogram (Energy Management Governance Programme – EMGP). Energiregistret omhandler udvikling og implementering af et brugervenligt webbaseret dataregister, som kan samle og monitorere data for energiforbrug samt implementeringen af obligatoriske tiltag for energieffektivitet.

Partnerministeriet i Egypten anslår, at implementeringen af loven også vil kræve i omegnen af 7000 energiledere til at støtte forbrugerne i at indrapportere energidata og implementere energieffektive tiltag. Til det formål skal der etableres en national minimumstandard for certificering samt et styringssystem til at administrere og udbrede viden til større energiforbrugere.

Som beskrevet i Egyptens nationale strategi – Integrated and Sustainable Energy Strategy 2035 – så vil implementeringen af disse aktiviteter have potentiale til at reducere energiforbruget i udvalgte sektorer med 18 pct. og give en besparelse på 5 Mt. CO₂. Det svarer til næsten hele den danske udledning af CO₂ fra el og varme i 2021.

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 CO₂-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 - Fjernvarmeanalyser viser stort potentiale for CO₂ reduktion og økonomiske besparelser i Tyrkiet

Tyrkiet er et land i vækst, både befolkningsmæssigt og økonomisk. Det afføder et voksende energiforbrug, der frem mod 2026 forventes at stige årligt med knap fem procent. 75 pct. af Tyrkiets energiforbrug er i dag baseret på importerede fossile energikilder (kul, gas og olie) fra bl.a. Rusland og Iran, og det udfordrer både landets økonomi og energisikkerhed. Derfor ønsker den tyrkiske regering i langt større grad at gøre brug af nationale energiressourcer samt fokusere på energieffektive løsninger.

Det dansk-tyrkiske energisamarbejde støtter Tyrkiet i at nedbringe importafhængigheden ved at omstille en del af landets varme- og elforsyning til lokale, klimavenlige og omkostningseffektive løsninger i form af fjernvarme. Danmark har mange års erfaring med grøn omstilling af varmeforsyningen. Der er derfor stor tyrkisk efterspørgsel efter detaljerne bag og erfaringer fra den danske kommunale varmeplanlægning og introduktion til relevant national lovgivning, der kan tilpasses tyrkiske forhold.

Stor tilflytning til byer skaber stort potentiale for besparelser

Tyrkiet oplever en stor tilflytning fra land til by, hvilket betyder voksende energiefterspørgsel i byområderne og Tyrkiets i alt 83 mio. energiforbrugere. I energiministeriets strategi påregnes det, at der hvert år skal bygges 100.000 nye lejlighedskomplekser, hvilket rummer store muligheder for at fx varmeplanlægning bliver en integreret del af byudvikling i tyrkiske byer. Den nuværende bygningsmasse opvarmes primært med individuel opvarmning baseret på importeret og subsidieret naturgas, hvilket betyder at fjernvarme i nye eller revitaliserede byområder kan give store positive effekter, hvis man udnytter geotermi, overskudsvarme og affaldsforbrænding.

I en national analyse af potentialet for fjernvarme i Tyrkiet, udarbejdet i et dansk-tyrkisk samarbejde og præsenteret i 2022, ses bl.a., at 28 pct. af varmebehovet i Tyrkiet har et langsigtet potentiale for økonomisk bæredygtig fjernvarme frem mod 2053. Hvis bare 25 pct. af det potentiale kan implementeres frem mod 2030, så kan fjernvarmesystemer dermed dække 7 pct. af det nationale varmebehov og betyde at udledningerne reduceres med 2 Mt CO₂ om året. Samtidigt kan det betyde årlige besparelser i omegnen af EUR 100 mio.

I løbet af 2022 har Energistyrelsen og konsulenter også gennemført pilotstudier for to byer i Tyrkiet, som har undersøgt værdien af at høste inspiration fra danske kommuners erfaringer med mere holistisk urban energiplanlægning, hvor fjernvarme er tænkt ind i disse to byers planlægning. Her er resultatet, at der kan opnås 95 pct. CO₂-besparelse ved at overgå fra individuel gasvarme til fjernvarme samtidigt med, at beboerne vil være mindre påvirket af udsving i gasprisen.

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.

6. 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_energiteknologi-2021_endelig.pdf

EDGAR, 2020. Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR)

<https://edgar.jrc.ec.europa.eu/>

ENS 2021. Energistatistik 2020.

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

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

IEA, 2022. Energy Statistics Data Browser

<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=DENMARK&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2EleBySource>

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

IEA India. IEA India Outlook 2021. <https://www.iea.org/reports/india-energy-outlook-2021>

IEA, 2017. *Denmark 2017 Review*: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/1192d4c7-aa20-458a-b4cd-37a3d10efd0e/EnergyPoliciesofIEACountriesDenmark2017Review.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 2021*.

<https://irena.org/publications/2021/Aug/Renewable-energy-statistics-2021>

MEMR, 2021. Ministry of Energy and Mineral Resources 2021. *Renewable Energy Pipeline*

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/renewable_energy_pipeline.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>

UNFCCC, 2023. UNFCCC's NDC-database.

<https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/All.aspx>

World Energy Council, 2023. World Energy Council's Trilemma Index:

<https://trilemma.worldenergy.org>