



Anbefalinger til implementering af sektorkobling

Erhvervslivets Klimaalliance

Indhold

01	Forord	03
02	Sektorkobling og de danske potentialer	07
03	Syv anbefalinger til implementering af sektorkobling	15
	1. Anvend en ny samarbejdsmodel om implementering af sektorkobling	16
	2. Etablér et nationalt program for sektorkobling	18
	3. Skab det digitale fundament på tværs af sektorer	20
	4. Udbyg energimarkeder, der kobler sektorer sammen	22
	5. Modernisér regulering og omlæg energibeskatning	24
	6. Implementér storskalaværdikædeprojekter	26
	7. Sæt nye mål for eksportfremme på energi og klimaområdet	28
04	Sådan gjorde vi – vejen til anbefalingerne	31

Vi har en unik mulighed og vi skal handle nu

Sektorkobling vil gøre vores samfund grønnere og samtidig sikre eksport og arbejdspladser

Danmark er kommet så langt i den grønne omstilling, at vi står over for et nyt skridt: sektorkoblingen. Vi har fået så megen vedvarende energi ind i el og varmforsyningen, at vi skal i gang med at flytte vind, sol og biogas ind i nye anvendelser for at komme videre.

Det giver os en unik mulighed for at skabe en førerposition i den næste fase af den grønne omstilling. Vores førerposition inden for energieffektivisering og VE-udbygning kombineret med vores fortsat høje klimaambition betyder, at vi skal tage det fulde skridt ind i sektorkoblingen før alle andre.

Igennem sektorkobling skal vi flytte energistrømme med størst mulig effektivitet mellem sektorer og flytte den vedvarede energi til transport, opvarmning og produktion, hvor vi bruger fossil energi i dag. Samtidig skal vi binde forbrug og produktion sammen gennem en omfattende digitalisering. For at nå vores klimamålsætning på en omkostningseffektiv måde skal vi udnytte energien og infrastrukturen intelligent og hele tiden sikre, at vores behov for energi opfyldes effektivt.

Sektorkoblingen bliver efter vores opfattelse et kolossalt, globalt vækstmarked. Alle samfund, som skal gennemføre omstillingen fra fossil til grøn energi, får brug for de samme løsninger, som vi skal i gang med at indføre. Og fordi sektorkoblingen er digital, lige så meget som den er fysisk, kommer vi til at se en eksponentiel vækst og en innovation, som vi har svært ved overhovedet at forestille os. Vi vil se vækst i nye forretningsmodeller, som skaber værdi i de dynamiske og digitaliserede energimarkeder. Det vil medføre nye arbejdspladser og ny grøn knowhow, vi kan eksportere.

Mange faktorer bidrager til at give os et forspring: Vi skal fortsætte vores ambitiøse VE-udbygning og energieffektiviseringsindsats, som er forudsætninger for sektorkoblingen. Vi har vist, at vi kan kombinere grøn omstilling med vækst i eksport og velstand. Vi har en stærk tradition for at opbygge effektive forsyningskæder i samspil mellem virksomheder, myndigheder og politikere. Vi er et af verdens mest energieffektive lande, og vi er verdens mest digitaliserede økonomi.

Det er både en vigtig og svær opgave at gennemføre sektorkoblingen, og de nuværende rammebetingelser er langt fra at understøtte den. Derfor har vi opstillet syv anbefalinger til implementering af sektorkobling. Vi bygger direkte videre på Klimapartnerskabernes anbefalinger og har identificeret, hvad der skal til for at sikre en rettidig og effektiv udvikling af sektorkobling i Danmark.

Vi lykkes kun ved at samarbejde

Det har taget mere end hundrede år at opbygge vores energiforsyning. Vi har brugt 30 år på at fortrænge halvdelen af det fossile forbrug; den halvdel, som var lettest at fjerne med energieffektivisering eller erstatte med grøn energi. Vi har ni år til at gennemføre en endnu mere gennemgribende omstilling.

Vi skal derfor arbejde i et meget højere tempo for at skabe rammerne for den næste fase af omstillingen, sikre den mest omkostningseffektive klimareduktion og skabe et nyt, dansk eksporteventyr.

Corona-krisen har vist, at vi kan træffe vidtgående beslutninger hurtigt. Danmark har undgået, at sundhedskrisen også blev en altomfattende social og økonomisk krise ved, at regering, erhvervsliv og organisationer har arbejdet sammen i en agil og løsningsorienteret beslutningsproces. Den erfaring kan vi tage med ind i klimaarbejdet. Nu ved vi, at vi kan gøre det.

Vi har brug for en proces, som skaber sammenhæng og positive synergier mellem sektorer og bryder siloer mellem sektorerne ned. For at lykkes har vi brug for en åben proces, hvor vi inddrager vores partnere i EU og påvirker EU til også at fremme sunde sektorkoblingsløsninger. Vi har brug for en indsats, der fokuserer på ægte klimareduktioner i hele værdikæder og ikke bare flytter udledninger til udlandet. Det løser ingen klimaproblemer.

Vi vil tage ansvar for at fremme sektorkoblingen: Som et første skridt har vi igangsat en proces for at gøre data mere tilgængelige på tværs af sektorerne selvfølge ind i den for de rammer, som regulerer dataanvendelse og deling. Dataadgang er en afgørende komponent i sektorkoblingen, og vi tror på, at data er mere værd, når vi deler dem.

Vi er klar til at tage mere ansvar: Vi vil bidrage til arbejdet med analysekraft og beslutningskompetence, og vi er klar til at indgå forpligtende aftaler, som kan fremme sektorkoblingen.

Vi har selv anvendt en dynamisk proces for at udvikle og forankre anbefalingerne. Topledere og specialister fra 24 førende danske virksomheder, Dansk Industri og Dansk Energi har været involveret i en samskabende proces, hvor vi blandt andet har gennemført hackathons med over 60 deltagere på tværs af virksomheder, energi og forsyningssektorer og myndigheder i december 2020 og januar 2021.

Vi er klar til at fortsætte det store engagement med at udvikle sektorkoblingen og ser frem til at komme i gang med arbejdet.

Lars Peter Søbye og Knud Pedersen

Medlemmer af advisory board

Navn, titel	Virksomhed
Formand, Lars Peter Søbye , CEO	COWI A/S
Næstformand, Knud Pedersen , Executive Vice President	Andel Holding A/S
Lars Tveen , President, Danfoss Heating	Danfoss A/S
Henrik Frank Nielsen , Senior Vice President	ROCKWOOL International A/S
Ole Hvelplund , Adm. direktør	Nature Energy A/S
Thomas Egebo , Adm. direktør	Energinet
Bjarne Korshøj , Teknisk direktør	HOFOR A/S
Claus Madsen , Managing Director	HITACHI ABB Power Grids A/S
Michael L. Thomsen , Managing Director	Aalborg Portland A/S
Ulrik Stridbæk , Vice President	Ørsted A/S
Peter Weinreich Jensen , Adm. direktør	Siemens Energy A/S
Casper Kirketerp-Møller , CEO	Clever A/S
Jesper Braum Nielsen , Vice President	IBM Denmark A/S
Nana Bule , Adm. direktør	Microsoft Denmark ApS
Jesper Thomassen , Managing Director	Nordic Sugar A/S
Bent Agerholm , Adm. direktør	Energi Fyn Holding A/S
Tommy Hansen , Senior Vice President	Kamstrup A/S
Jacob Brønnum , Adm. direktør	Forsyning Helsingør A/S
Vibeke Svendsen , Adm. direktør	Envotherm A/S
Jacob Vittrup , Adm. direktør	NRGi A.m.b.A
Henrik Dam Larsen , Adm. direktør	DB Schenker
Michael Simmelsgaard , Managing Director Energy	Rambøll Danmark A/S
Thomas Woldbye , Adm. direktør	Copenhagen Airports A/S, CPH
Anders Stouge , Vice adm. direktør	Dansk Energi
Troels Ranis , Branchedirektør, DI Energi	Dansk Industri

7 anbefalinger til implementering af sektorkobling

1

Anvend en ny samarbejdsmodel om implementering af sektorkobling

2

Etablér et nationalt program for sektorkobling

3

Skab det digitale fundament på tværs af sektorer

4

Udbyg energi-markeder, der kobler sektorer sammen

5

Modernisér regulering og omlæg energi-beskatning

6

Implementér storskalaværdikædeprojekter

7

Sæt nye mål for eksportfremme på energi- og klimaområdet

Introduktion til sektorkobling

Fremtidens energisystem skal kunne håndtere store udsving i produktionen af vedvarende energi. For at gennemføre omstillingen omkostningseffektivt skal vi udnytte synergiene imellem forsyningssektorerne (el, varme, gas og vand) og imellem forsyninger og kunder.

Med sektorkobling kan vi flytte energi imellem sektorer, og vi kan fremskynde eller udskyde forbrug. Danmark kan opbygge et konkurrencedygtigt system med en robusthed, fleksibilitet og effektivitet, som ville være utænkelig i adskilte sektorer.

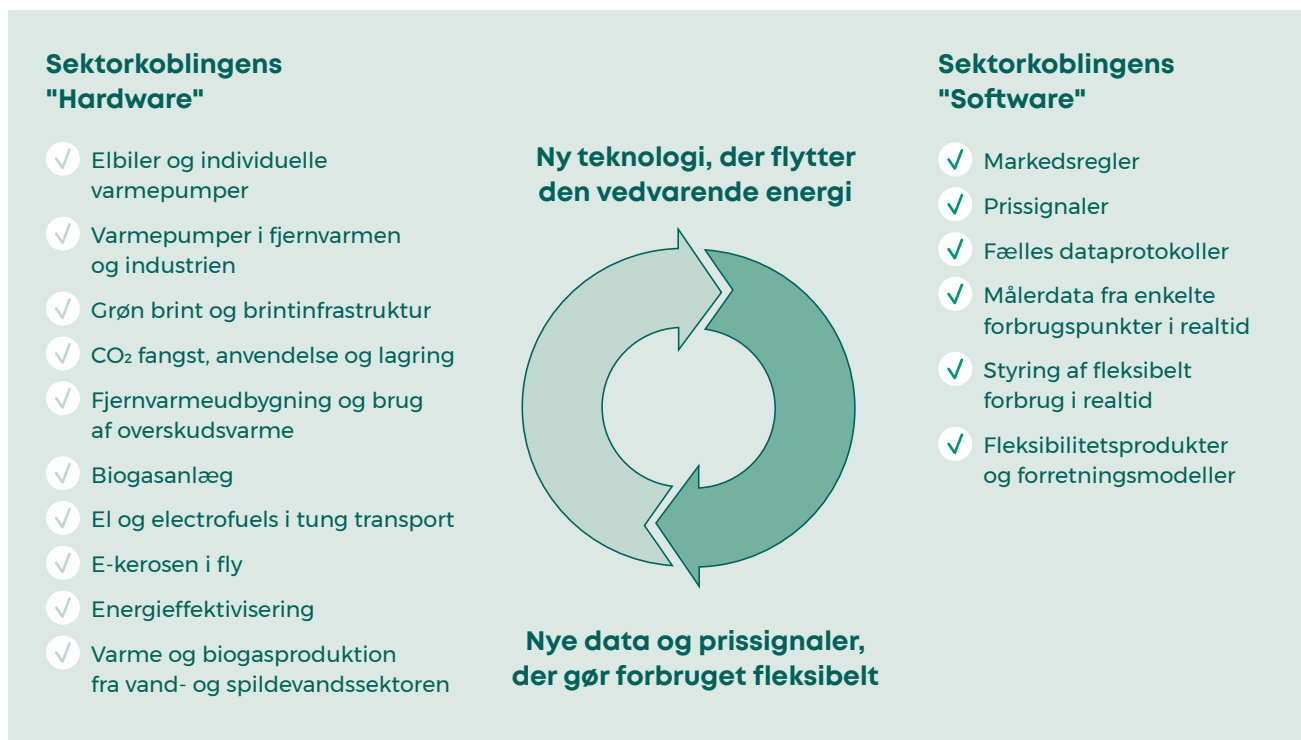


Skulle vi fortsætte med at omstille os sektor for sektor, ville det kræve alt for store investeringer i produktionskapacitet, infrastruktur og energilagring. Det kan gøres billigere ved at tænke sektorkobling ind i løsningen.

Sektorkoblingens to dimensioner



Energi og data kobles tæt

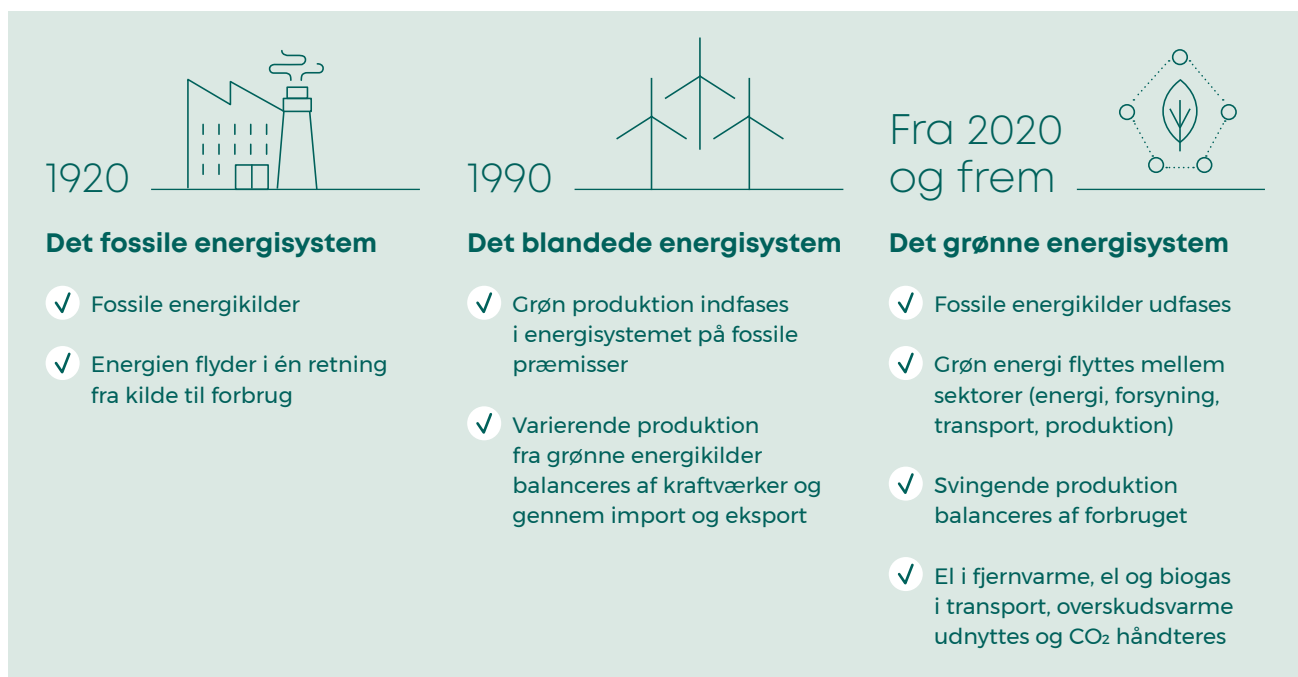


A large industrial sector coupling, likely for a wind turbine, is shown. It features a central circular hub with a black cover and a large number of yellow mesh-covered pins extending from its perimeter. The pins are arranged in a circular pattern and are mounted on a red-painted metal structure. The background is a clear blue sky.

02

Sektorkobling og de danske potentialer

Den næste fase af den grønne omstilling forandrer hele energisystemet



Figur 1. Udviklingen fra det fossile til det grønne energisystem

Vi er kommet langt ved at omstille sektorerne hver for sig - uden at berøre kunderne

Danmarks grønne omstilling har siden 1990 været succesfuld. Vi har i dag 68 pct. grøn energi i el- og fjernvarmesystemet, og det samlede energiforbrug er nu effektiviseret med 15 pct. siden 1990. Samtidig har danske virksomheder udviklet en vifte af grønne løsninger, der i 2019 blev omsat til eksport for mere end 120 mia. kr.

Omstillingen er sket inden for rammerne af det fossile energisystem. Den er sket sektorvis og uden, at kunderne har ændret måden, de bruger energien på. Således er indpasning af vind i elproduktionen, biomasse i fjernvarmen og biobrændstof i benzin og diesel sket i produktions-, transmissions- og distributionsleddet.

Men med over 50 pct. vind- og solenergi i Danmark er vi tæt på at have udnyttet potentialet for omstilling inden for det sektoropdelte og ensrettede energi- og forsyningssystem, vi kender. Skulle vi fortsætte med at omstille os sektor for sektor, ville det kræve alt for store investeringer i produktionskapacitet, infrastruktur og energilagring. Det kan gøres billigere ved at tænke sektorkobling ind i løsningen.

Den næste fase af omstillingen er tværgående og digital

For at vi kan komme videre i omstillingen på en omkostningseffektiv måde, skal energiforsyning og energiforbrug gentænkes.

De enkelte sektorer skal kobles sammen, så både energi og fleksibilitet kan udnyttes optimalt. Forbruget skal kobles med forsyningen for at balancere systemet og udnytte kapaciteten i infrastrukturen optimalt.

En effektiv og tæt sammenkobling var utopisk for få år siden, men er nu muliggjort af særligt to forhold:

1. Vi skal skifte til ny teknologi, som vil have et fleksibelt forbrug (for eksempel elbiler, brintfabrikker)

2. Den digitale teknologi og infrastruktur er parat til at understøtte og afregne millioner af dynamiske forbrugspunkter

Tilsammen giver disse to forhold os mulighed for at balancere og optimere et komplekst, markedsbaseret og netværksorganiseret system i realtid.

Sektorkobling og de danske potentialer

Danmarks styrkepositioner giver os unikke muligheder

Danmark kan blive sektorkoblingens moderland

Danmark har et stærkt udgangspunkt for at indtage en førerposition inden for sektorkobling. Vi er stærke inden for mange af de teknologier, som bliver nødvendige for at skabe sektorkoblingen. Og vi har stærke, effektive forsyningselskaber med høje bæredygtighedsambitioner.

Danmark har fem essentielle, strukturelle fordele, som kan accelerere implementeringen af sektorkobling:

Klimalov. Bindende klimamål, som skaber retning for omstillingen, sikrer de nødvendige hensyn til konkurrenceevne, social stabilitet og reducerer politisk usikkerhed.

Grøn erhvervsambition. Bred opbakning til klimamålet fra danske virksomheder, hvilket Klimapartnerskaberne demonstrerede.

En af verdens mest digitale økonomier. Den højeste grad af digitalisering af betalingssystemer og offentlige systemer og højeste digitaliseringsgrad blandt både borgere, virksomheder og myndigheder.

Veludbygget fjernvarmesystem*. Fjernvarme kan blive en effektiv sektorkobler og kan spille en nøglerolle i sektorkoblingen i fremtiden.

Tradition for partnerskaber. Stærk, dansk tradition for at udvikle effektive værdikæder i samarbejde mellem virksomheder og offentlige institutioner.

Danske strongholds

Elektrificering		<ul style="list-style-type: none">• VE produktionsleddet, herunder hele værdikæden forbundet med opsætning af vind og sol.• Smart grids og VE integration. Årlig eksport på ca. 54 mia. kr.**
PTX/CCUS		<ul style="list-style-type: none">• Styrker inden for brintteknologi, katalyse og brændselsceller.*
Fjernvarme og -køling		<ul style="list-style-type: none">• Termostater, pumper, målere, præisolerede rørsystemer og rådgivning. Typisk højteknologiske produkter af høj kvalitet.**• Årlig eksport på ca. 6,4 mia. kr.***
Biogas		<ul style="list-style-type: none">• Verdensleder inden for opførelse af anlæg.• Danske virksomheder designer biogasanlæg over hele verden.• Udvikling og salg af komponenter til biogasproduktion.****• Stor og effektiv landbrugsproduktion, som giver stort potentiale for at sektorkoble landbrugs-, affalds- og energisektorerne.
Smart styring og fleksibilitet		<ul style="list-style-type: none">• Specielt inden for ICT og systemdesign har vi i Danmark opbygget stærke forskningsmiljøer. Dette er i høj grad knyttet til integrationen af vind.• Systemintegration af IT systemer, digitalisering og dataplatforme.

Figur 2. Danske virksomheders udgangspunkt

Kilder: *Dansk Fjernvarme (2017) Island er nr. 1, **ETC (2020) Making Mission Possible, ***Rambøll (2017), ****Potentiale for biogas baseret på interview med Nature Energy og en forventning om, at der opføres 3.000 anlæg a 50 mio. USD globalt i perioden 2020-2030

Vi kan kombinere energieffektivisering, grøn omstilling og vækst

Sektorkobling, energieffektivisering og VE-udbygning hænger tæt sammen

En fortsat øget energieffektivitet og udbygning af vedvarende energi er præmisser for næste fase af den grønne omstilling. Det er den ramme et øget samspil mellem forsyningsarter indbyrdes og med øvrige sektorer – sektorkobling – skal udvikles i.

Med sektorkobling sikres en omkostningseffektiv anvendelse af VE i alle anvendelsesformål samtidig med, at der herigennem også skabes massive energieffektiviseringer. Det skyldes især, at direkte elektrificering i opvarmning, transport og industrielle processer samt udnyttelse af overskudsvarme fra processer sker med mere energieffektive teknologier. For eksempel udnytter varmepumper energien med en effektivitet, der er mere end tre gange så stor som alternative fossile løsninger.

Intelligent styring vil oveni dette sikre, at energien anvendes på tidspunkter, hvor den er mest grøn, og hvor infrastrukturen udnyttes bedst muligt. Derfor accelereres energieffektiviseringer automatisk direkte ved sektorkobling, som vil bidrage til den mest omkostningseffektive vej til realisering af den grønne omstillings CO₂-reduktionsmålsætning.

Energieffektivisering og udbygning med vedvarende energi har været en afgørende komponent i Danmarks grønne omstilling og er en væsentlig del af vores grønne

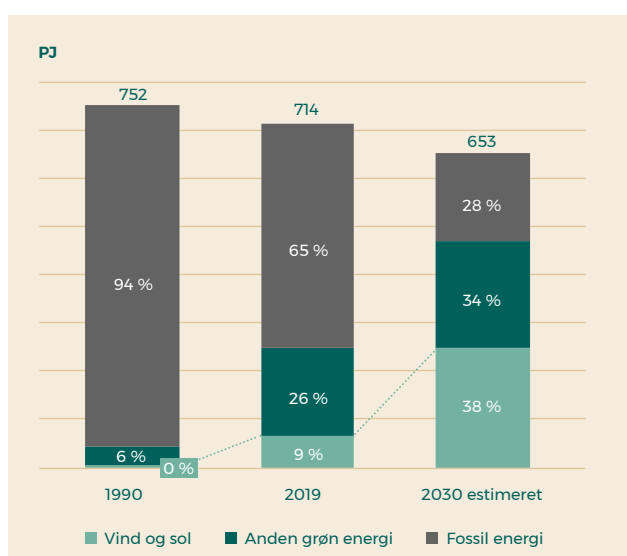
eksportsucces. Vi har været i stand til at øge vores velstand samtidig med, at vi har mindsket vores energiforbrug. Dette har kendetegnet første fase af den grønne omstillings eksportsucces. Vi skal nu videre i anden fase.

Vi er verdensmestre i at kombinere grønt førerskab med vækst og velstand

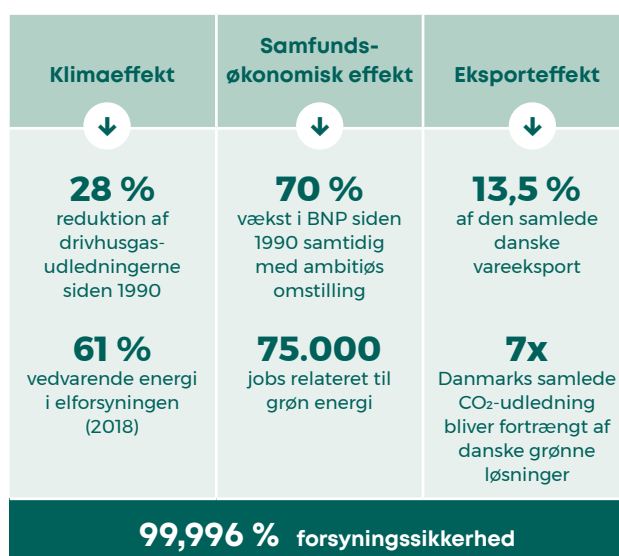
Danmark har haft enestående succes med at omsætte egne, grønne ambitioner til eksportsucceser:

- **I den fossile fase byggede vi verdens mest effektive kraftværker, udviklede verdensførende fjernvarmeteknologier og udviklede en række løsninger til energieffektivisering.**
- **I den første fase af den grønne omstilling blev Danmark førende inden for fremstilling af vindmøller og inden for udvikling af offshore vindprojekter, der i 2019 havde en omsætning på 142,6 mia. kr.**

Succesen er skabt af innovative, danske virksomheder og et samspil mellem myndigheder og industri, som har stimuleret udviklingen af konkurrencedygtige, danske værdikæder.



Figur 3: Udviklingen i grøn og fossil energi fra 1990 til 2030 (PJ). Fremskrevet med effekt af Klimapartnerskaber**



Figur 4. Danmark har kombineret vækst og grøn omstilling.

Kilder: Implement-analyse. *Wind Denmark (2019).

**Fremskrivning af effekt af anbefalede tiltag fra Klimapartnerskabet Energi og Forsyning baseret på basisfremskrivning 2019 – herunder fremskrivning af anbefalede tiltag fra øvrige klimapartnerskaber, særligt Klimapartnerskabet for Produktionsvirksomheder. "Vind og sol" er opgjort som samlet, dansk produktion.

Vi skal flytte vedvarende energi til nye anvendelser

På tværs af Folketinget er ambitionen at reducere Danmarks udledning af klimagasser med 70 % i 2030 sammenlignet med niveauet i 1990. Det vil kræve, at andelen af vedvarende energi forøges fra 40 % til 75 % af vores samlede energiforbrug.

For at opfylde klimamålet skal vi flytte vedvarende energi fra energisektoren til andre sektorer, som i dag er afhængige af fossilt brændstof. Det gælder særligt inden for industri og transport, hvor grøn energi kun udgør henholdsvis 5 % og 10 %.

Et udgangspunkt for sektorkoblingen er derfor, at energien skal flyttes til områder, som i dag er forsynet med fossil energi i parallelle forsyningskæder.

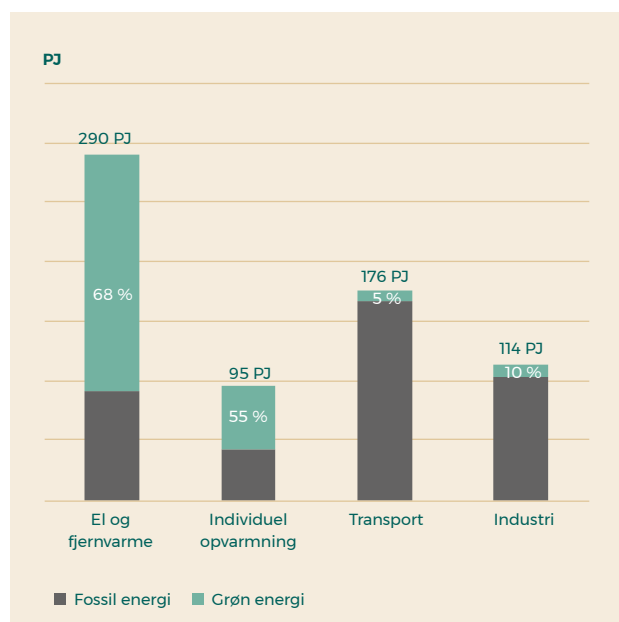
Den mest effektive omstilling kan gennemføres med fortsat energieffektivisering og med ledningsbundet energi, hvor vedvarende energi erstatter fossil:

Elektrificering: for eksempel elektrificering af transport, udbredelse af individuelle varmepumper til opvarmning og til processer i industrien.

Biogas transporteret i naturgasnettet.

Langdistance fly- og skibstransport kan ikke elektrificeres med batteridrift eller udnyttelse af biogas. Her kræver omstillingen brug af electrofuels (**Power-to- X**), hvor el er omdannet til brint eller flydende brændstoffer gennem elektrolyse.

Udbredelse af fjernvarme i erhvervsbygninger og tæt bebyggede områder, hvor det giver samfundsøkonomisk mening og, hvor der i dag fyres med naturgas og olie.



Figur 5. Danmarks energiforbrug 2019 fordelt på sektorer.

				Reduktionsbidrag	
Elektrificering		<ul style="list-style-type: none"> Personbiler og lette varebiler Opvarmning af boliger Industriprocesser 	<ul style="list-style-type: none"> Benzin og diesel Olie- og gasfyr Olie og gas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elbiler ✓ Varmepumper 	~32 %
Biogas		<ul style="list-style-type: none"> Tung transport Industriprocesser 	<ul style="list-style-type: none"> Diesel Naturgas Biogen CO₂ i atmosfæren 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Biogas ✓ Biogen CO₂ lagres og anvendes 	~5 %
PTX/CCUS		<ul style="list-style-type: none"> Flytransport Tung transport Industriprocesser 	<ul style="list-style-type: none"> Fossilt kerosen Naturgas Diesel 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ E-fuels ✓ Hydrogen ✓ Ammoniak 	~13 %
Fjernvarme og fjernkøling		<ul style="list-style-type: none"> Opvarmning i boliger Opvarmning, køling og procesvarme i industrien 	<ul style="list-style-type: none"> Olie- og gasfyr Naturgas El i køleprocesser 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fjernvarme og -køling ✓ Overskudsvarme fra industri og andre kilder 	~5 %
Smart styring, lagring og fleksibilitet		<ul style="list-style-type: none"> Fleksibilitet leveres gennem produktionen af energi Energiarter anvendes hver for sig 	<ul style="list-style-type: none"> Fleksibel produktion El, fjernvarme og andre energiarter er ikke koblet 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fleksibelt forbrug ✓ Forbrug kan nedbringes ✓ Fleksibilitet kan handles ✓ Energiarter kobles 	Indgår ovenfor

Figur 6. Danmarks fem styrkepositioner og deres bidrag til klimamålet 2030. Bidrag til samlet CO₂-reduktion fra 2020 til 2030

Kilder: Dansk Energi (2020), Implement-analyse baseret på Klimapartnerskaberne

Med sektorkobling udnyttes synergien mellem energibærere og -anvendelse

Sektorkobling består i at skabe samspil mellem forsyningssektorerne og samspil mellem forsyning og forbrug. Der kan skabes meget store synergier mellem forsyningerne, når sektorerne kobles sammen. Dels i form af energi- og infrastrukturudnyttelse, dels i form af balance- ring af produktionen.

På samme måde er der stor synergi mellem produktion og forbrug, når forbruget styres aktivt: Meget forbrug kan fremrykkes eller udskydes uden gene for kunden og udgør et gratis energilager.

Sektorkoblingen skal sikre den mest økonomiske opfyldelse af CO₂-målsætningen og er derfor også markedskobling i form af:

- Effektive prissignaler for investeringer i sektorkobling.
- Effektive markeder i realtid i det intelligente system.
- It-understøttelse af forbrug, som styres i realtid ud fra prissignaler.

	Synergi-potentiale						Kommentar
	Balancering af produktion	Aflaste elnet	Udnytte alle energistrømme	Fortrænge naturgas i produktion	Genbruge CO ₂	Mindske metanudslip	
Elektrificering af transport	✓	✓					Udskudt/fremrykket opladning ud fra prissignaler.
Individuelle varmepumper	✓	✓	✓				Udskudt/fremrykket opvarmning ud fra prissignaler.
Fjernvarmeudbygning		✓	✓	✓	✓		Udbygning, hvor økonomisk effektivt. Optimeres sammen med forstærkning af elnet.
Energieffektivisering	✓	✓	✓				Energieffektivisering er både forudsætning for sektorkobling og øges gennem sektorkobling.
Store varmepumper i fjernvarme	✓	✓					Udskudt/fremrykket opvarmning ud fra prissignaler. Varmelagre (inkl. sæsonlagre).
PtX til flytransport	✓	✓	✓	✓	✓		Også potentiale for overskudsvarme, afhængigt af placering.
PtX til skibstransport	✓	✓	✓	✓	✓		Også potentiale for overskudsvarme, afhængigt af placering.
Forgasning af spildevandsslam			✓	✓		✓	
Varmepumper på vand og spildevand	✓	✓	✓				Udskudt/fremrykket opvarmning ud fra prissignaler.
Biogasudbygning			✓	✓	✓	✓	Effektiv kilde til fangst af biogen CO ₂ . Kobling til affald og landbrug.
Overskudsvarme fra industri			✓				

Figur 7. Eksempler på synergi i et fysisk-, it- og markedskoblet energisystem

Kilder: Implement-analyse

Forandring af energisystemet kræver forandring af rammevilkårene

De nuværende rammevilkår er sektororienterede

Rammevilkårene for det nuværende energisystem er sektorregulering.

For at flytte systemet til et nyt sted skal rammevilkårene følge med og fremme det sektorkoblede og intelligente, grønne energisystem.

Derfor er det ikke tilstrækkeligt at lave justeringer af den eksisterende regulering. Rammevilkårene fra det fossile energisystem hæmmer sektorkoblingen og gør den grønne omstilling langsommere og dyrere.

For at realisere regeringens klimamålsætning – og for at realisere erhvervspotentialet, som er knyttet til sektorkobling – er der derfor behov for helhedsorienterede, ambitiøse og handlingsorienterede indsatser.

Forandringshastigheden er høj – det skal udviklingshastigheden af politik og regulering også være

Vi har ni år til at realisere regeringens klimamålsætning. Mange af de tiltag, som skal realisere den, vil i sig selv være tidskrævende. Det gælder skalering og implementering af store anlæg. Det gælder opbygning af nye værdikæder. Og det gælder de mange, individuelle beslutninger, der er nødvendige for at effektivisere bygningsmassen, udfase fossile biler og individuelle olie- og gasfyre.

Derfor haster det med at modernisere rammerne, så vi kan komme i gang med en intelligent omstilling og sikre, at vi udnytter synergierne mellem sektorerne og mellem forsyning og forbrug.

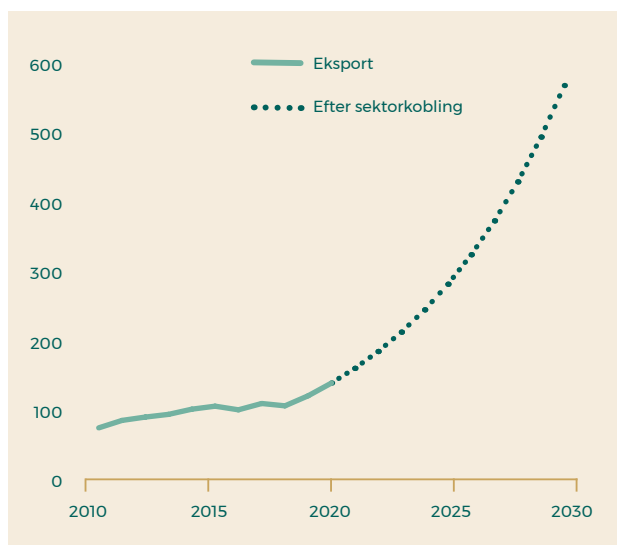
Derfor har vi brug for et radikalt temposkift i den måde, vi udvikler rammevilkårene på. Hvis vi beslutter at arbejde på en ny måde, kan vi rettidigt realisere næste trin af den grønne omstilling – og lægge fundamentet til den næste danske eksportsucces. Hurtig og agil udformning af rammer og regulering kan blive en vigtig konkurrenceparameter for Danmark og dansk erhvervsliv.

Intelligent sektorkobling fremmes af:

- **Retning:** Borgere og virksomheder skal kende ambition og hastighed for gennemførelse af sektorkoblingen for at kunne investere.
- **Markeder for fleksibilitet:** Vi skal etablere markedspladser, hvor vi kan sælge fleksibilitet på tværs af sektorer.
- **Digitalt fundament:** Vi har brug for fælles åbne standarder for at udveksle data i det sammenkoblede energisystem og vi har brug for adgang til data.
- **Infrastruktur:** Den infrastruktur, der skal flytte energien til nye anvendelser, skal udbygges rettidigt.
- **Skalering:** Måltrettet støtte til nye teknologier i de første faser, så de kan skaleres og blive konkurrencedygtige.

Intelligent sektorkobling hæmmes af:

- **Sektorbaserede afgifter:** Høje afgifter i nogle sektorer ødelægger prissignaler og hæmmer sektorkoblingen.
- **Begrænsende regulering:** I dag har vi regulering, som direkte modvirker sektorkobling. Det gælder for eksempel begrænsninger på salg af varme eller regulering, der hindrer, at adskilte forsyningskæder kan høste synergier ved at bruge hinandens digitale infrastruktur.



Figur 8. Eksport af energiteknologi og -services (mia. kr.). Eksportpotentialer frem mod 2030. Fremskrivningen er under forudsætning af, at Danmark skaber en førerposition i det eksponentielt voksende marked for sektorkoblingsløsninger.

EU er en væsentlig medspiller i omstillingen

EU er en væsentlig medspiller i omstillingen

En stor del af Danmarks energilovgivning udspringer af fælles europæiske regler. Det er en stor fordel for danske virksomheder, fordi det skaber et stort, sammenhængende marked for danske løsninger og, fordi EU's regler fremmer konkurrencen.

EU's arbejde med at øge klimaambitionerne, understøttet af EU's klimaværktøjskasse herunder kvotesystemet, gør det lettere for danske virksomheder at bidrage til vores eget klimamål uden at tabe konkurrenceevne i Europa. Derfor har vi brug for et fortsat højt ambitionsniveau for EU's klimapolitik.

Vores høje, grønne ambition giver os gode muligheder for at påvirke EU's regelarbejde og understøtte gode vilkår for sektorkoblingen. På en række områder er der særligt behov for at arbejde for de bedst mulige rammevilkår.

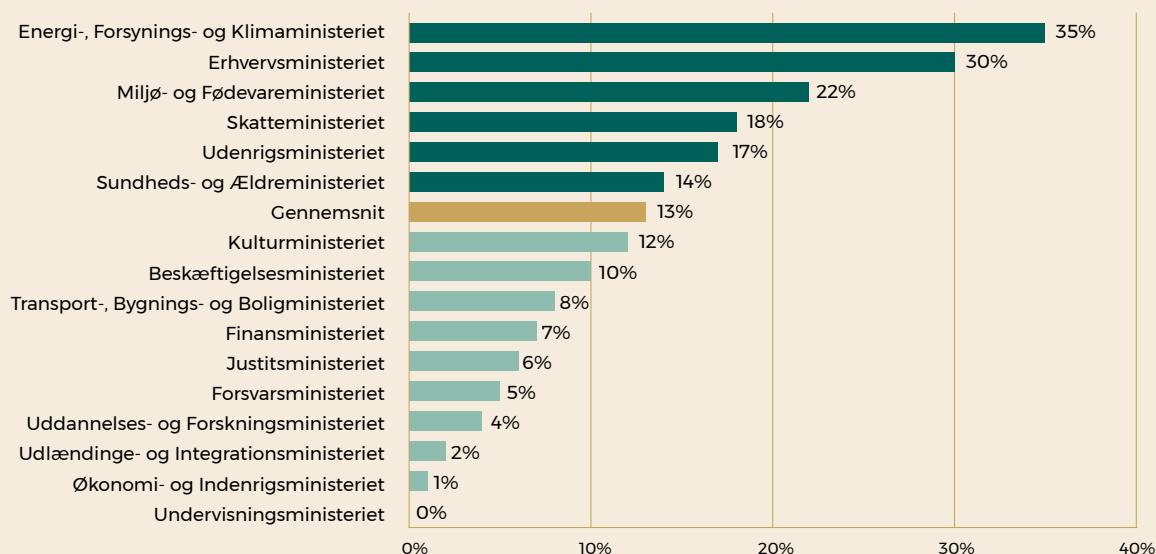
Netop fordi en stor del af rammevilkårene udspringer fra europæisk lovgivning, er der behov for, at Danmark arbejder endnu mere målrettet for at fremme gode rammer for sektorkobling i EU og, at vi sikrer, at danske projekter og partnerskaber er attraktive for EU's store støtteprogrammer for sektorkobling.

EU skal spille med os, så vi nemmere selv kommer i mål, og så vi hurtigere styrker vores internationale konkurrenceevne.

Danmark skal arbejde for:

- En klar politisk retning for elektrificering i EU og for en mere integreret anvendelse af energien.
- At de europæiske direktiver understøtter brug af grøn energi og afspejler det faldende CO₂-indhold i el.
- Høje mål for energieffektivisering og VE i EU.
- Etablering af Dataområder (Dataspace) inden for energi-, forsynings- og bygningsdata i relation til EU's forslag om Data Governance Act.
- Afklaring af reguleringen af brug af grønne gasser i naturgassystemet.
- Biogas skal betragtes som en reel gas i EU. Udviklingen af biogas skal fremmes ved at anvendelse af restprodukter til forgasning fremmes.
- Fælles EU-regler for opsamling, frisættelse og nyttiggørelse af data fra de mange typer af energimålere.
- Justering af reguleringen, som vil gøre det attraktivt at udvikle hybridprojekter og at forbinde offshore vindparker til flere lande.
- Udvikling af køreplaner for brintinfrastruktur.
- Størst mulig dansk deltagelse og andel i EU's udviklingsmidler samt tiltrækning af store EU- projekter til Danmark.

Energi, forsyning og klima er det område, hvor den største del af ny dansk lovgivning implementerer EU-ret



Figur 9. Andele af nye love med en EU-implementeringsnote, 2001-2018

Kilde. Dansk Energi



03

Syv anbefalinger til implementering af sektorkobling

Implementering af sektorkobling

Samarbejdsmodel

Sektorkobling skaber et stort behov for nytænkning på tværs af værdikæder – både for at realisere 70 %-målsætningen og for at udbygge Danmarks position i den grønne omstilling. Vi skal implementere hurtigt og effektivt i en ukendt fremtid, som udvikler sig mere og mere eksponentielt.

For at lykkes har vi brug for en ny og tværgående samarbejdsmodel mellem virksomheder og myndigheder for fælles udvikling af politik og regulering. Vi skal flytte punktet for, hvad der skal reguleres og hvad, aktørerne selv skal finde ud af. Vi skal have mere ramme-regulering og mindre detailregulering for at øge hastigheden i omstillingen.

1

Anvend en ny samarbejdsmodel om implementering af sektorkobling

Klimaalliancen anbefaler, at vi organiserer udviklingen af politik og rammevilkår, så det afspejler forandringshastigheden og -omfanget. Det kan blive et væsentligt parameter i at styrke Danmarks internationale konkurrenceevne.

Klimapartnerskaberne bekræftede behovet for at tænke på tværs af sektorer – og tænke sammen. Nu skal vi videreføre den agile samarbejdsform og tage det næste skridt: udvikling af konkrete rammevilkår for sektorkoblingen. Det skal gå meget hurtigere

end den nuværende arbejdsform, og løsninger skal være mere helhedsorienterede. Vi har brug for et nyt mindset og en ny samarbejdsform. Det kan være offentlige/private taskforces om konkrete udfordringer. Her kan udfordringerne identificeres, og løsninger kan udarbejdes i fællesskab.

Erhvervslivets Klimaalliance er klar til at levere vores del – både i form af konkrete ressourcer og i form af konstruktive og forpligtende beslutninger, der holder fokus på de store linjer i udviklingen.

Konkret anbefaler vi, at

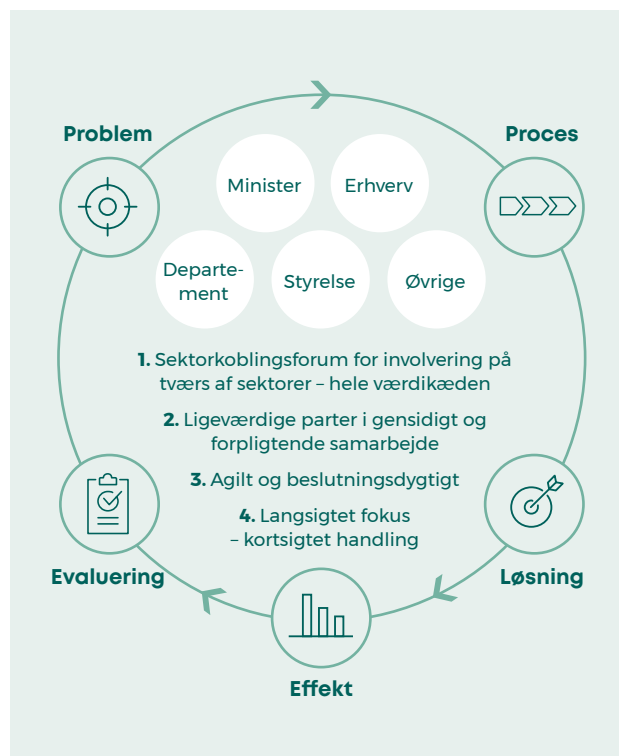
- 1A** Der anvendes en ny, tværgående samarbejdsmodel for at sikre agilitet og tempo i implementering og virkeliggørelse af det sektorkoblede energisystem.
- 1B** Udfordringerne identificeres og løses i fællesskab. Gennemførelse af løsninger igangsættes med fælles mandat og opdrag fra stat og erhvervsliv.
- 1C** Samarbejdet organiseres i forpligtende og beslutningsdygtige fora med deltagelse af myndigheder og erhvervsliv. De enkelte fora identificerer og prioriterer problemer, er ansvarlige for udvikling af løsninger og for den efterfølgende gennemførelse.
- 1D** Beslutningsforaene understøttes af agile og beslutningsdygtige eksekverings-teams med involvering på tværs af sektorer og værdikæder.
- 1E** Arbejdet organiseres ud fra en tilgang om, at forslag og løsninger skal skabes sammen og skal besluttes og implementeres hurtigt.

Implementering af sektorkobling

Samarbejdsmodel

Vi ønsker med anbefalingen om samarbejdsmodellen at sikre:

- En hurtigere og mere effektiv implementering af det sektorkoblede energisystem i Danmark – så vi gør det endnu billigere at nå vores klimamål og, hvor nyskabende, innovative løsninger hurtigere bringes i spil.
- En hurtigere, fælles forståelse og accept af fremtidens udfordringer og problemer, løsninger og indsatser på tværs af politikere, embedsværk, sektorer og borgere.
- Langt større beslutningskraft om løsninger, der fremmer sektorkobling.
- Allokering af både private og offentlige nøgleressourcer til sammen at udvikle det nye i stedet for at vedligeholde status quo.
- Innovation, samskabelse, afprøvning og implementering på tværs af politikere, embedsværk og erhvervsliv.



Figur 10. Illustration af samarbejdsmodel om sektorkobling mellem offentlige myndigheder og erhvervslivet.

Samarbejdsform
✓ Fælles opstart og involvering fra start i både problemforståelse og løsningsdesign.
✓ Sprint. Løsningselementer udvikles i korte, fokuserede sprints med dedikerede ressourcer. Det sikrer fokuseret og målrettet indsats.
✓ Prototyping – "fail fast". Løsninger prototypes, og vi fejler hurtigt, så vi bruger mest tid og ressourcer på det rigtige – og mindst mulig på det forkerte.
✓ Effekt. Løsninger prioriteres og udvikles med fokus på at skabe effekt.
✓ Flow og fast takt. Fast kadence (daglig, ugentlig) for at sikre progression.

Organisering
✓ Beslutningsdygtige fora på tværs af offentlige myndigheder og erhvervslivet, der har beslutnings- og eksekveringskraft til at igangsætte og træffe beslutninger om konkrete initiativer. Det enkelte forums sammensætning afhænger af emnefeltet.
✓ Eksekveringsteams bestående af specialister fra offentlige og private aktører samarbejder og understøtter de beslutningsdygtige fora med fokuserede analyser, beslutningsoplæg mv.
✓ Samlokation. Medlemmerne i eksekveringsteams placeres i "samme rum" (evt. virtuelt).

Figur 11. Input til samarbejdsform og organisering

Implementering af sektorkobling

Nationalt program

Både forandringshastighed og usikkerhed er betydelig – samtidig med at vi skal foretage store investeringer og store valg om indretningen af fremtidens energi- og forsyningsystem. Vi kan ikke fjerne usikkerheden, men vi kan skabe en tydelig retning. Og vi kan gøre det tydeligt, hvilke principper der skal styre udviklingen. På samme måde, som klimamålsætningen har skabt tryk for retning og ambition for klimapolitikken.

2

Etablér et nationalt program for sektorkobling

Klimaalliancen anbefaler, at der etableres et nationalt program for sektorkobling. Det skal sikre, at der opstilles en tydelig retning og prioriteringer for sektorkoblingen. Med et nationalt program for sektorkobling kan vi etablere ambitionen for sektorkoblingen i Danmark, imødekomme usikkerheden og lægge trædestenene for virksomhedernes investeringer i sektorkobling. Vi kan håndtere barriererne i den rigtige rækkefølge. Og vi kan gøre det med fokus på at skabe handling.

Igennem den nye samarbejdsmodel i anbefaling 1 skal vi udvikle et nationalt program med målrettede og handlingsorienterede initiativer for sektorkoblingen i Danmark.

Konkret anbefaler vi, at

- 2A** Der skal etableres et program, der viser en samlet køreplan for omstillingen og synliggør det samlede investeringsbehov.
- 2B** De vigtigste barrierer for sektorkobling identificeres og prioriteres.
- 2C** Der etableres et roadmap for de konkrete initiativer, der skal igangsættes på kort sigt. Initiativerne skal organiseres som tværgående og involverende projekter, der skal adressere konkrete barrierer. Det skal tage højde for de initiativer, som allerede er i gang eller besluttet.
- 2D** Det skal anvises, hvor virksomhederne kan bidrage til udviklingen, så de bedst muligt kan mobiliseres til samarbejdet.
- 2E** Programmet skal sikre en hurtig afklaring af de rammevilkår, som er mest hæmmende for investeringer og for tiltag med lang implementeringstid.

Implementering af sektorkobling

Nationalt program



Vi ønsker med anbefalingen om det nationale program at sikre:

- Transparens i, hvordan og i hvilke sammenhænge sektorkoblingsprojekter og -initiativer skal bidrage til, at vi når klimamålet i 2030. Dermed kan initiativer med lang udviklings- og implementeringstid påbegyndes tidligere end ellers.
- Erhvervslivet får større tillid til at investere i sektorkoblingsaktiviteter.
- Vi kan implementere de mest effektive løsninger til at nå 70 %-målet.
- Der er fokus på udvikling, samtidig med at vi sikrer stabilitet og forudsigelighed for virksomhederne.
- Virksomheder og borgere kan træffe langsigtede investeringsbeslutninger, og potentielle fejlinvesteringer kan undgås.



Langsigtet fokus – kortsigtet handling. Det nationale programs ledestjerne skal være de langsigtede gevinster, og samtidig skal det sikres, at der på kort sigt igangsættes og implementeres konkrete initiativer.

Implementering af sektorkobling

Det digitale fundament

For at sektorkoble skal vi gå fra det delvist analoge til det fuldt digitale energisystem. Den vertikale kommunikation skal udvides til både at være vertikal og horisontal og forbinde nuværende energi- og forsyningssiloer. Der skal ske en dyb digitalisering på tværs af energi- og forsyningssektoren og mellem energisystemet og kunderne efter fælles principper. Fundamentet for opsamling og brug af data skal på plads. Data og it-platforme skal give hurtigt og klart indblik i efterspørgsel, produktion, flaskehalse og alternative muligheder i det sektorkoblede energisystem.

3

Skab
det digitale
fundament
på tværs af
sektorer

Klimaalliancen anbefaler, at vi sætter fuldt fokus på den fremtidige, digitale understøttelse af sektorkoblingen.

Det digitale fundament er ikke et tilvalg, men en afgørende forudsætning for gennemførelse af sektorkoblingen. Vi skal udveksle langt større mængder data. Vi skal udveksle data med langt flere forbrugs- og produktionssteder. Vi skal kunne deklarere den grønne energi igennem systemet på tværs af energi-

former. Og vi skal udveksle data på tværs af sektorer, som i dag har egne – eller endda lokale – standarder.

Det kræver en ambitiøs indsats for at sikre effektive, åbne standarder og infrastruktur. Danmark er verdens mest digitaliserede økonomi. Vi skal bruge vores erfaring med at skabe nationale løsninger til et stærkt fundament under sektorkoblingen, som kan bruges globalt.

Konkret anbefaler vi, at

- 3A** Der skal fastlægges åbne standarder for dataudveksling indenfor og på tværs af sektorer, herunder tværgående rammearkitektur og datamodeller. Disse baseres på videreudvikling af eksisterende standarder, hvis muligt. Der skal opstilles format for, hvordan personfølsomme data kan stilles til rådighed, så databeskyttelse sikres, men værdien af data ikke tabes i anonymiseringen.
- 3B** Data skal opsamles og frisættes på ny digital infrastruktur, der giver et hurtigt og klart indblik i efterspørgsel, produktion og flaskehalse i energisystemet.
- 3C** Ny digital infrastruktur og data sikres med samme data- og forsyningssikkerhed for dataudveksling som for selve energiforsyningen.
- 3D** Intelligente energieffektiviseringer skal ud fra opnået effekt sidestilles med besparelser opnået alene med fysisk reovering.
- 3E** Der skal stilles relevante krav til digitalisering og intelligent styring af bygninger, nye energiteknologier og infrastruktur, så vi fremtidssikrer vores bygninger og infrastruktur.
- 3F** Kunderne skal sikres nemme indgange til det digitale og integrerede energisystem.

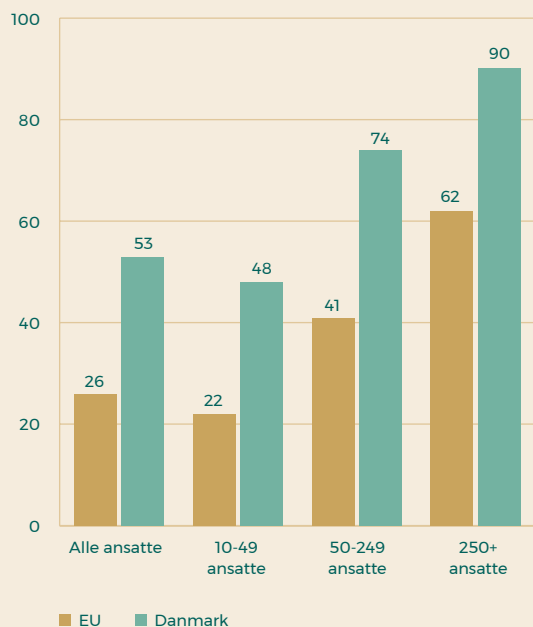
Implementering af sektorkobling

Det digitale fundament

Vi ønsker med anbefalingen om det digitale fundament at sikre:

- Den generelt høje digitaliseringsgrad i Danmark føres ind i energisystemet og bruges som et nyt stærkt fundament til at udbygge den danske styrkeposition på energiområdet.
- Energi- og forsyningselskaber og kommercielle aktører bringer nye og innovative, digitale løsninger til energisystemet og udvikler nye forrentningsmodeller baseret på energi- og forsyningssektorens data.
- Udveksling og integration af grøn energi bliver lettere og, at det dermed gøres billigere at udbygge og drive det integrerede energisystem i Danmark.
- Fælles og lige adgang gennem centrale markedsplatforme med fokus på et økosystem baseret på decentralisering.
- Data kan udveksles uden væsentlige begrænsninger, usikkerheder og værditab i forhold til gældende databeskyttelseslovgivning.
- Data opsamles med henblik på, at måling også kan anvendes til styring og forbedring af energisystemer og -forbrug.
- Vi kan træffe bedre investeringsbeslutninger baseret på fælles, pålidelige og aktuelle data.
- Der skabes større samfundsværdi af nye grønne energiløsninger (elbiler, varmepumper, batterier, vindmøller mv.), når de er digitalt integrerede i energisystemet og udveksler ydelser med energisystemet baseret på data i nær realtid.
- Energirenovering af bygninger udføres "smart" fra starten, så de kan indgå i det sektorkoblede energisystem med et lavere energiforbrug.

Danske virksomheder har en høj digitaliseringsgrad sammenlignet med resten af Europa. De grønne virksomheders digitaliseringsgrad er stigende, men den er lavere end gennemsnittet for øvrige danske virksomheder.



Figur 12. Andel virksomheder med høj og meget høj digitaliseringsgrad* - Danmark og EU



Figur 13. Andel virksomheder med høj og meget høj digitaliseringsgrad**

Kilde: Danmarks Statistik (2019), IT-anvendelse i virksomheder, Erhvervsministeriet (2019), Grønne virksomheder - eksport, digitalisering og vækst. *Digitaliseringsgrad opgøres pba. EU's indeks for virksomhedernes digitaliseringsgrad. **Digitaliseringsgrad er opgjort på baggrund af seks spørgsmål om digitaliserede forretningsområder. De to digitaliseringsgrader er på grund af forskellige opgørelsesmetoder således ikke direkte sammenlignelige.

Implementering af sektorkobling

Energimarkeder

Vi har allerede effektive markeder for køb og salg af energi. Markedet skal videreudvikles, så prissignaler sikrer aktivering eller udskydelse af forbrug på tværs af sektorerne og sikrer, at vores grønne investeringer er så effektive som muligt. Vi skal bruge markedet til at skabe en adfærd, der sikrer den mest effektive brug af energi og infrastruktur på ethvert tidspunkt.

4

Udbyg energimarkeder, der kobler sektorer sammen

Klimaalliancen anbefaler, at sektorkoblingen i størst muligt omfang baseres på markedet. Det vil fremme innovationen, reducere den politiske usikkerhed ved investeringer, og det vil reducere administrative byrder og behovet for regulering.

Det kræver deregulering på nogle områder, hvor der ikke kan handles på markedsvilkår i dag. Og det kræver nye, markedsunderstøttende tiltag i lighed med dem, der har gjort vores energimarked så effektivt.

Det gælder for eksempel udvikling af markedsregler, som kan få flere og mindre aktører til at deltage i markedet. Og det gælder it-understøttelse, der kan minimere transaktionsomkostningerne og skabe afsæt for udvikling af digitale forretningsmodeller og på den måde gøre det nemt og attraktivt for den enkelte at deltage i det sektorkoblede marked.

Vi skal udvikle de rammer, som sikrer et effektivt samspil mellem marked og tariffer. Vi skal udvikle dem hurtigt for at forhindre infrastruktur-investeringer, som vi kan undgå med en mere intelligent brug af energien.

Konkret anbefaler vi, at

4A

Der videreudvikles markedsregler, som understøtter handel med fleksibilitet på tværs af sektorer, og som sikrer effektiv konkurrence om levering af fleksibilitetsydelse.

4B

Vi skal have et markedsdesign, der skaber et fleksibilitetsmarked, hvor den billigste fleksibilitet sættes først i spil. Det skal blandt andet ske ved, at markedsreglerne giver plads til mange og mindre udbydere.

4C

Der udarbejdes scenarier for efterspørgsel efter fleksibilitet som led i den nationale handlingsplan. Dermed kan markedsaktørerne udvikle business cases og beslutte udviklingen af fremtidige løsninger.

4D

Vi som fundament for levering af fleksibilitet skal aktivere el- og fjernvarmekunder med information og tariffer, så de bruger el- og varmedistributionsnettet mest effektivt. Eksempelvis ved at tarifbetaling og nettilslutning justeres, så anlæg og kunder, såsom PtX-anlæg eller andre kollektive kunder til elnettet, betaler for den belastning eller aflastning, de påfører nettet.

4E

Vi skal udvikle rammen for integration af havvind ved at gøre det attraktivt at udvikle hybridprojekter, hvor havvindmølleparker forbindes til flere lande.

Implementering af sektorkobling

Energimarkeder

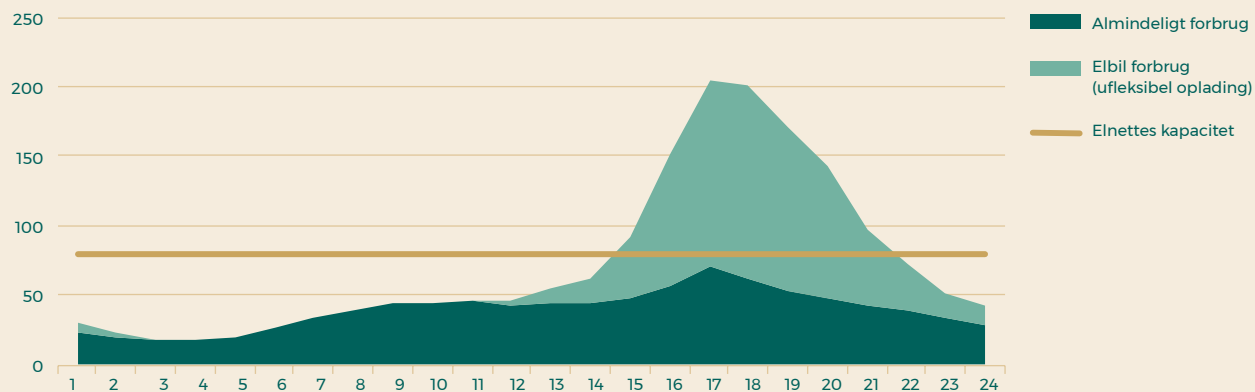
Vi ønsker med anbefalingen om energimarkeder at sikre:

- Produktion og investeringer i infrastruktur er optimalt styret af prissignaler.
- Regulering og administrative byrder, der kompenserer for forkerte prissignaler, fjernes.
- It-understøttelser og standarder, der får markederne til at fungere, kan udvikles til efterspurgte ydelser.
- Danske virksomheder udvikler løsninger, der vil være konkurrencedygtige på fremtidens lokale og internationale markeder.

Ufleksibel opladning

Opladning af elbil uden hensyn til kapacitet i nettet. For at imødekomme efterspørgslen skal elnettet udbygges til mere end den dobbelte kapacitet.

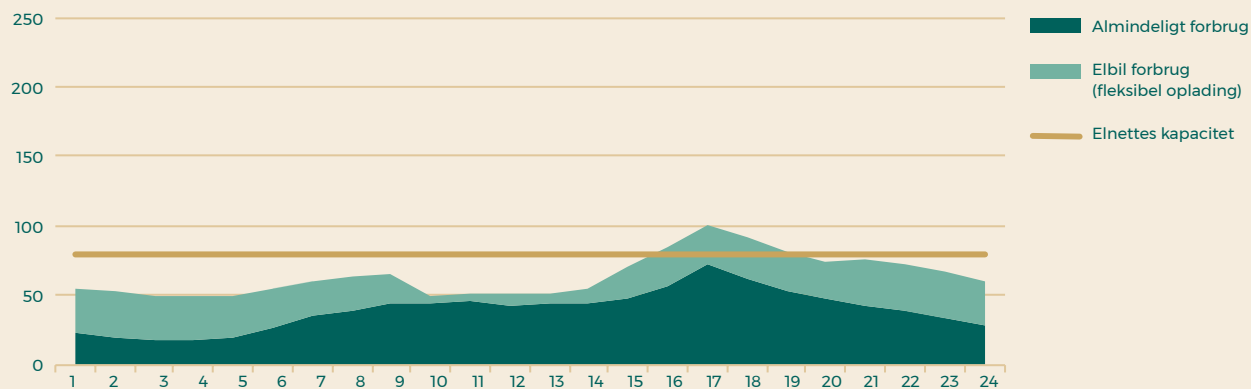
Maks. belastning pr. time



Fleksibel opladning

Med et fleksibilitetsmarked kan elnetselskabet købe fleksibilitet af elbillejerne, som vil få et incitament til at oplade på andre tidspunkter. Et fleksibilitetsmarked på tværs af sektorer skaber endnu større muligheder for både at opnå bedre udnyttelse af den tilgængelige kapacitet og reducere investeringen i udbygning af for eksempel elnettet.

Maks. belastning pr. time



Figur 14. Effekt af fleksibelt forbrug til reduktion af investeringsbehov i det lokale elnet

Implementering af sektorkobling Regulering og energibeskatning

Energi- og forsyningssektorerne er kraftigt reguleret, og energiforbruget er kraftigt afgiftsbelagt. Fordi regulering og afgifter er rettet mod de enkelte sektorer, skaber de udfordringer for en effektiv sektorkobling. Der er behov for en modernisering, som åbner for samspil og integration på tværs af sektorer i energisektoren.

5

Modernisér
regulering
og omlæg
energi-
beskatning

Klimaalliancen anbefaler, at regulering og beskatning løftes væk fra sektorperspektivet på de områder, hvor det forhindrer en effektiv sektorkobling. Det gælder på områder, hvor regulering begrænser handel på tværs af sektorer, og det gælder på områder, hvor afgifter skaber forkerte incitamenter.

Selv om sigtepunktet bør være en mere sammenhængende regulering på tværs af sektorer, anbefaler

vi en tilgang, hvor de største barrierer for sektorkobling og de største risici for tab af konkurrenceevne håndteres målrettet og hurtigt.

Vi skal arbejde hen imod afgifter, som skaber incitament til reelle klimaforbedringer ved at beskatte CO₂ frem for energi, og som sikrer virksomhedernes internationale konkurrenceevne.



Implementering af sektorkobling

Regulering og energibeskatning

Konkret anbefaler vi, at

- 5A** Elektrificeringen skaber behov for en justering af indtægtsrammereguleringen af elnettet, så infrastrukturinvesteringer kan gennemføres i takt med elektrificeringen, og så fleksibiliteten i systemet aktiveres, hvor det er effektivt.
- 5B** Der skabes en ny ramme for elnettatarifferne, så transmissions- og netselskaberne kan skabe geografiske tarifsignaler, der aktiverer lokal fleksibilitet hos kunderne.
- 5C** Virksomheder skal have mulighed for at sælge varme, herunder også overskudsvarme, i fri prisforhandling. Det betyder, at markedsprøvede varmekontrakter ikke skal underlægges prisregulering. Det skal sikres, at projektbekendtgørelsen ikke står i vejen for kommercielle aktører, der udnytter markedsmuligheder i fleksibelt elforbrug til konkurrencedygtig varmeproduktion.
- 5D** Reguleringerne af forsyningerne justeres og ændres, så de sammen ikke modarbejder, men derimod fremmer integration og samspil mellem forsyningerne varme, el, gas, vandsektor og mellem forsyningssektorerne og slutkunderne.
- 5E** Reguleringen skal moderniseres og afgifterne indrettes, så der er incitament til at skifte fra sort til grøn energi. Ikke-grønne incitament i energiafgifterne skal fjernes. Energiafgifter skal omlægges, så de er målrettet CO₂-udledninger under hensyntagen til virksomhedernes konkurrenceevne, og afgiften på el skal minimeres.
- 5F** Der anvendes en markedstilgang, hvor markedet tilskynder til effektive grønne valg. Det sker eksempelvis ved at sikre, at grøn og ikke-fossil CO₂ vælges til PtX-brændsler til transport.
- 5G** Biogas-udbygningen skal fremrykkes.
- 5H** Ordningen med regulatoriske test-zoner udvides med fokus på projekter, som indeholder sektorkobling. Herunder en yderligere afklaring om håndtering af ilandføringszoner.
- 5I** Der indføres international konkurrencedygtig CO₂-beskatning, hvor der sørges for dansk CO₂-afgift, der giver erhvervslivet lige konkurrencevilkår på EU-niveau.

Vi ønsker med anbefalingen om energimarkeder at sikre:

- Vi har infrastruktur til tiden, når vi har brug for den, og vi opretholder den høje forsyningsikkerhed, som vi er vant til.
- Vi kan deregulere og skabe administrative forenklinger ved at bruge markedet frem for sektorregulering til at sikre de mest effektive valg.
- Prissignal er det væsentligste incitament til effektive investerings- og forbrugsvalg.
- Der skabes langsigtet investeringssikkerhed for virksomhederne i kraft af, at priser og vores regulering og afgifter er afstemt med EU's klimaværktøjskasse.

Implementering af sektorkobling

Storskalaværdikædeprojekter

Udviklingen af sektorkoblingsløsninger skal op i tempo. Det kræver store investeringer fra private, industrien og infrastrukturvirksomhederne. For at gøre løsningerne konkurrencedygtige, skal de skaleres.

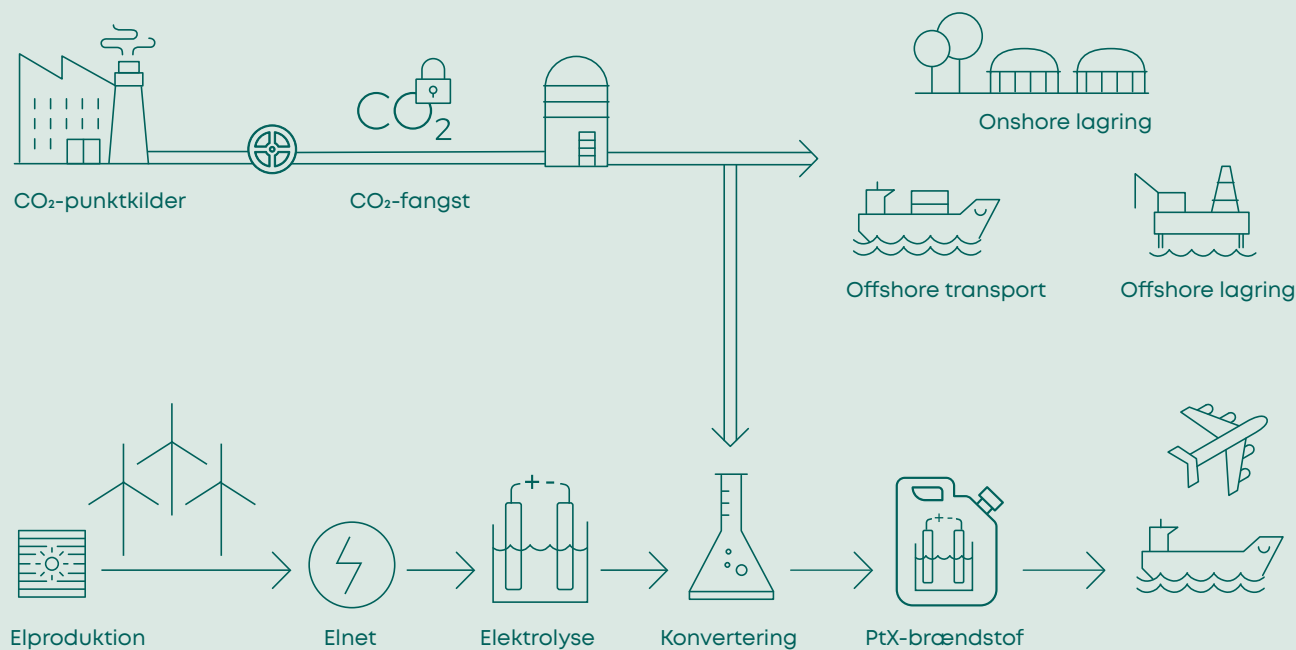
Værdikædeprojekterne skal levere de bidrag til 70 % målsætningen, som bygger på nye løsninger. Derfor skal vi starte nu for at nå i mål i 2030. Samtidig kan vi gøre storskalaprojekterne til værdifulde udstillingsvinduer for deltagerne.

6

Implementér storskalaværdikædeprojekter

Klimaalliancen anbefaler, at vi arbejder målrettet på at skabe sammenhængende og effektive værdikæder for de løsninger, som er nødvendige for at opfylde klimamålet og for at sikre en dansk førerstilling inden for sektorkobling. Vi skal kigge bredt på reelle værdikæder på tværs af sektorer og virksomheder.

Vi ved, at en række løsninger skal udbygges og skaleres – både for at skabe den nødvendige effekt men også for at nå en størrelse, hvor de bliver rentable. Ved at fremme hele værdikæder inden for disse områder kan vi øge hastigheden i omstillingen og i sidste ende gennemføre den billigere og med øget konkurrenceevne for Danmark og erhvervslivet.



Figur 15. Eksempel på værdikæde for CO₂-fangst og -anvendelse.

Implementering af sektorkobling

Storskalaværdikædeprojekter

Konkret anbefaler vi, at

6A

Vi anvender en missionsdrevet tilgang, hvor vi som samfund vælger vores store forsknings- og udviklings-satsninger og stiller krav om, at hele den relevante værdikæde skal deltage i at komme med svar på disse satsninger.

6B

Vi skal gå fra demonstration til fuld skala. Det kan eksempelvis være indenfor PtX, CO₂-fangst og det digitalt integrerede energisystem.

6C

Vi skal nytænke den måde, vi støtter nye løsninger på, når vi går til fuld skala, og vi ønsker at øge hastigheden fra tanke til resultat. Det er ikke nok alene at give forsknings- og demonstrationsstøtte. Der skal gives produktionsstøtte til at etablere hele værdikæder, som ellers rammes af et dilemma, hvor nye produkter og løsninger, som vi ved effektivt vil bidrage til vores klimamål, ikke fra start har markedsefterspørgsel. Bæredygtige storskala værdikædeprojekter skal have et stærkt fundament og ejerskab fra kommercielle aktører

6D

Der etableres storskala-projekter til demonstration af smartcity-løsning

for forsyning og trængsel i storbyer og for bygningsmassens bidrag til fleksibilitet på tværs af en række større byer.

6E

Der etableres fuldskalaprojekter med klima- og energineutral vandsektor i Danmark, som kan vise vejen for en fælles indsats i EU og inspirere globalt.

6F

Vi skal udvikle nye værdikæder for fangst, lagring og anvendelse af CO₂ støttes, hvor det samtidig sikres, at grøn og ikke-fossil CO₂ er til rådighed på konkurrencedygtige vilkår, når dele af den tunge transport skal omstilles til PtX. Og det sikres, at de virksomheder, der vil kunne stille CO₂ til rådighed, har et incitament hertil.

6G

Luftfartens Klimafond etableres i 2021 som instrument til at stimulere efterspørgsel efter bæredygtigt flybrændstof – og derigennem grundlag for robuste sektorkoblinger.

6H

Fremme alternative drivmidler for tunge køretøjer. Opret frem mod 2030 en dansk tilskudsordning til de første 10.000 tunge køretøjer, der kører på alternative drivmidler, som for eksempel biogas, el eller brint.

Vi ønsker med anbefalingen om storskala-projekter at sikre:

- Nye værdikæder kickstartes og udvikles. Disse er drevet af produktionsstøtte, efterspørgsel og grøn forretningslogik. Fokus skal være på reelle, grønne værdikæder og ikke på reduktion af danske CO₂- reduktioner, hvor emissionerne skubbes til udlandet.
- Løsningerne realiseres i fuld skala og bliver dermed hurtigt konkurrencedygtige.
- Danmark får opbygget værdikæder og infrastruktur til grøn brint, CO₂-fangst, CO₂-lagring og fremstilling af grønne brændstoffer i en hastighed som kan levere til 2030-målet og fastholde en dansk, grøn førerposition.

- Danske strongholds fastholdes og udbygges, blandt andet vores evne til at samarbejde om at udvikle hele værdikæder konkurrencedygtigt.
- Værdikæder og samarbejder stimuleres, hvor større og mindre virksomheder kan opnå læring og forretning med nye løsninger.
- Efterspørgslen øges inden for vores nuværende styrkepositioner ved at skabe plads til mere vind og behov for yderligere energieffektivisering i fremtidens koblede energisystemer.
- Hurtigere afklaring af rammevilkår og barrierer for udvikling af de nye værdikæder.

Implementering af sektorkobling

Eksporthemme

EU arbejder målrettet på at blive verdensledende inden for grøn omstilling. Danmark skal være førende inden for produktion og indpasning af fluktuerende, grøn energiproduktion i energimarkedet. Tilsammen giver det et enormt potentiale for eksport af danske sektorkoblingsløsninger, som vi skal forløse gennem en ambitiøs eksportindsats.

7

Sæt nye mål for eksporthemme på energi- og klimaområdet

Klimaalliancen anbefaler, at vores ambition for eksportarbejdet skal afspejle det globale potentiale. Sektorkoblingen giver Danmark en unik mulighed for at skabe det næste spring i eksporten af grønne løsninger.

Sektorkobling vil skabe forandring og forretningsmuligheder i et tempo og omfang, vi knap nok kan forestille os. Den digitale natur af sektorkoblingen, accelerationen i grøn omstilling globalt og den enorme værdi af at gøre omstillingen digital vil betyde en eksplosiv vækst i efterspørgslen efter effektive og afprøvede løsninger.

Konkret anbefaler vi, at

- 7A** Vi skal markedsføre Danmark som sektorkoblingens moderland og udbygge det offentlige/private samarbejde om fremme af danske sektorkoblingsløsninger i regi af State of Green.
- 7B** Vi skal forny og hæve ambitionsniveauet i eksportstrategien for energiområdet med en højere overordnet målsætning og sektorkobling som et eksplicit fokusområde.
- 7C** Der opbygges et "Center of Excellence", som skal være et globalt omdrejningspunkt for sektorkobling. Det skal være et globalt fyrtårn til inspiration for det globale marked. Eksempler på aktiviteter kunne være integration af vandsektoren i energisystemet med henblik på effektivisering, balancering og udnyttelse af energistrømme.
- 7D** Vi skal styrke sektorkoblingsperspektivet i de energipolitiske drøftelser i EU, og sektorkobling skal gøres til tema for den energifaglige dialog i flere af de myndighedssamarbejder med udlandet, som Energistyrelsen varetager.

Implementering af sektorkobling

Eksporthjælp

Vi ønsker med anbefalingen om eksporthjælp at sikre:

- Danske løsninger bliver toneangivende inden for sektorkobling på et voksende verdensmarked.
- Vi demonstrerer, at danske virksomheder kan tilbyde løsninger til sektorkoblingen.
- Vi inspirerer udviklingen af rammevilkår i eksportlandene og fremmer dermed markederne for sektorkoblingsteknologi.
- Vi skalerer de teknologier, hvor det danske marked alene er for lille til at nå effektiv størrelse.



Vision for et "Center of Excellence"

- Danmark skal være global hub for sektorkobling i praksis.
- Vi skal etablere et offentligt-privat partnerskab til fremme og udbredelse af sektorkobling.
- Centeret skal kombinere offentlig og privat viden og kompetencer, markedsforståelse og afsætning om sektorkobling.
- Centeret skal arbejde for udbredelse af viden om danske sektorkoblingsløsninger og indgå i internationale samarbejder med andre, internationale kraftcentre inden for sektorkobling.

Deltagerne i Erhvervslivets Klimaalliance bakker op om etableringen af et nationalt Center of Excellence.

”

Vi vil bidrage til partnerskabet med innovationsressourcer og eksportressourcer, og vi vil indgå i tværgående udviklingsarbejder med henblik på at udvikle sammenhængende løsninger og værdikæder med danske og internationale partnere.

Implementering af sektorkobling

Eksempler på danske sektorkoblingsløsninger

Nuværende eksempler på sektorkobling

Biogas og CO₂-produktion

- Europas største anlæg i Korskro, Danmark
- 700.000 tons biomasse => 36 mio m³ biogas
- "REST CO₂" bliver til "GO' CO₂" når CO₂ genanvendes og renses til industri-grade CO₂ sammen med Strandmøllen
- Dækker 25% af Danmarks nuværende behov for industri-grade CO₂

Nature Energy og Strandmøllen



Fleksibel opladning af elbiler

- App-server styret opladning af elbiler
- Biler puljes og den samlede pulje benævnes "Big Battery".
- Afbrydeligheden sælges som ydelse og brugere har mulighed for at modtage Kabelrabat™
- Big Battery gør brugere til en integreret del af fremtidens distribuerede elnet.

True Energy og partnere



Intelligent styring af fjernvarmens varmepumper

- Elsystemet kan balanceres og eludgifter til en kollektiv fjernvarmepumpe kan reduceres betydeligt, når den intelligent styrede varmepumpe bydes ind i fleksibilitetsmarkedet.
- Studiet Flex4RES viser, at norden ved hjælp af el i fjernvarme kan blive Nordeuropas fleksibilitetshub.

Centrica Energy Trading



Strategiske missioner i sektorkobling i fremtiden

Electrofuels til flytransport

- El omdannes til grøn brint ved elektrolyse.
- Brinten kan herefter kombineres med CO₂ til bæredygtigt brændstof til busser, lastbiler og fly.
- I 2023 vil det første anlæg producere brint.
- Fuldt udbygget i 2030 med 1,3 GW, vil det årligt kunne levere 250.000 tons bæredygtigt brændstof.

SAS, Københavns Lufthavne, Ørsted og partnere



CO₂-fangst og lagring eller genbrug

- Moderne affaldsforbrænding kan gøre København CO₂-neutral i 2025
- 500.000 tons/år CO₂ indfanges og lagres
- Anlægget udføres med varmepumpe-teknologi, der betyder, at det øgede energiforbrug til fangst er minimalt.
- Kan være i fuldskala-drift i 2025

Amager Ressource Center



03

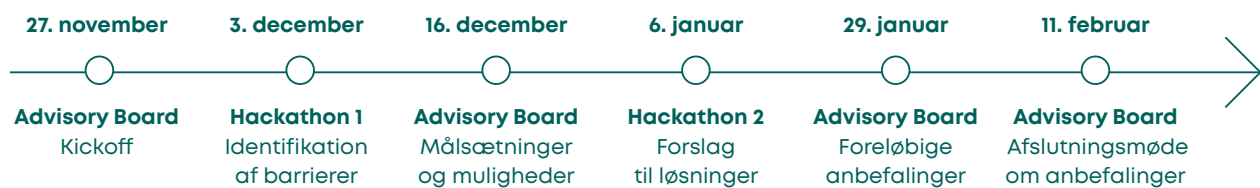
**Sådan gjorde vi
– vejen til anbefalingerne**



Sådan gjorde vi **Vejen til anbefalingerne**

Vi har i et tæt samarbejde med 24 førende danske produktions- og servicevirksomheder, forsyningsvirksomheder og energivirksomheder skabt syv forpligtende anbefalinger.

Gennem tæt involvering og samskabelse har vi skabt en fælles forståelse af potentialet for Danmark, syv forpligtende anbefalinger med fuld opbakning fra deltagerne, og vi har skabt tilsagn om forpligtende samarbejde ud fra de agile principper, vi har anbefalet.



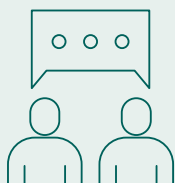
10 ugers sprint
med udarbejdelse



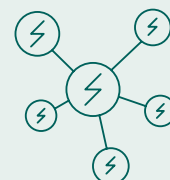
7 ambitiøse anbefalinger
fra dansk industri
og den danske energi-
og forsyningssektor



To hackathons med
+65 deltager fra
+48 organisationer

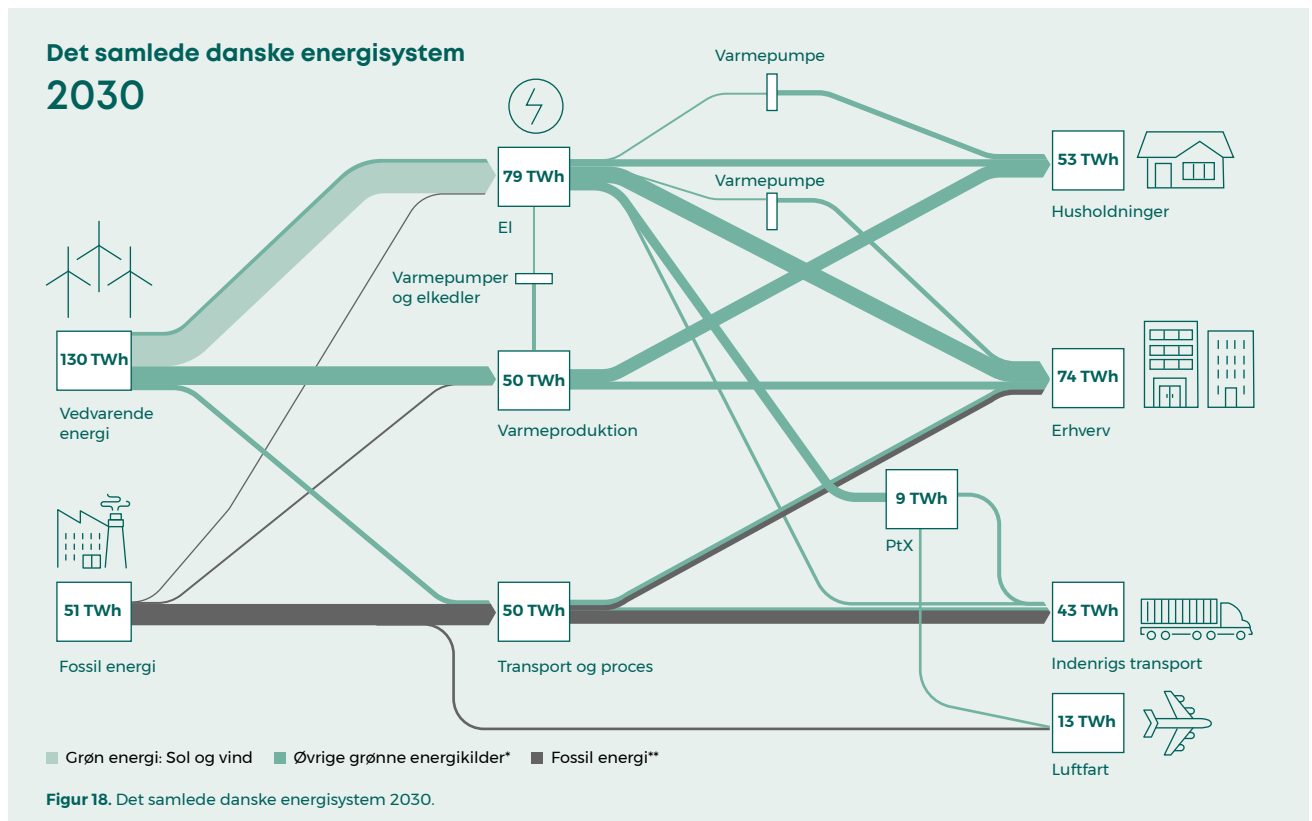
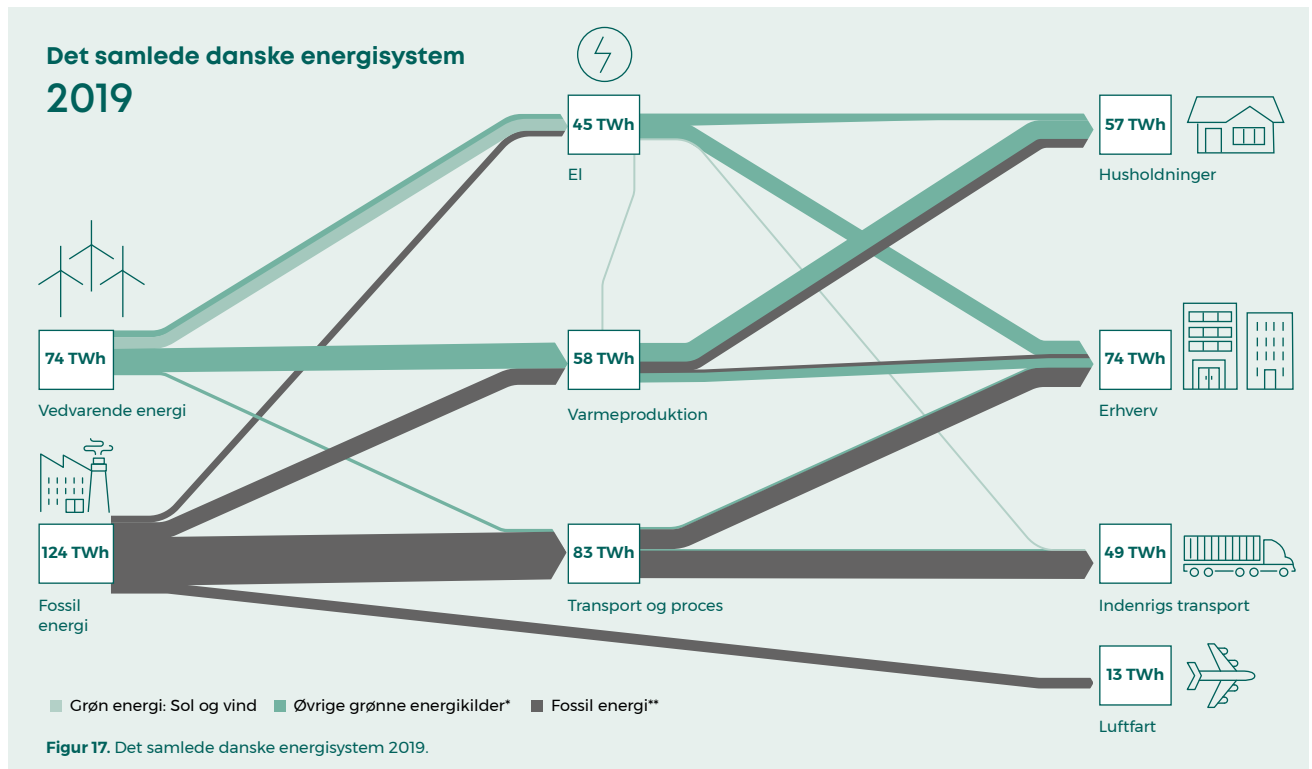


Co-creation med
24 topledere fra danske
virksomheder



Commitment
til at forpligte sig til
Ny samarbejdsform

Sådan gjorde vi Omstilling af energisystemet fra 2019 til 2030



Sektorkoblingen er analyseret med udgangspunkt i de ændrede energistrømme, som skal gøre det muligt at realisere 70 % målet for reduktion af drivhusgasser. Ændringen af energistrømme er vist i figur 17 og figur 18. Sektorkoblingen fremgår af, at store mængder af grøn primærenergi og varme flyttes mellem sektorer i systemet i 2030. Bemærk også, at den samlede energimængde er væsentligt reduceret fra 2019 til 2030 på grund af kraftig energieffektivisering. 2030-situationen er beregnet ud fra Marginal Abatement Cost-metoden. Det betyder, at de marginalt billigste CO₂-reduktionstiltag er aktiveret, indtil klimamålet er opfyldt. Figur 18 viser derfor den økonomisk mest effektive vej til opfyldelse af 2030-målet med kendte og forventede teknologier.

Kilder: Dansk Energi (2020).

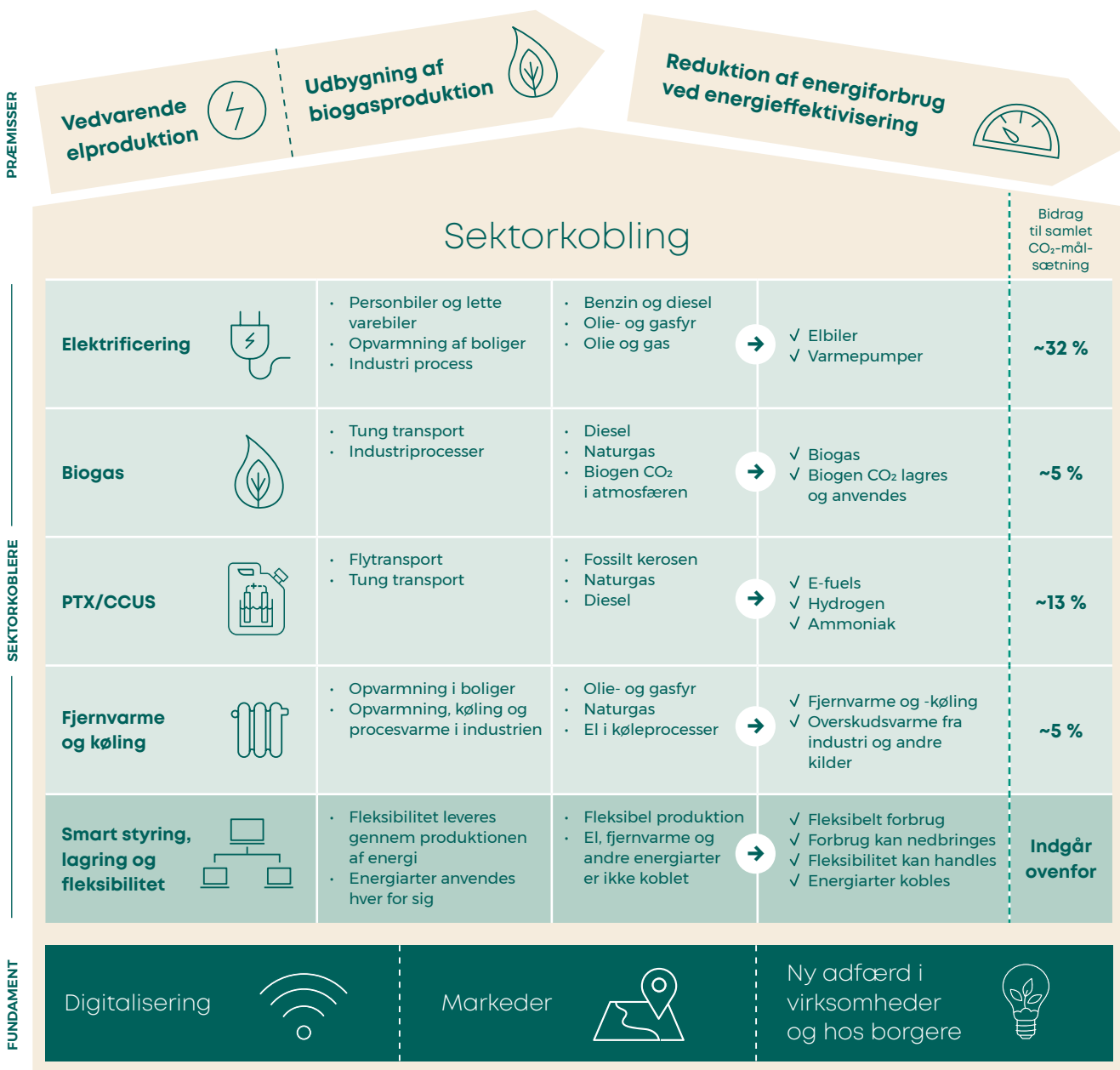
Note: De to figurer viser energiforsyningen til dansk forbrug, hvor der ikke tages stilling til netteeksport.

* Øvrige grønne energikilder dækker over hhv. biomasse, biogas, affald (VE), el, fjernvarme, individuel varme, proces og PtX.

** Fossil energi dækker over hhv. olie, affald (fossil), benzin/diesel, naturgas, kul og øvrig fossil.

Fra sektorer til tværgående optimering

Sektorkobling i overblik



Sammenfatning af sektorkoblingen

Fossilt energiforbrug fortrænges med elektrificering, biogas, PtX og fjernvarme/fjernkøling. Systemet balanceres og optimeres gennem smart styring af forbruget. VE-udbygning og energieffektivisering er afgørende præmissers for sektorkoblingen.

Figuren illustrerer, hvilke energikilder der fortrænges i de forskellige anvendelser, og hvilket bidrag til 2030-målet de enkelte sektorkoblere skal levere.

Implementering af sektorkobling

Medlemmer af advisory board og deltagere på hackathons

Medlemmer af advisory board

Navn, titel	Virksomhed
Formand, Lars Peter Søbye , CEO	COWI A/S
Næstformand, Knud Pedersen , Executive Vice President	Andel Holding A/S
Lars Tveen , President, Danfoss Heating	Danfoss A/S
Henrik Frank Nielsen , Senior Vice President	ROCKWOOL International A/S
Ole Hvelplund , Adm. direktør	Nature Energy A/S
Thomas Egebo , Adm. direktør	Energinet
Bjarne Korshøj , Teknisk direktør	HOFOR A/S
Claus Madsen , Managing Director	HITACHI ABB Power Grids A/S
Michael L. Thomsen , Managing Director	Aalborg Portland A/S
Ulrik Stridbæk , Vice President	Ørsted A/S
Peter Weinreich Jensen , Adm. direktør	Siemens Energy A/S
Casper Kirketerp-Møller , CEO	Clever A/S
Jesper Braum Nielsen , Vice President	IBM Denmark A/S
Nana Bule , Adm. direktør	Microsoft Denmark ApS
Jesper Thomassen , Managing Director	Nordic Sugar A/S
Bent Agerholm , Adm. direktør	Energi Fyn Holding A/S
Tommy Hansen , Senior Vice President	Kamstrup A/S
Jacob Brønnum , Adm. direktør	Forsyning Helsingør A/S
Vibeke Svendsen , Adm. direktør	Envotherm A/S
Jacob Vittrup , Adm. direktør	NRGi A.m.b.A
Henrik Dam Larsen , Adm. direktør	DB Schenker
Michael Simmelsgaard , Managing Director Energy	Rambøll Danmark A/S
Thomas Woldbye , Adm. direktør	Copenhagen Airports A/S, CPH
Anders Stouge , Vice adm. direktør	Dansk Energi
Troels Ranis , Branchedirektør, DI Energi	Dansk Industri

Figur 18. Medlemmer af Advisory Board

Virksomheder og organisationer repræsenteret på hackathon 1 og 2

Hitachi ABB Power Grids	Evida Service Nord	Nordjyllandsnetværket
Andel Holding	EWII Energi	Nuvve Denmark
Billund Vand og Energi	GEV	Rockwool
Bkf-Klima	IBM Danmark	Schneider Electric
Centrica Energy Trading	Intelligent Energi	SEAS-NVE
Clever A/S	HOFOR	Siemens Energy
Cloudmaps	Implement	Suntherm
COWI	Kalundborg Forsyning	TREFOR
Danfoss	Kamstrup	True Energy
Danmarks Tekniske Universitet (DTU)	KL	Utiligize
Dansk Industri	KMD	Aalborg Forsyning
Dansk Energi	KONSTANT Net	Aalborg Portland
DB Schenker	Middelfart Kommune	Aalborg Universitet (AAU)
EC Power	Nature Energy Biogas	Aarhus Kommune
Energi Fyn Holding	Neogrid Technologies	Aarhus Universitet
Energinet Elsystemansvar	Nordic Sugar	
Energistyrelsen	NODES	

Figur 19. Deltagere på hackathons. Mere end 65 faglige eksperter fra 48 organisationer

