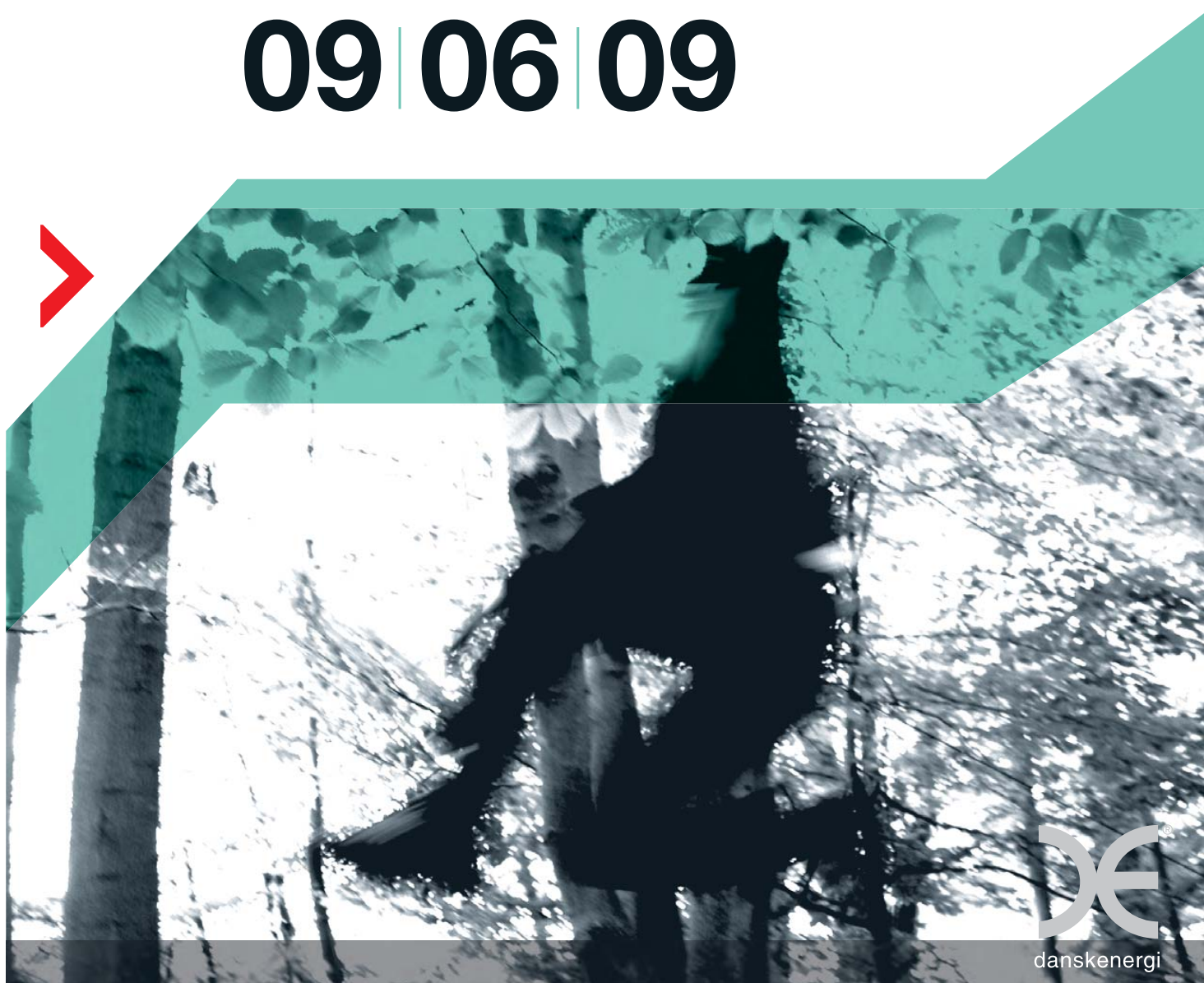


CO₂-neutral strøm, varme og transport
Dynamisk energimarked
Aktive forbrugere
El som den foretrukne energiform

POWER TO THE PEOPLE

- DANMARKS ENERGIFORBRUG CO₂-NEUTRALT I 2050

09 | 06 | 09



> Vision 2050

I 2050 er Danmark CO₂-neutral. Den nødvendige energi kommer ud af stikkontakten.

Strøm erstatter de fossile brændsler til transport, opvarmning og industri. Danmarks import af olie og gas er minimal, vores forsyningssikkerhed er i top, og dermed er vores politiske frihed uantastet.

Vi udnytter hele potentialet for vedvarende energi. Vindmøllerne giver os masser af strøm. Solen varmer vores huse. Den danske natur leverer biomasse til kraftværker og bæredygtigt biobrændstof. Energisektoren aftager store mængder affald fra landbruget, industrien og husholdningerne. Restprodukterne laver vi om til energi. Landbruget har vækst uden at skade klimaet og naturen.

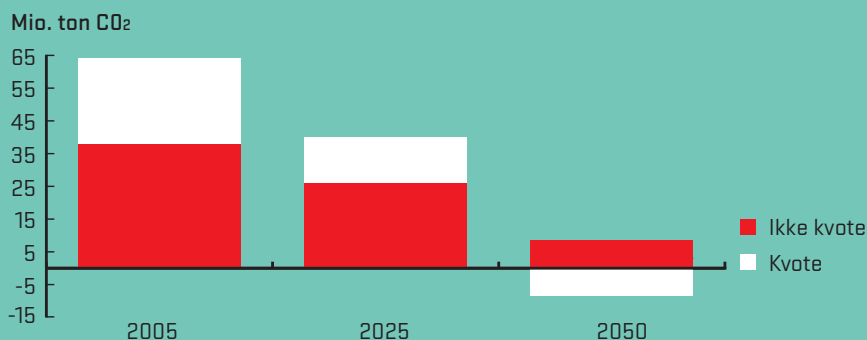
Vores kraftværker fjerner CO₂ fra atmosfæren og lagrer den i undergrunden. Vores energisystem er intelligent, fordi det er indrettet på samspil mellem de forskellige energiformer og sektorer – det skaber balance mellem forbrug og produktion. Vores virksomheder, boliger og transport har strøm som vigtigste kilde til energi. Vi bruger strømmen effektivt.

I 2050 er det den mest naturlige ting i verden, at energikunderne vælger de produkter og de selskaber, som leverer den vare, der passer bedst til deres holdning, behov og pengepung. Dansk erhvervsliv nyder godt af vores førerposition inden for energiteknologi. Danmark eksporterer viden og teknologi til hele verden. Energiselskaberne er orienteret mod de nordiske og europæiske energimarkeder. Vi sælger strøm til vores nabolande til glæde og gavn for samfundets velfærd.

Energisektoren kan – som få andre – bidrage til løsningen. Men vi kan ikke løse opgaven alene. Gennem et partnerskab med forbrugerne, politikerne, den energiteknologiske industri, landbruget, transportsektoren, vores universiteter, teknologiske serviceinstitutter og forskere kan vi realisere visionen om Power to the people.

DET ER ENERGISEKTORENS VISION – ER DET OGSÅ DIN?

CO₂-UDLEDNING I DANMARK



CCS er en vigtig brik for, at Danmark kan blive CO₂-neutral. Vi skal bruge energiresourcerne med omtanke, men i de kommende årtier har vi brug for fossile brændsler. Her kan CCS hjælpe. Det kan sikre, at de fossile brændsler, vi endnu ikke kan undvære, ikke skader klimaet. Ved at kombinere CCS med biomasse kan vi skabe et energisystem, der tager CO₂ ud af luften og lagrer det sikkert i undergrunden. Det giver mulighed for, at andre dele af det danske samfund fortsat kan sende drivhusgasser op i luften. Kilde: Dansk Energi.



> Mellemstation 2025

2050 er langt ude i fremtiden, men vi skal handle nu for at skabe fremtiden. Dansk Energi har opstillet et scenarie for, hvor Danmark skal være i 2025, hvis visionen om Power to the people skal realiseres.

Vi skal naturligvis bruge stadig mere vedvarende energi. Vi skal bruge energien effektivt, og vi skal udlede færre drivhusgasser. I 2025 skal vi nå længere end de aktuelle politiske mål, der alene strækker sig til 2020.

Dansk Energis beregninger viser, at ved at satse på et sammenhængende energisystem med strøm som bindeledet, så kan vi nå vores mål om forsyningssikkerhed og lavere udslip af drivhusgasser uden væsentlige ekstra omkostninger for samfundet. Scenariet viser vejen til et intelligent og fleksibelt energisystem. Et system som skaber sammenhæng mellem forbrug og produktion. Et system, der betyder, at transport, opvarmning og industri kan vinke farvel til de fossile brændsler og siger goddag til el og fjernvarme. Et system, der aktivt tager hånd om affaldsprodukter fra vores husholdninger, industri og landbrug. Et system, der samlet set er energieffektivt.

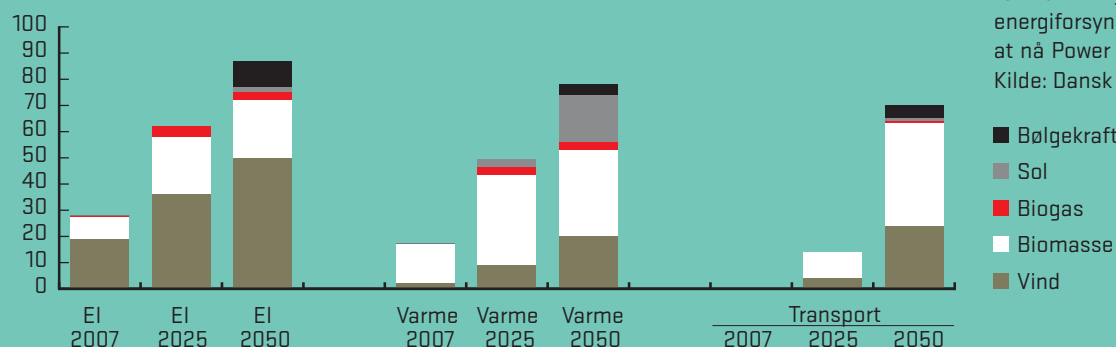
Power to the people viser, at allerede i 2025 kan vi:

- Reducere udslippet af drivhusgasser med 40 procent i forhold til 2005. Det svarer til en samlet energirelateret udledning på 40 mio. tons.
- Øge andelen af vedvarende energi fra 20 procent i dag til 35 procent.
- Halvere afhængigheden af olie og gas til under 300 PJ.

Visionen er beregnet for Danmark, men det er ikke en vision, som kan realiseres uafhængigt af udviklingen i verden omkring os. Realiseringen af såvel 2025 mellemstationen og 2050 målet kræver en stærk international regulering. Håbet er, at Power to the people ikke kun er en vision for danskerne, men en vision for hele Europa og verdens øvrige rige nationer.

ANDEL AF VEDVARENDE ENERGI I EL, VARME OG TRANSPORT

Procent af samlet energiforbrug



VEDVARENDE ENERGI. Så meget vedvarende energi skal vi have ind i vores energiforsyning i 2025 og 2050 for at nå Power to the people visionen. Kilde: Dansk Energi.

ØGET BRUG AF EL I 2025

- 600.000 elbiler
- 210.000 varmepumper
- 20 procent mere strøm i industrien

MERE STRØM. Allerede i 2025 kan Danmark øge brugen af strøm i elbiler, varmepumper og til processer i industrien. På den måde kan vi udnytte den grønne energi fra vindmøller og sænke forbruget af olie og gas.

- Skab et offshore net i Nordsøen.
- Giv Energinet.dk mulighed for at opkøbe tysk transmissionsnet.
- Fastlæg mål for den nationale klimaindsats frem mod 2020.
- Anvend langsigtede mål og kortsigtede pejlemærker for VE.
- Skab energieffektivitet gennem samarbejde mellem aktører på tværs af energiarter.
- Erstat energiafgift med klimaafgift.

1 FLEKSIBILITET

– fordi energibehov og forbrug skal hænge sammen.

Vind vil fylde meget mere i vores energisystem. I 2025 dækker vind op mod halvdelen af det nuværende danske elforbrug. Men vindkraft er samtidig en enorm udfordring. Vindkraft gør produktionen af strøm mere svingende. Det presser vores elsystem til det yderste. Indtil nu har vi klaret dage uden vind, fordi vi har kraftværkerne som backup, og fordi vi udveksler el med landene omkring os. Men det rækker ikke i fremtiden.

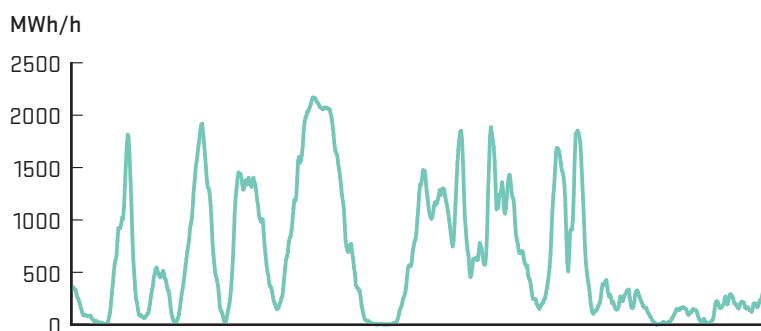
De kommende år kræver en fleksibilitet i den måde, som vi bruger energien på. Her får forbrugerne en større rolle. Forbrugeren skal bruge den grønne energi, når den er til rådighed, og samtidig tage toppen af forbruget, når vinden, solen eller bølgerne svigter. I fremtiden skal forbrugeren spille sammen med energisystemet.

Vi får stigende behov for nye effektive måder at lagre energi. Det kan ske i elbilernes batterier, i vores varmesystem, i de enkelte apparater og det enkelte hus. Lagring i store centrale batterier eller som trykluft kan en gang i fremtiden vise sig økonomisk attraktivt.

Nye kunder vil i fremtiden bruge strøm. Tænk bare på elbilerne. De nye kunder vil have andre behov, som skal opfanges i energisystemet. De nye behov skærper kravene til os. Meget skal tænkes anderledes for at nå den fulde fleksibilitet. Der skal gradvist sættes flere timeaflystede elmålere op og udvikles nye produkter. Det danske skattesystem skal ændres, så det understøtter en fleksibel adfærd. Afgifterne skal samtidigt sikre en ligestilling mellem energiformerne baseret på deres påvirkning af klima, så forbrugerne let kan træffe de rigtige valg.

Vi kender ikke alle svarene. Vi kender ikke alle de fremtidige teknologiske muligheder. Men en ting er sikkert. Ved at satse på et fleksibelt energisystem gør vi os klar til at integrere det uforudsigelige. Vi gør os i stand til at møde fremtiden, så vi hurtigt kan omstille os til de muligheder, som åbner sig. Med fleksibilitet kan vi øge nytten af vedvarende energi. Med mere fleksibilitet står vi godt rustet til at møde fremtiden.

VINDKRAFT PRODUKTION I VESTDANMARK – JANUAR 2009



VINDENERGI. De store variationer i produktionen af vindkraft giver energisystemet udfordringer. De stigende mængder af vindkraft i årene fremover øger udfordringerne. Elbiler, elvarmepumper og el i industrien kan bidrage til at løse den opgave. Kilde: Dansk Energi.

- Opfør Krigers Flak vindmøllepark.
- Giv mulighed for at Danskerne kan købe ekstra VE.
- Forlæng elbilers fritagelse for afgift indtil der er 400.000 køretøjer på vejene.
- Skift til eltog og forbyd køb af nye dieseltog.
- Opstil strategi for timeaflyste elmålere og fleksible elprodukter.
- Fjern forsyningspligtregulering.
- Giv 25 procent tilskud til udskiftning af olie- og gasfyr med varmepumper.

2 FRIHED

– fordi forbrugerens behov og samfundets udvikling kræver adgang til energi og valgmuligheder.

Energi giver danskerne frihed. Uden energi intet lys, ingen varme og ingen mobilitet eller moderne kommunikation. Uden energi ville vores samfund falde fra hinanden. Men vores moderne liv kræver, at vi bruger energien med omtanke.

En stabil energiforsyning er en forudsætning for det moderne samfund. Uden en stabil energiforsyning ville vores nuværende samfund ikke kunne fungere og vores personlige frihed og adgang til IT, transport og daglige bekvemmeligheder blive begrænset.

Fleksibiliteten i energisystemet og frihed hænger sammen. Flexibiliteten er med til at give os tryghed og sikkerhed. Ved at være koblet sammen i et stort europæisk elmarked, kan vi trække på de andre, hvis vores eget produktionsapparat enten ikke er konkurrencedygtigt eller af andre grunde står stille.

Vi opnår friheden, hvis vores energiforsyning ikke er afhængig af ét brændsel eller en teknologi og i takt med, at vi gør os uafhængige af olie fra Mellemøsten og gas fra Rusland. Vindkraft alene vil ikke give frihed, da vores importafhængighed dermed vil stige enormt. Massiv import af biomasse kan også skade os. Vi skal derfor passe på med at afløse et sikkerhedsproblem med et andet.

Energikunderne skal mærke friheden, og de skal gøres til aktive medspillere i at nå de ambitiøse klima- og

energimål. Friheden på energimarkedet er ikke kun en frihed til at bruge energi. Det er frihed til at bruge energi med omtanke. Det er frihed til at være en aktiv forbruger på et marked med mange produkter.

Elmarkedet er under hastig udvikling. Nye virksomheder vokser frem, og kunder møder hele tiden nye produkter. Strøm koblet med køb af CO₂-kvoter, strøm fra vedvarende energikilder, strøm med ekstrabetaling til velgørende organisationer, strøm og rådgivning om energi-effektivitet i samme pakke er bare enkelte eksempler.

Frihed gælder også reguleringen af energisektoren. I dag er reguleringen på energimarkedet en blanding af nationale og europæiske regler. Det giver til tider de danske energiselskaber et handicap i forhold til de udenlandske konkurrenter.

Danmarks energipolitik spiller fortsat en stor rolle. Men landene i Europa skal gradvist harmonisere reguleringen af energisektoren i takt med, at der findes gode fælles svar. Det kan fjerne de nationale hindringer, som lægger sten på vejen for, at energisektoren kan udvikle de mest effektive løsninger og skabe en god forretning ved at producere og distribuere energi.

De nuværende meget forskellige afgifter på energiformer er en forhindring for denne fleksibilitet.

CO₂-SKAT PÅ FORSKELLIGE ENERGIFORMER, KR./TON

Energiform	CO ₂ beskatning		Energiform	CO ₂ beskatning	
	2009	2020		2009	2020
Fjernvarme – uden elproduktion	915	1.140	Benzin	1.746	1.746
Fjernvarme – kraftvarme	968	1.509	Diesel – transport	1.144	1.144
Naturgas	1.169	1.169	Diesel – landbrug	95	95
Gasolie	929	929	Landbrug – øvigt GHG	0	0
El – individuel varme	1.959	3.594	CO ₂ kvote	100	225
El – i øvrigt	2.134	3.910			

AFGIFTER. Sådan er afgiften per ton CO₂ for de forskellige energiformer i dag og i 2020. Som det fremgår, er el beskattet væsentligt højere end andre energiformer. Kilde: Copenhagen Economics for Dansk Energi.

- Øg energiforskningen til 4 milliarder kroner om året frem mod 2020.
- Afsæt 300 millioner kroner per år fra globaliseringspuljen til EUDP og Det Strategiske Forskningsråd.
- Placer et af 12 europæiske CCS demonstrationsanlæg i Danmark.
- Øremærk 50 millioner til testprogram for konvertering af fossile brændsler til el i industrien.
- Afsæt PSO midler til forskning i energieffektivitet på varmeområdet.

3 FORNYELSE

– fordi vi skal turde det ambitiøse, det som er svært, men som samtidig viser vejen ind i fremtiden.

Danmark skal være det land, som alle verdens nationer kigger på for at se fronten af den energiteknologiske udvikling. Vi skal have en energisektor, der kan måle sig med de bedste i verden. En sektor som udvikler morgendagens svar og dermed gør de nødvendige politiske valg lettere at gennemføre.

Den globale udvikling på energiområdet skaber hele tiden nye afsætnings- og forretningsmuligheder. Markedspotentialet er enormt. Det er en stor mulighed for danske energiselskaber, alle leverandørerne til vores sektor og dermed for Danmark.

Danmarks position som førende energiland er ikke en selvfølge. Andre lande vil gerne overhale os, og konkurrenterne i landene omkring os søger hele tiden at presse os ud af markedet.

Vi skal være klar til at se mulighederne i det nye. Alle led i kæden skal være parat til at tænke nyt, i takt

med at markedet, teknologien, kundernes behov og de politiske rammer ændrer sig.

Danmark skal være klar til at investere i fremtiden. Vi skal give vores universiteter og teknologiske institutter de bedste arbejdsvilkår. Der skal mere stabilitet ind i finansieringen af de offentlige udviklingsprogrammer. Målet må være, at Danmark firedobler midlerne til energiforskning, så vi når 4 mia. kr. årligt i 2020.

Det danske samfund skal uddanne flere ingeniører, jurister, økonomer og faglærte målrettet energisektoren. Vi skal tiltrække udenlandske talenter. Energisektoren skal gå foran, når det handler om at udvikle spændende og udviklende arbejdspladser.

Nøglen er samarbejde og risikovillighed. Energisektoren skal selv bidrage. Men Danmark kommer længst med et aktivt offentligt/privat partnerskab.

PENGE TIL FORSKNING – MID. KR

	2007	2008	2009	2010
EUDP	186	304	215	407
Det Strategiske Forskningsråd	108	94	170	299
PSO	155	155	155	155
Højteknologifonden	55	55	55	55
Dansk bidrag til EU-programmer for ikke-neuklear energi	49	49	49	49
I alt	553	657	644	1.013

FORSKNING. Så mange penge bruger Danmark på forskning og udvikling i energi ifølge EUDP. Danmark bør fire-doble midlerne til energiforskning, så vi når 4 mia. kr. årligt i 2020.



POWER TO THE PEOPLE ER DOKUMENTERET
I EN BAGGRUNDSRAPPORT OG 7 FAKTAARK.

DE 7 FAKTAARK ER:

1. Power to the people – scenarie
2. 18 bud – på ny energipolitik
3. Elbiler – fremtidens køretøj!
4. Varmepumper – klimavenlig varme
5. CO₂-lagring – klimavenlig kraftvarme
6. Synergi – mellem strøm og fjernvarme
7. Erstatning af fossile brændsler – i industrien



Dansk Energi
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C

Tlf. 35 300 400
Fax. 35 300 401
de@danskeenergi.dk
www.danskeenergi.dk

POWER TO THE PEOPLE

- YDERLIGERE DOKUMENTATION

Power to the people sammenfatter Dansk Energis vision for et energisystem, der kan levere CO₂-neutral strøm, transport og varme til danskerne i 2050.

Det er en vision, som sikrer os høj forsyningssikkerhed og god samfundsøkonomi. Det er en vision, som giver energikunderne mulighed for at træffe aktive valg. Det er en vision, som kan blive til virkelighed, hvis vi strammer os an og samarbejder i hele Europa om at nå målet.

Vi kan nå visionen ved en kombineret dansk og europæisk energipolitik, der fremmer:

- Fleksibilitet – fordi energibehov og forbrug skal hænge sammen.
- Frihed – fordi forbrugernes behov og samfundets udvikling kræver adgang til energi og valgmuligheder.
- Fornyelse – fordi vi skal turde det ambitiøse, det der er svært, men som samtidig viser vejen ind i fremtiden.

Visionen bygger på et energiscenarie, der analyserer vores energisystem frem mod 2050.



Yderligere beskrivelse af visionen og dokumentationen, som ligger bag og vores forslag til sigtelinjer for de kommende års energipolitiske beslutninger, består af:

7 FAKTAARK OM:

1. Power to the people – scenarie
2. 18 bud – på ny energipolitik
3. Elbiler – fremtidens køretøj!
4. Varmepumper – klimavenlig varme
5. CO₂-lagring – klimavenlig kraftvarme
6. Synergi – mellem strøm og fjernvarme
7. Erstatning af fossile brændsler – i industrien

Og en baggrundsrapport.

DOWNLOAD

Dansk Energis vision og analyser kan downloades på vores hjemmeside.

Hent også screensaver til din computer, musikken og film "Power to the people" fra årsmødet.

www.danskeenergi.dk/Power_to_the_people.aspx

- DANMARK KAN VÆRE CO₂-NEUTRAL I 2050
- EL ER EN CENTRAL LØSNING PÅ UDFORDRINGEN MED MINDRE CO₂
- LAGRING AF CO₂ ER NØDVENDIG FOR AT NÅ MÅLET OM CO₂-NEUTRALITET



POWER TO THE PEOPLE

Chefkonsulent
Stine Grenaa Jensen
M: 22 750 437
sgj@danskenergi.dk

Chefkonsulent
Charlotte Søndergren
M: 22 750 424
chs@danskenergi.dk

POWER TO THE PEOPLE – SCENARIO

Det danske energiforbrug kan blive CO₂-neutralt i 2050.

Det viser en omfattende energianalyse, som Dansk Energi har foretaget. Analysen bygger på de eksisterende politiske rammer med et liberaliseret europæisk energimarked, hvor konkurrence og samhandel med energi driver udviklingen.

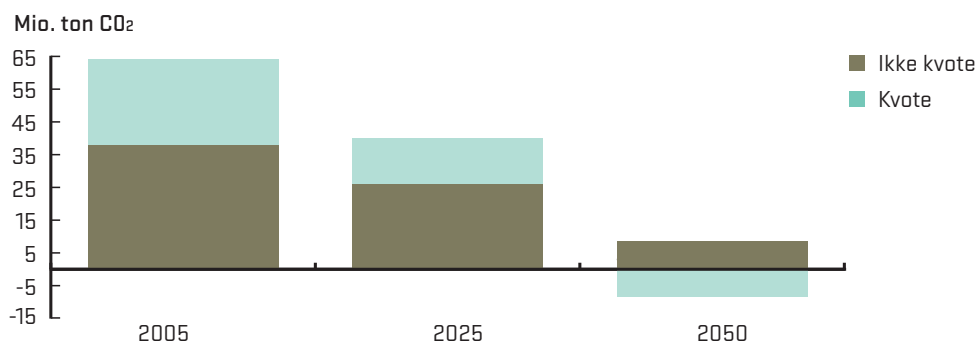
Analysen viser, at Danmark gradvist kan træde ind i en fundamental ny æra. En æra, hvor energiforbruget er CO₂-neutralt, og hvor Danmark tager et tigerspring væk fra afhængighed af olie- og naturgasimport fra politisk ustabile regioner. Analysen konkluderer, at el er nøglen til et CO₂-neutralt energiforbrug. Og at vejen til en ny æra i 2050 er teknisk og økonomisk mulig.

Med visionen åbner de danske energiselskaber for en politisk debat om en ny offensiv strategi, der på en gang styrker energiselskabernes muligheder for at skabe vækst og udvikling og gør energiselskaberne til motorer i kampen mod klimaforandringerne.

Der er fire primære elementer i visionen om et CO₂-neutralt dansk energiforbrug:

1. Øgede energibesparelser og energieffektiviseringer, muligheder for fleksibilitet i energiforbruget og udnyttelse af import og eksport af el.
2. Hovedparten af olie- og naturgasforbruget erstattes af el.
3. Produktion af el øges markant fra vindkraft, biomasse, biogas, sol og bølger.
4. Forbruget af kul kontrolleres klimamæssigt ved at lagre CO₂.

CO₂-UDLEDNING I DANMARK



Den samlede CO₂-udledning reduceres fra 64 mio. ton i 2005, til 40 mio. ton i 2025 og til 0 i 2050. I 2050 er der ved at bruge CCS i kombination med biomasse gjort plads til en mindre CO₂-udledning fra andre sektorer (illustreret på figuren ved både at have en negativ og positiv CO₂-emission).

VEJEN TIL ET CO₂-NEUTRALT ENERGIFORBRUG I 2050 – SÅDAN HAR VI ANALYSERET

Dansk Energi har analyseret scenariet "Power to the people" for at illustrere én vej til at nå visionen om et CO₂-neutralt energiforbrug i 2050 – for el, varme og transport. Analysen tager udgangspunkt i et energisystem med samspil mellem sektorerne og samhandel med vore nabolande.

Sigtepunktet er CO₂-neutralitet i 2050. Der er lavet detaljerede analyser af mulighederne for at øge anvendelsen af el i 2025 som centralt virkemiddel. Her bruges el i stedet for benzin til bilerne, el i stedet olie- og naturgasfyr i hjemmene (varmepumper) og el i stedet for olie og naturgas i industrien (elkedler). En cocktail, der effektiviserer energiforbruget markant og flytter langt størstedelen af energiforbruget fra biler, bønder og boliger ind under EUs CO₂-kvotesystem.

Samtidig skabes en fleksibilitet i elforbruget. Det er en forudsætning for, at der kan indpasses store mængder vindkraft. Flexibiliteten kommer ved at have et intelligent samspil mellem el i elbiler, varmepumper og industrien på den ene side og elsystemet på den anden side.

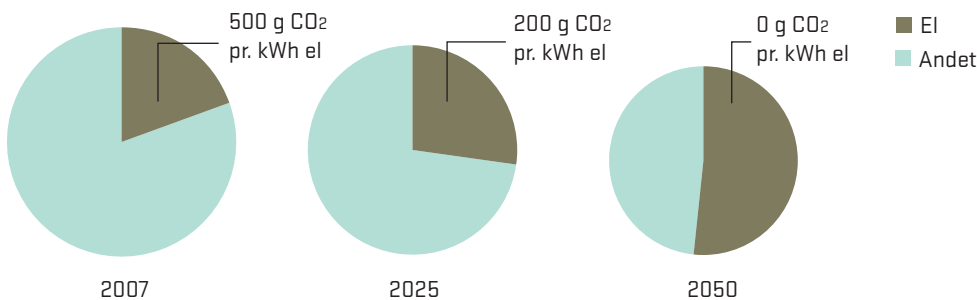
I scenariet anvendes primært fire elementer til at nå CO₂-neutralitet – energieffektiviseringer samt øget forbrug af CO₂-venlig el til transport og varme, mere vedvarende energi og lagring af CO₂.

Dansk Energi har sammensat én kombination af de fire elementer, der giver en afbalanceret løsning. Det er baseret på en afvejning af økonomi, forsyningssikkerhed og miljø. I analyserne er der valgt at lagre CO₂ på kraftværker, der anvender kul og biomasse. Samlet fjerner kraftværkerne dermed CO₂. Dermed gøres der plads til, at andre sektorer kan udlede CO₂. I analyserne omfatter det fx emissioner fra fly, færger og ikke-energirelaterede emissioner fra landbrug.

1

Det danske energiforbrug reduceres med en tredjedel i 2050 i forhold til i dag. I en business-as-usual fremskrivning vil energiforbruget ellers stige med 1,2 procent om året.

REDUCERET ENERGIFORBRUG, STIGENDE ANDEL AF EL OG REDUCERET CO₂



Det danske energiforbrug reduceres frem mod 2050 med en tredjedel ift. i dag (indikeret ved størrelsen af cirklerne). El udgør i dag lidt under en femtedel af det danske energiforbrug. Frem mod 2050 øges andelen af el til over halvdelen af det danske energiforbrug, og CO₂-indholdet i el reduceres til nul.

2

Anvendelsen af CO₂-neutral el øges. Det gøres ved at bruge el, der er kvoteomfattet, til at erstatte benzin i bilerne og gas- og olieforbruget i individuel opvarmning og i industrien. Danmark udnytter også biogassen fra landbruget til el- og varmeproduktion. På den måde reduceres udledningen af CO₂, energiforbruget falder og samtidig gavner det forsyningsikkerheden.

- 600.000 elbiler i stedet for benzin- og dieslbiler i 2025 og 80 procent af biltransporten på el i 2050. Resten på biobrændstoffer.
- 210.000 varmepumper til boligopvarmning i stedet for olie- og naturgasfyr i 2025 og 20 procent af hele varmebehovet dækket af varmepumper i 2050.
- 15 procent af industriens olie- og gasforbrug erstattes af el i 2025 ved at udskifte olie- og naturgaskedler med elkedler i 2025 og 50 procent af energiforbruget dækkes af el i 2050.

ELBILER, VARMEPUMPER OG EL I INDUSTRIEN

I Dansk Energis analyser er der udviklet et system til produktion af el- og varme med store mængder vedvarende energi og CCS. Til at udnytte dette produktionsapparat og give en nødvendig fleksibilitet til at indpasse vindkraft bruges et ekstra elforbrug på godt 8 TWh fra 600.000 elbiler, el til 210.000 varmepumper og el til 15 procent af industriens energiforbrug. Det erstatter ca. 85 PJ benzin, olie og gas. Det reducerer udledningen af CO₂ på 6 mio. ton CO₂ i Danmarks ikke-kvoteomfattede sektorer i 2025.

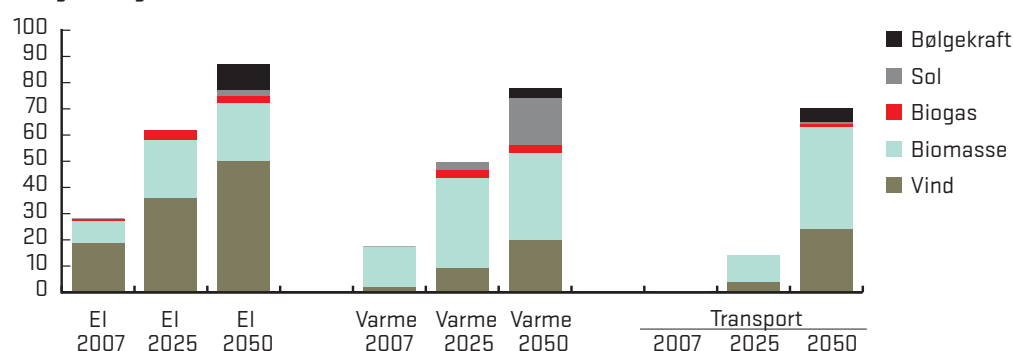
Analyserne viser, at 2 ud af de 8 TWh øget elforbrug dækkes af øget produktion i Danmark, og 6 TWh dækkes af, at eksporten fra Danmark reduceres. Det betyder, at en større del af den danske vindkraftproduktion udnyttes indenlands. I Danmark er CO₂-indholdet i den øgede elproduktion godt 200 gram CO₂ pr. kWh el. I naboømråderne er CO₂-indholdet på omkring 600 gram CO₂ pr. kWh el svarende til en produktion baseret på halv gas og halv kul. Den forøgede elproduktion medfører dermed en ekstra efterspørgsel på CO₂-kvoter svarende til 4 mio. tons.

Dansk Energi har regnet på økonomien i elbiler, varmepumper og el i industrien i 2025. Samlet fører det til en reduktion af omkostninger til brændsler og drift i energiforsyningen på knap 10 mia. kr. pr. år. Sagt med andre ord er der knap 10 mia. kr. pr. år til at dække det privatøkonomiske underskud og få tiltagene aktiveret. Det svarer til investeringer på 70 mia. kr. i en 10-års periode.

- 3** Andelen af vedvarende energi (især vind, biomasse og biogas) hæves fra dagens 17 procent af det samlede energiforbrug til først 40 procent i 2025 og 80 procent i 2050.

ANDEL AF VEDVARENDE ENERGI I EL, VARME OG TRANSPORT

Procent af samlet energiforbrug

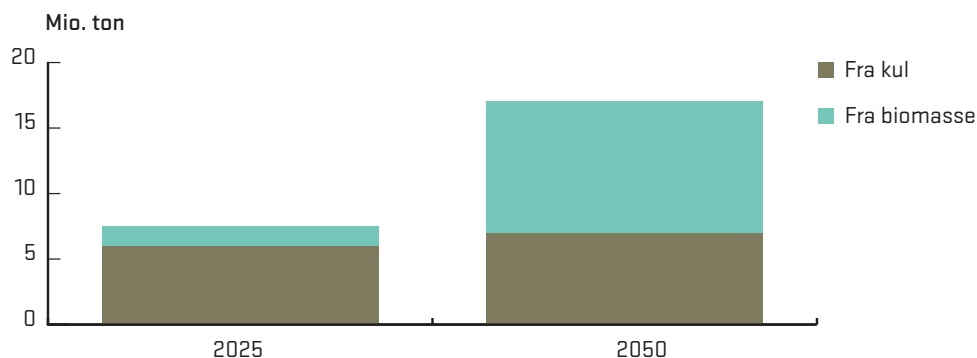


Den vedvarende energi kommer til at udgøre en stadig større andel i alle energiforbrugende sektorer. I dag er den samlede mængde af vedvarende energi under 20 procent. Den vil øges til 40 procent af det samlede energiforbrug i 2025 og 80 procent i 2050.

- 4** CO₂-opsamling og lagring anvendes på konventionelle kraftværker, der bruger såvel kul som biomasse. Alt i alt bidrager CCS med at fjerne 7,5 mio. ton CO₂ i 2025 og knap 17 mio. ton CO₂ i 2050.

Det betyder, at der i 2050 er CCS på alle kraftværker, der anvender kul, og på en stor del af de kraftværker der anvender biomasse. Ved at kombinere biomasse med CCS fjerner vi CO₂. Samlet set kan kraftværkerne fjerne 8 mio. ton CO₂ fra atmosfæren i 2050.

CO₂ FJERNES MED CCS



Mængde CO₂ der i scenariet fjernes ved lagring.

- OPFØR KRIGERS FLAK VINDMØLLEPARKEN OG SKAB ET OFFSHORE NET I NORDSØEN.
- ERSTAT DE NUVÆRENDE FORBRUGSAFGIFTER PÅ ENERGI MED EN KLIMAAFGIFT BASERET PÅ PRODUKTETS INDHOLD AF CO₂.
- GIV 25 PROCENT INVESTERINGSTILSKUD TIL UDSKIFTNING AF OLIE- OG GASFYR MED VARMEPUMPER INDTIL DER ER INSTALLERET 400.000 ANLÆG.



18 BUD
Afdelingschef
Lars Hansen
M: 22 750 438
lha@danskenergi.dk

18 BUD – PÅ NY ENERGIPOLITIK

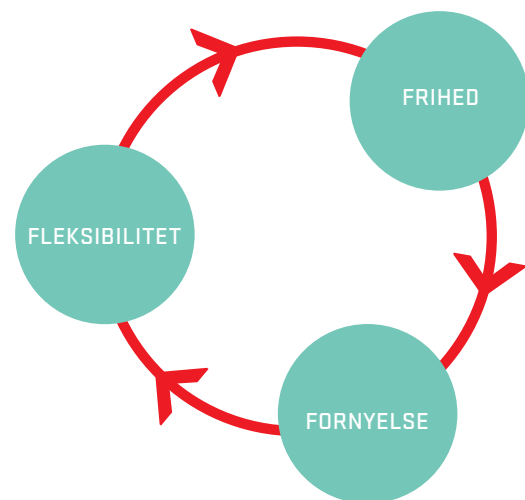
Det er Dansk Energis vision, at det danske energisystem i 2050 er CO₂-neutralt. Allerede i 2025 skal udledningerne være halveret sammenlignet med i dag. Men det kræver en målrettet energipolitik.

Vi kan i fællesskab gøre Danmark CO₂-neutralt og skabe nye energiteknologiske styrkepositioner, men det kræver, at vi får skabt politiske rammer, som understøtter fleksibilitet, frihed og fornyelse.

Fleksibilitet vil ikke bringe os i mål uden frihed og fornyelse. Men bringer vi alle tre elementer i spil på en måde, så de understøtter hinanden indbyrdes, har vi muligheden for at nå visionen om et CO₂-neutralt energisystem og gøre det på en måde, så det skaber vækst i det danske samfund.

Men det sker ikke af sig selv. Det kræver, at vi sætter de rigtige ting i gang, og at de nationale initiativer passer ind i den internationale regulering, som vi er en del af.

FLEKSIBILITET, FRIHED OG FORNYELSE



Fleksibilitet, frihed og fornyelse kan skabe et CO₂-neutralt energisystem og vækst i Danmark.



DE OVERORDNEDE RAMMER

Elsektoren er international, og vi har i Danmark fordele af vores samhandel med det øvrige Europa. Det europæiske marked skaber åbenlyse synergier mellem de forskellige produktionssystemer, og konkurrencen på tværs af landene sikrer os effektivitet. De nordiske markeder er i dag tæt integrerede, men når det gælder koblingen til det øvrige Europa, er der behov for forbedringer. Den danske regering bør derfor prioritere arbejdet med udbygning af det overordnede elnet. Helt konkret bør regeringen arbejde for, at der etableres et offshore net i Nordsøen, som kan sikre en effektiv indpasning af produktionen fra havvindmøller.

Konkurrenceforholdene i Tyskland har gjort, at væsentlige dele af deres transmissionsnet kommer til salg. De nordiske lande drøfter fra tid til anden et tættere samarbejde mellem de systemansvarlige. Energinet.dk bør deltage i den europæiske konsolidering af nettet ved at deltage i opkøb af det tyske transmissionsnet.

Regeringen skal inden udgangen af 2009 have taget stilling til, hvor stor en andel af den danske klimaforpligtelse, der skal håndteres i Danmark, og hvordan vi når målet. Svaret bliver afgørende for energisektorens mulighed for

at levere klimavenlige løsninger til transport, boligopvarmning og nyttiggørelse af landbrugets restprodukter.

Vi skal holde fast i strategien med en gradvis udbygning af den vedvarende energi baseret på en kombination af langsigtede mål og kortsigtede pejlemærker. Det udstikker en retning for investorer og teknologileverandører samtidig med, at det giver mulighed for løbende at tage bestik af behovet for nye initiativer.

På energispareområdet skal vi bygge videre på den nuværende indsats via et tæt samarbejde mellem staten, energiselskaberne og øvrige aktører. Vi skal styrke den nationale understøttende indsats gennem et bredt energispareprogram. Konvertering til elbiler skal være et af flere værktøjer, som energiselskaberne kan anvende til at skabe større energieffektivitet.

Vi har behov for en revision af vores energiafgifter. Den netop vedtagne skattereform skævrider "konkurrencen" mellem de forskellige energiformer. Det går ud over fleksibiliteten i vores energisystem. Dansk Energi foreslår, at Danmark erstatter de nuværende energiafgifter med en klimaafgift, der beskatter slutforbruget af energi i forhold til CO₂-belastningen.



KONKRETE INITIATIVER

Visionen om et CO₂-neutralt energisystem kræver, at Danmark i løbet af det kommende år igangsætter en række konkrete initiativer for at skabe fleksibilitet, fornyelse og frihed i energisystemet. Det gælder:

SAMLET SET HAR DANMARK BEHOV FOR FØLGENDE ÆNDRINGER I DE OVERORDNEDE RAMMER:

- 1 Skab et offshore net i Nordsøen.
- 2 Giv Energinet.dk mulighed for at opkøbe tysk transmissionsnet.
- 3 Fastlæg mål for den nationale klimainsats frem mod 2020. Hvor meget skal Danmark nå, og hvor meget skal ske i udlandet?
- 4 Udbyg vedvarende energi gennem langsigtede mål og kortsigtede pejlemærker.
- 5 Skab energieffektivitet gennem samarbejde mellem aktører på tværs af energiarter. Lad konvertering til elbiler indgå. Energiselskaberne tager lederskab.
- 6 Erstat de nuværende forbrugsafgifter på energi med en klimaafgift baseret på produktets indhold af CO₂.

- 7 Opfør Krigers Flak vindmølleparken.

- 8 Skab mulighed for at forbrugerne kan købe energi fra VE-anlæg, og lad det tælle ekstra i det nationale mål for vedvarende energi.

- 9 Forlæng afgiftsfritagelsen af elbiler indtil der er indregistreret 400.000 køretøjer. Herefter skal afgiften afspejle elbilens miljøfordel.

- 10 Skift til eltog og forbyd køb af nye dieseltog.

- 11 Opstil strategi for udbredelse af timeaflyste elmålere og fleksible elprodukter.

- 12 Fjern forsyningspligtregulering. Reguleringen forhindrer udviklingen af nye innovative produkter og fastholder forbrugerne hos deres nuværende elleverandør.

- 13 Giv 25 procent investeringstilskud til udskiftning af olie- og gasfyr med varmepumper indtil der er installeret 400.000 anlæg.



2 neutral

varme
ransport
elektricitet

FORSKNING OG UDVIKLING

Udover de konkrete initiativer bør Danmark opprioritere forskning og udvikling af energiteknologi. Udviklingen i de kommende år vil vise, hvilke teknologier der bliver centrale i vores energisystem i 2050. Det er vigtigt, at vi holder alle døre åbne og ikke afskærer os fra fremtidige teknologier.

Vi har i dag en række styrkepositioner, når det gælder energiteknologi. Det gælder fjernvarme, vindmøller, effektive kraftværker og systemintegration. Efterspørgslen efter effektiv energiteknologi stiger eksplosivt, og mange lande vil gerne levere løsningerne. Vi skal derfor bygge videre på vores stærke kompetencer inden for energiteknologi og udvikle nye.

Vedvarende energi bør fortsat være et centralt indsatsområde, når det gælder energiforskning. Vi skal udvikle den næste generation af vindmøller, som spiller intelligent sammen med forbrug og belastninger i elnettet, og vi skal sikre faciliteter til at afprøve teknologierne. Vi skal udvikle metoder til at øge andelen af biomasse ved samfyring med kul, og vi skal udforske mulighederne for at gøre solceller og bølgekraft mere rentable.

Biomasse kommer til at udgøre en stor del af vores brændselsforbrug i 2050. Vi skal finde nye metoder til at frembringe biomasse for at kunne dække behovet.

Energibesparelser er et af de områder, hvor Danmark allerede er nået langt, men der er fortsat et betydeligt potentiale for at anvende energien mere effektivt. Vi skal udvikle nye apparater og teknologi, som kan understøtte et effektivt og fleksibelt forbrug af energi. Samtidig skal vi bidrage til udvikling af europæiske standarder, som sikrer, at ældre og utidssvarende produkter udfases.

Transportsektoren er et område, hvor det ikke hidtil er lykket at vende det stigende forbrug af energi og udledninger af klimagasser. Brug af biobrændsler og udvikling

af elbiler viser, at udviklingen kan vendes. Fra dansk side bør vi intensivere forskning og udvikling i bio-brændsler og skabe afgiftsmæssige gode rammer, som sikrer en hurtig indfasning af elbiler.

CO₂-lagning og rensning (CCS) er en nødvendig teknologi til at sikre en miljøvenlig anvendelse af fossile brændsler. Det er en teknologi, som vil blive efterspurgt fra hele verden. Vi skal sikre, at der opbygges viden om CCS i Danmark, som gør, at dansk kraftværksteknologi fortsat er med i den globale superliga. Der er afsat midler i EU til at understøtte udviklingen. Danmark skal have del i disse midler, og midlerne bør suppleres af nationale forskningsmidler.

Regeringen har besluttet at fordoble midlerne til energiforskning til 1 milliard kroner i 2010. Det er en god begyndelse, men langt fra tilstrækkeligt til at understøtte visionen om CO₂-neutralitet eller ideen om at gøre Danmark til et grønt vækstsamfund. Der er behov for:

- 14 Øg de offentlige midler til energiforskning til 4 milliarder kroner om året frem mod 2020.
- 15 Afsæt ekstra 300 millioner kroner per år til EUDP og til energi under Det Strategiske Forskningsråd.
- 16 Placer et af 12 europæiske CCS demonstrationsanlæg i Danmark.
- 17 Øremærk 50 millioner under EUDP til testprogram for konvertering af fossile brændsler til el i industrien.
- 18 Afsæt PSO midler til forskning i energieffektivitet på varmeområdet.



- I 2025 VIL OP IMOD HVER FJERDE BIL KØRE PÅ STRØM. DET SVARER TIL CA. 600.000 BILER.
- DET VIL INDEBÆRE EN MARKANT CO₂-REDUKTION. EN TYPISK BENZINBIL UDLEDER I DAG 195 G CO₂/KM. I 2025 VIL EN ELBIL UDLEDE 25 G CO₂/KM.
- I 2050 VIL ELSEKTOREN VÆRE HELT CO₂-NEUTRAL, SÅ PÅ DET TIDSPUNKT VIL ELBILERNE OGSÅ VÆRE CO₂-NEUTRALE.



ELBILER
Chefkonsulent
Lærke Flader
M: 22 750 415
lfl@danskenergi.dk

ELBILER - FREMTIDENS KØRETØJ!

Fremtidens biler kører på el. Elbilerne er det mest oplagte og mest klimavenlige alternativ til benzin- og dieselmotorer. Elbilen er det oplagte valg til at mindske afhængigheden af olie. I 2025 vil hver fjerde bil være en elbil. Hovedudfordringen er at indpasse elbilerne i forhold til vindkraften og i forhold til elforbruget i øvrigt. Samtidig skal elbiler fritages helt for registreringsafgift frem til 2015 og med en gradvis indfasning af afgiften herefter.

ELBILER HAR MANGE FORDELE

De seneste år er mobiltelefoner og bærbare computere blevet hver mands eje. I kølvandet er der sket en kolossal udvikling i batteriernes holdbarhed og kapacitet. Den udvikling smitter af på elbilerne og gør dem til et attraktivt alternativ til traditionelle biler.

For den enkelte forbruger er der flere helt oplagte fordele ved elbilen: En elbil er mere energieffektiv, klimavenlig og billig i drift. Elbilen forurener langt mindre - og efterlader slet ingen forurening i nærmiljøet. Og elbilen accelererer langt hurti-

gere og støjer langt mindre end en traditionel bil.

Elbilen kan også bruges til at skabe balance i elsystemet. I fremtiden kommer vindkraft som bekendt til at fylde langt mere. Tricket er derfor at oplade elbilerne, når det blæser, og når strømforbruget er lavt om natten. Det giver bedre mulighed for indpasning af vedvarende energi og udnytte de lave priser.

Elsystemet skal indrettes, så forbrugerne ikke selv skal tænke på, hvornår det er dyrt eller billigt at oplade elbilen. Det skal ske automatisk - i takt med at prisen på strøm stiger og falder.

Finder vi de rigtige løsninger, giver elbiler større fleksibilitet og balance i det samlede energisystem. Samtidig vil elbilen på sigt kunne gøre os fri af olie til transport.

ELBIL EN ER ENERGIEFFEKTIV OG KLIMAVENLIG

Den største fordel ved elbilen ligger i den høje energieffektivitet i forhold til de traditionelle biler.

Elbilen udnytter energien 3-4 gange bedre end en traditionel bil. Den høje energieffektivitet i elbilen bidrager i sig selv til at forbedre klimaregnskabet – ganske enkelt fordi den bruger markant mindre energi. Hertil kommer, at el er mere klimavenligt end benzin og diesel.

Kører elbilen på ren vindkraft og andre former for vedvarende energi, er klimabelastningen naturligvis nul.

Allerede i dag udgør vedvarende energi 30 procent af energien i det danske elsystem, og med den andel af vedvarende energi er udledningen fra elbiler ca. 55 g CO₂/km. I 2025 viser Dansk Energis analyser, at det tal kan blive mere end halveret til 25 g CO₂/km*. Danske benzinbiler udleder i dag i gennemsnit 195 g CO₂/km.

Ifølge EU skal udledningen for nye biler ned på 95 g CO₂/km i 2020. Det altså et mål, som elbiler allerede i dag fuldt ud indfrir.

I 2025 kan elbiler erstatte 25 procent af benzinbilerne. Det svarer til 600.000 biler. På den måde skærer vi 3,3 mio. ton af vores CO₂-udledninger fra brugen af benzin og diesel. Modsat øger vi udslippet ved produktion af strøm i den kvoteomfattede sektor med 0,7 mio. ton CO₂. Netto medfører det et fald i bruttoenergi-forbruget på 26 PJ.

ELBILEN ER BILLIG I DRIFT, MEN DYR I INDKØB

Elbilen er mere enkel i sin opbygning end benzin- og dieselmotoren. Den skal hverken have skiftet kobling, tændrør eller olie. Den er derfor billig at vedligeholde. Over fem år er de daglige driftsomkostninger 50 procent lavere for elbiler end for benzinbiler. Derimod er bilen endnu ikke helt billig i anskaffelse. En typisk elbil koster ca. det dobbelte af en tilsvarende benzin- eller dieselmotoren.

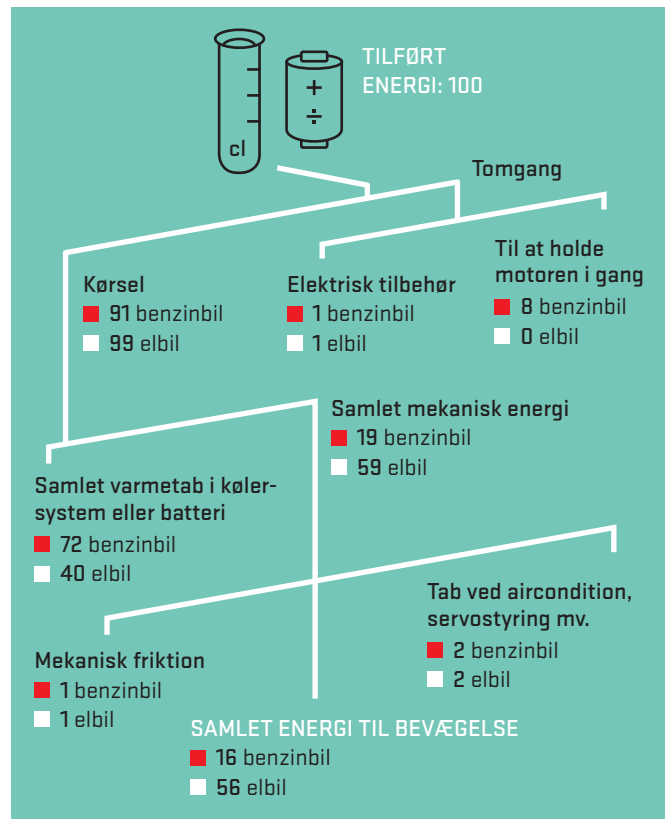
HVAD SKAL DER TIL?

Den høje anskaffelsespris på elbilen er en væsentlig barriere. Regeringen bør derfor forlænge afgiftsfritagelsen i perioden indtil elbilens pris er konkurrencedygtig med prisen på en benzinbil.

I dag er strøm beskattet hårdere end benzin og diesel pr. udledt enhed CO₂. Frem mod 2025 vil udbygningen med vedvarende energi gøre forskellen endnu større. Afgiftsforskellen gør det mindre attraktivt at køre i en klimarigtig bil. Politikerne bør derfor umiddelbart ændre afgiftssystemet, så afgifterne er ens set i forhold til CO₂-udledningen. |

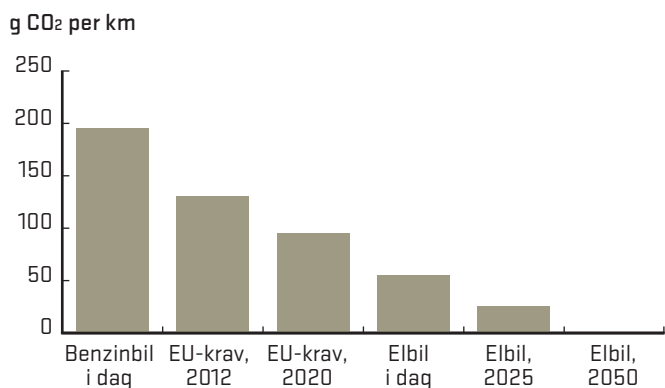
* Det forudsættes at den gennemsnitlige CO₂-udledning i 2025 er 200 g/kWh.

ENERGIREGNSKAB FOR BENZINBIL OG ELBIL



Energiregnskab for elbil og benzinbil. I en benzinbil er det kun ca. 16 procent af energien, der bliver omsat til bevægelse fremad. I en elbil er det tilsvarende tal ca. 56 procent.

CO₂-UDLEDNING PER KM



Udledningen af CO₂ fra el- og benzinbiler i dag og frem mod 2050.

AFGIFTSBELASTNING FOR BENZIN OG STRØM SET I FORHOLD TIL UDLEDNINGEN AF CO₂.

Energiform	CO ₂ beskatning 2020
Strøm	3.910 kr./ton
Benzin	1.746 kr./ton



- I 2025 ER VARMEPUMPER INSTALLERET I 200.000 BOLIGER I DANMARK.
- VARMEPUMPENS HØJE EFFEKTIVITET BETYDER, AT DANMARK I ALT KAN SÆNKE UDSLIPPET AF CO₂ MED 1,5 MIO. TON I 2025.
- VARMEPUMPER FORTRÆNGER OLIE- OG GASFYR. DET MINDSKER DANMARKS AFHÆNGIGHED AF OLIE OG GAS OG FORBEDRER VORES FORSYNINGSSIKKERHED.



VARMEPUMPER
Forskningskoordinator
Jørn Borup Jensen
M: 25 291 934
jbj@danskenergi.dk

VARMEPUMPER – KLIMAVENLIG VARME

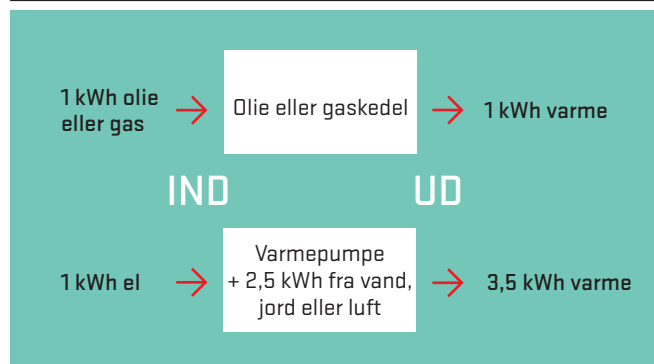
Varmepumper kan effektivt og miljøvenligt erstatte danskernes brug af olie og naturgas til opvarmning af boliger. Varmepumper kan yde et væsentligt bidrag til at opfylde de danske klimamål og til at Danmark kan blive CO₂-neutral. I dag er høje elafgifter den største forhindring for større brug af varmpumper.

SÅDAN VIRKER EN VARMEPUMPE

En varmepumpe fungerer som et køleskab, blot er det varmen fra kondensatoren (lamellerne bag på køleskabet), der udnyttes frem for den afsatte kulde fra fordampere. I en varmepumpe cirkuleres kølemiddel ved hjælp af en kompressor. I varmepumpens fordampere overføres varme fra luft eller en væske, som kan være opvarmet af jorden. Varmen fra fordampere afsættes sammen med den energi, der er tilført i kompressoren i varmepumpens kondensator. Kondensatorvarmen varmeveksles med et vand- eller luftbåret system.

Varmepumpen producerer 3-4 gange mere varme end den el-energi, der driver kompressoren. Denne faktor kal-

ENERGIREGNSKAB FOR OLIE-/GASKEDEL OG VARMEPUMPER



Gas- og oliekedlen har en virkningsgrad på tæt ved 100 procent. 1 kWh olie eller gas giver altså 1 kWh varme. En gennemsnitlig varmepumpe giver 3-4 gange så meget varme, som den tilførte strøm. Den varme der hentes fra vand, jord eller luft bidrager til opfyldelse af den danske VE-målsætning.

des effektfaktoren. Varmepumper er derfor meget mere effektive end eksempelvis naturgas- og oliefyrede anlæg. Varmepumper bidrager samtidig til at opfylde den danske VE-målsætning.

I øjeblikket er der installeret cirka 80.000 varmepumper i danske parcelhuse. Hovedparten af disse anlæg overfører energi til boligen i form af opvarmet luft (simpelt varmepumpeanlæg). Andre anlæg er mere komplicerede. Jordslanger kan være nedlagt i "baghaven". Her cirkulerer frostvæske, der har opsamlet energi fra jorden. Et radiator- og brugsvandssystem sørger herefter for at levere varmen videre ind i boligen (jordvarmeanlæg).

70 procent af varmepumperne i danske hjem er af den simple slags. De er relativt billige i anskaffelse i modsætning til de mere energiokonomiske jordvarmeanlæg

I dag sælger forhandlerne årligt 4000-5000 jordvarmeanlæg, mens de sælger ca. 20.000 af den mere simple varmepumpe type. Det tal forventes langt højere i 2025. I Sverige har teknologien i mange år været langt mere udbredt end i Danmark. Der findes i dag en halv million varmepumper i Sverige

VALG AF OPVARMNINGSKILDE

Boligejeren og virksomheden har i dag et stort udvalg af løsninger til opvarmning. De traditionelle varmeanlæg er elvarme, olie-, naturgasfyr og fjernvarme. Den nye og mere bæredygtige løsning er en varmepumpe. Varmepumpen er dyrere i indkøb end traditionelle anlæg, men billigere i drift.

Varmepumpen kan ikke slå kraftvarme som den billigste og mest miljøvenlige kilde til varme. Men i områder uden kraftvarme er varmepumpen den billigste og mest klimavenlige opvarmningsform. For en typisk parcelhusejer er der set over en periode på 15 år en besparelse på 20 procent ved at skifte fra et oliefyr til en varmepumpe (jordvarmeanlæg).

KLIMAEFFEKT

Varmepumper er et stærkt alternativ til opvarmningen med olie og naturgas. I takt med at Danmark udbygger med mere vedvarende energi i elforsyningen, øger vi CO₂-gevinsten ved at skifte til varmepumper. I dag kan en varmepumpe halvere udslippet af CO₂ fra et parcelhus. I 2025 er udledningen af CO₂ kun en femtedel af en traditionel olie- eller gaskedel. I 2050 udleder varmepumpen ingen CO₂, da elforsyningen er CO₂-neutral.

Med den nuværende vækst i varmepumper vil der i 2025 være 60.000 jordvarmeanlæg og 150.000 anlæg af den mere simple type. Varmepumperne vil i 2025 have et elforbrug på 1,8 TWh og fortrænge CO₂-udledninger svarende til 1,9 mio. tons fra den ikke kvoteomfattede sektor.

VARMEPUMPER OG ELSYSTEMET

Forbruget af varme er højere i de kolde måneder, når vinden blæser mere. Derfor vil varmepumperne køre mest, når der er masser af vindkraft i elsystemet. Varmepumper hjælper os på den måde til at skabe balance i elsystemet, og samtidig kan vi drive dem med klimavenlig strøm fra vindmøller.

Varmepumper gavner altså forbrugerens pengepung, hjælper os til at sænke udslippet af CO₂ og spiller godt sammen med flere vindmøller. Varmepumper gør Danmark mindre afhængig af olie og gas fra usikre regioner i verden - det forbedrer vores forsyningsikkerhed.

HVAD SKAL DER TIL?

Den største barriere for varmepumper er den høje elafgift.

Danmark beskatter CO₂-udslip fra el væsentligt højere end alternative opvarmningsformer. Faktisk betaler forbrugeren med en varmepumpe fire gange så meget for sit udslip af CO₂ som en forbruger med oliefyr. Vi straffer altså de forbrugere, der vælger en klimavenlig varmepumpe og forringer den økonomiske fordel. Politikerne bør derfor hurtigst muligt ligestille CO₂-beskatningen af strøm til opvarmning med de andre kilder til varme. |

SÅ EFFEKTIV ER VARMEPUMPEN

	Effektfaktor
Jordvarmeanlæg	3,7
Simpelt varmepumpeanlæg	3,2

Jordvarmeanlæg er mere effektive end de mere simple luftbaserede varmepumper.

UDSLIP AF CO₂ FRA VARMEPUMPEN

Oliefyr	4,8 ton CO ₂
Varmepumpe i 2009	2,3 ton CO ₂
Varmepumpe i 2025	1,0 ton CO ₂ *
Varmepumpe i 2050	0,0 ton CO ₂

Udledninger af CO₂ fra individuel opvarmning i et typisk parcelhus i dag, i 2025 og i 2050. * Det forudsættes at den gennemsnitlige CO₂-udledning i 2025 er 200 g/kWh.

SKAT PÅ FORSKELLIGE ENERGIFORMER

Energiform	CO ₂ beskatning 2020
Fjernvarme	1.140 kr./tons
Kraftvarme	1.509 kr./tons
Naturgas	1.169 kr./tons
Olie	929 kr./tons
El	3.910 kr./tons

Beskatning af energiformer set i forhold til udledning af CO₂ i 2020.



- CCS KOMBINERET MED AFBÆNDING AF BIOMASSE PÅ DANSKE KRAFTVÆRKER KAN FJERNE CO₂ FRA ATMOSFÆREN. DET ER BEDRE END SELV DE BEDSTE VE-ANLÆG.
- CCS KAN I 2025 FJERNE 7,5 MID. TON CO₂
- I DAG KAN CCS RENSE CO₂ FOR 60-90 EURO PR. TONS. I NÆSTE GENERATION AF TEKNOLOGIEN ER PRISEN 30 EURO PR. TONS CO₂ – SVARENDE TIL 15-20 ØRE/KWH.



CO₂-LAGRING
Chefkonsulent
Jesper Koch
M: 25 291 920
jko@danskenergi.dk

CO₂-LAGRING – KLIMAVENLIG KRAFTVARME

CO₂ opsamling og lagring (CCS) er en nødvendig teknologi i kampen for at begrænse udslippet af CO₂. Vindmøller producerer i 2025 37 procent af Danmarks strøm. Men vindmøller udgør kun 10 procent af vores samlede energiforsyning. 90 procent af energien producerer vi ud fra biomasse, affald og fossile brændsler, hvor CO₂-lagring kan reducere eller helt fjerne udledningerne af klimagasser. CCS er nødvendigt for at nå målet om en halvering af CO₂-udledningerne i 2025 og CO₂-neutralitet frem i 2050.

HVAD ER CCS?

CCS er den eneste teknologi, der kan rense CO₂ fra fossile brændsler og biomasse og lagre den sikkert i undergrunden. CCS er en kendt og afprøvet teknologi, der skal udvikles yderligere for at sænke omkostningerne. Med CCS kan vi indfange mere end 90 procent af CO₂'en i røgen.

Rensning af CO₂ kan ske ved tre forskellige metoder:

- Pre-combustion (CO₂ fjernes fra brændsel før forbrænding)

- Post-combustion (CO₂ renses fra røggas)
- Oxy-fuel (ilttrig forbrænding)

Post-combustion kan vi udnytte på eksisterende kraftvarmeverker, og det er derfor den mest oplagte metode på kortere sigt. I denne teknik føres røggassen ind i et kammer og gennemsprøjtes med en aminholdig væske, der binder CO₂ til sig. Væsken med den bundne CO₂ ledes ind i et andet kammer og bliver varmet op. Når væsken når en bestemt temperatur, udskilles CO₂'en igen. Den tilbageværende CO₂ komprimeres til flydende form, som gennem rørledninger ledes til lager.

Energiforbruget er betydeligt ved alle tre metoder. Energien går til at udskille CO₂ fra resten af røggassen og til den efterfølgende komprimering af CO₂ til cirka 110 bar. Med pre-combustion og oxy-fuel kan energitabet blive lavere. Dansk Energi forventer, at det ekstra energiforbrug kan sænkes til under 20 procent i løbet af få år.

I dag koster CCS 450-700 kr. pr. tons CO₂. Men allerede



næste generation af teknologien forventes at kunne rense CO₂ for 225 kr. pr. tons CO₂. Det svarer til 15-20 øre/kWh. Til sammenligning modtager vindmøller i dag en støtte på 25 øre/kWh.

CCS I DANMARK

Fossile brændsler vil i en årrække udgøre ryggraden af den danske energiforsyning. CCS er derfor en nødvendig teknologi i overgang til en energiforsyning helt fri for fossile brændsler.

Ved afbrænding af biomasse udleder kraftværket CO₂ ligesom ved afbrænding af fossile brændsler. Biomasse betragtes som CO₂-neutral, idet biomasse (halm og træ) optager en tilsvarende mængde CO₂ ved væksten. Allerede nu arbejder forskere og energiselskaber i Europa på at kombinere biomasse og CCS. CCS i kombination med biomasse vil gøre det muligt at producere el med en negativ udledning af CO₂. Kraftværkerne kan fjerne CO₂ fra atmosfæren, hvilket gør det mere klimavenligt end selv de bedste VE-anlæg.

I Dansk Energis scenarier bidrager CCS i 2025 med en CO₂-reduktion på 7,5 mio. tons.

Danske virksomheder har en spidskompetence, når det gælder teknologi til effektive kraftværker. Vi skal sikre, at Danmark opbygger viden om CCS, så vi fortsat er med i den globale superliga.

POTENTIALE FOR LAGRING

Sikker lagring af CO₂ kræver gode reservoirer, som kan binde CO₂. Disse reservoirer - skal være begrænsede opad og til siderne, så CO₂ ikke kan sive op igen. Den danske undergrund er velegnet til lagring af CO₂ fordi lagrene er store og undergrunden er stabil. Der kan opbevares CO₂ i den danske undergrund svarende til flere hundrede års produktion.

CCS I VERDEN

IEA's World Energy Outlook 2008 forventer en massiv brug af fossile brændsler på verdensplan i de næste mange årtier. CCS, vedvarende energi og energibesparelser bliver vigtigste brikker i at få bragt CO₂-udledningen ned. IEA forventer, at CCS skal stå for 20 procent af den

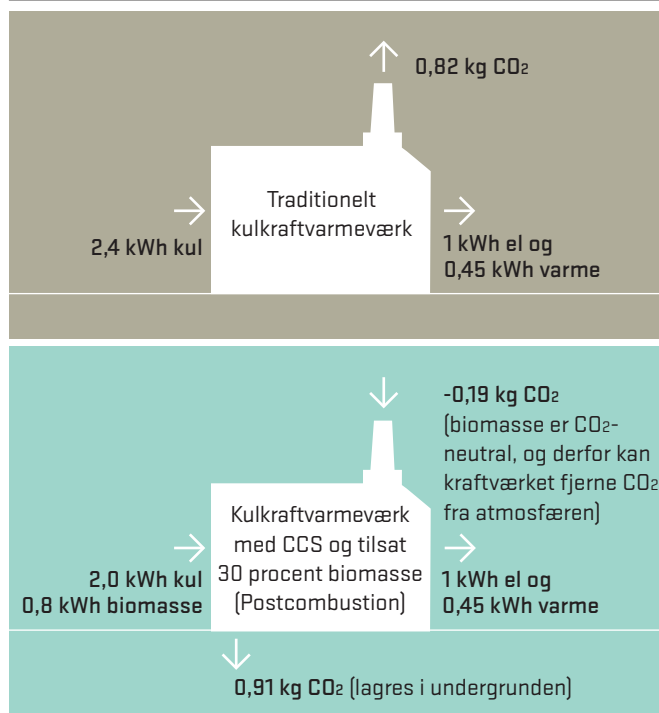
reduktion i udledningerne af klimagasser, der frem mod 2050 er nødvendig for, at vi kan holde temperaturstigning under 2 grader.

Det vil kræve massive investeringer i CCS at yde det forventede bidrag til klimaet. Det er et marked, som danske virksomheder skal have del i. Forudsætningen for, at vi får del i eksportmarkedet, er, at vi styrker forskning og udvikling af CCS i Danmark.

HVAD SKAL DER TIL?

Der er afsat midler i EU til 12 demonstrationsanlæg. Et af de 12 anlæg skal til Danmark. Derudover skal vi supplere med midler fra de nationale forskningspuljer. Vi skal i vores F&U indsats fokusere på en mere effektiv udvinding af CO₂.

SÅDAN HIVER CCS CO₂ UD AF ATMOSFÆREN



Med dagens teknologi medfører CCS et ekstra energiforbrug på op til 30 procent. Til gengæld kan kraftværket, hvor vi afbrænder kul og biomasse, netto fjerne CO₂ fra atmosfæren. Det er bedre end selv de bedste VE-teknologier.



- **ELPATRONER OG VARMEPUMPER KAN OMSÆTTE GRØN STRØM FRA VINDMØLLER TIL 3000 MW VARME OM ÅRET.**
- **BY-PASS PÅ DE STORE KRAFTVÆRKER KAN GIVE PLADS TIL EKSTRA STRØM FRA VINDMØLLERNE.**
- **DANMARK KAN SÆNKE UDSLIPPET AF CO₂ MED OP TIL 2. MIO. TON CO₂ PER ÅR VED AT SKABE SYNERGI MELLEM STRØM OG FJERNVARME.**



SYNERGI
Chefkonsulent
Jesper Koch
M: 25 291 920
jko@danskenergi.dk

SYNERGI – MELLEM STRØM OG FJERNVARME

I takt med at Danmark øger produktion af strøm fra vindmøller stiger vores behov for at se sammenhængende på energisystemet. Vi kan skabe en større udbredelse af fjernvarme og bedre synergi mellem produktion af el og fjernvarme ved at bruge varmesystemet som energilager.

Det danske fjernvarmesystem består af cirka 400 anlæg fyret med naturgas, kul og biomasse.

Fjernvarme dækker 65 procent af det samlede danske varmebehov. 80 procent af varmen produceres sammen med el ved kraftvarmeproduktion.

Kraftvarmeproduktionen har været en af de største succeser i Danmark hen imod en højere energieffektivitet. Dette er resten af verden ved at kopiere.

FLEKSIBILITET

Fjernvarme giver os flere værktøjer til at udligne ubalancer i energisystemet og kan derved bidrage til næste trin i

en bedre udnyttelse af vores ressourcer. Med store varmepumper og elpatroner på fjernvarmeverkerne kan vi omforme den klimavenlige el fra vindmøller til varme.

Ved by-pass af damp på de store kraftvarmeverker, kan vi skrue ned for produktionen af strøm og op for produktionen af fjernvarme – det giver fleksibilitet og derved mere plads til at udnytte den klimavenlige vindmøllestrøm.

GEVINST FOR KLIMAET

Samlet set kan vi spare meget CO₂, fordi kraftværkerne og fjernvarmeverkerne kan sænke forbruget af gas og kul. Samtidig kan vi spare på de begrænsede biomasse-ressourcer og bruge dem bedre andre steder.

Skatteministeriet har tidligere opgjort potentialet til knap 2. mio. ton CO₂ pr. år.

TIL GAVN FOR FJERNVARMEKUNDERNE

En større synergi mellem produktion af el og fjernvarme vil være en fordel for fjernvarmeverkerne og deres kun-

der. Fjernvarmen drives efter hvile-i-sig-selv-princippet og kan kun indregne nødvendige omkostninger, når de sender regningen til forbrugeren. Aftager værket strøm, når der er overskud af den, og den dermed er billig, så vil det slå direkte igennem i form af lavere fjernvarmepriser – det er til gavn for forbrugeren.

STORT POTENTIALE FOR ELPATRONER OG VARMEPUMPER

Danmark har i dag få fjernvarmeværker med elpatroner, og vi har ingen værker med store varmepumper.

Men Danmark har et stort potentiale for varmepumper og elpatroner som alternativ til den nuværende kraftvarme-produktion. I 2025 forventer Dansk Energi, at der er 3,7 TWh varmepumper i fjernvarmesystemet. Det svarer til 10 procent af det samlede fjernvarmebehov.

Elpatroner er en forholdsvis billig måde at omsætte el til varmeenergi i fjernvarmen. Elpatroner er en oplagt løsning for mange mindre fjernvarmeværker, når der mindre end 500 timer om året med lave elpriser.

Varmepumper er interessante, når der er væsentlig flere timer om året med lave elpriser.

Dansk Energi skønner, at der på sigt er en betydelig samfundsøkonomisk gevinst ved at etablere en stor samlet kapacitet af varmepumper i fjernvarmesystemet. Potentialet er 2000 MW varme.

Dansk Energi vurderer, at der er et stort potentiale – især på kortere sigt – for at etablere elpatroner i fjernvarme-

systemerne. Potentialet skønnes mindst at være 1000 MW varme.

STORT POTENTIALE FOR BY-PASS

I dag udnytter de store kraftvarmeværker ikke muligheden for by-pass-drift på grund af afgiftssystemet.

Potentialet for at udnytte by-pass er stort. Dansk Energi skønner, at det samlede potentiale er 500 MW, som her og nu kan bringes i spil.

Potentialet kan blive endnu større, hvis de store kraftvarmeværker kan mindske deres tabsgivende og tvangs-bundne elproduktion i de perioder, hvor elprisen er lav, fordi vinden blæser.

Dansk Energi skønner, at potentialet ved fuld bypass er op til 2000 MW.

HVAD SKAL DER TIL?

Politikkerne skal ændre afgiftsreglerne for varmepumper i fjernvarmesystemet, således at de afgiftsbelægges i forhold til deres forbrug af energi og ikke produktion af energi som i de nuværende afgiftsregler. Det vil sikre, at afgifterne modsvarer energiforbruget og miljøbelastningen.

Politikkerne skal fjerne de nuværende afgiftsmæssige forhindringer for at bypass kan udnyttes på kraftvarmeværker.

Der skal reserveres forskningsmidler til varmeområdet for at understøtte en effektiv udbredelse af fjernvarme og en samtænkning af el og fjernvarmesystemerne. |

- 15 PROCENT AF INDUSTRIENS OLIE- OG GASFORBRUG ERSTATTES AF EL I 2025.
- SKIFT FRA OLIE OG GAS TIL EL REDUCERER VORES AFHÆNGIGHED AF AT IMPORTERE BRÆNDSLER.
- DER ER BEHOV FOR ADRESSERING AF INDUSTRIENS FREMTIDIGE BRÆNDELSFORBRUG.



**ERSTATNING AF
FOSSILE BRÆNDSLER**
Chefkonsulent
Kamilla Thingvad
M: 22 750 439
kat@danskenergi.dk

ERSTATNING AF FOSSILE BRÆNDSLER – I INDUSTRIEN

Visionen om CO₂-neutralitet betyder, at industrien har behov for alternativer til det nuværende forbrug af olie og naturgas. 15 procent af industriens brændselsforbrug kan i 2025 erstattes af el. Det vil mindske afhængigheden af olie og gas, men ikke nødvendigvis give mærkbare forbedringer for klima og økonomi på den korte bane.

Industrivirksomhederne er storforbrugere af energi – primært olie og naturgas. Det gør i 2025 vores industriproduktion afhængig af import af olie og naturgas. Industrien anvender primært små og mellemstore kedler. Det er ikke umiddelbart muligt at fjerne CO₂-emissionen og lagre den i undergrunden, som man kan på større kraftværker. Vi er derfor nødt til at finde alternative brændsler i industrien for at nå visionen om et CO₂-neutralt samfund.

Teoretisk set kan op mod 40 procent af industriens samlede brændselsforbrug konverteres til el ved hjælp af elkedler, varmepumper, IR-paneler og induktionsopvarmning.

BRÆNDELSFORBRUG I INDUSTRIEN

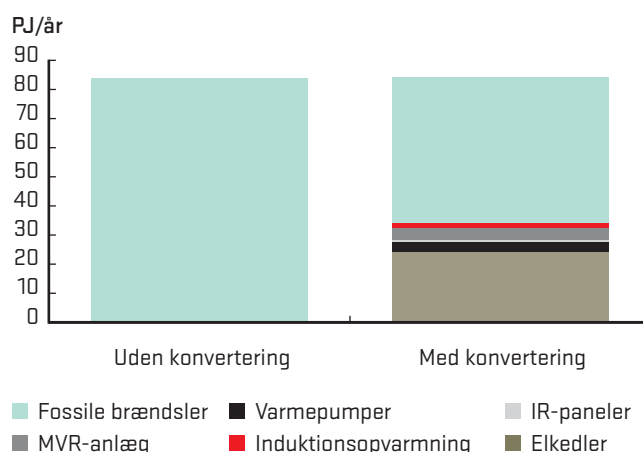


Illustration af potentiallet for konvertering til el i industrien. Af det samlede forbrug på 84 PJ kan man potentielt erstatte 34 PJ fossile brændsler med el.



ELKEDLER ER DEN EFFEKTIVE TEKNOLOGI

Det er ikke alle teknologier, som er lige oplagte. Foruden hensynet til klimaet og virksomhedsekonomien skal forbruget af el i industrivirksomhederne kunne tilpasses elsystemet.

Det kan elkedlen, som bruges til at opvarme vand til procesformål i industrien. Elkedler er en fuldt udviklet teknologi, og Dansk Energi vurderer, at 15 procent af industriens samlede brændselsforbrug med fordel kan erstattes af elkedler.

I 2025 vil udskiftning af 12 PJ olie og naturgas med strøm i den kemiske industri samt i nærings- og nydelsesmiddel industrien reducere afhængigheden af olie og gas i industrien. I takt med øget andel af vedvarende energi i elsystemet vil et skift fra olie og gas til el også blive relevant fra en klimavinkel.

FORDELE VED BRUG AF STRØM I INDUSTRIEN

For den enkelte virksomhed vil elkedlen kunne reducere energiforbruget med 10 procent, fordi elkedlen udnytter energien bedre. Elkedlerne skal ikke tilsluttes en skorsten og vil derfor kunne placeres decentralt i en virksomhed – f.eks. direkte hvor varmen skal bruges. Det giver mulighed for en mere effektiv struktur i virksomhedens varmeforsyning og for et lavere tab under distributionen af varme.

I takt med at andelen af vedvarende energi i elsystemet øges vil el i industrien reducere udledningerne af CO₂. I 2050 vil el være helt CO₂-neutralt.

Elkedler og andre elektrificeringstiltag vil indebære en reduktion af forbruget af naturgas, olie og kul. Hvilket bidrager til større uafhængighed af politisk ustabile regimer i bl.a. Mellempøsten og Rusland.

HVOR KAN VI ANVENDE ELKEDLER?

Det er især i de energitunge virksomheder, der kører i treholdsskift at det er relevant at bruge mere el. Disse virksomheder har et energiforbrug om natten og kan derfor gøre indpasningen af vedvarende energi i elsystemet lettere.

Derimod er det mindre oplagt at omlægge til større elforbrug i virksomheder, der primært producerer i dag-

timerne, hvor der i forvejen er det største træk på elsystemet. Anvendelse af strøm er derfor særlig interessant i den kemiske industri samt i nærings- og nydelsesmiddel industrien.

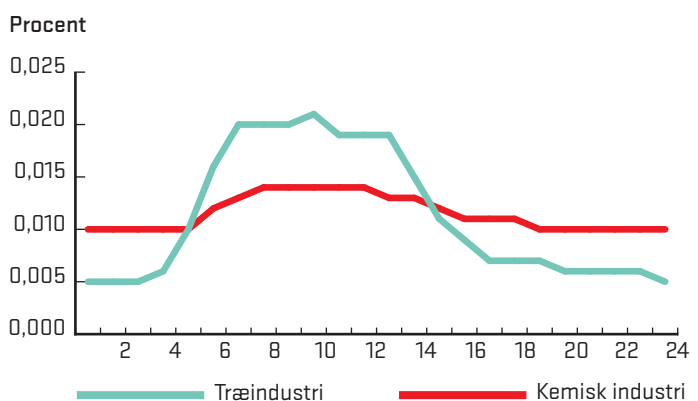
HVAD SKAL DER TIL?

Frem mod et CO₂-neutralt energisystem i 2050 er det helt nødvendigt at tænke nye veje for energiforbruget i industrien. Industrien har behov for alternativer til det nuværende forbrug af olie og naturgas. I takt med at indfasningen af vedvarende energi i elsystemet er elkedler en af løsningerne.

Biomasse er en anden mulighed, men mængden af tilgængelige ressourcer kan blive et problem. Alternativt kan industrien placeres i fjernvarmeområder for derved at nærme sig en CO₂-neutral industriproduktion.

Dansk Energis analyser har ikke vist store klimafordele ved elanvendelse i industrien på kortere sigt. Derfor kan det ikke entydigt konkluderes, at dette er løsningen. Der er behov for at regeringen og industrien finder nye veje til at dække energiforbruget. Dansk Energi opfordrer til at de igangsætter et testprogram for udskiftning af fossile brændsler med el i industrien. |

FORDELING AF FORBRUG – OVER DØGNETS 24 TIMER



Fordeling af elforbrug over døgnet for hhv. træ- og kemiskindustri. Øget elforbrug i træindustrien er ikke hensigtsmæssig pga. stor belastning i dagtimerne. Den mere jævne profil for den kemiske industri gør konvertering til el mere fordelagtig.