

Sådan gør vi Danmarks energiforsyning fossilfri i 2040 og bliver et klimapositivt samfund?

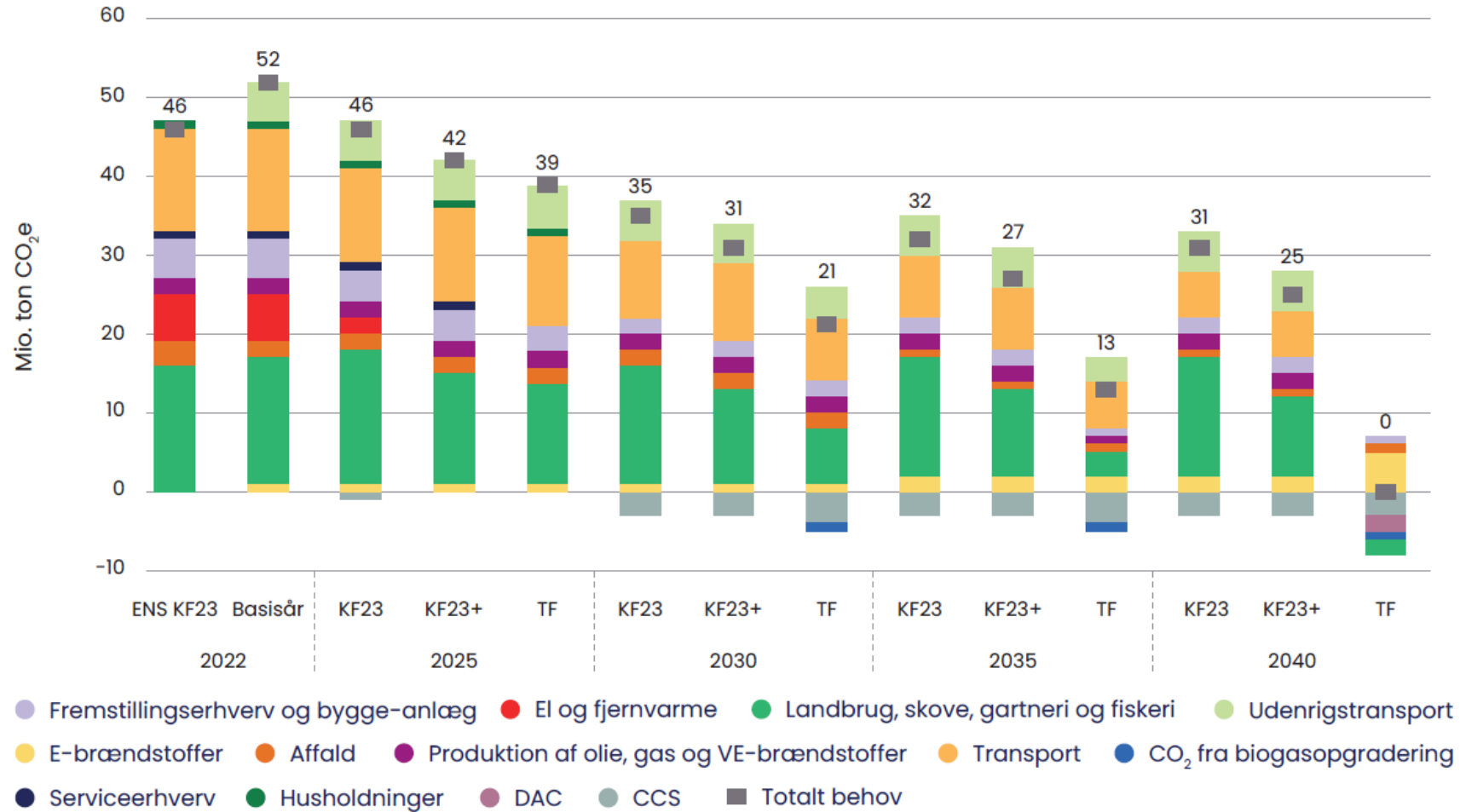


**Af Bjarke Møller,
direktør i RGO**

RGO's 2040 klima- og energiplan

Anbefalinger til nye klimamål

FIGUR 30. REDUKTIONSTI TIL NETTONUL



Danmarks carbonbudget løber ud senest i 2029

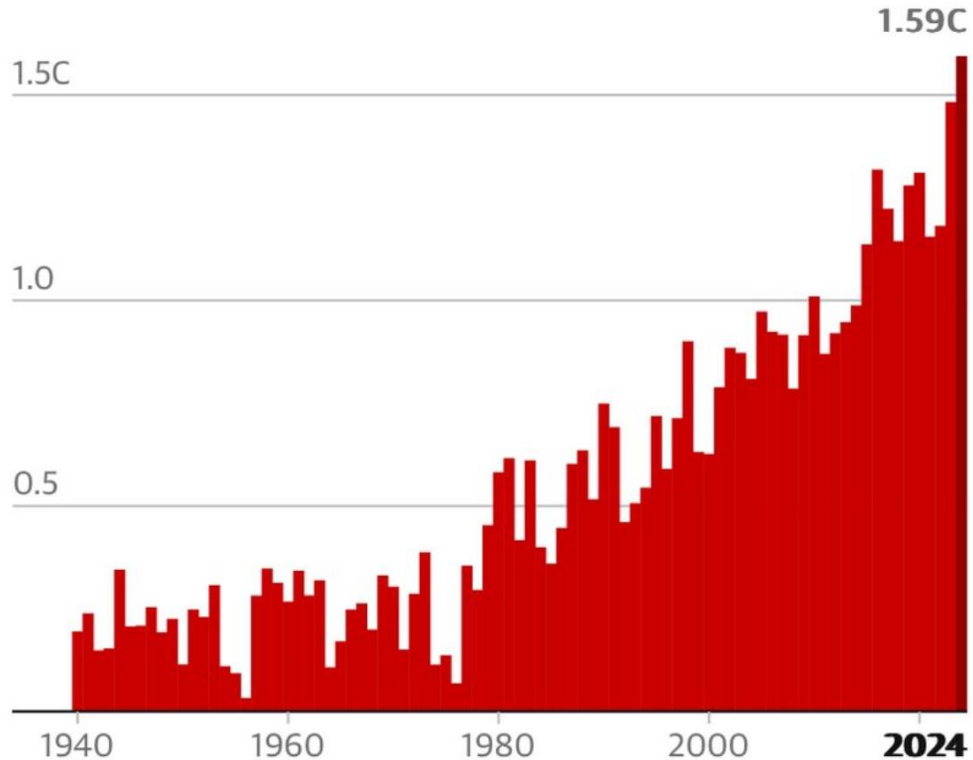
Derfor bør Danmark sætte et højere reduktionsmål ift. 1990

RGO's plan kan levere
 2030: - 80 pct.
 2035: - 90 pct.
 2040: -100 pct

Det haster med handling

2024 on track to be first year to surpass 1.5C of warming above pre-industrial temperatures

Annual global surface air temperature anomalies relative to a 1850-1900 baseline



Guardian graphic. Source: Copernicus Climate, ECMWF. Notes: the figure for 2024 is a provisional estimate based on temperatures in the first 10 months of the year

“Vi spiller russisk roulette med vores planet. Vi har brug for en afkørsel væk fra motorvejen til et klimahelvede, men sandheden er, at vi mister kontrol over rattet. (..)Slaget om 1,5 grader bliver afgjort i 2020’erne”

— António Guterres, FN’s generalsekretær

Trump Signals Huge Support For Oil & Gas During Victory Speech, Wyoming Industry Leaders Thrilled

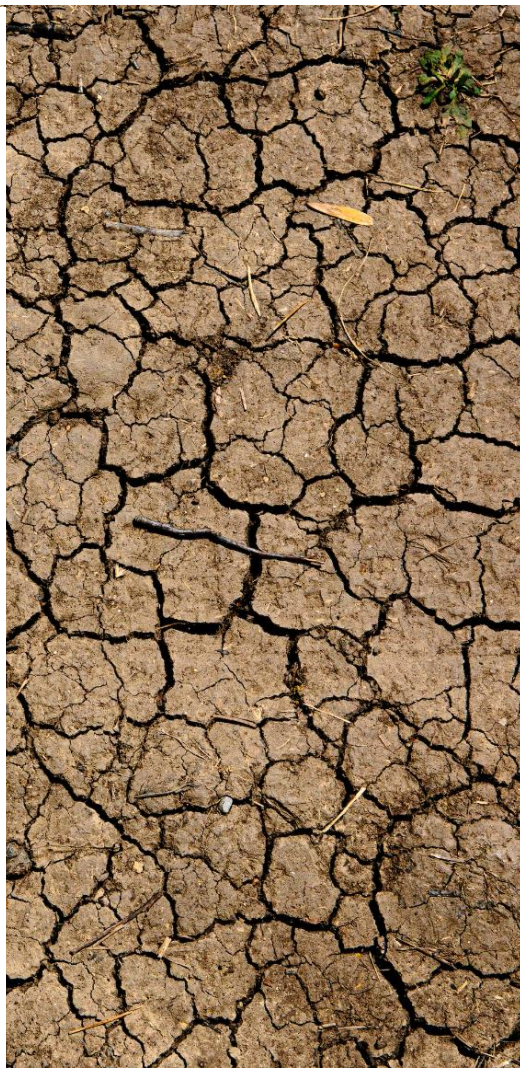
It didn't take long for former President Donald Trump to hype up America's oil and gas industry after he won the 2024 presidential election Tuesday. Wyoming industry leaders say Trump's victory is also a win for U.S. oil and gas.

Renee Jean
November 06, 2024 • 7 min read

Cowboy StateDaily



Vi lever i ekstremernes tidsalder og klimaregningen rammer allerede



Men dansk økonomi hænger mere fast i fossilerne end mange forestiller sig

68

pct. af hele dansk økonomis energiforbrug er fra fossile brændsler. Den andel har været stabil i de sidste par årtier. Nationalt er tallet 53 pct., men det øges med 15 procentpoint, når vores internationale transport medregnes

120

mio. tønder olie. Så meget forbruger Danmark hvert år. Omregnes energiindholdet til menneskelig arbejdskraft svarer det til 540 mio. menneskers arbejde i 365 dage og 24 timer i døgnet



Og vi forblændes stadig af den grønne eventyrsnak

Regeringen

Klimahandling

Sammen om mere grøn energi
fra sol og vind på land



Kun 13 pct. af Danmarks bruttoenergiforbrug kommer fra helt rene energikilder som sol- og vindenergi, varmepumper og geotermi

Elektrificeringen er gået helt i stå og under 1/5 af vores energi er elektrificeret



Det massive energispild skal ned

FIGUR 2. ENERGITAB FORDELT PÅ TEKNOLOGIGRUPPER

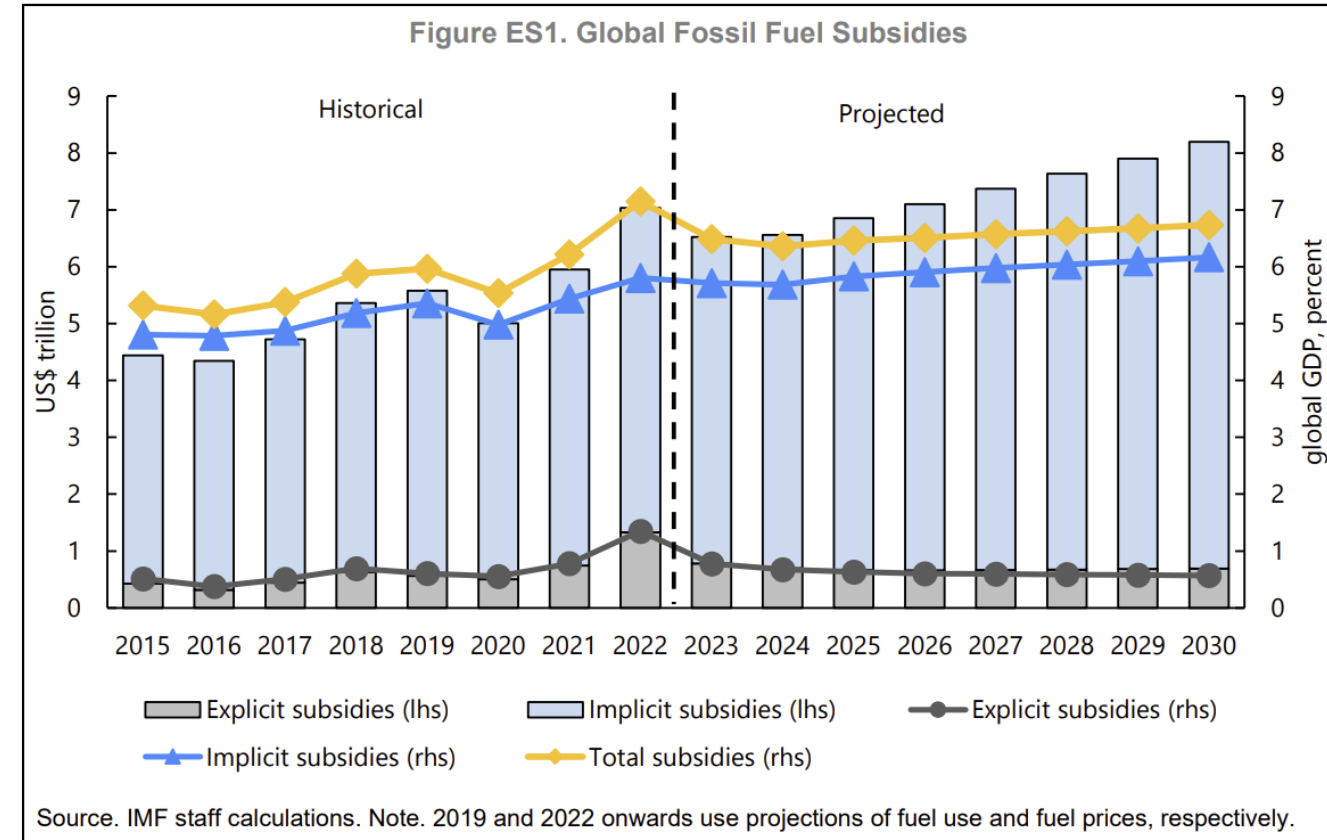
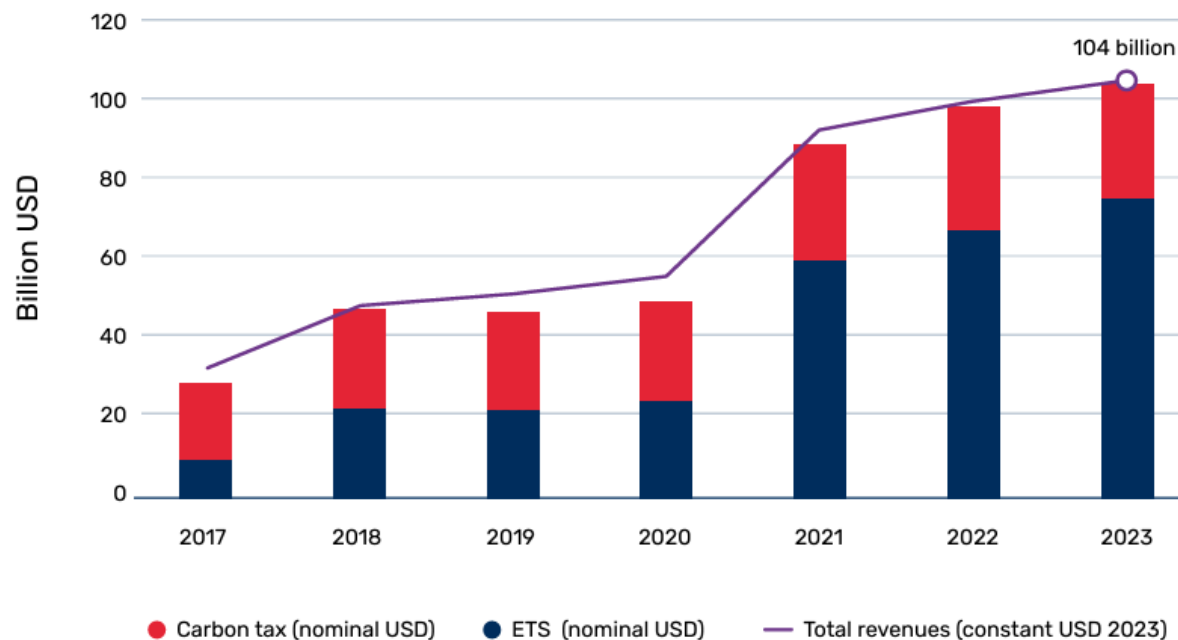
Tabt energi, EJ per år, 2019

● Andre teknologier
● Fossile teknologier



It's the economy stupid ... De økonomiske incitament er skæve i dag

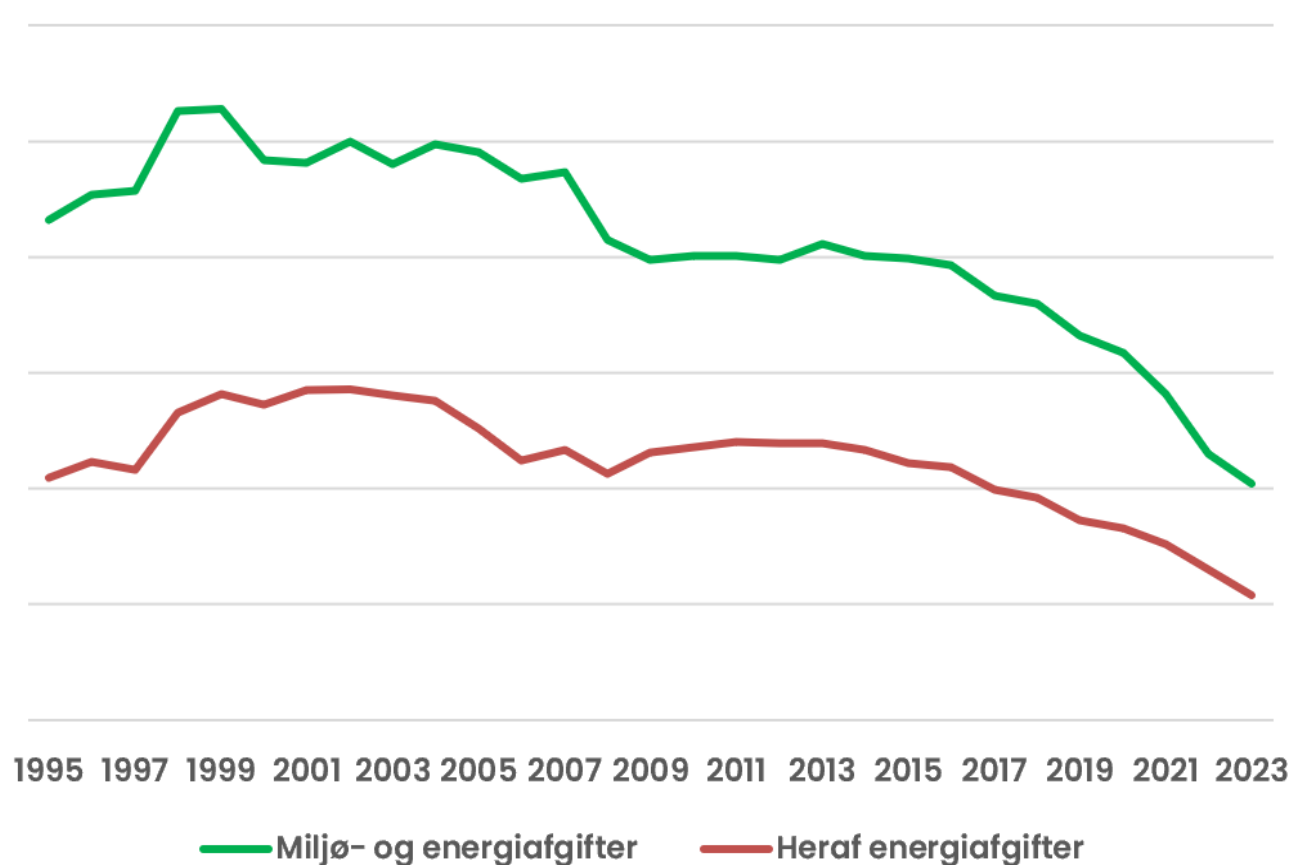
Evolution of global revenues over time



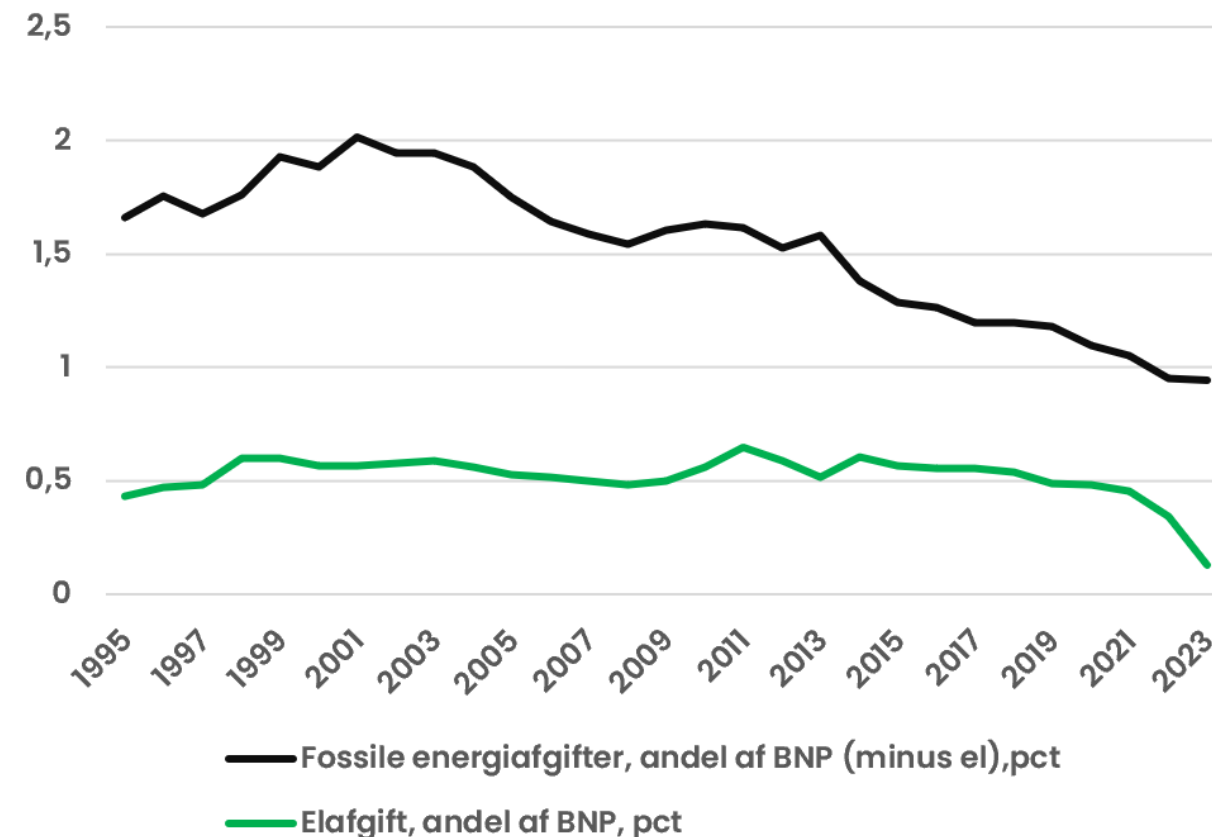
Miljø- og energiafgifter er faldet...

(selv inklusiv benzin,-,kuldioxid- og CO2-afgifter)

Miljø- og energiafgifter, som andel af BNP, pct.



Fossil vs. el, afgifter som andel af BNP, pct



Hvad prioriterer politikerne så?



Skønnet støtte til vedvarende energi i 2020-2030

2020-2030

Mia. kr. (2024-PL)

VINDERNE: Støtte til CO₂-fangst og lagring: 38,7 mia. kr frem til 2045

Pyrolyse: 10 mia. frem til 2045

Biogas får 30,7 mia. kr i statsstøtte i dette årti

Fra 2022-28 får biomassefyring 21 mia. kr. i direkte og indirekte statsstøtte

TABERNE : Energieffektiviseringer – og besparelser 2,9 mia. mia. kr. fra 2022-28

MEGA TABER: Varmepumper ved skrot af olie- og gasfyr: 111,3 mio. kr. fra 2022-28

Men: Staten henter ca. 16,2 mia. kr. fra salg af CO₂-kvoter fra 2022-28

+ ca. 32,6 mia. kr. ind på elafgifter fra 2022-25

Provenu fra fossile energiafgifter (inkl. CO₂) faldet 27 pct. (med 9,9 mia. kr.) fra 2013-23

De fossile afgifter (ift. BNP) er halveret siden 2013!

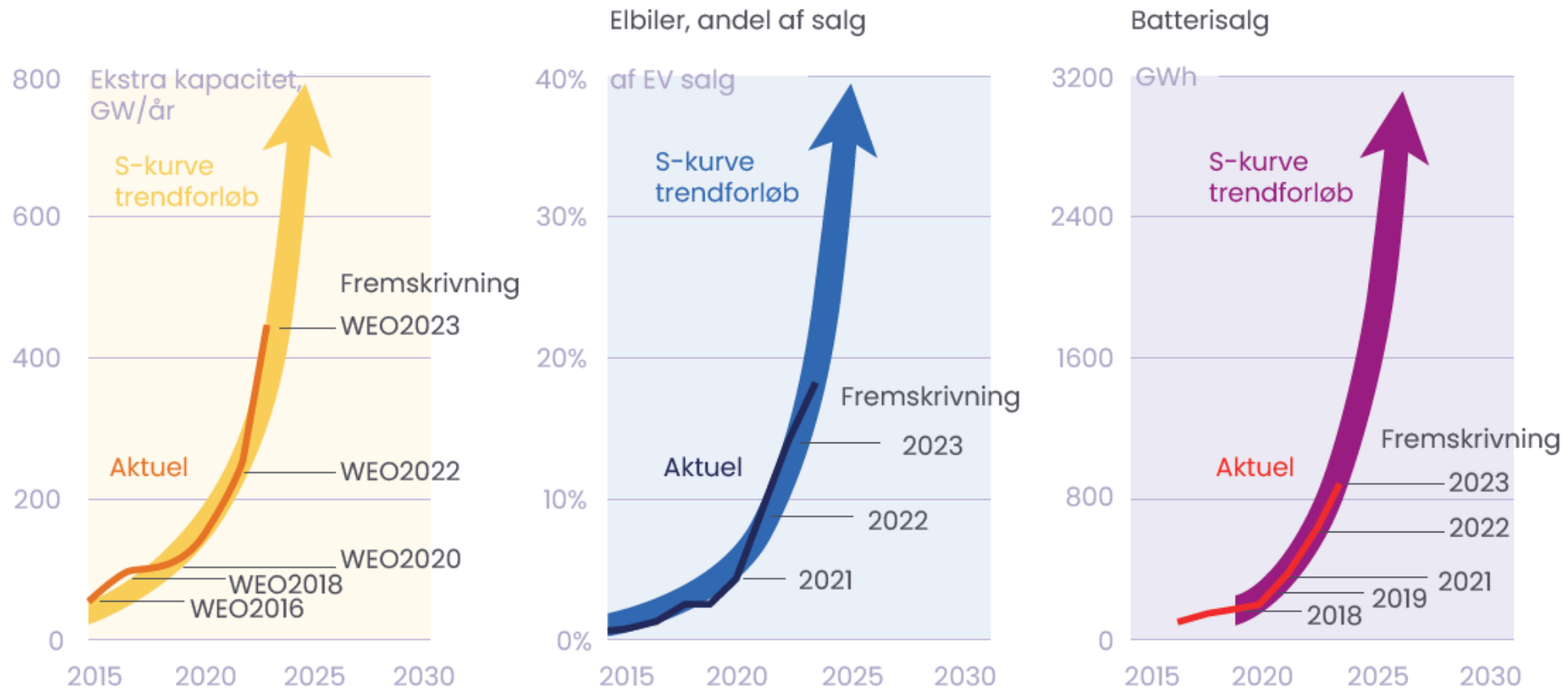
CO ₂ -fortrængning kg/GJ		Grøn el som alternativ	Grøn el via varmepumpe
Varme	Varme	110 (42 ^a)	330 (125 ^a)
	Brænde	125	375
	Kul	104	312
	Olie	88	264
	Naturgas	62	186
Strøm	Træpiller/flis	110 (42 ^a)	Ikke relevant
	Kul	104	
	Olie	88	
	Naturgas	62	
Brændstof	Benzinbil fortrængt af elbil	146	Hvis 50% varmetab fra P2X udnyttes i fjernvarmen
	Diesebil fortrængt af elbil	148	
	Skibsbrændstof (via PtX)	40 ^b)	47
	Flybrændstof (via PtX)		60 ^a)
		60 ^a)	68 ^a)

Staten bør primært fokusere på sikre teknologier hurtigste og største klimaeffekt!

- a) Best case dvs. der medtages kun de udjævnede direkte klimaeffekter og ingen indirekte klimaeffekter (LULUCF).
- b) Medregnet CO₂-fortrængning fra flybrændstof og diesel, gas m.v. (produceres simultant med kerosen ved P2X).
- c) Hvis kerosin samtidig fjerner al opvarmning knyttet til NO_x, jetstriber, black carbon m.v. på længere flyture.

Den grønne energirevolution er i gang, så griber vi mulighederne?

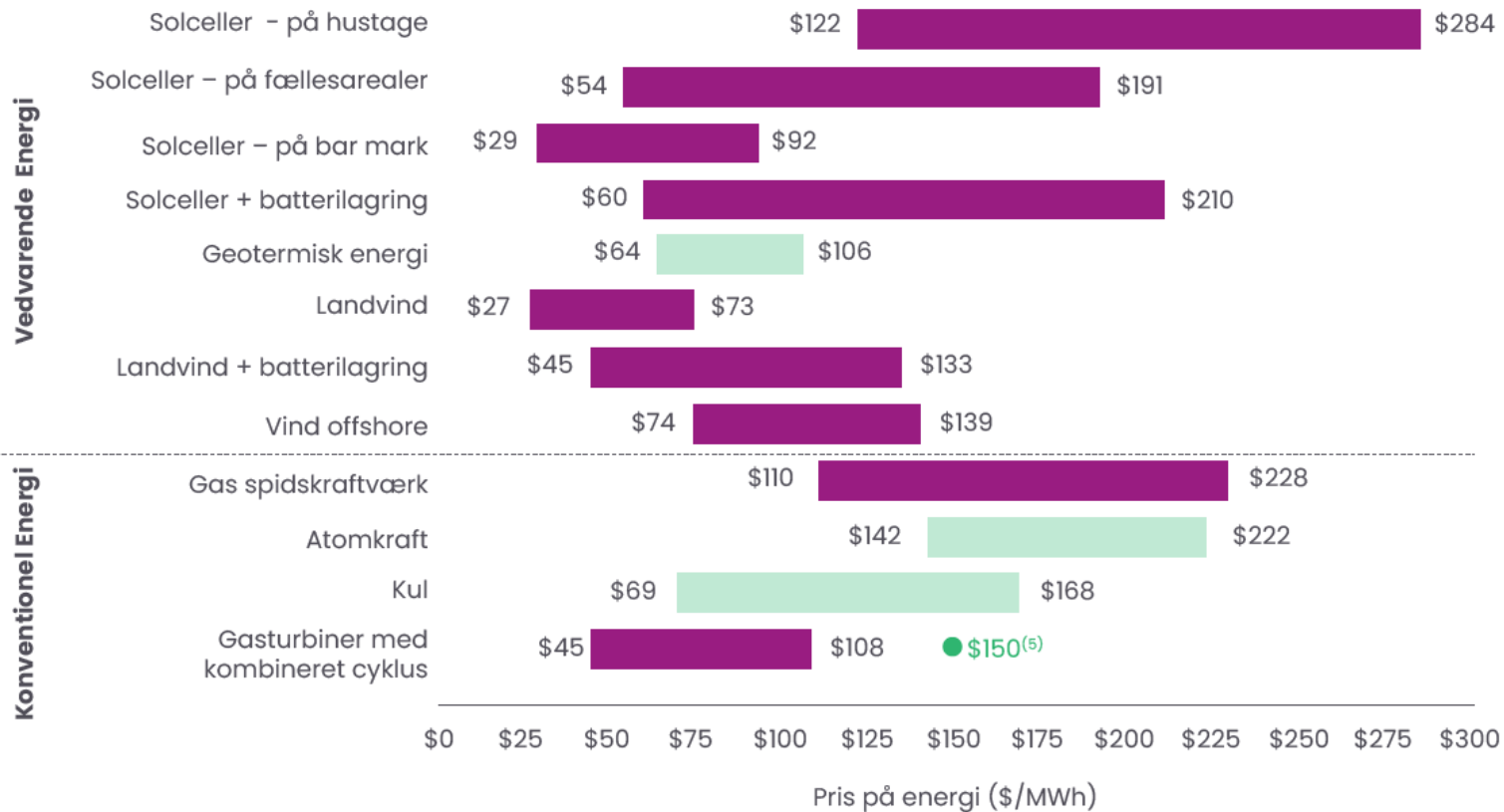
FIGUR 20. MAINSTREAM MODELLER UNDERVURDERER HASTIGHEDEN I GRØN OMSTILLING



Kilde: RMI, 2023. På baggrund af aktuelle tal fra BNEF (sol og batteri) og IEA STEPS forecast.

Fossil energi er blevet for dyr! Vi bør nu sætte turbo på sol, vind og batterier

FIGUR 23. LIVSLANGE OMKOSTNINGER PR. ENERGIKILDE



Kilde: Lazard og Roland Berger, 2024 estimat. Opgivet som livslange omkostninger pr. energikilde (\$/MWh) Angivet i et prisspænd mellem de laveste og højeste omkostningsskøn.

● Note: Grøn pris på \$150 for gasturbiner - er inklusiv 20 pct. grøn brint fremstillet med VE

Sæt ambitiøse klimamål med klar reduktionssti

- *80% i 2030; -90% i 2035 ;*
- *100 % 2040*



Ren energi

– indenfor planetære
grænser i 2040

9

gange mere sol- og vind-
energi kan gøre Danmark
100 pct. selvforsynende
med vedvarende energi
om 15 år

207

mio. ton CO₂e kan
spares inden 2040 ved
at vælge den grønne
transformationsvej i
stedet for at følge
regeringens
klimafremskrivning

6

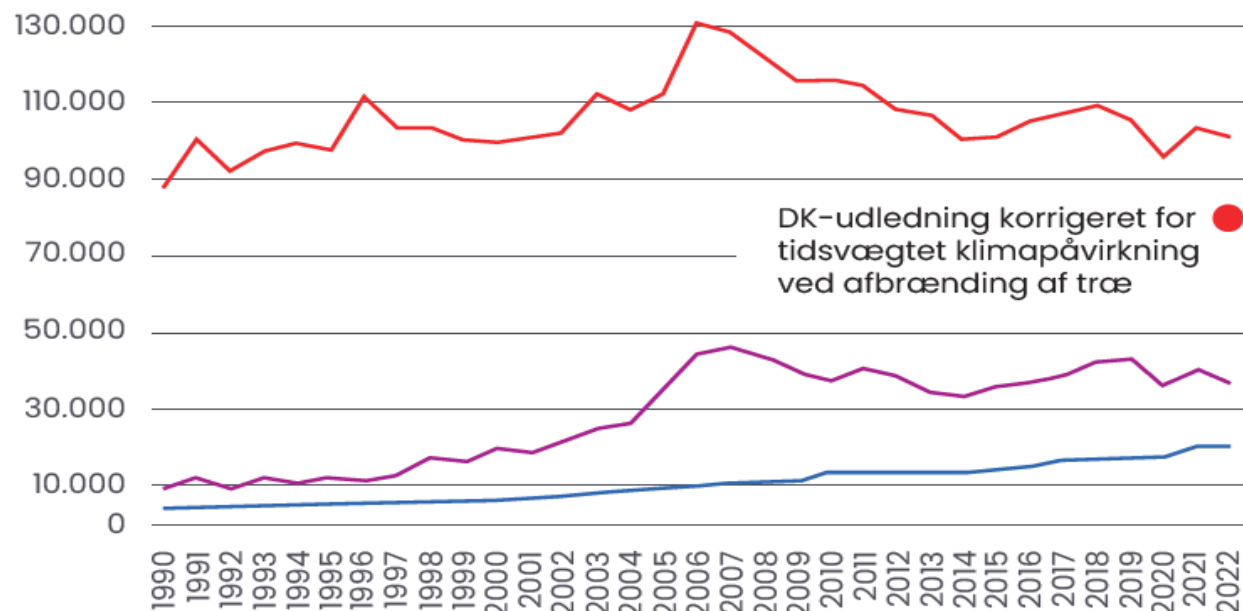
af de 9 planetære
grænser er
allerede sprængt.
Fossil energi er
hoveddriveren bag
flere af kriserne

Støt sol, vind, varmepumper og batterier – udfas gasfyr, biomasse og forbrændingsmotorer

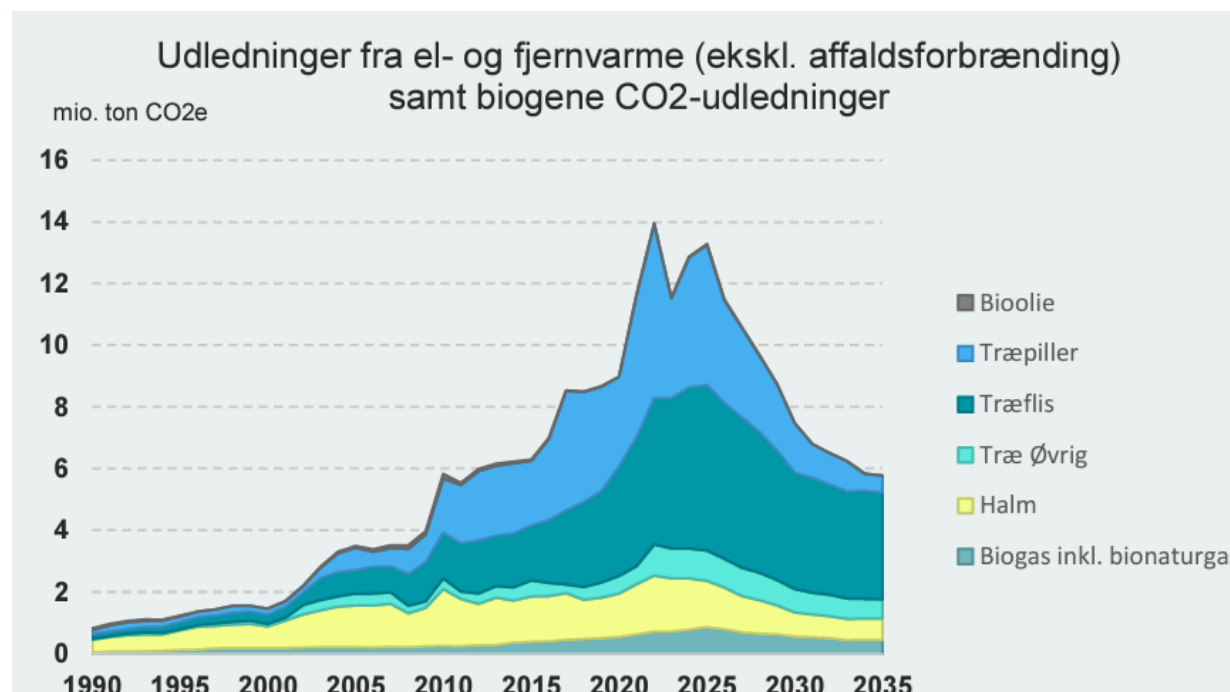


Ved revision af klimalov: Vi tage ansvar for emissioner fra international transport og udfase biomassefyring

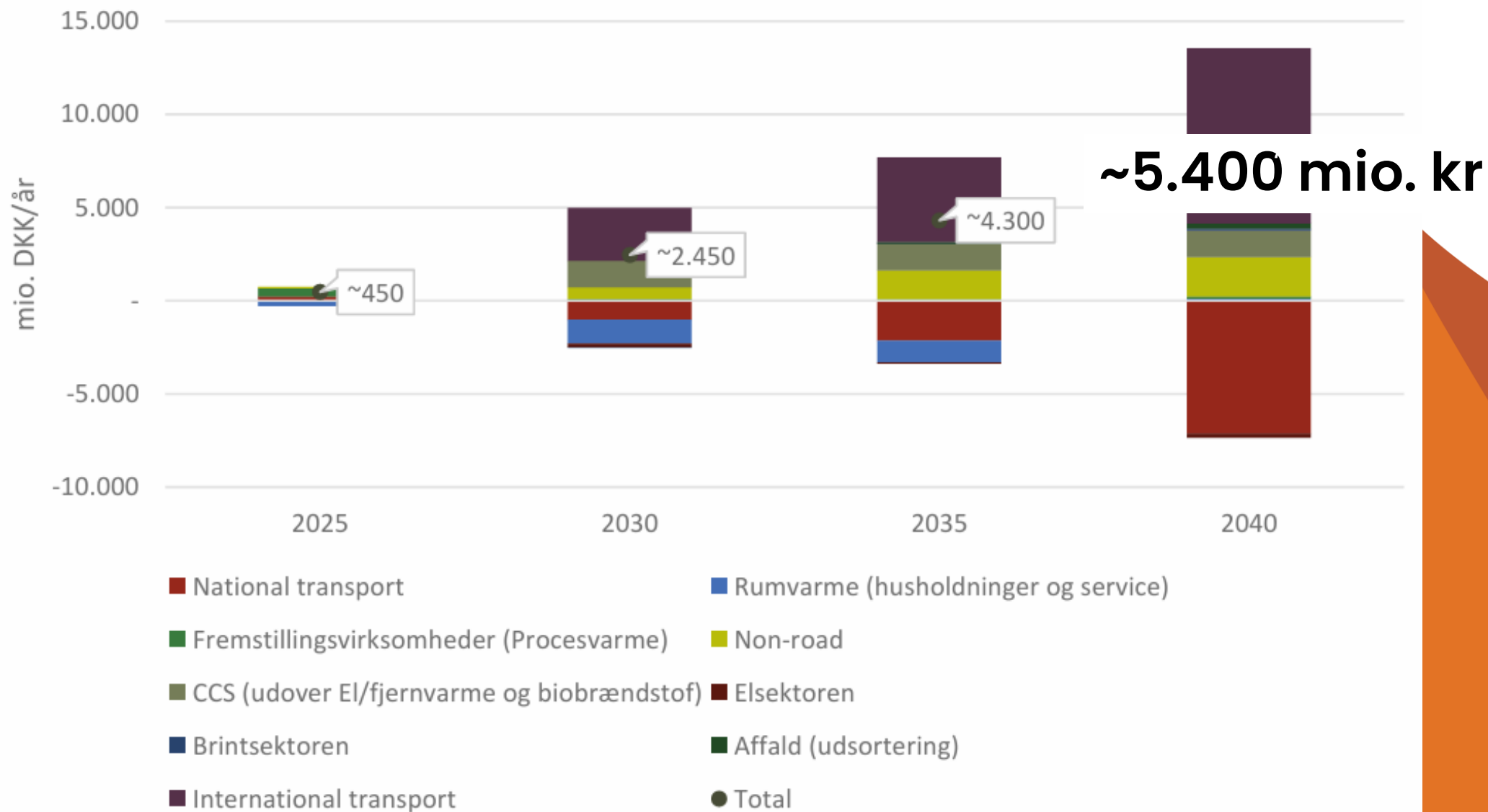
FIGUR 19. UDLEDNING AF DRIVHUSGASSER FRA DANSK ØKONOMI,
1000 TONS



- Drivhusgasser i alt, inkl. CO₂ fra afbrænding af biomasse
- Heraf: International transport foretaget af danske skibe, fly og køretøjer
- Kuldioxid (CO₂) fra afbrænding af biomasse



Prisen på RGO's grønne transformations plan



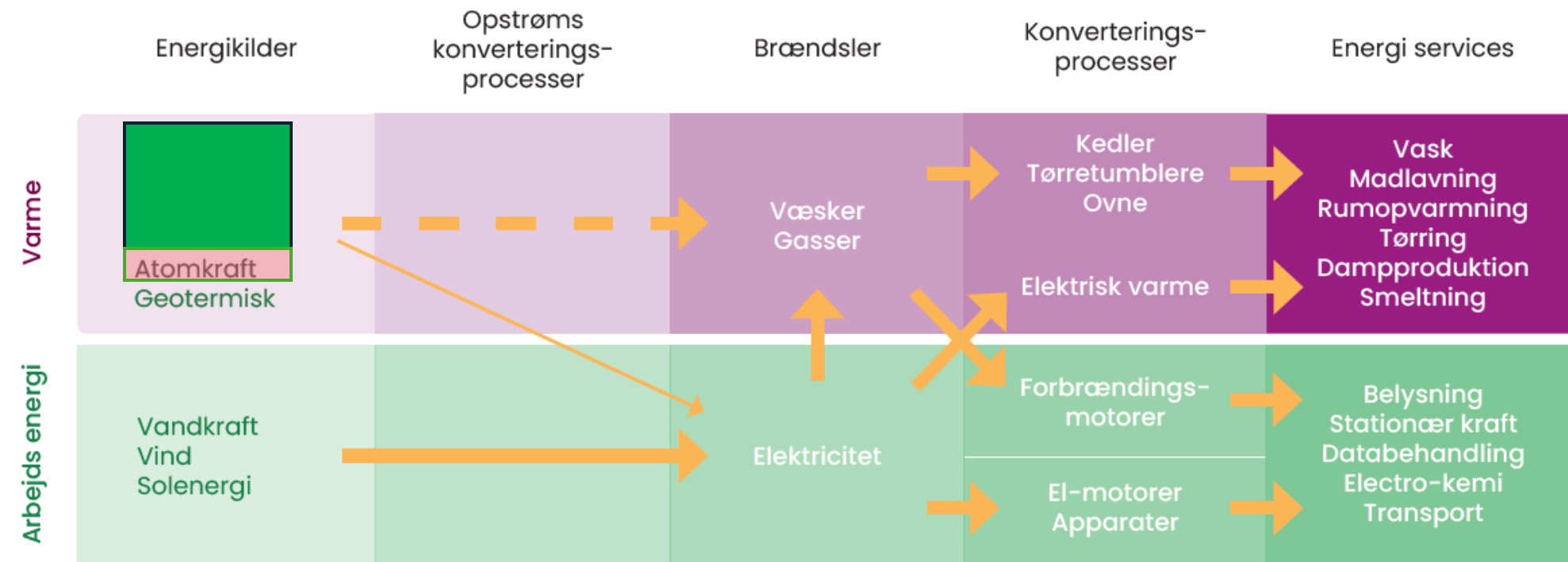
RGO: Elektrificér alle sektorer

- sikrer energibesparelser, har høj og hurtig klimagevinst, er billigere og kan øge business case for sol- og vindenergi



Elektrificering => energieffektivisering 2.0

Varme og arbejdsenergi i et vedvarende el-system



**40 pct.
af energi
spares**

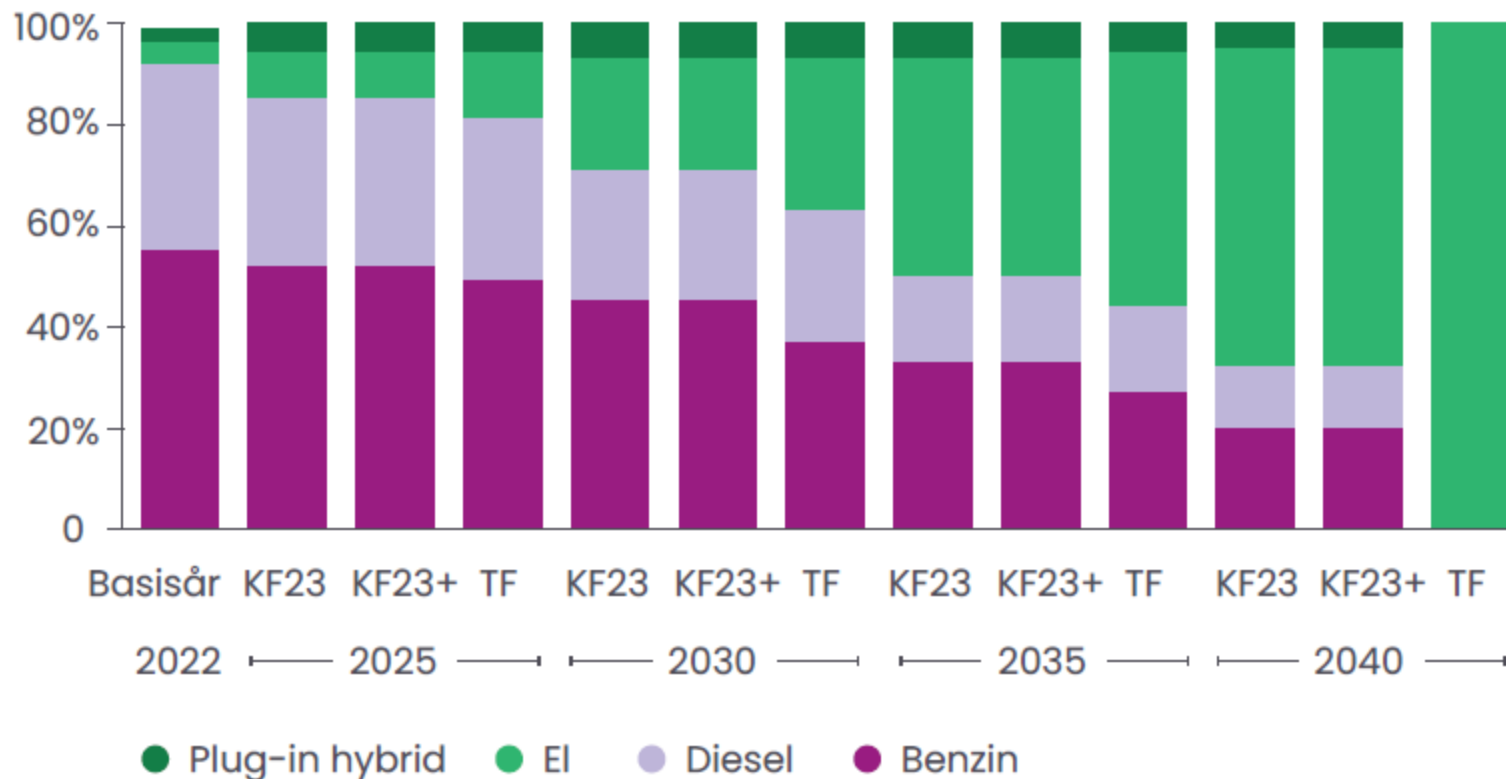
I energisystem uden olie, kul og gas spares op imod 40 pct. af energiforbruget, fordi man elektrificerer økonomien.

Kilde: Nick Eyre, *From using heat to using work; Energy Efficiency, 14, (77), 2021*

Hurtig elektrificering af transporten => stor gevinst for både klima og økonomi

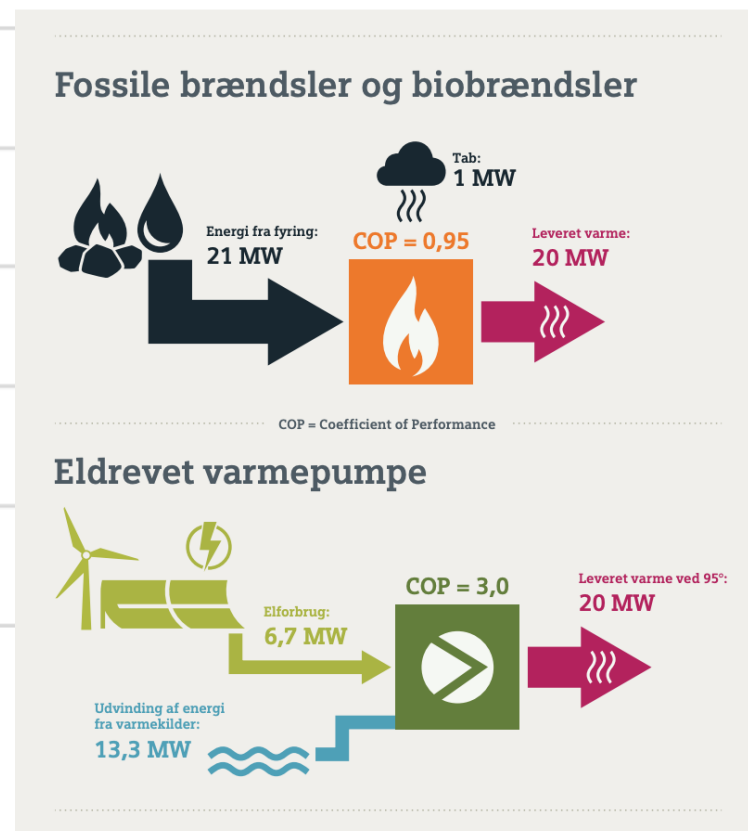
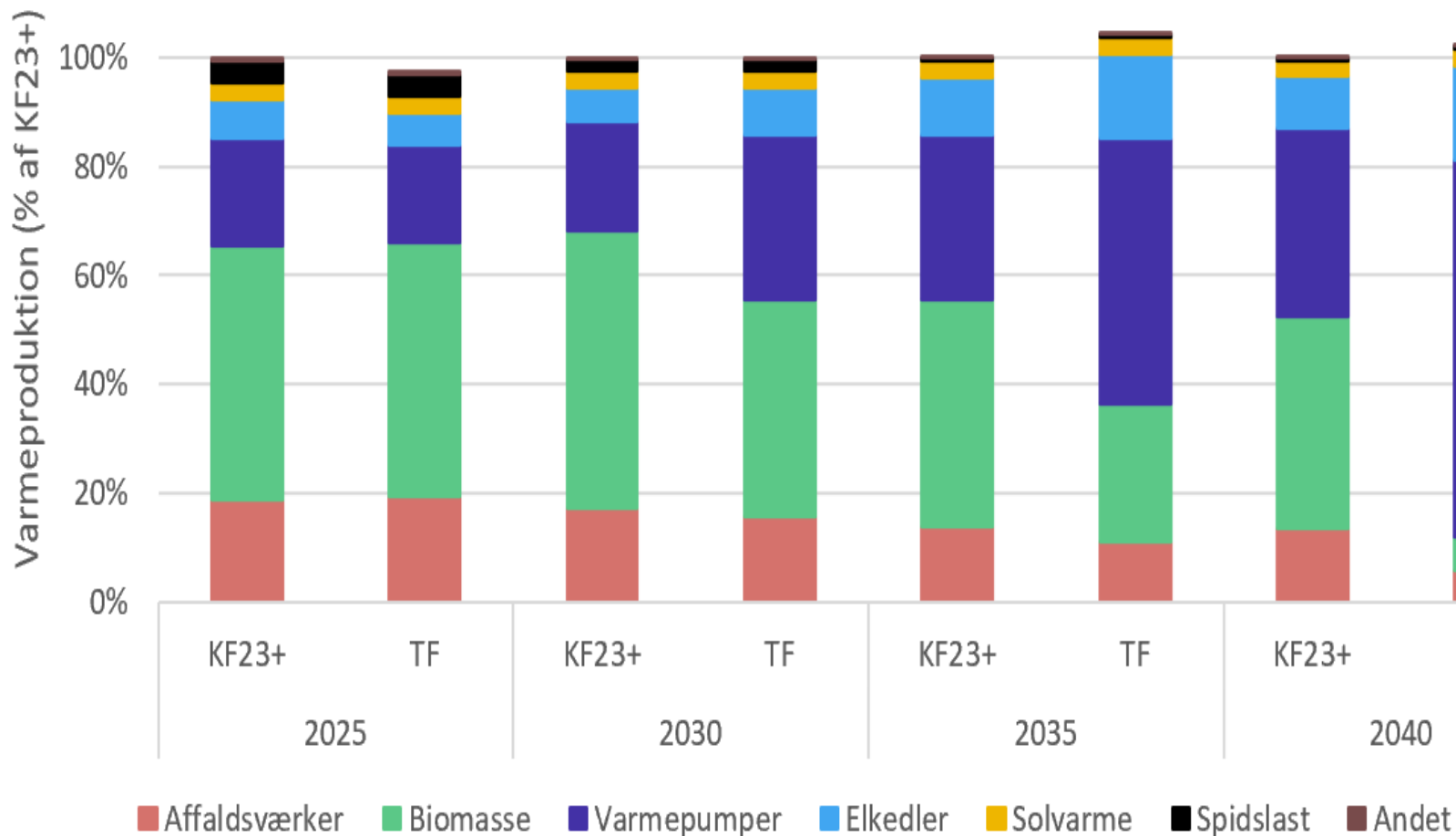
Stop bl.a. for salg af nye fossilbiler i 2025

Andel af kørte kilometer



**Total økonomisk
gevinst ift.
Regeringens
klimafremskrivning
+7,1 mia. Kr. i 2040**

Varmepumper og geotermi kan fortrænge biomasse til varme

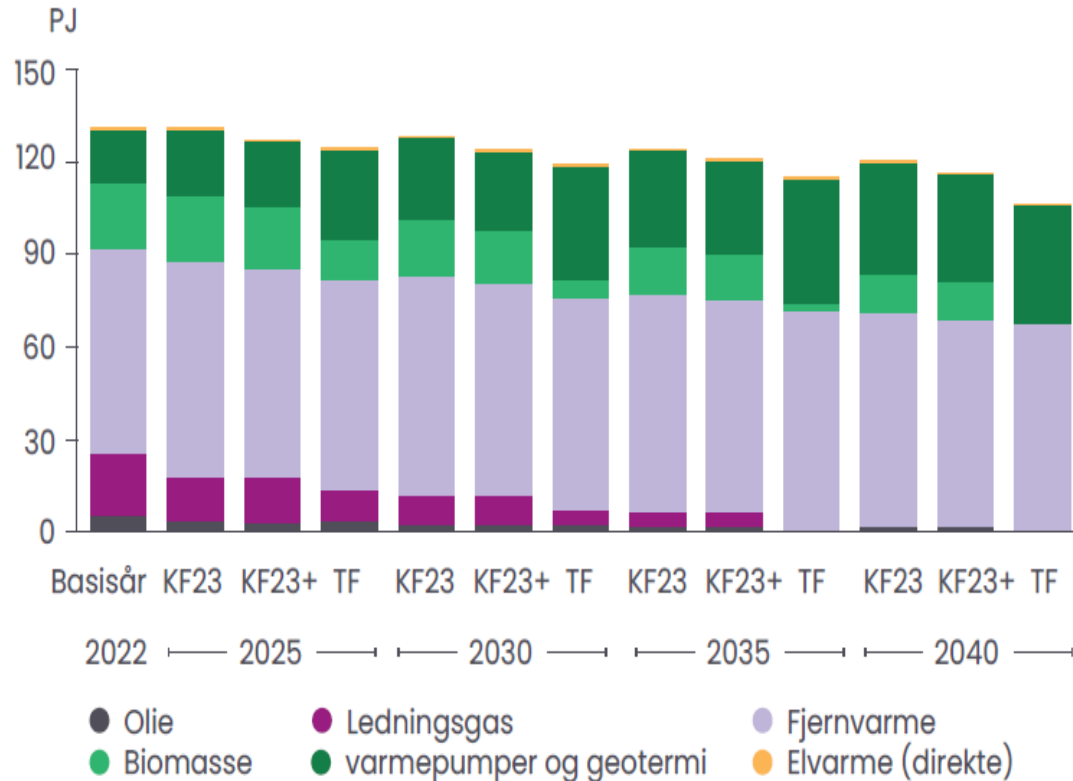


å grund af varmepumpers høje energieffektivitet (COP-faktoren), der typisk er mere end tre gange så høj som ved varme fra afbrænding, kan fjernvarmeselskaberne levere billig varme til forbrugerne. Vel at mærke med en produktionsform, der samtidig er grønnere end eksisterende fossile brændsler eller afbrænding af biomasse.

Det er også billigere for borgerne

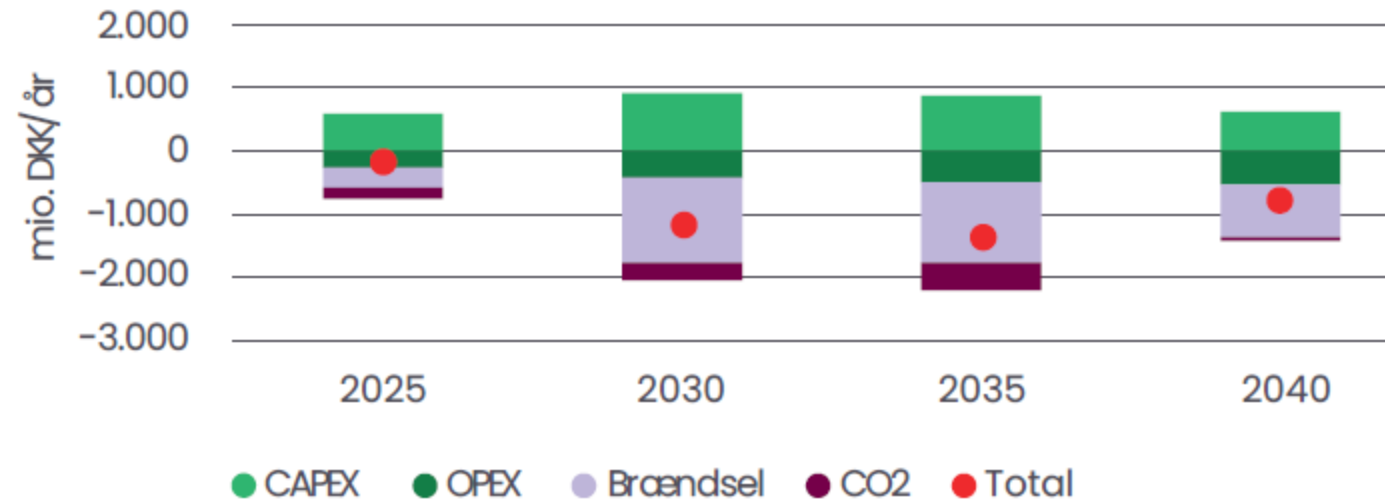
Positiv gevinst for husholdninger på mindst 900 mio. kr. i 2040

FIGUR 40. NETTOVARMEFORBRUG I HUSHOLDNINGER



Kilde: Ea Energianalyse, september 2024.

FIGUR 41. NETTOVARMEFORBRUG I HUSHOLDNINGER, SAMLEDE ENERGIOMKOSTNINGER

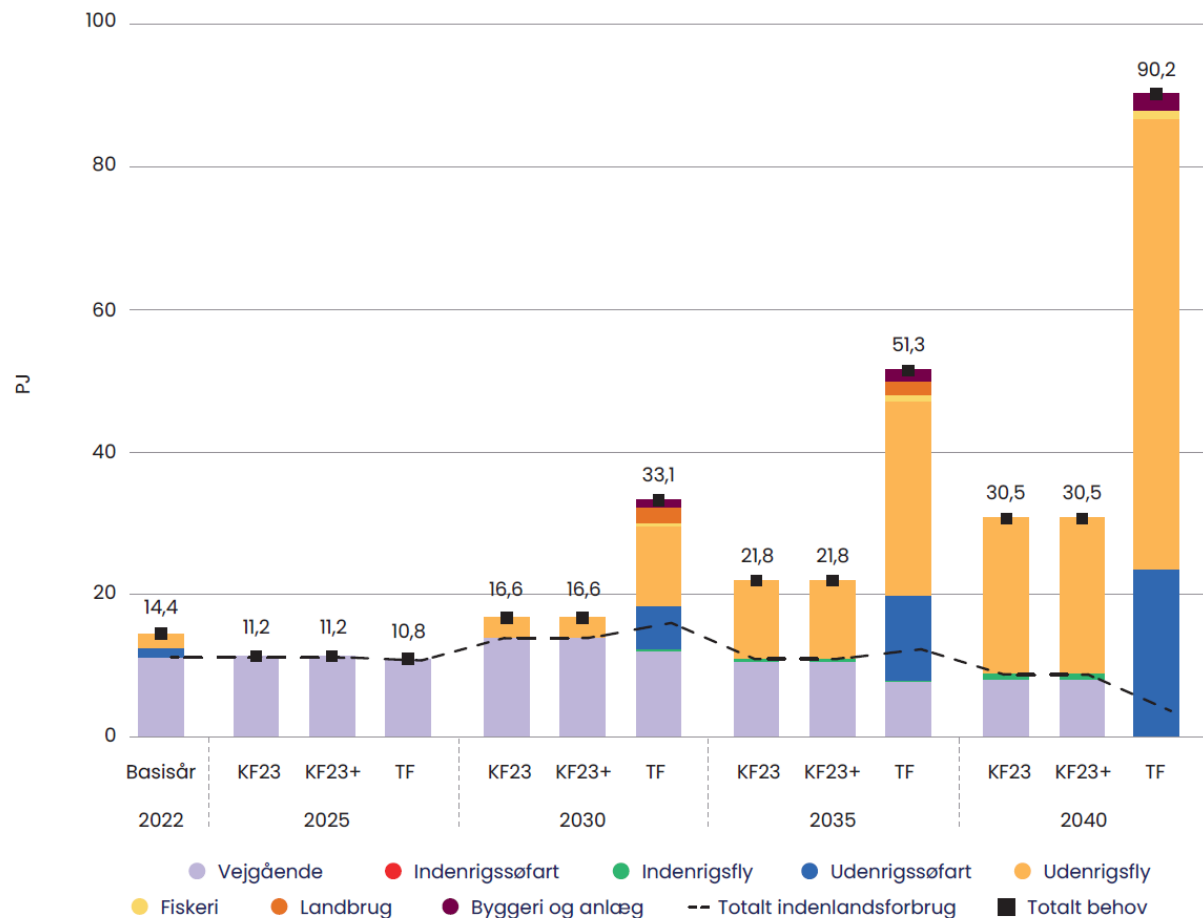


Kilde: Ea Energianalyse, september 2024. Omkostninger i T2040-scenariet sammenlignet med referencescenariet.

Men reelt 920 mio. kr. billigere i 2040, hvis flere varmpumper

Behov for hurtigere opskalering med *lokaliseret* e-fuels industri

FIGUR 34. FORBRUG AF FLYDENDE VE-BRÆNDSTOFFER



...Vi kan få brug for ekstra kulstof

Transformationsscenariet 2040	Fossilt (mio. ton CO ₂)	Biogent (mio. ton CO ₂)	Total indfanget (mio. ton CO ₂)
CCS på biomasse kraftvarme	-	0,69	0,69
CCS på affald kraftvarme	0,19	0,62	0,80
CCS på Aalborg Portland			1,26
- procesudledninger	0,75	-	
- energiforbrug	-	0,51	
Biogas opgradering	-	1,27	1,27
DAC		1,65	1,65
Total indfanget CO₂	0,93	4,72	5,67

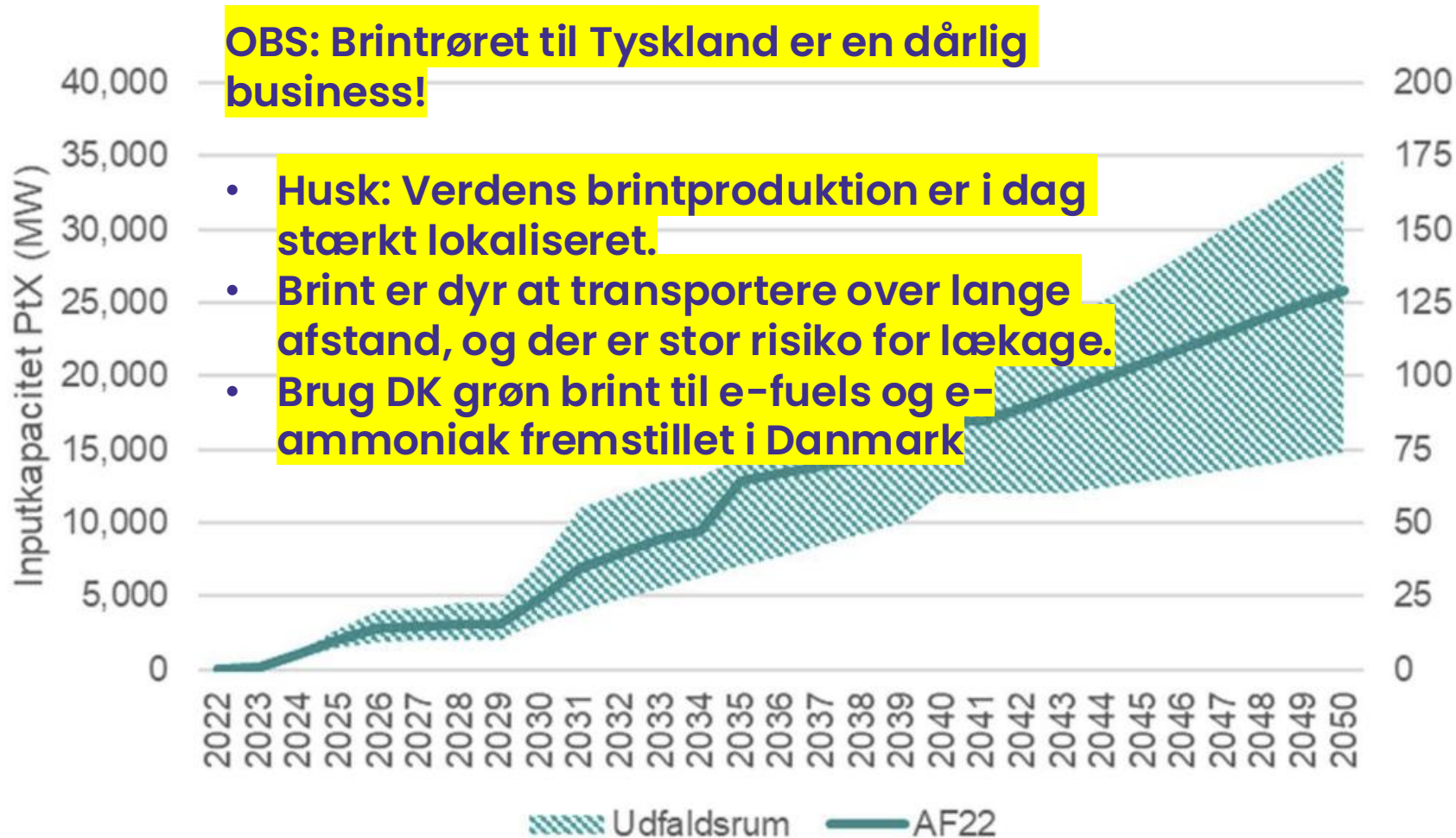
Kilde: Ea Energianalyse, september 2024.

Hvor meget el i fremtiden?

- Det afhænger af PtX og e-fuels

Figuren herunder viser den samlede udvikling i elforbruget til PtX i AF22.

Fremskrivningen viser en markant stigning frem mod 2050.



NOTAT

Power-to-X med grøn omtanke: Balance mellem acceleration og luftkasteller

Hvordan bør Danmark prioritere, afgrænse, udvikle og skalere Power-to-X i omstillingen til bæredygtig energi, mobilitet og industri?

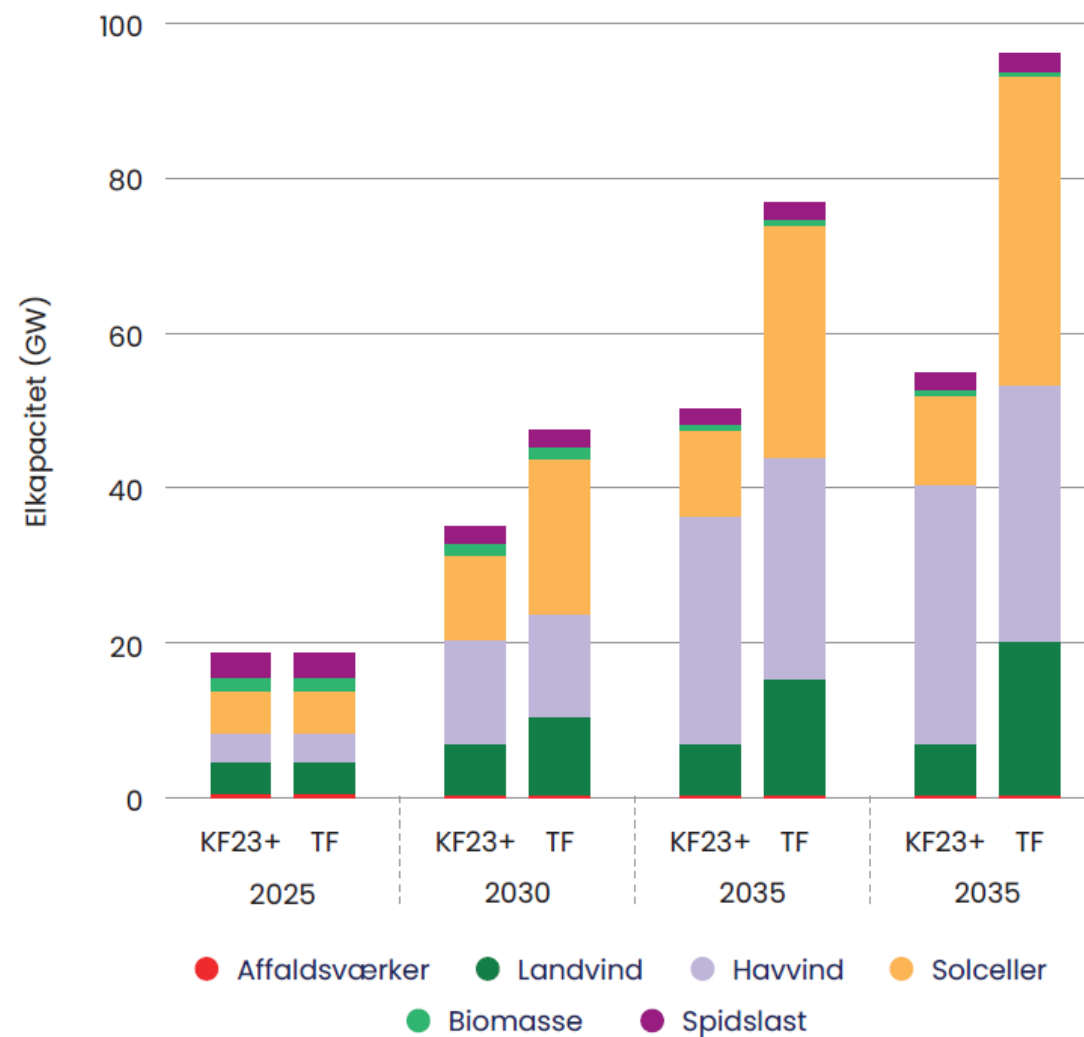
August 2023



Ren energi

– indenfor planetære
grænser i 2040

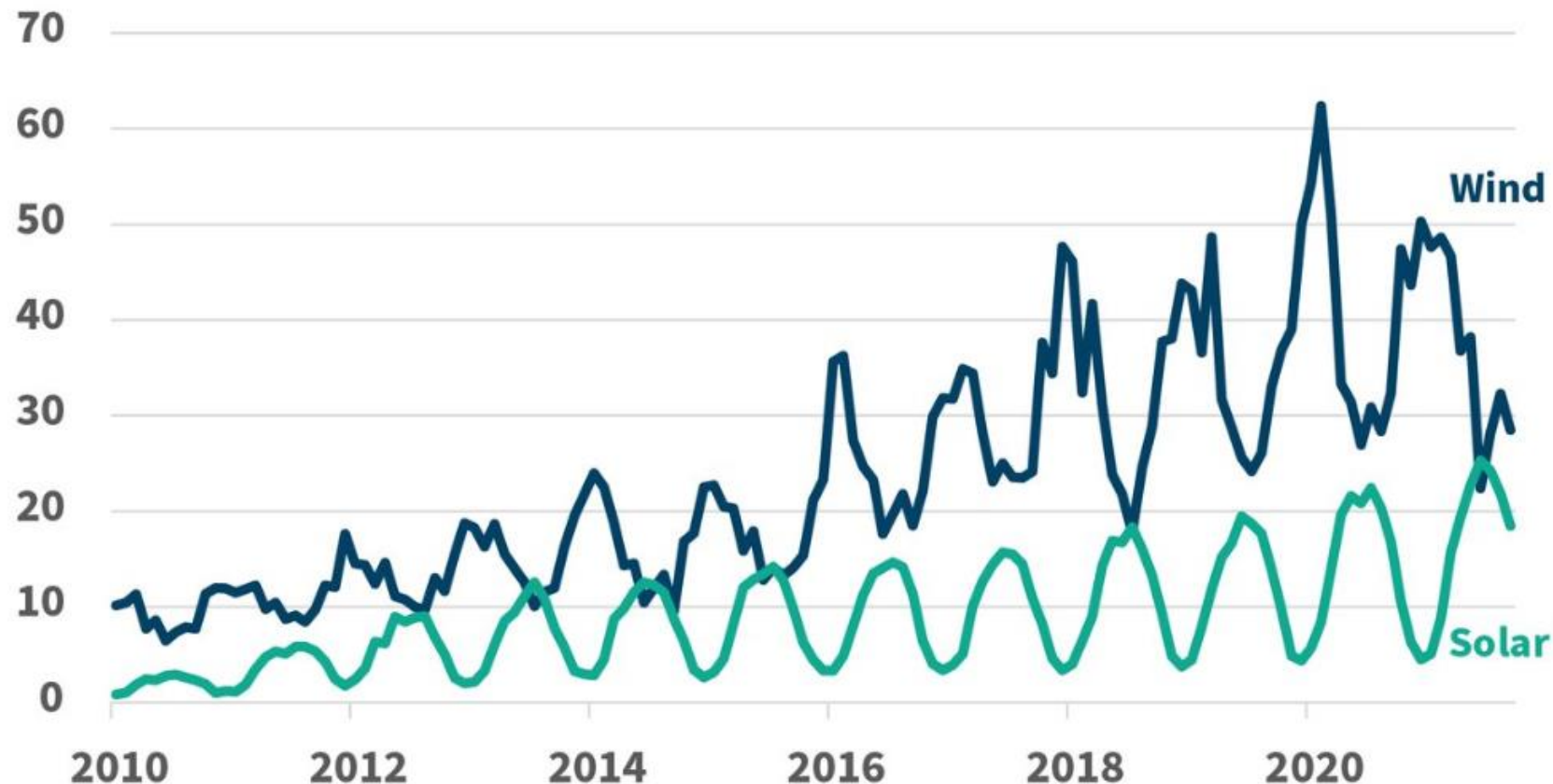
FIGUR 36. ELPRODUKTION I DANMARK I DE OPSTILLEDE SCENARIER, KAPACITET, GW



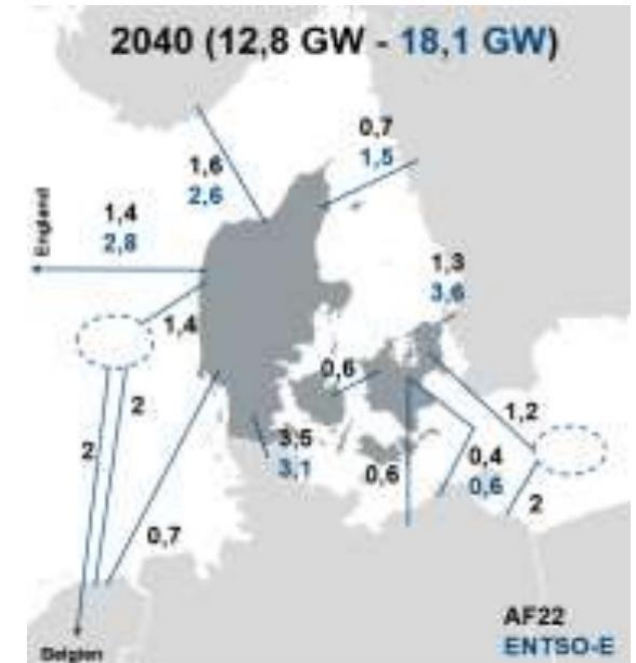
Mere tryghed i et fælles europæisk energimarked

Wind and Solar Generation in Europe

terawatt hours (monthly)



Source: International Energy Agency, Monthly Electricity Statistics, December 2021. Data for OECD Europe, updated to September 2021.

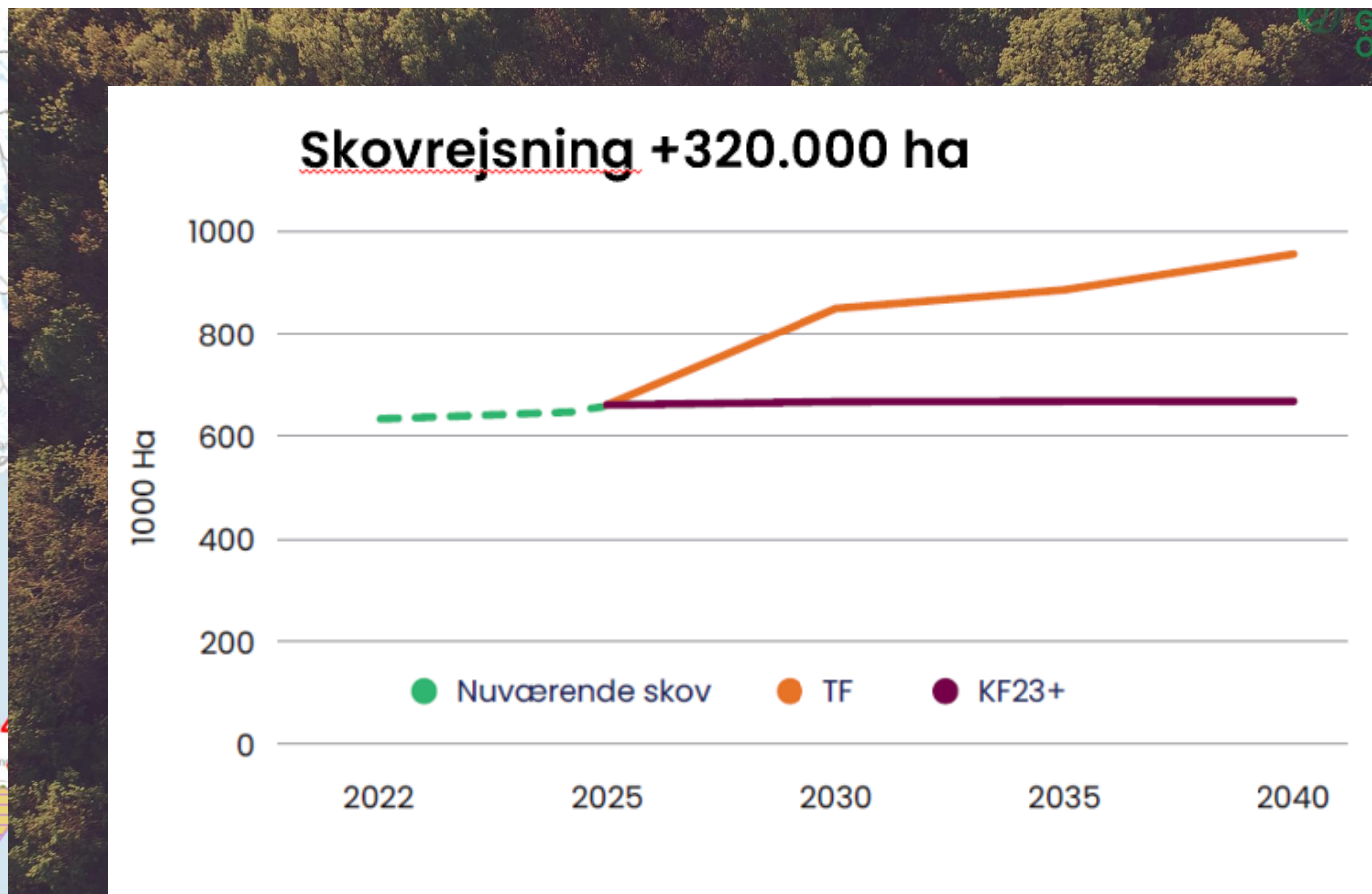
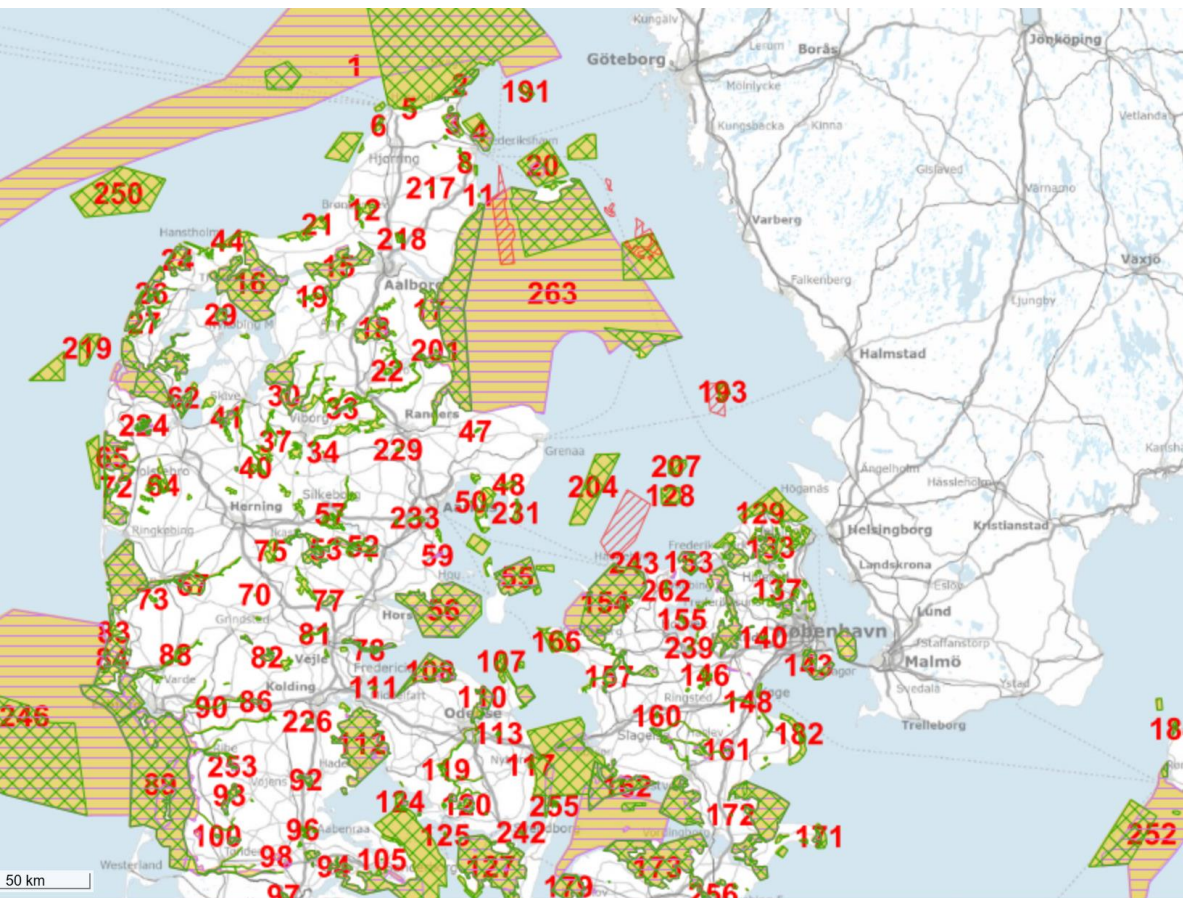


teten forskellig fra eksportkapaciteten.

022 (AF22) samt ENTSO-E System needs i gere transmission for nå fremtidige klimamål i kerheden.

3, System needs, 2022.

En bunden opgave: Danmark skal have plads til mere natur, skov og vedvarende energi



Kan vi få plads til 9x mere sol- og vindenergi. Hvordan løses dilemmaer?



<https://rgo.dk/udgivelse/udbygning-af-vedvarende-energi-og-naturhensyn/>



<https://rgo.dk/udgivelse/yes-in-my-backyard/>

Jernmarker, NIMBY og flagermus

R 2024

Jyllands-Posten

LOG IN

22/10/2024 KL. 06:00

Solceller kan frigøre os fra oliesheiker og gasdiktatorer. Så stop med at være så negativ

Drop brok og æstetisk vrede imod solcelleanlæg og energiparker. Solcellerne kan hjælpe Danmark til at frigøre sig fra de autoritære fossile magter og give os billigere energi. JP burde skruer ned for sin kritik af solceller.

[DEL ARTIKLEN](#) | [GEM PÅ LÆSELISTE](#)

Juletræer og pyntegrønt – 0,5 pct af DK areal

Biobrændstoffer lægger beslag på et areal svarende til 3 pct. af DK areal

Veje 5,4 pct

Bebyggelse 14 pct.

Produktionsskov 12 pct.

Landbrug ~60 pct.

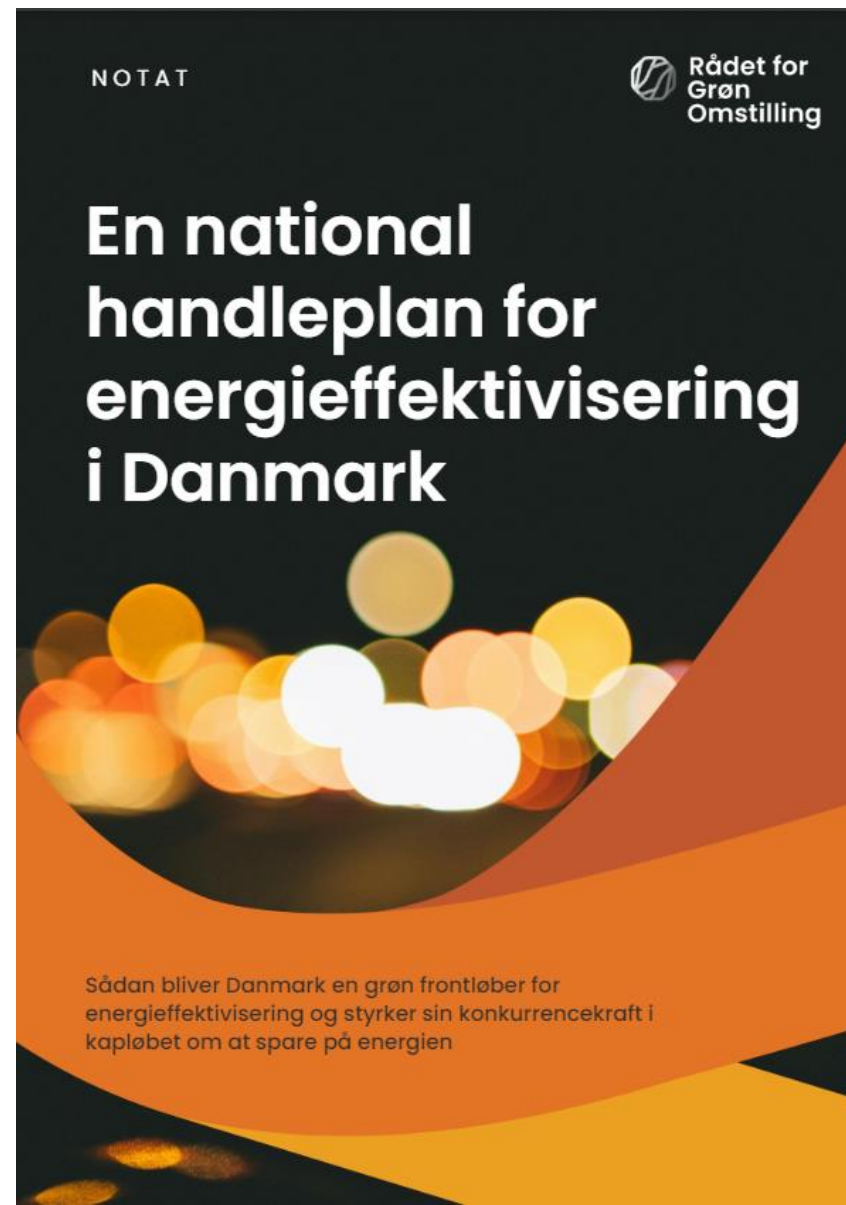
Men hvor meget areal skal vi bruge for at sætte 40 GW solceller op i Danmark?

Vi skal spare mere på energien

Det hurtigste og mest omkostningseffektive svar på energikrisen er at spare på energien.

Hvis der ikke spares på energien, vil omkostningerne til den grønne omstilling forøges betydeligt.

Jo mere vi sparer på energien, jo hurtigere kan vi også blive uafhængige af importen af fossile brændsler og blive 100 pct. selvforsynende med vedvarende energi



National handleplan for Energieffektivisering

Regeringen bør fremlægge en ambitiøs handleplan for energieffektiviseringer, der kan bane vej for en bred politisk aftale.

Danmark bør sætte markant højere mål for energieffektivisering end EU, og spare mindst 23 pct. af energien i 2030 ift. 2019.

Den danske CO₂-afgift – inklusive EU's kvotepris – bør hæves til 1500 kr./ton CO₂e i 2030 for at hæve de økonomiske incitamenter til at spare på den fossile energi.

Sæt fart på elektrificeringen af transporten, opvarmning og industrien, da det over tid kan sænke energiforbruget med op til 40 pct. Sænk elafgifter og fjern fossile fradrag for energikrævende virksomheder

Indfør forbud mod salg af nye fossilbiler og salg af nye gasfyr i 2025,. Udfas alle olie- og gasfyr senest i 2028

Lemp anlægsloftet for kommuner og regioner, og stil samtidig krav om, at mindst 4 pct. af de offentlige bygninger skal energirenoveres hvert år.

Indfør krav om energiforbedringer i bygninger, så de laveste energiklasser mindst løftes en klasse op inden salg.

Tak for opmærksomheden!



Følg RGO på
www.rgo.dk

Følg mig på Twitter/X:
[@BjarkeMoeller](https://twitter.com/BjarkeMoeller)