



Danmarks
Naturfredningsforening

FREMTIDENS **ENERGIFORSYNING** I DANMARK

Danmarks Naturfredningsforenings
ENERGIFORSYNINGSPOLITIK

INDHOLD

1 DN MOD 2040	3
2 DANMARK MOD 2040	6
3 FREMTIDENS ENERGISYSTEM	12
4 DEN STORE AFGIFTSOMLÆGGELSE	16
5 DEN VEJ, VI SKAL GÅ	20
6 DEN VEJ, VI IKKE SKAL GÅ	33
7 DANMARK ER IKKE EN ØDE Ø	42
8 ORDLISTE	45

Danmarks Naturfredningsforenings
ENERGIFORSYNINGSPOLITIK, marts 2018

Kontakt: Lasse Jesper Pedersen
Klima- og energipolitisk rådgiver
Mail: lasse@dn.dk / tlf.: 31193234

Danmarks
Naturfredningsforening



Billedet her er fra oversvømmelserne i 2007, hvor et nybygget hus i Stenløse blev oversvømmet af vand fra omkringliggende åer efter meget store mængder regn. Huset, der kun lige var blevet færdigt, stod i mange dage dækket af vand og blev ødelagt. Det blev aldrig beboet igen.

Foto: Uffe Weng/Scanpix

1 | DN MOD 2040

Danmarks Naturfredningsforening (DN) mener, at den danske energiforsyning inden 2040 skal producere vedvarende energi (VE) svarende til eget behov. Derudover skal varme- og transportsektoren i høj grad omstilles til el og integreres i energiforsyningen. Fremtidige investeringer målrettes løsninger, som understøtter denne udvikling.

Grundlæggende findes der tre virkemidler i den grønne omstilling af energiforsyningen: energibesparelser, energieffektivisering og omstilling til vedvarende energi (VE). Alle tre skal i spil, men besparelser og effektivisering skal prioriteres først. Alt andet lige vil de største effekter for klima, natur og miljø kunne opnås, hvor vi helt kan undgå at producere og bruge energi. Energiforsyningspolitikken sætter fokus på, hvordan det behov, der er tilbage efter energibesparelser og -effektivisering, skal opfyldes gennem VE.

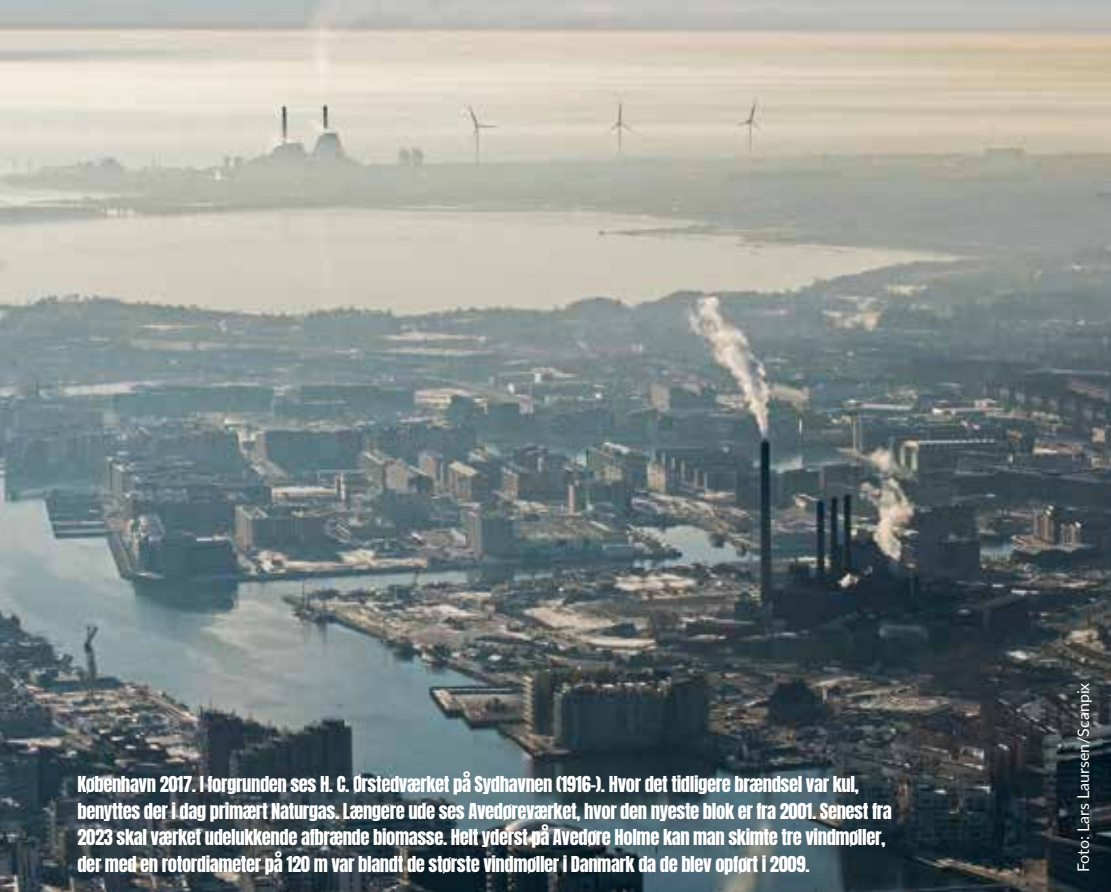
DN'S KLIMAMÅL:

2030:

- 100 % reduktion af udledninger i el- og varmesektoren, inkl. biomasse
- 50 % reduktion af udledninger udenfor kvotesektoren ift. 1990

2040:

- 100 % reduktion af udledninger i el- og varmesektor, ekskl. biomasse
- 95 % reduktion af totale udledninger ift. 1990



København 2017. I forgrunden ses H. C. Ørstedværket på Sydhavnen (1916-). Hvor det tidligere brændsel var kul, benyttes der i dag primært Naturgas. Længere ude ses Avedøreværket, hvor den nyeste blok er fra 2001. Senest fra 2023 skal værket udelukkende afbrænde biomasse. Helt yderst på Avedøre Holme kan man skimte tre vindmøller, der med en rotordiameter på 120 m var blandt de største vindmøller i Danmark da de blev opført i 2009.

Foto: Lars Laursen/Scannpix

VIRKEMIDLER:

- En omstilling af størstedelen af varme- og transportsektoren til el og en integration af disse i energiforsyningen.
- Et stop for investeringer i teknologi, der ikke leder os på vej mod en energiforsyning baseret på 100 % VE i balance med natur og miljø.
- En reform af energiafgifterne, så de fremmer omstillingen og flyttes fra bestemte teknologier til faktiske udledninger.

HVAD ER VEDVARENDE ENERGI?

Vedvarende energi er en fællesbetegnelse for energiformer, der ikke har begrænsede reserver. De fleste vedvarende energiformer har deres oprindelse fra solen, med undtagelse af nogle få, der stammer fra Månens påvirkning af Jorden (fx tidevandsenergi). En af de mest udnyttede vedvarende energiformer i Danmark er vind. Ligesom bølger, er denne et resultat af solstråling, der opvarmer jord og luft, og skaber hhv. højtryk og lavtryk som sætter luften i bevægelse.

DN's energiforsyningspolitik skal i øvrigt ses i sammenhæng med DN's øvrige politikområder; herunder landbrugs-, skov-, og naturpolitikken, sol- og vindmølleplaceringspolitikkerne, transportpolitikken samt DN's politik om produktion og forbrug.

Den måde, vi producerer vores energi på, har stor indflydelse på vores natur og miljø, fordi energiproduktion både handler om brug af arealer, forurening og global opvarmning.

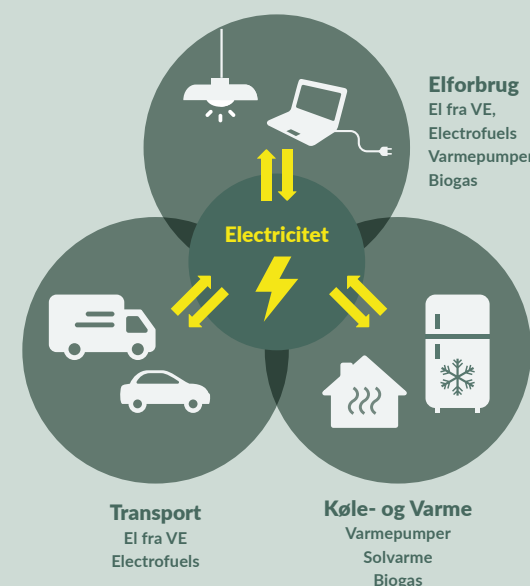
Omkring os ser vi allerede, hvordan temperaturstigninger påvirker økosystemerne. Vi ser en hurtigere nedsmeltning af polerne, opvarmning af verdenshavene, tørke og ørkenspredning, stigende vandstande, flere oversvømmelser og flere ekstreme vejrfænomener. Stadig større dele af planeten vil, som følge af klimaforandringerne, i de kommende år blive uopdykelige og ubeboelige, med deraf følgende uoverskuelige migrationsudfordringer.

Produktion af energi har også meget store og umiddelbare lokale konsekvenser for natur og miljø. Et godt eksempel er biomassen, som fylder mere og mere i den danske varmforsyning, og som lægger beslag på flere og flere ressourcer og større og større arealer i Danmark og globalt. Det er arealer, der også er brug for til natur og til fødevarerformål.

VI KAN FÅ DET HELE

Med denne energiforsyningspolitik ønsker DN at pege på en vej, hvor vi kan få det hele: En rig og mangfoldig natur og et energisystem, der hverken bidrager til global opvarmning, skaber forureningsproblemer eller lægger yderligere pres på begrænsede ressourcer. Vel og mærke på en måde, der også samfundsøkonomisk giver god mening.

Fremtidens energiforsyning



FIGUR 1: Fremtidens energiforsyning

Danmarks energiforsyning skal inden for meget kort tid gennemgå en omfattende forandring

I fremtiden skal hele samfundet gennemgå en omfattende elektrificering, og både transport- og varmesektoren skal i høj grad over på el. Herved får vi mulighed for, dels at integrere langt mere VE i energiforsyningen, og dels, for at skabe et meget mere fleksibelt energisystem, hvor overskydende energi kan lagres og udveksles på tværs af sektorer.

I 2006 blev Christiansborgs slotsplads dækket af et kæmpe stort dannebrogslag af 35 ton kul der skulle symbolisere, at regeringens energipolitik var sort som kul. Baggrunden fra demonstrationen var beregninger fra Greenpeace der viste, at hver dansker bruger 75 procent mere kul end hver kineser. Modsat hvad mange tror, er brugen af fossile brændsler reduceret med mindre end 20 % i forhold til år 2000.



Foto: Khan Tariq Mikkell/Scanpix

2 | DANMARK MOD 2040

Danmarks Naturfredningsforening mener, at der er brug for et stop for investeringer, der ikke leder os på vej mod en energiforsyning baseret på 100 % VE. Omstillingen af vores energiforsyning går for langsomt, og der er brug for at sætte tempoet op.

Danmark har en lang række mål og forpligtelser på klimaområdet. De væsentligste af disse er listet i boksen på næste side. Det er relevant at se på Danmarks opfyldelse heraf for at vurdere, om udviklingen i Danmark er på rette vej i forhold til at løfte vores del af opgaven med at bremse klimaforandringer og i forhold til at vurdere, hvad der eventuelt skal til for at komme det.



DANMARKS KLIMAFORPLIGTELSE*

REGERINGSGRUNDLAG 2017

- Inden 2030 skal mindst 50 pct. af det danske energiforbrug være dækket af VE.
- Inden 2050 skal Danmark været et lavemissionsamfund, uafhængigt af fossile brændsler.

EU'S 2020-MÅL

- 30 % af det samlede energiforbrug skal komme fra VE.
- 10 % af energien i transportsektoren skal komme fra VE
- 20 % reduktion af drivhusgasudledninger fra ikke kvotesektor ift. 2005

EU'S 2030-MÅL

- Drivhusgasudledningen reduceret med 40 % ift. 1990 (endnu ikke fordelt på medlemslande)

Kvotesektormål:

- Drivhusgasudledningen i kvotesektor reduceret med 43 % ift. 2005

Ikke-kvotesektormål:

- Drivhusgasudledningen i ikke-kvotesektoren reduceret med 30 pct. ift. 2005
- Danmarks mål i hht. EU's forslag til byrdefordeling af målet i ikke-kvotesektor (forhandlinger pågår fortsat): Drivhusgasudledning ikke-kvotesektor reduceret med 39 % ift. 2005

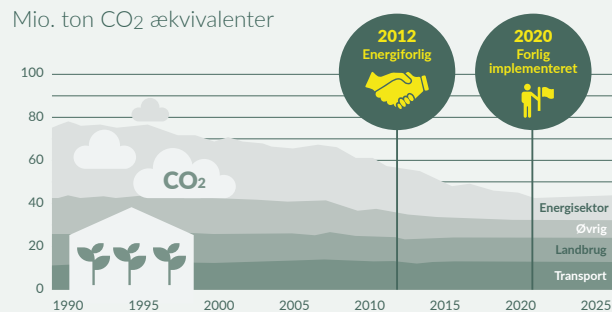
EU'S 2050-MÅLAMBITION

- Drivhusgasudledningen reduceret med 80 til 95 % ift. 1990 (endnu ikke fordelt på medlemslande)

* I forbindelse med regeringsskiftet i 2015 og 2017 skrottede Danmark en lang række nationale mål på klimaområdet. Det der står tilbage er primært forpligtelsen i forhold til den europæiske implementering af Parisaftalen fra 2015 (COP21) om at holde temperaturstigningen 'et stykke under 2°C' over det præ-industrielle niveau (gennemsnittet for perioden 1850-1900), samt søge at 'begrænse opvarmningen til 1,5°C over det præ-industrielle niveau.

En fremskrivning af Danmarks drivhusgasudledninger baseret på de nuværende politiske aftaler og forventninger viser, at udledningerne frem mod 2020 (figur 2) vil falde (som resultat af hidtidige investeringer) for herefter at stagnere. Stagnationen skyldes ikke mindst, at den udbygning, vi ser frem mod 2020, er et resultat af energiforliget fra 2012 (lodret grøn streg), der efterhånden er fuldstændig implementeret, og at der ikke er taget politisk beslutning om yderligere tiltag. Det er relevant at bemærke, at der går meget lang tid mellem de politiske beslutninger og den faktiske udmøntning.

Udledning af drivhusgasser



FIGUR 2: Udledning af drivhusgasser

Fremskrivning af Danmarks samlede drivhusgasudledninger (i mio. ton CO₂eq), baseret på de politiske aftaler, der er indgået indtil d.d.

Kilde: Basisfremskrivning 2015, Energistyrelsen, 2016

FEJLINVESTINGER

Skal målene om at reducere klimaforandringer tages alvorligt, bør der hurtigst muligt indføres et totalt stop for opførelse af nye anlæg baseret på teknologier, der ikke bidrager til hertil. Det gælder ikke kun, hvis vi skal nå DN's mål om en energiforsyning baseret på 100 % VE inden 2040, men også nationale og internationale mål.

Udfordringen er, at nye energianlæg har en relativ lang levetid, hvilket "fastholder" den teknologi, man vælger, i mange år (lock-in). For en ny kraftværksblok til biomasse gælder det eksempelvis, at levetiden ligger på omtrent 25-40 år, afhængigt af løbende vedligehold og reinvesteringer¹. Investeringen alene har ofte en tilbagebetalingstid >10 år. Når anlægget står færdigt, skal man altså beregne, at det står i relativt mange år, før det dekommissioneres, og der bliver plads til nye anlæg.

¹ Kilde: Teknologikataloget, Technology Data for Energy Plants, oktober 2013.

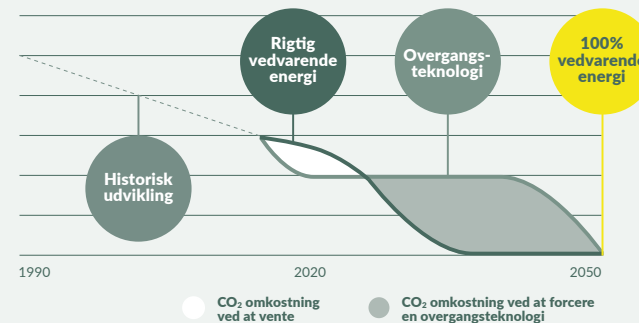


FIGUR 4: OVERGANGSTEKNOLOGI

I forhold til at nå målene i Parisaftalen om en temperaturstigning <2°C eller 1.5°C er det de akkumulerede udslip i perioden der tæller (arealet under grafen). Det der betyder noget, er altså ikke alene at vi når 100% VE i et givent år (fx 2050), men også hvor meget vi udleder i perioden. Grafen her-under illustrerer dilemmaet i at satse stort på en "overgangsteknologi" (fx afbrænding af biomasse) "i dag" frem for at investere i den rigtige teknologi "i morgen" (fx varmepumper). Spørgsmålet, og det afgørende er derfor, hvornår "den rigtige teknologi" er klar.

Overgangsteknologi eller "rigtigt" VE?

CO₂-udledning

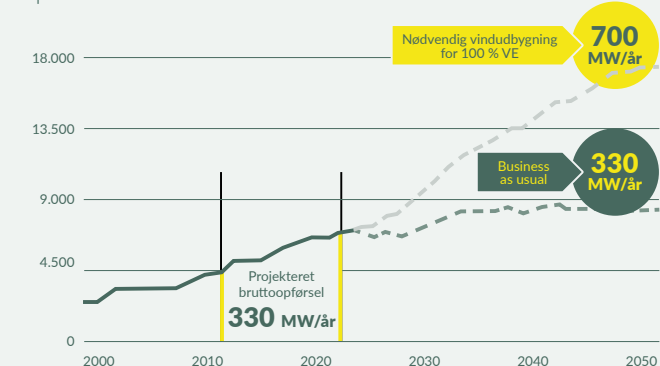


Som det ses i figur 2 forrige side, viser erfaringen fra gennemførelsen af tidligere politiske aftaler desuden, at der fra beslutning til drift af nye anlæg går rigtigt mange år. Der vil altså blive en relativ stor forsinkelse mellem en eventuel beslutning om at ville mere VE, til at anlæggene står færdige.

Danmark er således ikke kun i sidste time i forhold til at stoppe investeringer i teknologi, der ikke leder os på rette vej, men også i forhold til at få lavet nogle energipolitiske aftaler, der kan bære Danmark frem mod at opfylde de klimapolitiske mål.

Udbygningstakten for vind skal stige

Kapacitet i MW



FIGUR 3: Udbygningstakten for vind skal stige

Udbygning af vindenergi skal fordobles frem mod 2050 for at nå målet om fossil uafhængighed i 2050

Kilde: Omstilling med omtanke, Klimarådet, 2015

Politisk argumenteres der til tider for, at Danmark bør bremse lidt op i forhold til den grønne omstilling. Sammenlignes niveauet for den årlige udbygning af vind fra 1990 og til i dag med den udbygning, der er nødvendig for at nå de langsigtede mål, viser analyser imidlertid, at udbygningen skal fordobles i perioden frem mod 2050 (se figur 3). Der er altså langt fra brug for at bremse op, men for at speede op.

DELMÅL SKAL FØRE OS FREM MOD MÅLET

Delmål kan være udmærkede til at anskueliggøre og udstikke en retning. Det er dog vigtigt, at delmål ikke skygger for de overordnede mål, som det desværre er tendensen i Danmark og i EU, hvor der politisk fokuseres for snævert på delmål for 2020 og 2030. I praksis betyder dette, at politiske aftaler ofte kommer til at fokusere på virkemidler, der leder til opfyldelse af kortsigtede mål, uden at forholde sig til, hvordan de bidrager til at løse langsigtede mål.

Et godt eksempel er de store danske investeringer, vi har set i flisfyrede kraftværker de seneste år. De har i høj grad været medvirkende til, at Danmark er på niveau med klimamålene for 2020 og 2030 (fordi afbrænding af flis har et mindre CO₂-aftryk end kul og naturgas). På lang sigt risikerer investeringerne dog at stå i vejen for, at vi kan nå målet i 2050 (fordi afbrænding af flis også udleder klimagasser², og fordi investeringerne blokerer for omstilling til bedre og renere teknologier i mange år fremover).

2 Reguleringsmæssigt betragtes afbrænding af biomasse til kraftvarme som CO₂-neutral. I realiteten medfører afbrænding af biomasse en ikke-ubetydelig klimapåvirkning. Dette uddybes og diskuteres i kapitel 6 og 7.



Træflislager på Sydbyn

DANMARK HAR ET GLOBALT ANSVAR

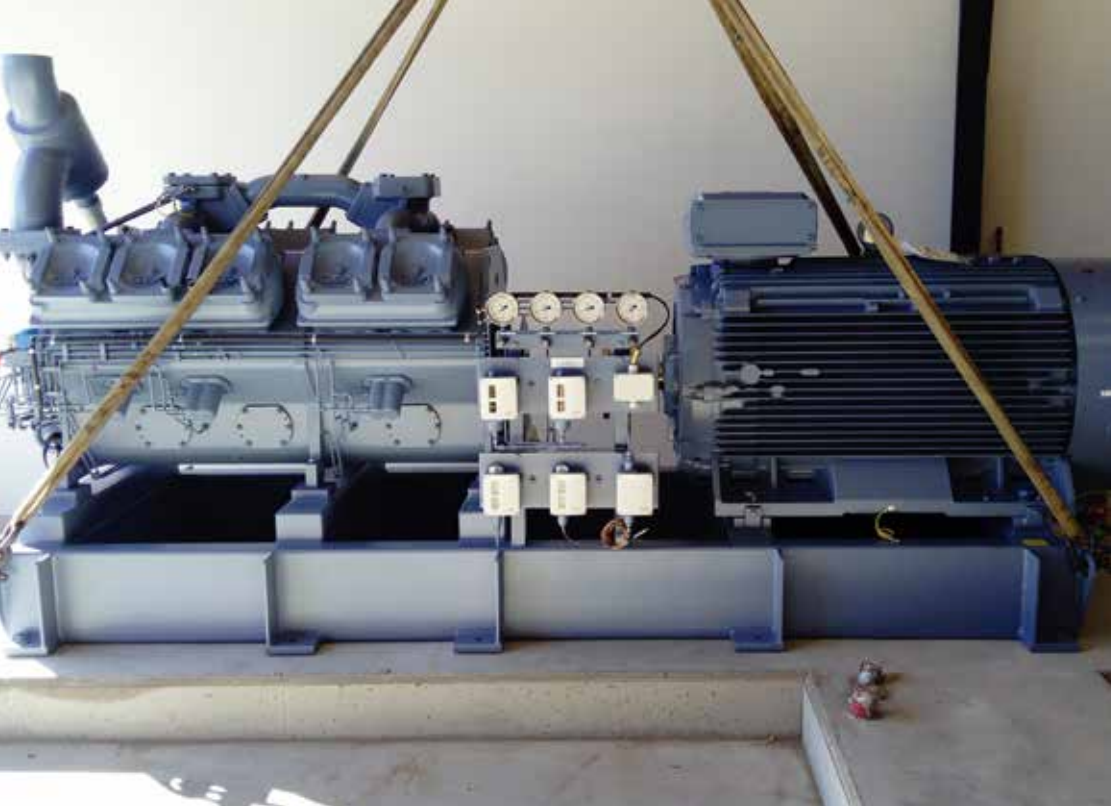
Danmark har et stort ansvar for at være med til at udstikke retningen ved bl.a. at skubbe til udvikling af ny teknologi, der kan bringe verden ud af den fossile afhængighed. Det skyldes ikke mindst, at Danmark har en stor klimagæld som et af de lande, der historisk har udledt, og fortsat udleder, mest CO₂ pr. indbygger.

Rent økonomisk giver det også rigtig god mening at gå forrest i den grønne omstilling. Tidligere fremsynethed har i høj grad været med til at skabe, og giver fortsat, et stort økonomisk afkast i Danmark, hvor vindmølleindustrien alene eksporterer for mere end 50 mia. kroner årligt og beskæftiger over 30.000 mennesker.

DANMARKS NATURFREDNINGSFORENING ANBEFALER REGERING OG FOLKETING:

1. At sikre, at den danske indsats intensiveres, så udviklingen som minimum følger en lige linje frem mod en energiforsyning baseret på 100 % vedvarende energi i 2040
2. At politiske aftaler, rammer og investeringer sikrer opfyldelsen af delmål, der understøtter langsigtede mål.
3. At der udarbejdes en konkret plan for, hvordan udfasning af fossile brændsler i varme-, transport-, og energisektoren skal ske inden 2040.
4. At indføre et stop for støtte til nye anlæg baseret på teknologi, der ikke leder os frem mod 2040-målet.
5. At arbejde for, at Danmark er i front og er med til at trække og inspirere en global udvikling på energiområdet.





3 | FREMTIDENS ENERGISYSTEM

Danmarks Naturfredningsforening mener, at fremtidens energisystem primært skal baseres på el. Dermed opstår muligheder for at integrere sektorer, udnytte overskud mellem dem og lagre energien fra de vedvarende energikilder.

De rene energiformer, vi kender i dag, som både er gennemtestede, samfundsmæssigt fordelagtige og egnede til storskala energiproduktion, kommer fra vind- og solenergi. Fælles for dem er, at produktet er el, og at elproduktionen varierer afhængigt af vejrforhold. For at kunne integrere denne fluktuerende elproduktion i fremtidens energiforsyning kræver det, at samfundet gennemgår en omfattende elektrificering, og at man begynder at tænke på tværs af el-, varme- og transportsektoren for dermed at kunne udnytte fleksibiliteten på tværs.

Konvertering af el har ydermere den fordel, at det giver mulighed for at udnytte overskud fra én sektor i andre, samt for at lagre den fluktuerende elproduktion i fx varme- og gasnetværkerne. Dette vil øge fleksibiliteten, fortrænge de fossile brændsler fra alle sektorer og frigive den i forvejen begrænsede mængde tilgængelig biomasse til områder, hvor denne kan udnyttes mere bæredygtigt.

For at opfylde behovet for energi der hvor elektrificering ikke er mulig, og for at lagre overskydende energi i systemet, bør elektriciteten også konverteres til andre energibærere, såsom varme, gas eller flydende brændstof (electrofuels), der fx kan udnyttes i dele af den tunge transport og i flytrafikken.

I fremtiden vil varmforsyningen skulle dækkes af VE. Foruden solvarmekilderne og geotermi er et af de mest centrale virkemidler de eldrevne varmepumper. Ud over varmen producerer varmepumper også kulde, og der vil i fremtiden være gode muligheder for at bruge denne kulde i eksempelvis fjernkøling. Dermed optimeres systemets ydeevne, og spidsproduktionsbehovet nedsættes (energi-besparelser), da energibehovet til køling, som i dag primært drives af eldrevne airconditionanlæg, reduceres.

Electrofuels er et flydende brændstof, som produceres ved at kombinere biogas og brint. Ved at producere brinten på den fluktuerende

VE opnås mulighed for både at lagre overskydende energi fra sol- og vindkraft (som flydende brændstof) og for at udskifte de fossile brændsler i de dele af den tunge transport og i flybranchen, hvor el ikke er en mulighed. Teknologien er velkendt og gennemprøvet i fx Kina, hvor der kører millioner af biler rundt med electrofuels i tanken.

Fælles for både varmepumper og electrofuels gælder, at konverteringen af el til anden energibærer medfører mulighed for at integrere langt mere vind og sol i systemet end i dag. Energien lagres, når der er overskud, og den kan bruges i sektorer, hvor det ellers ikke var muligt.



Etableringen af et grundvandsvarmepumpeanlæg i Broager i Sønderborg Kommune, har sammen med et 10.000 m² solfangerfelt været med til at sænke forbruget af gas fra tidligere 80 % til kun 9 % i dag. Det nye anlæg drives af el, hvilket har givet rigtig god mulighed for at integrere yderligere vedvarende energi i fjernvarmekundernes varmerør. I vinterhalvåret, når solindstrålingen ikke er tilstrækkelig, kan anlægget i dag køre på biogas, hvor det tidligere kørte udelukkende på naturgas.

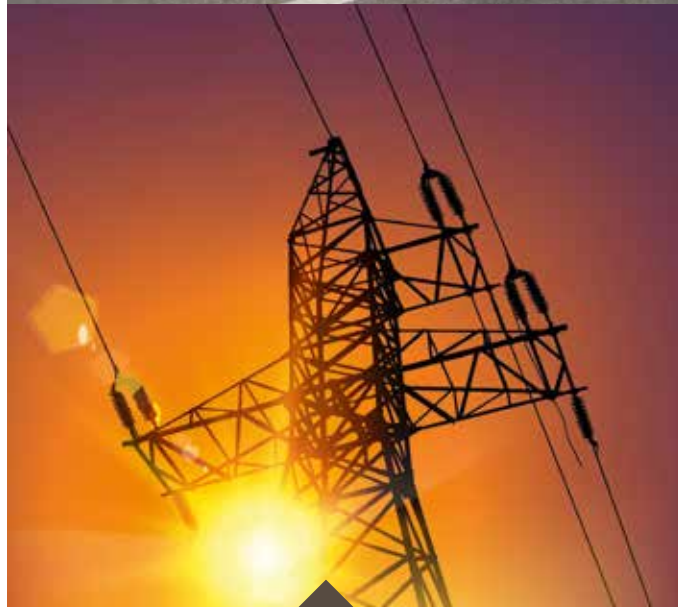
I fremtiden vil intelligente elsystemer (populært: smart grid) være med til at skabe helt nye muligheder for både at mindske energibehovet og lagre strøm. Forbrugere vil fx kunne interagere med elsystemet og produktionen gennem automatiseret og intelligent styring af deres elapparater. På den måde kan de komme til at fungere som ressourcer for elsystemet. I dag eksperimenteres der fx allerede med at koble private elbiler til nettet på en måde, hvor bilen vil lade, når der overskud af vindenergi i elnettet, og aflade, når den grønne strøm ikke rækker (Vehicle-to-Grid).



USIKKERHED FØRSINKER OG FORDYRER OMSTILLINGEN

Det er afgørende for at sikre et vist tempo, og for at holde prisen for den grønne omstilling nede, at der politisk udstikkes en retning for, hvilken vej man ønsker at gå, så investeringer i både forskning og udvikling, samt brancherne har noget at styre efter. Det er også afgørende i forhold til, at man ikke foretager store investeringer, og senere må tage et skridt tilbage, fordi investeringen ikke passer ind i det energisystem, vi ønsker i fremtiden.

Lige så afgørende er det, at energipolitiske aftaler overholdes og baseres på bred enighed i Folketinget. Kan man ikke stole på indgåede politiske aftaler, vil opstillere af fx vindmøller kræve større risikotillæg, hvorved omstillingen fordyres.



ENERGIFORSYNINGENS PORTEFØLJE SKAL UDVIDES

Elforbruget, transportbehovet, samt behovet for opvarmning/nedkøling skal i fremtiden tænkes ind i energiforsyningen. Ved at omstille disse sektorer til el opstår muligheden for at lagre og udnytte overskud fra en sektor i andre sektorer, samt for at integrere meget store mængder vind- og solenergi i elsystemet.



DANMARKS NATURFREDNINGSFORENING ANBEFALER REGERING OG FOLKETING:

1. At udarbejde en plan for – og hurtigst muligt iværksætte – en omfattende elektrificering af energisystemet.
2. At indgå en bindende politisk aftale om, at fremtidens energisystem primært skal baseres på el fra vedvarende energi, således at forskning, udvikling og investeringer kan kanaliseres mod løsninger, der understøtter dette.
3. At sikre, at behovet for biobrændsel begrænses mest muligt ved først og fremmest at fokusere på at omstille transportsektoren til el.
4. At skabe incitament til samarbejde mellem aktører og på tværs af sektorer ved fx
 - at belønne forbrugere for at stille deres batterier i elbiler til rådighed for nettet eller ved
 - at oprette et rejsehold, der særligt har til formål at fremme samspil og sammentænkning mellem sektorer.



Foto: Mikkel Barker /Scanpix

Ørsted meldte i 2017 ud, at man vil sige farvel til kul senest i 2023. Derefter vil der kun være to kulfyrede kraftværker tilbage i Danmark: Nordjyllandsværket i Aalborg og Fynsværket i Odense.

På Nordjyllandsværket er ambitionen at springe en fuld-stændig biomassekonverteringen over, og i stedet gå så direkte som muligt til "rigtigt vedvarende energi".

4 | DEN STORE AFGIFTSOMLÆGGELSE

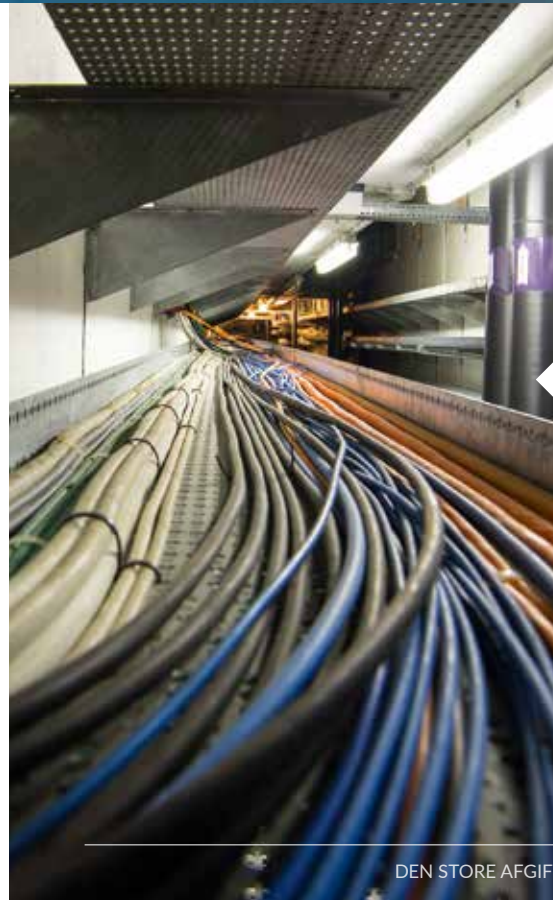
Danmarks Naturfredningsforening mener, at afgifter skal bruges til at tilskynde virksomheder og forbrugere til at vælge løsninger, som bidrager til at løse klimaudfordringen uden at skade vores natur og miljø. Det skal være nemmest og billigst at handle bæredygtigt. Dette skal gøres ved at indrette afgifterne, så de afspejler de faktiske omkostninger efter 'forurenere betaler'-princippet.

Afgifter er styrende for, hvilke energitekniske løsninger der investeres i i dag. Det er tydeligt i de fleste kommuner, hvor energiforsyningselskaberne primært fokuserer på slutomkostningerne for kunderne, og mindre på politiske mål og strategier. Afgiftssystemet er derfor et af de vigtigste værktøjer til at fremme den grønne omstilling. Desværre er der i dag rigtig mange eksempler på, at afgiftssystemet gør præcis det modsatte. Et eksempel er, at afgiften på den el (vi gerne vil have mere af, og som i stigende grad kommer fra vind og sol), er mere end dobbelt så høj som på fx naturgas³.

Afgifter udgør i dag også en væsentlig barriere for elektrificeringen af varmesektoren og modarbejder de investeringer i fx varmepumper, som logisk kunne udgøre første trin på vej mod et energisystem, der er uafhængigt af fossile brændsler. På grund af høje afgifter på el til opvarmning, og en u hensigtsmæssig afgiftsfritagelse på biomasse til fjernvarme, kan varmeselskaberne opnå en lavere varmepris til forbrugerne ved at omlægge fra kul, naturgas eller olie til biomasse frem for varmepumper.

Resultatet har i høj grad været, at man de seneste år har set en stor konvertering til biomasse i fjernvarmesektoren. Her har afgifterne været med til at skævvride investeringsklimaet således, at det ofte bliver billigere at fyre med biomasse end fx at udnytte overskudsvarme fra industrien ved hjælp af varmepumper.

³ Kilde: Faktaark: Barrierer for elektrificering af energiforbruget, Klimarådet, 2015



AFGIFTER SKAL AFSPEJLE REELLE OMKOSTNINGER

Ideelt set kunne problemet, skitseret på forrige side, løses ved at reformere energifgifterne, således at prisen på energi modsvarer de reelle samfundsøkonomiske udgifter - inklusiv det klima- og miljømæssige aftryk. Derved ville afgiften på el fra vedvarende energi blive betydeligt lavere, samtidig med at biomassen i kraftvarmen og de fossile teknologier ville blive afgiftsbelagt svarende til deres reelle samfundsøkonomiske omkostning. Selvom forslaget i praksis vil være vanskeligt at gennemføre og kræver en stor omlægning af afgiftssystemet, som vi kender det i dag, er det en idealtilstand, der så vidt muligt bør stræbes efter. Alternativet er, at vi fortsat vil se store (fejll-)investeringer, i eksempelvis biomassefyrede kraftvarmeanlæg, som forurenere miljøet i samme omfang som (eller værre end) kul, ikke er den samfundsøkonomisk bedste løsning⁵, og som ikke løser klimaudfordringen.

⁴ Kilde: Klimapåvirkningen fra biomasse og andre energikilder, Concito, 2013

⁵ Kilde: Energiscenarier frem mod 2020, 2035 og 2050, Energistyrelsen, 2014

LØSNINGEN ER IKKE SIMPEL

Problemet ved "bare" at afgiftsfri-tage overskudsvarmen.

Afgiften på udnyttelse af overskudsvarme er til for at undgå en skævvridning af incitamentet i energifagterne. Fjernede man afgiften på overskudsvarme, ville det blive økonomisk attraktivt at bruge energi med lave afgifter til ineffektive processer, som herved producerer gratis (eller i hvert fald billig) overskudsvarme, der kan bruges til fortrængning af afgiftsbelagt rumvarme, procesvarme eller sælges videre til f.eks. fjernvarme.

En simpel løsning kunne være, at give mulighed for nedsættelse af afgift af overskudsvarme, hvis man samtidig indgik en energispareaftale med fx Energistyrelsen. Det grundlæggende problem er dog at afgiften ville relatere sig til en bestemt teknologi, og ikke til de faktiske udledninger. Utsigtet risikerer man derfor at skabe nye problemer som så skal løses med nye lappeløsninger sidenhen.

AFGIFTER SKAL SÅ VIDT MULIGT GØRES TEKNOLOGINEUTRALE

Afgifterne må så vidt muligt også gøres teknologineutrale. Derved låser man sig ikke fast på en bestemt teknologi, der senere viser sig at være dårligere end nye og oplagte alternativer. Dette bør gøres ved så vidt muligt at knytte afgiften til forureningen og ikke til teknologien, efter 'forurenere betaler'-princippet (som skitseret i forrige afsnit). Herved vil varens/energiens pris komme til at afspejle de reelle omkostninger ved produktion og forbrug, således at de grønne løsninger oftest også vil være de billigste og dermed det oplagte valg.

Teknologineutrale afgifter kan ikke stå alene. I fremtiden vil der fortsat være behov for støtte til forskning, udvikling og demonstration samt markedsmodning af nye teknologier. Derudover vil der være et behov for at udvikle en model, der dels sikrer, dels ikke modarbejder et større samspil mellem sektorerne. Endeligt skal det sikres, at der ikke eksisterer andre teknologispecifikke rammevilkår, der fortsat vil skævvride udviklingen.

DANMARKS NATURFREDNINGSFORENING ANBEFALER REGERING OG FOLKETING:

1. At reformere afgiftssystemet således, at afgifter i fremtiden, så vidt muligt, afspejler de faktiske samfundsøkonomiske omkostninger, herunder udledning af klimagasser og skader på natur og miljø.
2. At reformere afgiftssystemet, så afgifter så vidt muligt ikke relaterer sig til en bestemt teknologi eller energiform, samtidig med, at der gives rum til at nye teknologier kan vinde frem.
3. På kort sigt, at indrette energifagterne, så de ikke står i vejen for en øget elektrificering af energiforbruget. Dette kunne fx gøres ved at give mulighed for nedsættelse af afgift på overskudsvarme, mod at man samtidig indgik en energispareaftale med fx Energistyrelsen.



Danmarks Naturfredningsforening arbejder for at langt størstedelen af fremtidens vindenergi vil komme fra havvind

VIND OG SOLCELLER

Vedvarende energi (VE) er en fællesbetegnelse for energiformer der, modsat de fossile reserver og de fornybare energikilder, ikke har begrænsede reserver. De vedvarende energikilder, vi har bedst erfaring med at udnytte, er vind og solenergi. Fælles for disse er, at de begge har et meget lille klimaaftryk, og kun i meget begrænset omfang lægger pres på Jordens ressourcer.

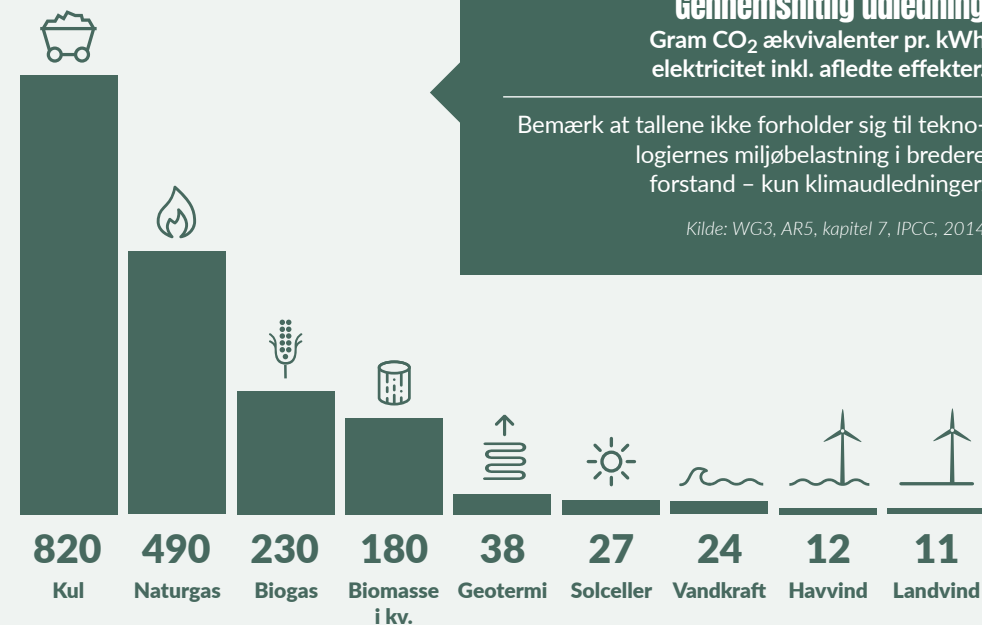
Danmark er desuden særligt begunstiget ved at ligge midt i et område med adgang til så store vindressourcer, at de er rigelige til at dække det samlede danske energibehov. Selv med respekt for de arealmæssige begrænsninger og regler for placering, der gælder i dag. Derfor bør vind- og solenergi udgøre den primære energikilde i fremtidens energiforsyning.



5 | DEN VEJ, VI SKAL GÅ

Danmarks Naturfredningsforening mener, at el produceret på basis af vind og solenergi skal udgøre ryggraden i fremtidens energisystem suppleret med affaldsbaseret biogas og avancerede biobrændstoffer. Forskning i ny teknologi er fortsat vigtig, men vi kender langt hen ad vejen allerede de teknologier, der er nødvendige for at nå målet.

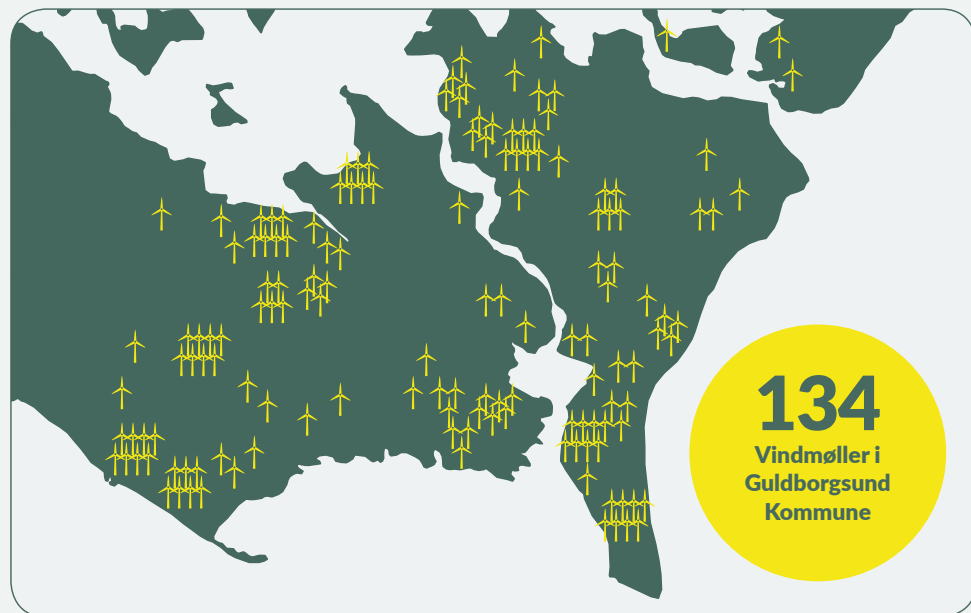
Efterhånden er der mange energikilder og teknologier, der populært omtales som "grønne" eller "CO₂-neutrale". Der er imidlertid et stort behov for et opgør med disse begreber, fordi de virker misvisende og sætter lighedstegn mellem teknologier med vidt forskellige påvirkninger på natur, miljø og klima. Uanset fokus er der således en kæmpe forskel på et energisystem, der hviler på energi fra sol og vind, og et energisystem bygget op omkring energi fra afbrænding af "CO₂-neutral" biomasse.



Bemærk at tallene ikke forholder sig til teknologiernes miljøbelastning i bredere forstand – kun klimaudledninger.

Kilde: WG3, AR5, kapitel 7, IPCC, 2014

Guldborgsund kommune har i dag 134 landvindmøller, som i gennemsnit er 18 år gamle. Den årlige produktion kan teoretisk erstattes med 11 moderne landvindmøller.



Kilde: SE Blue Renewables, præsentation med DE 14/1/2016

Figur 6: En fremtid med mere vindenergi, men færre vindmøller

Både Energistyrelsen, Energinet.dk og IDA udkom i årene 2014-2016 med en analyse af, hvor mange TWh vi i fremtiden skal have fra de vedvarende energikilder for at opfylde et fremtidigt dansk behov (inkl. energibesparelser). Alle nævnte scenarier foreslår vind som primær energikilde, og i følge disse svinger behovet fra 10-16 TWh fra landvind (og 58-66 TWh fra havvind). For landvind, med den møllestørrelse vi opererer med i dag (2 MW, og 150 m højde), og de danske vindforhold, vil det kræve omkring 1000 til 1400 landvindmøller at producere hvad der svarer til førnævnte behov. Til sammenligning står der i dag ca. 4400 møller i Danmark, som kun producerer 7,5 TWh. Forskellen er, at de nye møller er meget mere effektive, og vi har lært meget om, hvordan vi skal placere dem, for at udnytte vinden bedst muligt. Bemærk også at over 90 % af eksisterende møller afvikles inden 2030.

(I 2017 er der udarbejdet en analyse, der sandsynliggør at 1400 nye møller (nemt) kan stå indenfor rammerne af DN's politik for placering af vindmøller)



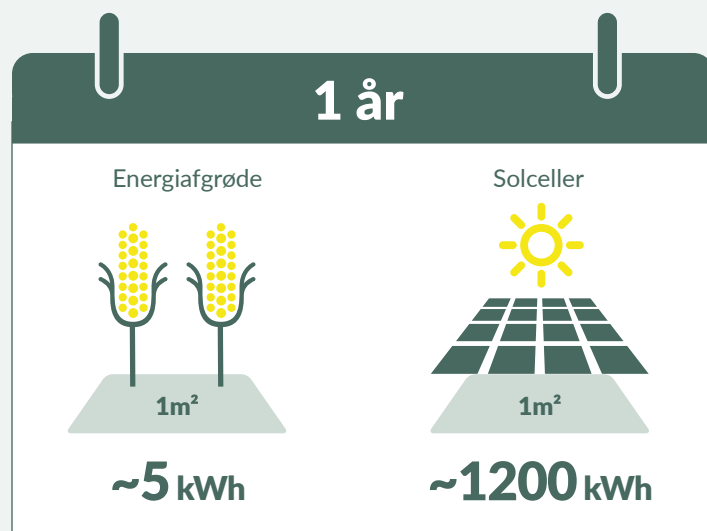
Udfordringen med både sol og vind er, at energien svinger afhængigt af vejr og vind. For vind vil der være timer og dage, hvor vinden ikke blæser. For sol er udfordringen ubetinget størst, da disse kun producerer i dagtimerne, mere om sommeren og næsten ikke om vinteren.

Et energisystem baseret på vind- og solenergi skal derfor kunne håndtere store udsving i elproduktionen (se kapitel 3).



SOLCELLER ELLER ENERGIAFGRØDER?

Produktion/m²/år



FIGUR 7: SOLCELLER ELLER ENERGIAFGRØDER?

Solcellepotentialet i Danmark udgør ca. 1200 kWh/m²/år. Til sammenligning skønnes det, at potentialet ved at plante konventionelle majs til energiformål, kun er knap 6 kWh/m²/årY.

Energipotentialt for solceller er pr. arealenhed altså mere end 100 gange højere, end det er ved energiafgrøder.

Kilder: Avoiding bioenergy competition for food crops and land, World Resource Institute, 2015
DN Analyse fra 2018 om energi og areal

SOL- OG GEOTERMISK VARME

I fremtidens energiforsyning vil både geotermi og solvarme opfylde en del af varmebehovet. I forhold til solceller (el), har solvarme (varme) den fordel, at varmen relativt ukompliceret kan lagres i store nedgravede sæsonlagre og hentes op, når der er behov for det.

Geotermisk energi er den varmeenergi, der stammer fra Jordens indre dele, og som ved forskellige processer kan udnyttes til blandt andet opvarmning. Geotermi vurderes til at have et kæmpe potentiale i visse områder af Danmark. I Storkøbenhavn vurderes geotermipotentialt eksempelvis til at kunne dække en stor del af fjernvarmebehovet langt ud i fremtiden⁶. Der er dog stadig en række tekniske udfordringer og økonomiske risici forbundet med både boring og drift, som skal håndteres. Blandt andet kan det være svært at lokalisere præcist, hvor i undergrunden der er et tilstrækkeligt stort potentiale, før man har lavet boringen.

⁶ Kilde: Geotermi - Varme fra jordens indre, Energistyrelsen, 2010

BIOGAS AF RESTPRODUKTER OG AFFALD

Restprodukter fra fødevarerproduktionen, madaffald fra husholdningerne og grøn biomasse fra naturpleje udgør en god, lokal og forsynings sikker kilde til energiproduktion, når de forgasses i et biogasanlæg. Derudover kan biogas indgå i en række synergier, der hjælper med at løse andre samfundsmæssige udfordringer. Når organisk affald fx omdannes til biogas, kan denne opgraderes og lagres i naturgasnettet eller udnyttes direkte i transport og fjernvarme, uden at kostbare kul- og næringsstoffer går tabt, som det er tilfældet, hvis det organiske affald i stedet var brændt af i et affaldsforbrændingsanlæg. Derfor spiller biogas også en helt central rolle i den cirkulære økonomi, hvor der fx kan være store fordele for både klima og miljø i at sende gyllen forbi et biogasanlæg, inden det spredes på marken.



BIOGAS

- EN AF DE VIGTIGSTE VIRKEMIDLER I DEN CIRKULÆRE ØKONOMI

Biogas kan uden at ødelægge ressourcen både levere varme og el. Restproduktet kan tilbageføres til marken, og tilmed i en form der er lettere for planterne at optage, end hvis det organiske materiale fx blot var blevet spredt ud og pløjet ned på markerne. Biogas kan også opgraderes med brint lavet på baggrund af strøm fra sol og vind. Dette giver mulighed for både at udnytte biomassen endnu mere effektivt, og for at få mere fluktuerende VE ind i energiforsyningen.

Stena Germanica er med en længde på 240 m og en kapacitet på 300 biler en af verdens største færger. Det er også den første færge i verden der sælger på metanol (electrofuel).



Biogas har p.t. den udfordring, at mange anlæg er utætte, hvilket bevirker, at den klimagevinst, der er ved at fyre med biogas i stedet for eksempelvis naturgas, forsvinder. Problemet relaterer sig særligt til de gyllebaserede anlæg, hvor biogasanlægget for landmanden historisk har været en renseteknisk foranstaltning, og derfor ikke har været tænkt som en energivirksomhed. I forhold til de affaldsbaserede biogasanlæg har historien været en anden, da forretningsmodellen her hele tiden har bygget på, at man skulle afsætte energien til fjernvarmenettet. I takt med, at biogas skal fylde mere i energiforsyningen, er det vigtigt, at udfordringen med utætte anlæg håndteres. Det er også vigtigt, at produktionen af biogas ikke er afhængig af gylle som råvare, så man risikerer at fastholde en uforholdsmæssig stor husdyrproduktion.

BRÆNDSTOF PRODUCERET PÅ EL (electrofuels)

Inden for ganske få år forventes det, at electrofuel vil få sit indtog i den danske energiforsyning. Teknologien er velkendt og bruges allerede flere steder i verden.

Electrofuels er i grove træk udtryk for en energibærer, som er produceret ved at kombinere biogas med brint fremstillet på baggrund af elektricitet (elektrolyse) og vand. Herved kan man enten fremstille metan (naturgas) eller flydende brændstof som metanol eller DME (hhv. 2. og 3. generations opgradering). Denne opgradering har dels den store fordel, at man kan forøge metanproduktionen med op til 50 %, uden

at det er nødvendigt at tilføre mere organisk materiale (biomasse) til biogasanlægget, dels, at man får mulighed for at integrere meget store mængder VE fra sol og vind i energisystemet, og dels opstår der en mulighed for at "lagre" strøm fra vedvarende energikilder:

Electrofuels på gasform kan lagres direkte i det eksisterende naturgasnet. Både i rørsystemet og i de underjordiske gaslagre, der har tilstrækkeligt kapacitet til at dække hele Danmarks gasforbrug i flere måneder. Electrofuels som flydende brændsel vil i fremtidens energisystem primært skulle spille en rolle der, hvor det ikke er muligt direkte at erstatte fossile brændsler med el. Det gælder især som input i den tunge transport og i flybrændstoffet.



IKKE ALLE SLAGS BIOBRÆNDELSE ER LIGE GODT

Biobrændsler dækker over en bred vifte af brændstoftyper der er produceret med udgangspunkt i en eller anden form for biomasse. I forhold til biobrændsler er det imidlertid vigtigt at holde tungen i munden, for der er stor forskel på dem. Ikke mindst er der stor forskel på om, og i hvor høj grad, de har en positiv effekt på miljøet. DN går eksempelvis ikke ind for bioethanol. Det skyldes blandt andet at restproduktet fra produktionen ikke kan tilbageføres til jorden da det brændes af, og at energitætheden i bioethanol er så lav, at den kun duer i den lette transport, hvor vi i stedet kunne få 100 % VE fra sol og vind. Bioethanol duer desuden kun som iblanding i benzin, hvilket vil være med til at fastholde afhængigheden af benzinen i mange år fremover.



Aikan-anlægget i Audebo ved Holbæk er det første biogasanlæg i Danmark, der er særligt indrettet til madaffald fra husholdningerne. Udover biogas, leverer anlægget en kompost, der er særligt velegnet til planteavl.

AFBRÆNDING AF BIOMASSE SOM OVERGANGSTEKNOLOGI

Afbrænding af biomasse kan på den korte bane, og i særlige tilfælde, fungere som et middel til at få kul og olie ud af kraftvarmen. Det kan være relevant i de store byer, hvor varmepumpeteknologien nogle steder endnu ikke kan følge med. Som beskrevet i kapitel 2, er det dog bydende nødvendigt, at investeringer i biomasseomlægning ikke rækker længere ud i fremtiden end til 2030, hvor varmepumpeløsningen forventes at være klar, og hvor vi må have tilnærmet os 100 % VE i el og varme for at nå de internationale målsætninger. Det betyder også, at der under ingen omstændigheder skal bygges helt nye biomassefyrede kraftvarmeanlæg. I de mindre byer (på de decentrale anlæg) er sagen en anden. Her har kraftvarmen, som vi kender den i dag, udspillet sin rolle, da varmepumper er tilgængelige i en størrelse,

der ville kunne imødekomme behovet her. Decentralt skal der derfor ikke bygges nye biomassefyrende anlæg, og gamle anlæg skal hverken levetidsforlænges eller konverteres til biomasse.

Endeligt skal anlæg, der i dag kører på naturgas, heller ikke omstilles til biomasse – hverken centralt, eller decentralt. Dette skyldes, at anlæg, som i dag kører på naturgas, i princippet også kan køre på biogas. Naturgas kan på den måde ses som en "overgangsteknologi" til den biogas vi i fremtiden vil få fra bl.a. forgasset madaffald. Efterhånden som vi får mere og mere biogas, ville man kunne erstatte naturgassen løbende, og på den måde få et "renere miks". Konvertering til biomasse vil derfor være et skridt ned af det forkerte spor, der i forhold til fremtidens energisystem ender i en blindgyde.



NYE TEKNOLOGIER

Der vil fortsat være behov for offentlig støtte til forskning, udvikling og demonstration af nye klima- og miljøvenlige teknologier samt teknologier, der kan bidrage til, at der bliver plads til en større andel af de teknologier, vi ønsker i fremtidens energiforsyning.

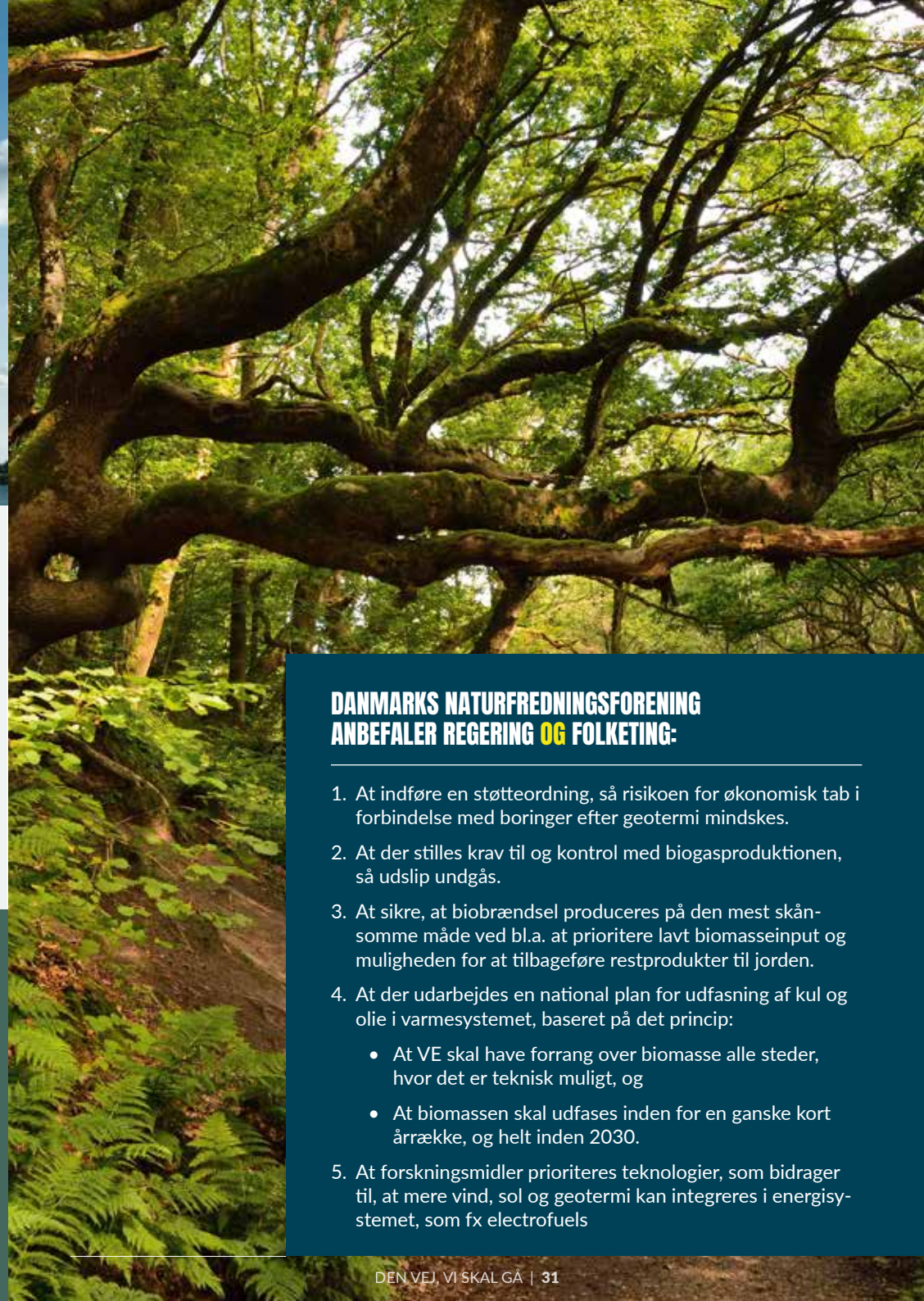
For at der også i fremtiden skal være plads til, at nye teknologier kan vinde frem, er det særligt vigtigt at sikre, at virkemidler til at fremme omstillingen, såsom afgifter, udføres således, at disse er teknologineutrale (se kapitel 4 om afgifter). Derudover skal der være incitamenter til udvikling og markedsmodning af nye teknologier – særligt i de tidlige faser af teknologiu udviklingen, hvor der typisk vil være betydelige positive spredningseffekter af opbygningen af ny viden.

Det er imidlertid enormt vigtigt, at udsigten til ny teknologi ikke bliver en sovepude. Dels er der brug for handling nu, dels har vi langt hen ad vejen allerede den nødvendige teknologi og viden, der skal til for at komme sikkert i mål. Vi skal derfor i høj grad fokusere på de teknologier, vi kender, og de teknologier der bærer os frem mod det energisystem, vi ønsker i fremtiden.



FIGUR 8: DN'S ENERGIKILDEHIERAKI

Groft skitseret viser figuren herunder en hierarkisk oversigt over hvilke energikilder, DN mener skal indgå i fremtidens energiforsyning. Øverst i hierarkiet vind, sol og geotermi, dernæst biogas af restprodukter og affald. Uden for figuren findes alle de teknologier, vi ikke mener har nogen plads i fremtidens energisystem, fx skifergas, atomkraft, afbrænding af ressourcer og biomasse mv. Disse er behandlet i næste kapitel.



DANMARKS NATURFREDNINGSFORENING ANBEFALER REGERING OG FOLKETING:

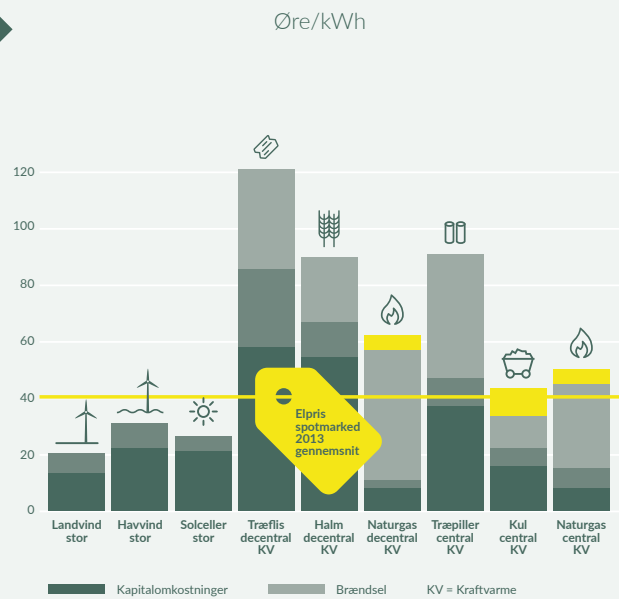
1. At indføre en støtteordning, så risikoen for økonomisk tab i forbindelse med boringer efter geotermi mindskes.
2. At der stilles krav til og kontrol med biogasproduktionen, så udslip undgås.
3. At sikre, at biobrændsel produceres på den mest skånsomme måde ved bl.a. at prioritere lavt biomasseinput og muligheden for at tilbageføre restprodukter til jorden.
4. At der udarbejdes en national plan for udfasning af kul og olie i varmesystemet, baseret på det princip:
 - At VE skal have forrang over biomasse alle steder, hvor det er teknisk muligt, og
 - At biomassen skal udfases inden for en ganske kort årrække, og helt inden 2030.
5. At forskningsmidler prioriteres teknologier, som bidrager til, at mere vind, sol og geotermi kan integreres i energisystemet, som fx electrofuels

FIGUR 9: PRISEN FOR VE

I de seneste år er særligt vind og sol faldet i pris så meget, at de uden støtte kan konkurrere på lige fod med de fossile brændsler. I forhold til tallene her (som er fra 2014), er prisen på solenergien allerede faldet til et niveau mellem hav- og landvind. I de kommende år vil prisen for VE med meget stor sandsynlighed dale yderligere. Nogle VE-teknologier, fx landvind, er i dag allerede så billige, at de vinder i pris over de fossile alternativer på nye anlæg. Udfordringen er dog, at de fossile anlæg er bygget, og med reinvesteringer og vedligehold mange steder kan holde mange år endnu.

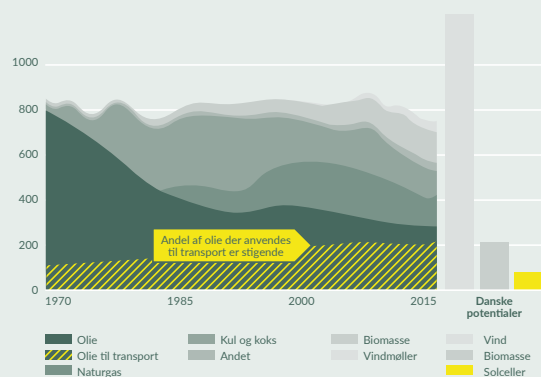
Kilde: Folketingsnotat: Elproduktionsomkostninger for 10 udvalgte teknologier, Energistyrelsen, 2014 (opdateret 2018)

ELPRODUKTIONSOMKOSTNINGER



ENERGIBEHOV, INPUT OG DANSKE POTENTIALER

PetaJoule



Figur 10: Hvor kommer energien fra, og hvad er potentialet?

DN bakker op om en kraftig stigning i andelen af sol og geotermi i fremtidens energiforsyning, men det er vigtigt at holde sig for øje, at potentialet for både sol og geotermi i Danmark er relativt lille i forhold til vind. Det samme gør sig gældende for biomassen, som også langt fra er tilstrækkelig. I fremtidens energiforsyning vil vinden derfor uden tvivl skulle fylde mest.

Kilde: Energistyrelsen fremtidsscenerier, Energistyrelsen, 2015



Foto: Grøntans, Antia/Scapix

800 vognlæs afrikansk træflis aflæsses i Aarhus Havn. Træet skal bruges i lokale værker i omstillingen fra kul og gas til biomasse.

6 | DEN VEJ, VI IKKE SKAL GÅ

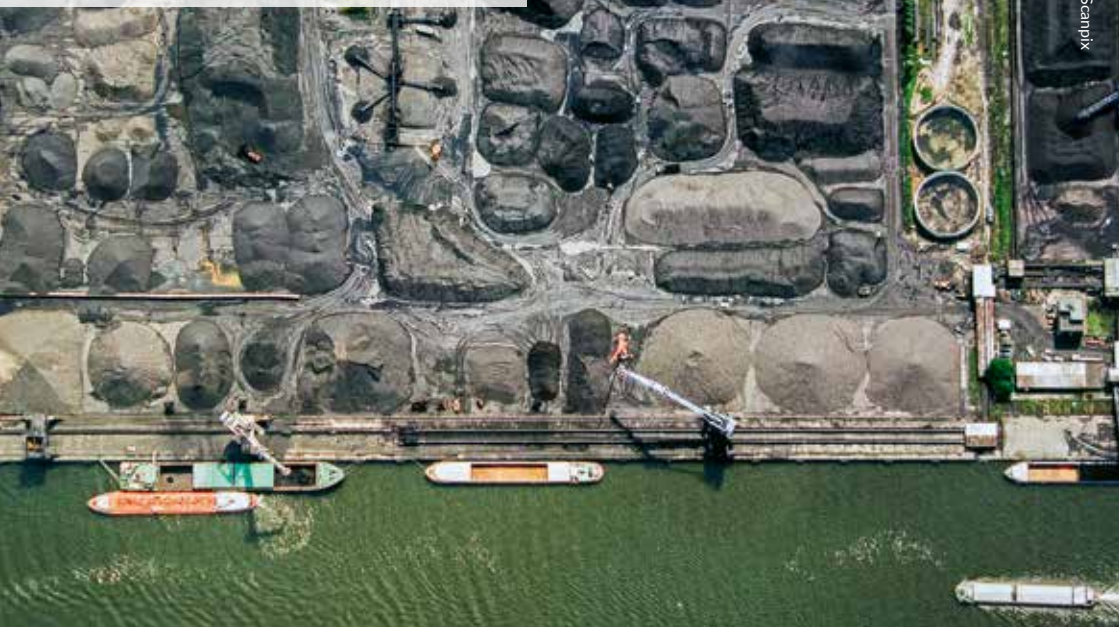
Danmarks Naturfredningsforening mener, at mange af de energikilder og teknologier, vi benytter i dag, skal udfases af energiforsyningen inden for en meget kort årrække og erstattes af energikilder, der leder os frem mod en energiforsyning baseret på VE og i balance med natur og miljø.

For at nå målet om en fossilfri energiforsyning i balance med natur og miljø inden 2040, kræver det ikke kun et øjeblikkeligt opgør med brugen af de fossile energikilder, men også med flere af de teknologier, som vi i dag investerer i.



De senest år er importen af biomasse steget markant. I 2001 importeres således godt 200.000 ton årligt. I dag importeres >2,4 mio. ton træpiller. Dette svarer til ~94 % af det samlede forbrug. På billedet ses biomassen liggende side om side med kullet på havnen i Ghent, Belgien.

Foto: Philippe Clément/Scampix



BIOMASSE TIL ENERGIFORMÅL

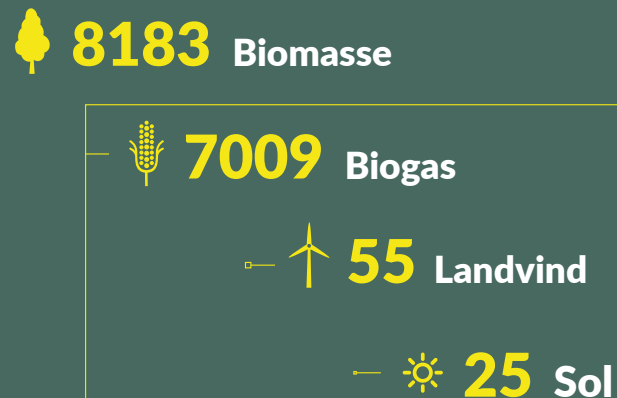
Biomasse til energiformål kan bestå af traditionelle fødevarer afgrøder (fx majs, hvede, soja og raps), særligt dyrkede energifgrøder, organisk affald og restprodukter fra landbruget, træer, affaldstræ, træpiller og -flis fra skovbruget, samt i algebiomasse fra havet.

Foruden de traditionelle anvendelser for markens afgrøder og skovenes træer kan biomassen omdannes til brændstof for biler, skibe og fly – eller den kan brændes af i de store kraftværker og kraftvarmeværker som alternativ til kul eller naturgas. Biomassen kan også omdannes til biogas, der kan anvendes til at lave el og varme, den kan brændes i private husstandes fyr og brændeovne, og den kan indgå i mere avancerede produktioner, der på én gang giver transportbrændstof, el og varme, hvor ressourcer ikke ødelægges, og hvor restprodukter kan tilbageføres til naturen.

DEN BIOMASSE, OG BIOMASSE-ANVENDELSE, VI IKKE ØNSKER

Anvendelse af biomasse fra restprodukter og affald som input til biogas og biobrændsel kan være en god idé, men i fremtidens energiforsyning skal biomassen ikke brændes af som kraftvarme, og biomasse til energiformål skal ikke komme fra produkter eller arealer, der kunne have været anvendt til fødevarer eller naturformål. Derfor har teknologier, der bygger på udnyttelse af traditionelle fødevarer afgrøder, og produktionen af energifgrøder ikke nogen plads i fremtidens energiforsyning.

FIGUR 11: AREALKRAV
ved forskellige energiformer
M²/danser/år for at dække gns. energiforbrug



En gennemsnitlig dansker forbruger 30.278 kWh/år iflg. Energistyrelsen. Tabellen viser hvor stort et areal hver teknologi kræver for at producere energi svarende til én danskers årlige energiforbrug.

BIOMASSE ER IKKE CO₂-NEUTRAL

Uanset hvilken type af biomasse, der anvendes, efterlader det et klimaaftryk. Klimaaftrykket afhænger af typen af biomasse, dens alternative anvendelser og genplantning. At biomassen almindeligvis anses som "CO₂-neutral" skyldes i høj grad den fejlslutning, at den CO₂, der er lagret ved plantens vækst, går lige op med den CO₂, der frigives ved afbrænding. Det er imidlertid forkert. Det, der betyder noget i klimaregnskabet, er det fremtidige genoptag af CO₂ og den tid, der går mellem afbrænding og fremtidigt optag. Ved afbrænding af træflis kan der i ekstreme tilfælde gå op til 200 år, før ny biomasse er vokset op i dets sted og har optaget den CO₂, der blev frigivet ved afbrændingen⁷. Oveni kommer en masse afledte effekter såsom ændring af jord- og dyrkningsforhold, øget efterspørgsel m.m., som kan forværre regnestykket yderligere. Af denne grund bør biomasse heller ikke betragtes som en vedvarende – men som en fornybar – energikilde.

⁷ Kilde: Faktaark: Biomassens rolle i det danske energisystem, Klimarådet, 2016

Beregninger viser, at vi fra hele verden kun kan udlede yderligere 200 gigaton CO₂ til atmosfæren frem mod 2050, hvis vi vil have en rimelig chance for at nå målet fra Parisaftalen om at begrænse den globale temperaturstigning til 1,5 grader. Her er der tale om de akkumulerede udledninger i perioden, hvorfor tidsforskydning mellem udledning og optag ikke er irrelevant (se figur 4). Fortsætter vi med at udlede i det nuværende tempo, når vi denne grænse allerede i 2023⁸.

Hertil kommer, at vi for at nå målet om en reduktion af de samlede drivhusgasudledninger på 80-95 % i 2050, som det også fremgår af Parisaftalen, må øge jordens samlede kulstoflager, fordi der vil være et udslip fra produktion af fx fødevarer, vi ikke kan undgå. For at øge jordens samlede kulstoflager, og på den måde trække CO₂ ud af atmosfæren, er den eneste reelle løsning at øge det samlede skovareal. Dette står i skærende kontrast til den kraftigt stigende efterspørgsel efter biomasse til kraftvarme, vi ser i disse år.



BIOMASSE ER EN BEGRÆNSET RESSOURCE

Ud over et ikke-ubetydeligt klimaaftryk, er biomasse også en begrænset ressource. Arealerne, der skal understøtte biomassen, er allerede i dag under stort pres. Det er derfor vigtigt at overveje nøje, hvordan biomassen og arealerne kan udnyttes mest optimalt og med respekt for både natur og miljø.

I Danmark importeres der i dag allerede langt mere biomasse til energi, end vi selv kan producere, og forbruget forventes at fordobles over de næste 8 år⁹. Det er en udvikling, vi ser over hele Europa, hvor efterspørgslen forventes at stige med en faktor tre fra 2005 til 2020¹⁰. Den øgede efterspørgsel på biomasse i Danmark, i Europa og globalt kan have store konsekvenser i landene omkring os, og vil konkurrere med en stigende efterspørgsel efter andre arealkrævende ressourcer såsom biologiske materialer (fx træ) og mad til en voksende befolkning. Det øgede tryk på arealerne og dermed på den tilgængelig biomasse vil endvidere gøre, at udbudet i fremtiden må formodes at blive mindre, og risiko for rovdrift øges.

⁸ Kilde: Special Report on Energy and Climate Change, International Energy Agency, 2015

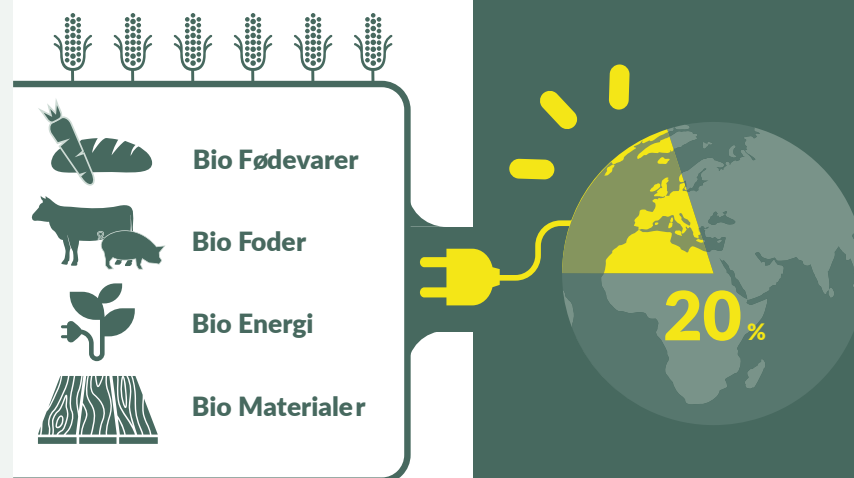
⁹ Kilde: Danmarks Energi- og Klimafremskrivning, Energistyrelsen, 2015

¹⁰ Kilde: Statistical report, AEBIOM, 2015

BIOMASSE TIL ENERGI BRINGER OS IKKE I MÅL

Samlet mængde biomasse høstet i verden i 2000 (180 Exajoule)

Svarer kun til 20% af den globale energiefterspørgsel i 2050 (900 Exajoule)



FIGUR 12: BIOMASSE TIL ENERGI BRINGER OS IKKE I MÅL

Flere studier har vist, at potentialet for biomasse til energiformål er yderst begrænset. Et studie lavet af World Resource Institute i 2015 viser for eksempel, at for at vi kan imødekomme bare 20% af verdens formodede energiefterspørgsel i 2050 med bioenergi, vil det kræve biomasse svarende til den samlede mængde biomasse der høstes i dag til både fødevarer, foder, energi og materialer¹¹. Selvom brug af biomasse til energi, kan have sin berettigelse nogle steder, bringer det os altså langt fra i mål.

¹¹ Kilde: Avoiding bioenergy competition for food crops and land, World Resource Institute, 2015

AFBRÆNDING AF BIOMASSE

Restproduktet fra afbrænding af biomasse består primært af store mængder aske, der ikke kan tilbageføres til naturen, og må håndteres som affald. Når træ brændes af i et kraftvarmeanlæg ødelægges også de næringsstoffer, der findes i træet, og som derfor ikke længere vil være tilgængelig for plantevækst. Her er det særligt et problem, at fosfor fjernes fra det biologiske kredsløb. Afbrænding af træ medfører desuden mange af de samme luftforureningsproblemer som den kul, det skal erstatte.

Biomasse bliver ofte omtalt som en overgangsteknologi, der i en periode kan erstatte kul og naturgas i kraftvarmeværkerne. I takt med at vi har fået, og i fremtiden får, mere vind- og solenergi i energisystemet, mister kraftvarmeværkerne, som vi kender dem i dag, dog deres eksistensberettigelse. Allerede i dag ser vi, at kraftvarmeværkerne ofte kører som rene varmeværker – alene for at imødekomme efterspørgslen efter varme. Det er dårligt for klima og miljø, og de er uforholdsmæssigt dyre at drive, når de ikke kan afsætte elektriciteten til en fornuftig pris.

Kraftvarme var udmærket, da varme var et restprodukt fra elproduktion, men vi går en fremtid i møde, hvor el fra vedvarende energikilder produceres uden overskudsvarme, hvorfor en del af argumentet for kraftvarme bortfalder. I fremtidens energisystem kan kraftvarme formentlig fungere som backupkapacitet, men der vil kun i ringe omfang være brug for teknologier, der alene producerer varme .



Foto: Henning Bagger/Scanpix

Skifergas er ligesom olie, kul og gas en fossil energikilde, og skal derfor blive i jorden. På billedet ses den i 2015 meget omdiskuterede prøveborring efter skifergas ved Dybvad i Vendsyssel.

AFFALD

Med et begreb som cirkulær økonomi er ressource genanvendelse virkelig kommet på dagsordenen. Nye krav, om at langt mere affald skal genanvendes, betyder, at der i fremtiden ikke bliver behov for en stor affaldsforbrændingskapacitet i Danmark. Vi skal derfor undgå fejlinvesteringer i yderligere affaldsforbrændingskapacitet, og at vores energiforsyning i fremtiden vil afhænge af et stort affaldsinput. Afbrænding af affald er spild af ressourcer.

Affald er en ressource og skal så vidt muligt genanvendes. Madaffaldet skal indsamles særskilt og sendes til biogas. Metal, glas, papir, pap, plast m.m. skal genanvendes til nye produkter. Den mængde restaffald, som ikke kan genanvendes på grund af fx indholdet af miljøfremmede stoffer, skal behandles på den til enhver tid mest miljømæssige forsvarlige måde, og for en del af dette vil det være forbrænding. Den energi, dette måtte bidrage med, skal naturligvis udnyttes.

SKIFERGAS

Skifergas er en naturgas der, ligesom kul og olie, udleder CO₂, når den bliver brændt af. Hertil kommer, at der er meget stor risiko ved at udvinde skifergas ("fracking"). For at få gassen op, pumpes et miks af kemikalier ned i undergrunden. Udvinning af skifergas medfører en stor risiko for både at forurene jord og grundvand. Herefter pumpes kemikaliemikset op igen, og tilbage står man med en række problematiske affaldsstoffer, herunder lavradioaktivt materiale, som skal deponeres.

ATOMKRAFT

Atomkraft udleder næsten ingen CO₂. Uanset, om man taler om uran eller thoriumbaserede værker, har man dog stadig ikke løst de helt centrale problemstillinger omkring A-kraft. Begge typer anlæg kan forårsage udslip af radioaktive stoffer til luft og vand og repræsenterer en ulykkesrisiko. Begge typer anlæg giver også langlivet, højradioaktivt affald, der skal deponeres i op mod 1000 år, og risikoen for ulykker og spredning af radioaktivt materiale forsvinder ikke.

Hertil kommer, at teknologien ikke passer ind i et dansk energisystem, hvor vi allerede i dag får en stor del af vores energi fra sol og vind. Vi har altså brug for en teknologi, der kan spille sammen med store mængder fluktuerende energi, og her egner A-kraft sig heller ikke, da denne type anlæg er rigtig lang tid om både at starte op og lukke ned. En omlægning af den danske energiforsyning til A-kraft ville tage rigtig mange år, og kræve kæmpe investeringer, der ligger langt ude i fremtiden. Selv hvis vi valgte denne vej, ville det ikke løse de udfordringer, vi står overfor inden for en overskuelig fremtid. Det har vi til gengæld allerede teknologier der kan.

CCS (Carbon Capture and Storage)

CCS er lagring af CO₂ i undergrunden. Når man lagrer CO₂, betyder det, at man indfanger den CO₂, som findes i kraftværkernes røggasser, presser den sammen til væske og pumper den dybt ned i undergrunden. Men CCS er kun en lappeløsning, fordi den ikke fjerner problemet, men bare gemmer det væk og skaber et affaldsproblem. Lagring af CO₂ kræver samtidig enorme mængder af ekstra energi. Hvis et biomasse- eller et kulkraftværk anvender CCS, skal der bruges over 25 % af kraftværkets energiproduktion på at opfange, lagre og pumpe CO₂'en ned i undergrunden¹³. Det betyder, at hver gang, der bygges fire kraftværker med CCS, skal der bygges et femte bare for at kunne skabe energi nok til at kunne lagre CO₂'en fra de fire andre.

¹³ Kilde: Special report on Carbon Dioxide Capture and Storage, IPCC, 2005



Foto: Tom Ingvarsen/Mærsk Olie og Gas/FRIT

DANMARKS NATURFREDNINGSFORENING ANBEFALER REGERING OG FOLKETING:

1. At indføre et stop for afbrænding af fossile brændsler, ressourcer og biomasse indenfor en meget kort årrække og samtidig sikre, at det samlede skovareal i Danmark vil stige
2. At indføre et stop for støtte til energiafgrøder, herunder både et- og flerårige afgrøder/beplantninger, som alene har energiproduktion som formål.
3. At indføre et stop for støtte til fossile teknologier og teknologier, som ikke bidrager positivt til at imødegå klimaudfordringen uden at skade natur og miljø.
4. At fastholde at atomkraft, CCS og skifergas, ikke skal være en del af den danske energiforsyning i fremtiden.

Bortset fra Enhedslisten og Alternativet indgik et samlet folketing i marts 2017 en aftale om at selskaber som Mærsk får mere gunstige skatteforhold, for til gengæld bl.a. at investere i det nedslidte Tyra-felt, således det igen bliver rentabelt at hente olie og gas op af Nordsøen.



Klimaforandringer er et globalt problem, og kan kun løses i fællesskab med resten af klodens befolkning. Danmark bør derfor arbejde for et stærkt og ambitiøst europæisk mål der kan udstikke en retning for resten af verden.

7 | DANMARK ER IKKE EN ØDE Ø

Danmarks Naturfredningsforening mener, at Danmark skal arbejde for et mere ambitiøst europæisk mål om at reducere unionens samlede klimaaftryk, samt for et velfungerende europæisk kvotemarked. Herhjemme skal udbygning med VE, og integration af sektorer, prioriteres over arbejdet med energunionen og fokus på ulandsforbindelserne.

Samlet set er EU-landene i dag verdens tredjestørste udleder af drivhusgasser – kun overgået af Kina og USA. Hertil kommer, at det europæiske forbrug af varer og tjenester har store klimamæssige konsekvenser langt ud over landegrænserne (populært: vores CO₂-fodaftryk). I tillæg til udledningerne i dag

har de europæiske lande en betydelig historisk klimagæld som følge af bl.a. den industrielle udvikling og velfærdsofbygning. EU har altså både et meget aktuelt og et historisk ansvar for at gå forrest og lægge sig helt i front i den grønne omstilling.

DN mener derfor, at Danmark skal arbejde for, at EU som minimum stiler efter den mest ambitiøse målopfyldelse af Parisaftalen fra 2015 på 95 %. Aftalen pålægger EU en samlet reduktion af drivhusgasser på 80-95 % inden 2050. For at dette kan lade sig gøre, er det et helt nødvendigt første skridt at hæve det europæiske delmål for 2030, så det ligger på linje med en 95 % reduktion. I dag ligger det, som figuren herunder viser, ikke engang på linje med et 80 % reduktionsmål.

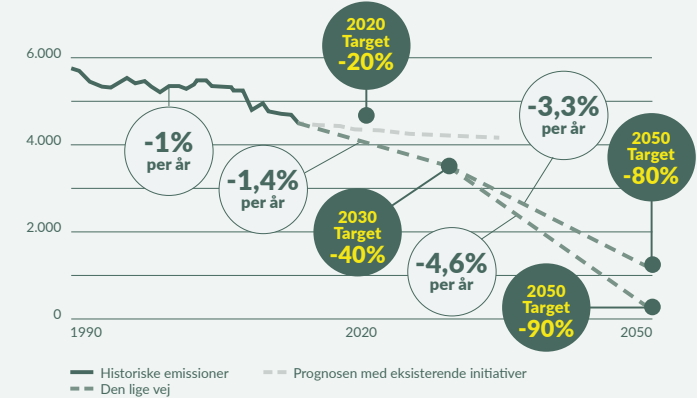
Figur 13: Drivhusgas-emissioner

Figuren viser meget tydeligt, at hverken det europæiske 2020- eller 2030-mål er på linje med 2050-målet. Der er altså brug at hæve ambitionen betydeligt.

Kilde: EEA 2015

EUROPÆISKE DRIVHUSGASEMISSIONER

Udvikling, prognose og mål, millioner tons CO_{2eq}



ENERGIUNIONEN OG EUROPÆISK ENERGISAMARBEJDE

I EU er ambitionen inden for en kort årrække at skabe et europæisk energisamarbejde – energunionen. Overordnet bygger den på fem hovedelementer: Forsyningsikkerhed, etableringen af et indre energimarked, energieffektivitet, vedvarende energi samt forskning og udvikling. Det er helt centralt, at energunionen ikke kun kommer til at handle om forsyningsikkerhed og om at skabe et europæisk samarbejde omkring udveksling af gas. Energisamarbejdets primære opgave bør være at udvikle samarbejdet om at udfase de fossile brændsler.

Hvis vi kigger på de energiformer, vi gerne ser dominere fremtidens elforsyning, så passer de desværre relativt dårligt til et større europæisk samarbejde – ikke mindst fordi vi, meget naturligt, deler vejrforhold med vores naboer. Udfordringen med at få mere af den fluktuerende VE ind i energiforsyningen løses altså ikke ved at forskyde energiproduktionen få timer, som vil være resultatet af et nordisk energisamarbejde om el fra sol og vind.

Endelig så er et europæisk energisamarbejde også en relativt risikofyldt strategi, som vil kræve, at landene beholder en stor backup af andre, oftest fossile, teknologier. Dette skyldes primært, at de færreste lande ville kunne og turde stole tilstrækkeligt på udenlandske energileverancer til at ville begrænse udbygningen

af backupkapacitet hjemme. Selv et ambitiøst europæisk samarbejde om udveksling af energi mellem landene løser ikke udfordringen med, at under 20 % af den samlede europæiske energiproduktion i dag kommer fra VE ifølge Eurostat¹⁴. En virkelighed der ikke bliver mere grøn af, at mere end halvdelen af de tyve procent kommer fra afbrænding af affald og biomasse, samt 1. generations biobrændstoffer mv. som DN ikke anser som VE.

Hvis landene bag Energiunionen formår at holde fokus på omstilling til vedvarende energi, udfasning af de fossile brændsler, samt forskning og udvikling af nye grønne løsninger, ligger der bestemt et potentiale her, som Danmark også skal arbejde videre for. Imidlertid mener DN dog, at regering og Folketing primært bør fokusere arbejdet på udbygning med VE herhjemme, og på at integrere sektorer herhjemme for at få plads til mere af den fluktuerende VE i systemet.

¹⁴ Udtræk fra Eurostat-databasen, marts 2017

FORSYNINGSSIKKERHED

En stabil og sikker energiforsyning er vigtig i et moderne samfund, og mange af samfundets vitale funktioner er sårbare over for svigt i energiforsyningen i kortere eller længere perioder. Energisektoren skal være beredt til at agere i situationer med driftsforstyrrelser i forsyningen og i forskellige krisesituationer. Derfor er det også vigtigt at planlægge efter, at situationer med driftsforstyrrelser eller mangler ikke opstår.

Til tider bliver der argumenteret for, at stærke udlandsforbindelser kan være med til både at integrere mere VE i energisystemet og til at sikre den danske forsynings-sikkerhed. Flere analyser har imidlertid vist, at den bedste samfundsøkonomiske metode til at sikre dette er at fokusere på udbygningen af varmepumper herhjemme, hvorfor dette bør prioriteres først¹⁵.

15 Kilde: Integration af vindkraft, Viking Link og andre tiltag for integration af vind, EA Energianalyse, 2015

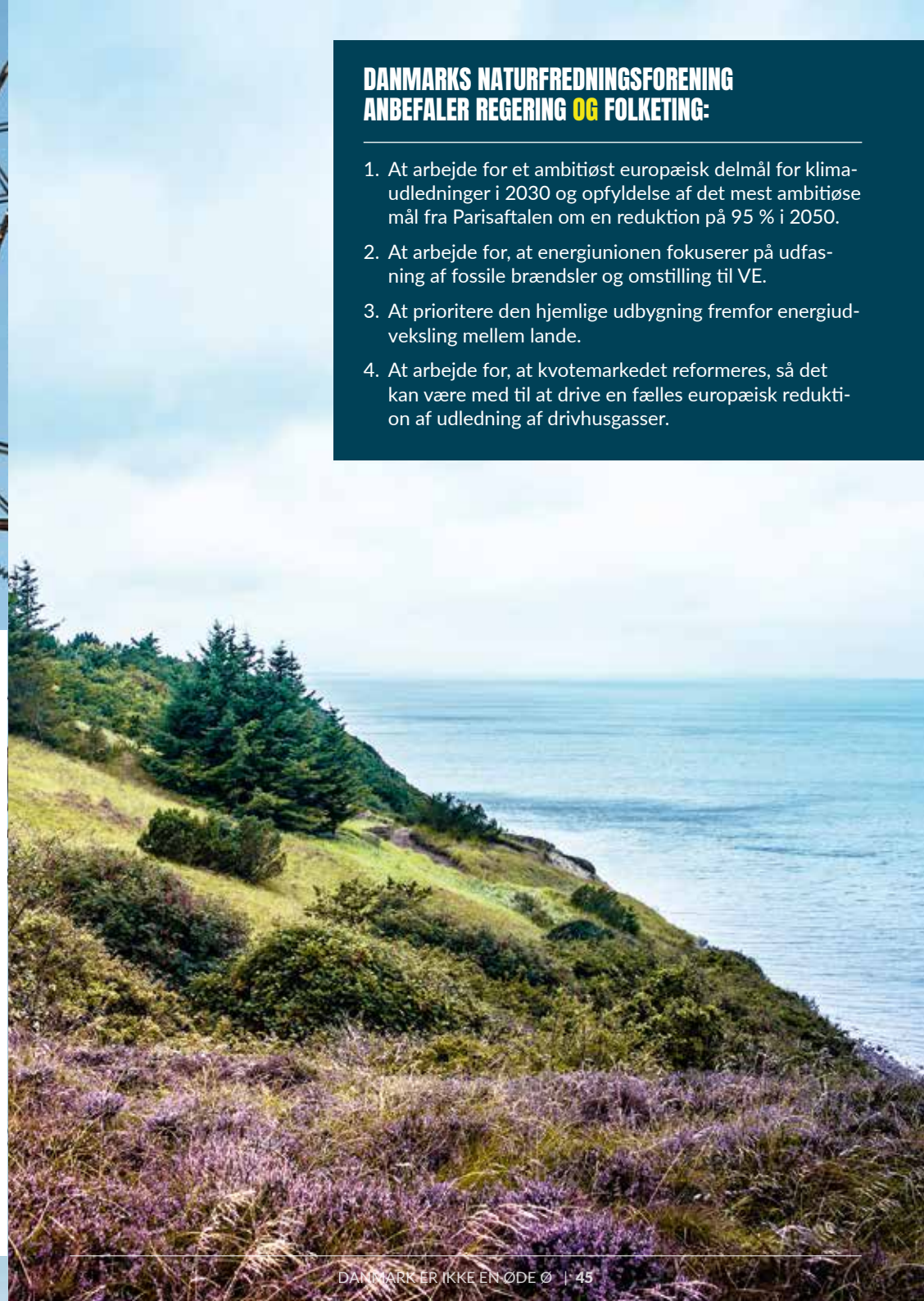


KVOTESYSTEMET

EU's kvotesystem blev etableret i 2005 med det formål at nedbringe CO₂-udledningen fra industrien og energisektoren ved at sætte en pris på forureningen. Kvotesystemet har imidlertid fejlet, idet der er udstedt alt for mange kvoter. Det betyder, at prisen ligger langt under de ca. 30 euro pr. ton, som EU oprindeligt forventede. DN mener dog, at EU's kvotesystem fortsat kan blive en vigtig drivkraft i den grønne omstilling af el- og varmesektoren, hvis det vel og mærke justeres på en måde, så det reelt driver den grønne omstilling. DN foreslår derfor, at kvoteudbuddet indskrænkes og reguleres, så kvoteprisen kommer op på et væsentligt højere og mere stabilt niveau end det nuværende. Først når kvoteprisen bliver tilstrækkeligt høj, vil det øge incitamentet til at reducere CO₂-udledningerne. Indtil da har det ingen effekt. I mellemtiden vil der fortsat være behov for supplerende støtte til vedvarende energi for at sikre, at omstillingen ikke går i stå.

DANMARKS NATURFREDNINGSFORENING ANBEFALER REGERING OG FOLKETING:

1. At arbejde for et ambitiøst europæisk delmål for klimaudledninger i 2030 og opfyldelse af det mest ambitiøse mål fra Parisaftalen om en reduktion på 95 % i 2050.
2. At arbejde for, at energiunionen fokuserer på udfasning af fossile brændsler og omstilling til VE.
3. At prioritere den hjemlige udbygning fremfor energiudveksling mellem lande.
4. At arbejde for, at kvotemarkedet reformeres, så det kan være med til at drive en fælles europæisk reduktion af udledning af drivhusgasser.



8 | ORDLISTE

ATOMKRAFT

Udnyttelse af atomkernereaktioner til energiforsyningsformål. Kernekraft udgør i dag ca. 17 procent af verdens samlede produktion af elektrisk energi.

BIOBÆRENDE

Biobærende eller biobærende stof er brændstoffer og brændsler, der stammer fra biologisk materiale der har "levet for nylig" – i modsætning til fossilt brændsel, der stammer fra mange millioner år gammelt biologisk materiale.

BIOGAS

Biogas, sumpgas, slamgas eller rådnegas bliver dannet ved forrådnelse af biologisk nedbrydelig materiale iltfrie forhold (anaerobt). Biogas består af 50-80 % metan og 20-50 % kuldioxid. Ca. trefjerdedel af biogassen i Danmark bliver anvendt som brændsel i gasmotorer til produktion af el og varme.

BIOMASSE (TIL ENERGI)

Biomasse er en fælles betegnelse for al det organiske stof, som dannes ved planternes fotosyntese med solen som energikilde.

Biomasse til energiformål kan bestå af traditionelle fødevarer (fx majs, hvede, soja og raps), særligt dyrkede energigrøder, organisk affald og restprodukter fra landbruget, træer, affaldstræ, træpiller og -flis fra skovbruget, samt i algebiomasse fra havet.

CCS (CARBON CAPTURE AND STORAGE)

CCS er lagring af CO₂ i undergrunden.

CO₂EQ

CO₂- ækvivalent, forkortet CO₂eq, er en enhed for den vægtede sum af forskellige drivhusgasser. Gasserne er vægtet efter deres individuelle virkning på drivhuseffekten. Fx bidrager metan (CH₄) 21 gange mere til drivhuseffekten end CO₂, hvorfor 1 ton CH₄ = 21 ton CO₂ ækvivalenter

DEN LETTE TRANSPORT

Her refereres særligt til almindelige personbiler, og små varevogne, men der kan også være tale om busser, tog og færges. Med 'let' refereres der til de transportmidler der relativt vejer mindst.

DEN TUNGE TRANSPORT

Her menes særligt tunge landbrugsmaskiner, gods- og flytransporten, men også store skibe til fx containershipping. Med 'tung' refereres der til de transportmidler der relativt vejer mest.

ELECTROFUELS

Electrofuels er flydende brændstoffer, som produceres ved at kombinere biogas og brint. Ved at producere brinten på den fluktuierende VE opnås mulighed for både at lagre overskydende energi fra sol- og vindkraft (som flydende brændstof) og for at udskifte de fossile brændsler i de dele af den tunge transport og i flybranchen, hvor el ikke er en mulighed.

ENERGIAFGIFTER

En energifgift er en skat, som pålægges produktion energi eller forbrug af kul, gas, biomasse eller el. lign. Ved at indføre afgifter på visse energityper bliver omlægning i energiforbruget til ikke-beskattede energiformer samt investering i energi-besparelser mere fordelagtig.

ENERGIFORLIG

En energipolitisk aftale der på baggrund af en så bred som mulig aftale mellem politiske partier udstikker en retning for udvikling af energipolitikken i en årrække.

ENERGISEKTOR

Den del af samfundet der beskæftiger sig med produktion, forsyning og regulering af energi til forskellige samfundsformål.

ENERGIUNIONEN

I EU er ambitionen at skabe et europæisk energisamarbejde – energiunionen. Overordnet bygger denne på fem hovedelementer: Forsyningssikkerhed, etableringen af et indre energimarked, energieffektivitet, vedvarende energi samt forskning og udvikling.

FLUKTUERENDE ENERGIPRODUKTION

Energiproduktion der over tid varierer, fx afhængig af vejr og vind (sol og vindenergi), og som kan være udfordrende at håndtere

FORGASNING

Omdannelse af biomasse eller andre former for fast eller flydende brændsel til brændbar gas. Forskellige former for biomasse, fx restprodukter fra fødevarerindustrien og madaffald, kan forgasses ved, at mikroorganismer forgærer biomassens organiske stoffer, først og fremmest cellulose, til bl.a. methan.

FORSYNINGSSIKKERHED

Ved elforsyningssikkerheden forstås sandsynligheden for, at der er el til rådighed for forbrugere, når den efterspørges. Elforsyningssikkerheden i Danmark er i dag godt 99,99 procent. Det svarer til, at en gennemsnitlig forbruger ikke har el i omkring 40 minutter om året set over en længere årrække.

FOSSILE BRÆNDSLER

Fossile brændsler er en samlede betegnelse for kul, olie og naturgas; opstået ved geokemisk og geologisk omdannelse af organisk materiale der har ligget i jorden gennem millioner af år.

GEOTERMI

Geotermisk energi er den varmeenergi, der stammer fra Jordens indre dele, og som ved forskellige processer kan udnyttes til blandt andet opvarmning.

KRAFTVARMEVÆRK

Et kraftvarmeværk er et kraftværk der producerer elektricitet (kraft) og varme til fjernvarmenettet.

KVOTSEKTOR OG IKKE-KVOTSEKTOR

Kvotesektoren omfatter energisektoren og de mest energiintensive virksomheder i EU, og ikke-kvotesektoren omfatter transport, landbrug, individuel bygningsopvarmning, affaldsforbrænding og andre småkilder.

KVOTESYSTEMET

EU har fastsat grænser for, hvor meget CO₂ medlemslandenes kraftværker og energiintensive virksomheder har lov til at udlede hvert år, og har på det grundlag fordelt CO₂-kvoter. Disse anlæg står for næsten halvdelen af EU's samlede CO₂-udslip.

LOCK-IN

I energisammenhæng er det afgørende, at de tiltag der gennemføres på kort sigt ikke låser udviklingen på en måde, der er u hensigtsmæssig i forhold til de teknologiske og økonomiske muligheder, der kan forventes at være til rådighed senere. Dette kaldes lock-in, og er kort fortalt en fastlåsnings i et bestemt udviklingsspor eller en bestemt systemudvikling ofte på grund af kortsigtede gevinster og hensyn til suboptimering.

OVERSKUDSVARME

Overskudsvarme betyder varme, der er til overs efter produktion af varer. Det kan være produktion af fx cement eller glas, men det kan også være den varme, der opstår ved afkøling af madvarer i et supermarked eller af servere i et datacenter.

PARISAFTALEN

Parisaftalen fra 2015 er en global klimaafnede, der dikterer FN's klimamål de næste mange år. Hovedmålene er at holde den globale temperaturstigning godt under 2 grader (sigtende mod 1,5 grader), at sikre finansiel støtte fra ilandene til klimaindsatsen i ulandene og at sikre alle landes modstandskraft og tilpasningsevne i forhold til klimarelaterede farer.

SKIFER GAS

Skifergas er en type naturgas som er fanget inde i uigennemtrængelige skifersten (alunskifer); i modsætning til mere konventionelle naturgasforekomster, der er fanget i store gaslommer.

SOLENERGI/VARME

Solenergi er den energi, som stråling fra solen indeholder, når den rammer jorden. Solenergi kan udnyttes ved hjælp af solceller, som omdanner solens stråling til elektricitet eller som solvarme.

VARMEPUMPER

En varmepumpe er et varmeanlæg, som optager varmeenergi fra en varmekilde med et lavt temperaturniveau og ofte via en eldrevet kompressor omsætter denne til et højere temperaturniveau, som fx kan anvendes til opvarmningsformål. Store el-varmepumper forventes at blive en central teknologi i fremtidens energisystem, fordi varmepumper kan udnytte fjernvarmesystemet som lager for vindkraft.

VEDVARENDE ENERGI

Vedvarende energi (VE) er en fællesbetegnelse for energiformer, der modsat de fossile reserver og de fornybare energikilder, ikke har begrænsede reserver. De vedvarende energikilder, vi har bedst erfaring med at udnytte, er vind- og solenergi.

VINDENERGI

Vindenergi er et udtryk for den kinetiske energi, som vinden indeholder. Vindenergi kan fx udnyttes ved hjælp vindmøller til at producere elektricitet.



FREMTIDENS ENERGIFORSYNING I DANMARK

DN POLITIK

FREMTIDENS ENERGIFORSYNING I DANMARK

PRODUCERET AF

Danmarks Naturfredningsforening,
Layout: Jakob Andresen, DN 2018

KONTAKT

Lasse Jesper Pedersen
lasse@dn.dk

STØT: STOET.DN.DK

© Danmarks Naturfredningsforening 2018.
Redaktør: Lasse Jesper Pedersen. Illu./fotos: Scanpix,
Colourbox, Adobe Stock. Layout: Jakob Andresen.



Danmarks
Naturfredningsforening

