ENERGINET

STRATEGI

NYE VINDE

OPDATERET I 2021

> Energisystemet skal forvandles dramatisk de kommende år. Energinet spiller en vigtig rolle i at indfri klimamålene, lette vejen for den grønne erhvervsudvikling og fastholde en høj forsyningssikkerhed.

Bestyrelsesformand Mogens Lykketoft

Energinet er en selvstændig, offentlig virksomhed under Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet.

Vi ejer og udvikler el- og gasinfrastruktur i Danmark. Det er vores kerneopgave at opretholde høj forsyningssikkerhed på måder, som er betalbare for samfundet i et energi-system, som i fremtiden er baseret på vedvarende energi.

Det er derfor, Folketinget har etableret Energinet, og det er her, vi har et særligt samfundsansvar. Vi er stolte af at løfte det ansvar, også i en fremtid, hvor vilkårene for at gøre det bliver vanskeligere.

Energisektoren gennemgår en forandring med et historisk omfang og hastighed. Udviklingen drives af en kombination af energi- og klimapolitiske ambitioner og hastigt faldende omkostninger til produktion af vedvarende energi.

Derfor har Energinet ikke en strategi med en bestemt gyldighedsperiode, men en dynamisk strategi, der til enhver tid er gældende og som løbende udvikles, bl.a. i takt med fremkomsten af ny lovgivning og nye tendenser, som har betydning for Energinets virke. "Nye Vinde" er altså ikke strategien om alt, hvad Energinet foretager sig; det er en fokuseret udviklingsstrategi, der sikrer, at fokus rettes mod de tendenser, som vi vurderer er særligt vigtige for at lykkes med vores kerneopgave.

Strategien er samtidig en anerkendelse af, at de løsninger og tilgange, der har bidraget til at bringe Danmark i front

> Der skal fart på klimaomstillingen. Vi skal lære nyt og udvikle nye løsninger. Vi skal derfor øge vores nysgerrighed og risikovillighed.
>
> *Adm. direktør Thomas Egebo*

indenfor integration af vedvarende energi, ikke længere vil være tilstrækkelige i den næste fase af den grønne omstilling.

Der er behov for at gentænke, hvordan vi løser vores kerneopgave. Det stiller høje krav til Energinets kultur og vores måde at arbejde på. Vi skal være hurtigere til at levere på vores opgaver og dygtigere til at lære nyt. Vi skal fokusere på at skabe en mangfoldig organisation, hvor vi dyrker nysgerrighed og innovation. Og vi skal fortsat have et stort fokus på at sætte de rigtige rammer for at vores medarbejdere trives og lykkes gennem tværgående samarbejder og høj fleksibilitet. Det er ganske enkelt forudsætninger for, at vi i fremtiden kan løse vores opgave.

Lykkes vi i Energinet med at løfte den opgave, kan vores erfaringer også inspirere ude i verden. På den måde bidrager vi til den globale indsats mod klimaforandringerne - gennem løsning af vores kerneopgave.

Godkendt af Energinets bestyrelse d. (25. november 2021)

INDHOLD

04
ENERGINETS STRATEGI I ÉT BLIK

06
VISION: GRØN ENERGI FOR EN BEDRE VERDEN

07
TILGANG: FART PÅ OMSTILLINGEN

08
STRATEGI: NYE VINDE

10
VITALE UDFORDRINGER OG LOVENDE MULIGHEDER

12
POTENTIALE 1
Sektorkobling er nøglen til en klimaneutral fremtid

16
POTENTIALE 2
Dansk havvind som unikt bidrag til Europas grønne omstilling

20
POTENTIALE 3
Hastig udvikling af sol og vind på markedsvilkår kræver nye tilgange

24
POTENTIALE 4
Fremtidens energiløsninger i samklang med samfundet

ENERGINETS STRATEGI I ÉT BLIK

SITUATION

Energisektoren er under omfattende forvandling som følge af nationale og internationale aftaler om at omstille til klimaneutrale samfund.

Forvandlingens omfang og hastighed er historisk. Derfor har Energinet ikke en strategi med en bestemt løbetid men en dynamisk strategi, der til enhver tid er gældende og som løbende udvikles med øje for målet: At borgere og virksomheder med tiden kan bruge vedvarende energi til alt, med en høj forsyningssikkerhed og til en pris, der kan betales.

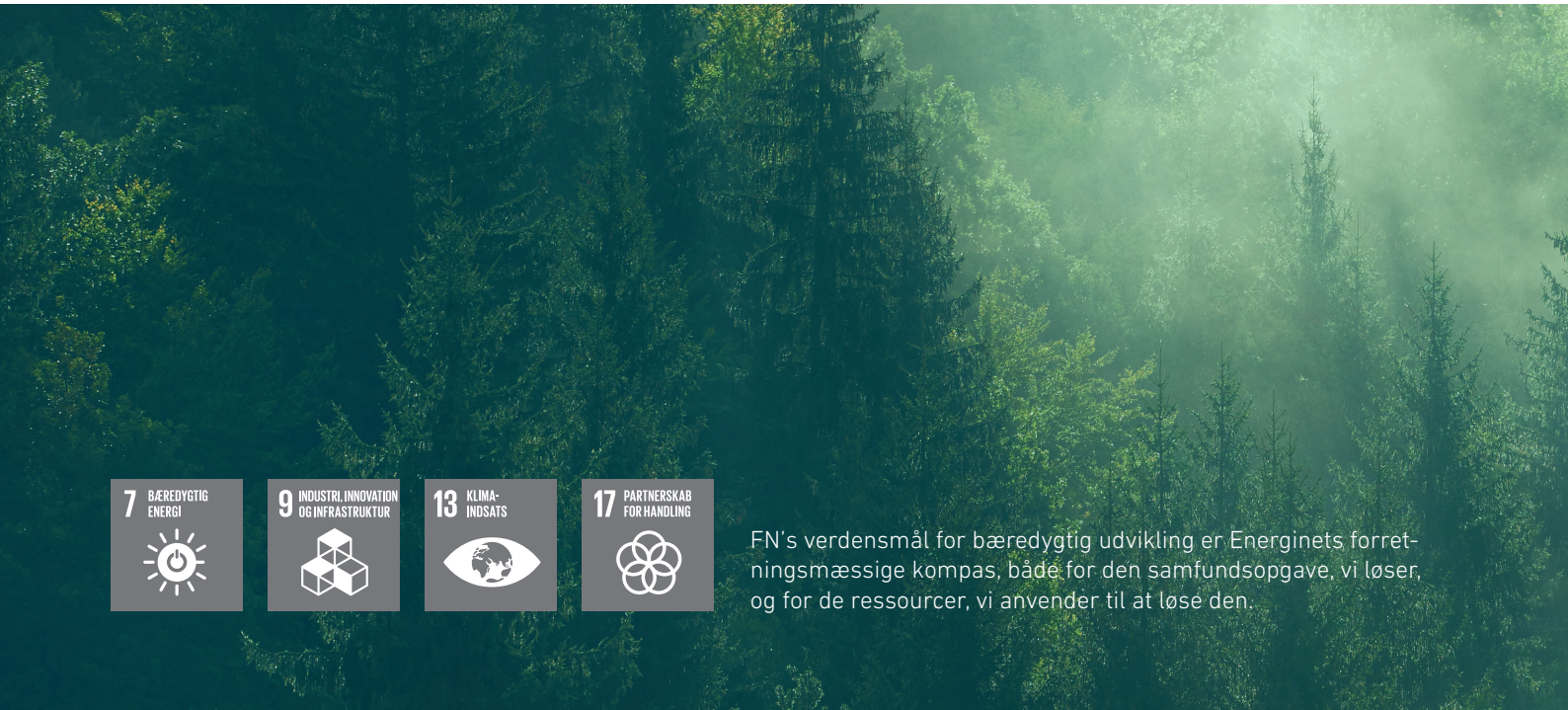
VISION

HVORFOR ARBEJDER VI?

Grøn energi for en bedre verden

Hver dag arbejder vi med at designe, vedligeholde, udvikle og udbygge energisystemer, der vil gøre det muligt at bruge vedvarende energi til alt. I Danmark og globalt.

Vedvarende og grøn energi er en af de væsentligste forudsætninger for at skabe en verden, hvor mennesker kan trives og leve gode liv uden at volde skade på fremtidige generationer eller nulevende mennesker på klodens mest udsatte steder. En verden, hvor de globale klimaforandringer er bremset.



FN's verdensmål for bæredygtig udvikling er Energinets forretningsmæssige kompas, både for den samfundsopgave, vi løser, og for de ressourcer, vi anvender til at løse den.

TILGANG
HVORDAN ARBEJDER VI?

Fart på omstillingen

Der skal fart på klimaomstillingen. Det stiller høje krav til Energinets kultur og vores måde at arbejde på. Vi skal være hurtigere til at levere på vores opgaver og dygtigere til at lære nyt. Vi skal satse på mangfoldighed og dyrke nysgerrighed.

Vi skal være villige til at påtage os afgrænsede risici i situationer, hvor handling er vigtig for at bane vej for den grønne omstilling, også selvom effekten kun er sandsynlig og ikke sikker.

Vedvarende fokus på samarbejde, innovation og udnyttelse af digitaliseringens muligheder er centrale for, at vi lykkes.

Vi er bevidste om vores samfundsansvar og forvalter vores ressourcer i tråd med vores formål om at bidrage til en bedre verden, hvor de globale klimaforandringer er bremset.

STRATEGI
HVAD ARBEJDER VI MED?

Nye vinde

Energinet bidrager til at omstille energisystemet med det mål, at borgere og virksomheder bruger vedvarende energi til alt, med en høj forsyningssikkerhed og til en pris, der kan betales.

I de kommende år er det nødvendigt, at vi gør, hvad vi kan for at nyttiggøre de enorme havvindressourcer samt sol og vind på land, der nu breder sig på markedsvilkår. Så vi kan bruge vedvarende energi til alt.

Vi skal udnytte 4 potentialer:
- Sektorkobling
- Storskala havvind
- Sol og vind på markedsvilkår
- Samarbejde med samfundet

Energinets strategi skal ses i lyset af politiske ambitioner i Danmark og Europa, herunder særligt ambitionerne om en reduktion af de danske drivhusgasudledninger med 70 pct. i 2030 og et klimaneutralt samfund i 2050.

VISION

GRØN ENERGI FOR EN BEDRE VERDEN

Hver dag arbejder vi med at designe, vedligeholde, opfinde og udbygge energisystemer, der vil gøre det muligt at bruge vedvarende energi til alt. I Danmark og globalt. For en verden, hvor de globale klimaforandringer er bremset.

Vedvarende og grøn energi er en af de væsentligste forudsætninger for at skabe en verden, hvor mennesker kan trives og leve gode liv uden at volde skade på fremtidige generationer eller nulevende mennesker på klodens mest udsatte steder.

Ude i verden er der hårdt brug for vedvarende energi, som er billig og pålidelig. Løsninger til integration af vedvarende energi, som er udviklet i Danmark, bruges nu overalt i verden. Sådan skal vi fortsætte og Energinet har et afgørende ansvar for, at det kan lade sig gøre.

Derfor vil vi lave verdens bedste, grønne energisystem i 2030. Vi vil omstille til vedvarende energi uden at gå på kompromis med, at energien kan fås til en overkommelig pris og med en høj forsyningssikkerhed.

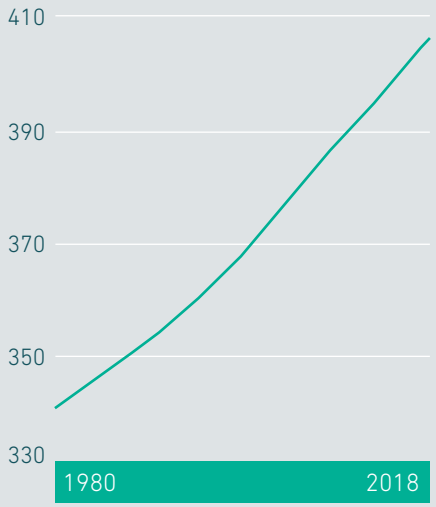
Det er godt for den globale omstilling til klimaneutrale samfund, men det er også godt for økonomien i Danmark.

13 VERDENSMÅL 13
KLIMAINDSATS

4 TEGN PÅ, HVORFOR KLIMAOMSTILLINGEN HASTER

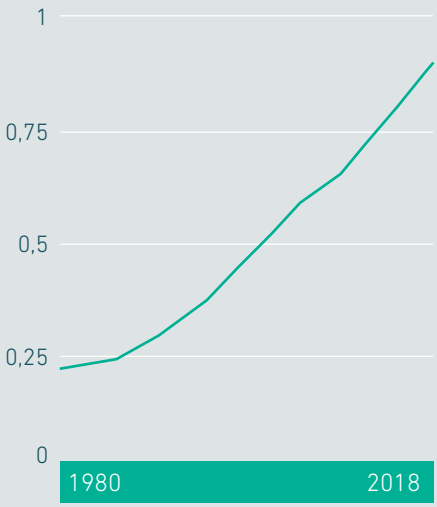
MERE CO_2

CO_2 parts per million



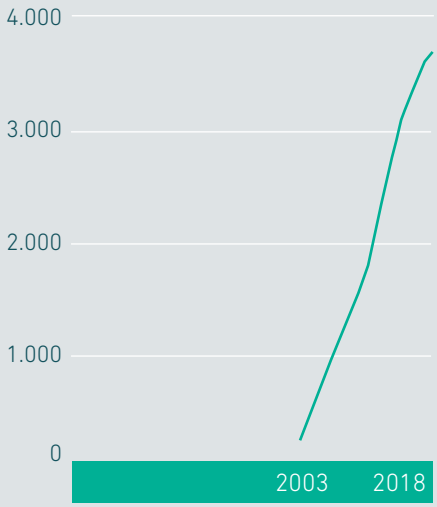
TEMPERATUREN STIGER

Overfladetemperatur °C



GRØNLANDS IS SMELTER

Gigatons smeltet is

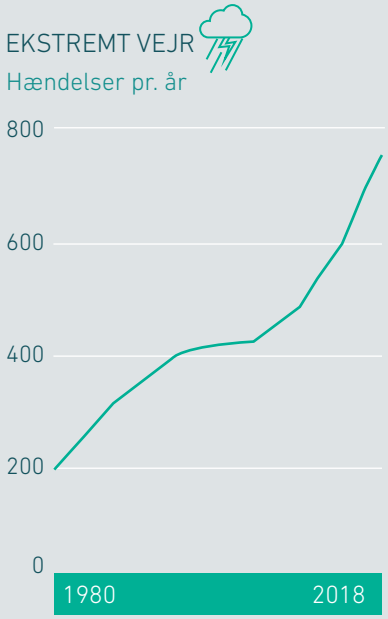


Tallene til graferne stammer fra en erklæring om klimakrisen, som 11.000 forskere fra 153 lande udgav i november 2019 i det videnskabelige tidsskrift Bioscience Magazine.

TILGANG

FART PÅ OMSTILLINGEN

Næste fase i den grønne omstilling kræver, at vi mindsker afstanden mellem ide og virkelighed gennem vidtstrakte samarbejder.



Der skal fart på klimaomstillingen. Det kræver i langt højere grad end før, at alle i energisektoren og i samfundet samarbejder om at finde de rigtige løsninger.

Og løsningerne er ikke nødvendigvis de samme som de løsninger, vi har anvendt indtil nu. I 1. halvleg af den grønne omstilling handlede det om at muliggøre masseproduktion af vedvarende energi på markedsvilkår. I 2. halvleg bliver udfordringen at nyttiggøre energien til et vedvarende energiforbrug på tværs af sektorer. Det er en svær udfordring, som skal løses med høj hastighed.

Digitalisering, nye teknologier og forretningsmodeller til at sikre integration af vedvarende energi i energisystemet er særligt prioriterede områder de kommende år. Energinet vil gennem samarbejder og deling af viden og data understøtte, at kendte og nye aktører inden for forskning, energi- og slutforbrugssektorer kan forløse de effekter af nye digitale teknologier, som er helt uomgængelige, når overgangen til klimaneutrale samfund skal gennemføres.

Udfordringerne er kolossale og kan ikke overvurderes. Det stiller høje krav til Energinets kultur og vores måde at arbejde på. Vi ved, at både ledere og medarbejdere kommer til at skulle lære helt nye discipliner i de kommende år, og at vi skal evne at udvikle vores kultur, så den understøtter den markant øgede hastighed og kompleksitet i opgaven. Nysgerrighed skal være en integreret del af vores mindset og mangfoldighed skal være fundamentet for den nysgerrige organisation.

Vi vil indgå i samarbejder og partnerskaber med universiteter, erhvervsliv, innovatører, forbrugere, organisationer og med enhver relevant aktør for løsningen af vores samfundsopgave. Det gælder i Danmark såvel som internationalt.

Vi er nysgerrige og lytter til vores interessenter for at lære nyt og se verden fra så mange perspektiver som muligt, før vi tager beslutninger eller skaber ny viden. Vi ønsker at udfordre vores egne antagelser og derigennem aktivt drive innovation.

Vi forvalter vores ressourcer i tråd med vores formål om at bidrage til en bedre verden, hvor de globale klimaforandringer er bremset. Det betyder, at vi arbejder med tiltag, der minimerer miljøpåvirkninger af vores drift mest muligt.

Vi forvalter også vores ressourcer i tråd med effektiv drift. Det betyder, at vi har et løbende og systematisk fokus på effektiviseringer sådan, at vi til stadighed løfter vores samfundsopgave med den bedst mulige samfundsøkonomiske effekt.

17 VERDENSMÅL 17
PARTNERSKAB FOR HANDLING

STRATEGI

NYE VINDE

Omstillingen af energisystemet er hastigt på vej ind i en ny fase – en 2. halvleg, hvor nye muligheder og udfordringer former Energinets fokus. Den historiske kontekst og de ambitiøse politiske mål, som danner bagtæppet for Energinets strategi, er centrale for forståelsen af det vendepunkt som strategien repræsenterer.

ENERGISEKTOREN I ET PARADIGMESKIFTE

1990'ERNE

I 1990'erne kunne danske politikere indgå brede forlig om samfundets støtte til udvikling og udbygning af vedvarende energi, særligt landvind, havvind og solenergi.

2000'ERNE

I 2000'erne kom der gang i dannelsen af integrerede energimarkeder i Europa, Norden og Danmark. Energinet etableres.

2010'ERNE

I 2010'erne blev de tilsigtede konsekvenser af 90'ernes brede forlig om et grønnere samfund mere og mere tydelig. Produktion med vedvarende energikilder blev en god forretning og begyndte at sprede sig med markedets hjælp og uden subsidier i Danmark og internationalt.

1. HALVLEG

Første halvleg handlede om at muliggøre masseproduktion af vedvarende energi på markedsvilkår.

7

VERDENSMÅL 7
BÆREDYGTIG ENERGI

2020'ERNE (NU)

I november 2019 blev der med bred parlamentarisk opbakning indgået en ny dansk Klimalov. Klimaloven definerer rammerne for 2020'ernes energi- og klimapolitik med afsæt i et mål om, at de danske drivhusgasudledninger skal være reduceret med 70 pct. i 2030 sammenlignet med 1990. Indfrielsen af Klimalovens målsætninger forudsætter massiv udbygning af havvind i danske farvande og accelereret udbygning med sol og vind på land. Det kræver, at vi i Energinet sikrer en effektiv anvendelse og integration af vedvarende energi i alle dele af samfundet.

2030'ERNE

I 2030 skal de ambitiøse politiske mål for den grønne omstilling og klimaindsatsen være opfyldt , men de er kun en trædesten på vej mod målet om et klimaneutralt samfund i 2050.

2. HALVLEG

Anden halvleg handler om at nyttiggøre energien til et vedvarende energiforbrug på tværs af sektorer og overalt i samfundet.

VITALE UDFORDRINGER OG LOVENDE MULIGHEDER

Hvilke indsatsområder er særligt aktuelle i den kommende tid, når vi vil løfte vores samfundsopgave bedst muligt? Hvilke udfordringer er vitale? Hvor er der lovende muligheder?

Folketinget har sat en dagsorden om klimaneutralitet i 2050. Vores opgave er at forberede energisystemet til den fremtid.

I den kommende tid er der nogle særligt markante og nye udfordringer og muligheder, som kort kan beskrives som følger:

Dansk havvind kan accelerere den grønne omstilling
Danmark råder over havvindsressourcer, som er blandt verdens bedste Dertil kommer, at teknologisk og industriel udvikling har gjort havvind konkurrencedygtigt.

Det danske elforbrug inklusive datacentre, elbiler, varmepumper og togbaneelektrificering opsluger i 2040, hvad der svarer til 13 GW havvind. Imidlertid er det samlede potentiale for havvind på hele 40 GW alene i den danske del af Nordsøen.

Det er derfor ikke underligt, at netop havvind er en hjørnesten i danske såvel som europæiske klima- og energipolitiske ambitioner.

Store mængder vedvarende energi skal udnyttes optimalt
Én ting er, at vedvarende energi fra havvind og fra vind og sol på land etableres. Men hvordan skal den vedvarende energi lagres, anvendes og integreres i energisystemet?

Det kan for det første gøres ved at sætte fart på forskellige former for sektorkobling på tværs af forsyningsarter. Det handler bl.a. om at sikre el, grønne gasser og højværdiprodukter, der kan bidrage til reduktion af drivhusgasser fra ellers vanskelige sektorer som fx landbrug og den helt tunge transport.

Det kan for det andet gøres ved at arbejde med nye måder at nyttiggøre storskala havvind på, hvilket den danske beslutning om etablering af energiøer er et eksempel på. Overskydende havvind, der ikke skal bruges i det danske energisystem, kan med fordel eksporteres og bidrage til at opfylde europæiske klimamålsætninger i den grønne omstilling.

I dag er det kun ca. 20 % af det danske energiforbrug, som dækkes af el. Elbiler og varmepumper er blandt de ting, som vil betyde, at en væsentligt større procentdel af danskernes energiforbrug i fremtiden vil skulle dækkes af elektricitet.

Uanset hvordan det fremtidige elforbrug indrettes, er det derfor sikkert, at der vil blive behov for flere luftledninger på højspændingsniveau end i dag - og de vil være synlige i landskaberne.

Men af hensyn til borgere og natur skal vi i videst muligt omfang minimere antallet af nye, ekstra luftledninger i den fremtidige udbygning. Det er en særskilt udfordring, som sektorkobling og storskala havvind i øvrigt også bidrager til at løse.

De nye vindes nye muligheder
På de kommende sider zoomer vi ind på de potentialer, som vi vil arbejde særligt for at udvikle i den kommende tid med henblik på at imødegå de muligheder og udfordringer, som er beskrevet ovenfor.

Vi zoomer ind på, hvad Energinet kan gøre for, at disse elementer bliver virkningsfulde som bidrag til at realisere danske klimamålsætninger på måder, der også kan efterlignes globalt og dermed have større effekt end den rent indenlandske.

1

STRATEGI

NYE VINDE

De enorme havvindressourcer og boomet af vedvarende energi på markedsvilkår er Danmarks styrkeposition. En styrkeposition, som kan føre til store klimareduktioner inden for ellers vanskelige sektorer som landbrug og transport – samtidigt med, at energisystemet bliver 100% grønt. Med de nye vinde følger nye potentialer.

4

POTENTIALER

SEKTORKOBLING

Grøn gas og omdannelse af el til brint, varme og VE-baserede brændstoffer bliver afgørende for klimareduktioner i svære sektorer som landbrug og transport.

STORSKALA HAVVIND

Vindpotentialet i danske farvande er mere end 3 gange så stort som elforbruget i et fuldt elektrificeret Danmark. Nye storskalaløsninger bliver afgørende for dansk bidrag til Europas grønne omstilling.

SOL OG VIND PÅ MARKEDSVILKÅR

Produktionsanlæg til vedvarende energi popper op i højere antal og hastighed, end antaget hidtil. En god og nødvendig udvikling i lyset af de høje klimaambitioner. Men nye løsninger kræves, hvis udviklingen skal fortsætte.

SAMARBEJDE MED SAMFUNDET

Udviklingen frem mod et klimaneutralt samfund vil kræve nye løsninger, nye hensyn og nye samarbejdsformer med samfundet.

5

EFFEKTER

REDUKTION AF KLIMAGASUDLEDNING FRA VANSKELIGE SEKTORER

Hvis vi lykkes med at understøtte Power to X som forretning, vil klimagasreduktioner inden for fx landbrug, skibe og fly kunne ske hurtigere end ellers.

ELEKTRIFICERING

Hvis vi lykkes med effektiv integration af VE-potentialer, vil elektrificering af fx boligvarme, personbiler og industrielle processer gennemføres hurtigere end ellers.

FÆRRE LUFTLEDNINGER END ELLERS

Hvis vi lykkes med sektorkobling på tværs af el, varme og grønne gasser, vil elektrificeringen kræve færre ekstra luftledninger end ellers.

ENERGILAGRING OG BALANCERING AF ELSYSTEMET

Hvis vi lykkes med øget fleksibilitet, nye former for energilagring og storskala havvindsløsninger, kan vi integrere 100 % vedvarende energi samtidig med, at vi bevarer høj forsyningssikkerhed.

BIDRAG TIL GLOBAL OMSTILLING

Hvis vi lykkes med at understøtte dansk havvindspotentiale og nye løsninger i næste fase af den grønne omstilling, så bidrager vi mere virkningsfuldt end ellers til den globale kamp mod klimaforandringer.

1

MÅL

POTENTIALE

1

SEKTOR-KOBLING

Grøn gas og omdannelse af el til brint, varme og VE-baserede brændstoffer bliver afgørende for klimareduktioner i svære sektorer som landbrug og transport.

ENERGINET VIL

01 Udvikle markedsmodeller, integreret infrastrukturplanlægning og fleksible driftsløsninger inden for el og gas, som understøtter fortsat elektrificering af varme, industri og transport samt etablering af PtX-produktion i Danmark.

02 Spille en rolle som katalysator på tværs af energisektoren for at fremme tilstrækkelig hurtig fremdrift i forhold til at få energisektor og samfundet omstillet og dekarboniseret.

03 Aktivt opsøge partnerskaber med det formål at understøtte et voksende marked for PtX og udvikle gaslagrene, transmissionsnettet og markedet.

04 Modernisere Energinets eltarifmodel, så den i højere grad understøtter omkostningsægte prissignaler og understøtter fleksibilitet og elektrificering som en del af den grønne omstilling.

05 I tæt dialog med aktørerne undersøges de stadigt uafklarede scenarier for udvikling af markeder og infrastruktur relateret til de forskellige potentielle udviklingsveje for brint i Danmark og Europa.

06 Aktivt arbejde for at gøre data tilgængelige og anvendelige for at forløse potentialet for sektorkobling på tværs af forsyningsarter

POTENTIALE 1: SEKTORKOBLING
- NØGLEN TIL EN KLIMANEUTRAL FREMTID

BAGGRUND

Potentialet for vedvarende energi på dansk jord og i danske farvande er enormt. Et energisystem, der er baseret på stadigt mere fluktuerende, vedvarende energi, er dog også langt mere komplekst at balancere sammenlignet med et system, der er bygget op om relativt få, centrale regulerbare kraftværker.

Den fleksibilitet, der kan opnås gennem sektorkobling på tværs af forsyningsarter, er afgørende for at håndtere denne kompleksitet.

Sektorkobling i Danmark kan beskrives i tre udviklingsfaser, der ikke afløser, men supplerer hinanden og gradvist skaber bedre muligheder for omstilling til et grønnere, mere bæredygtigt samfund.

Den første fase var etableringen af fjernvarme og decentrale kraftvarmeværker og er for de fleste danskere noget, der tages for givet. I denne fase udnyttes overskudsvarme fra elproduktion, og det har betydet at Danmark i dag har formået at skabe en veletableret sektorkobling mellem el, varme og gas (og i øvrigt også affaldsforbrænding).

Den anden fase er den direkte elektrificering, og den er i fuld gang. Individuelle varmepumper erstatter oliefyret i huse uden for fjernvarmeområderne, store eldrevne varmepumper etableres i stigende grad i fjernvarmesektoren og industriprocesser elektrificeres.

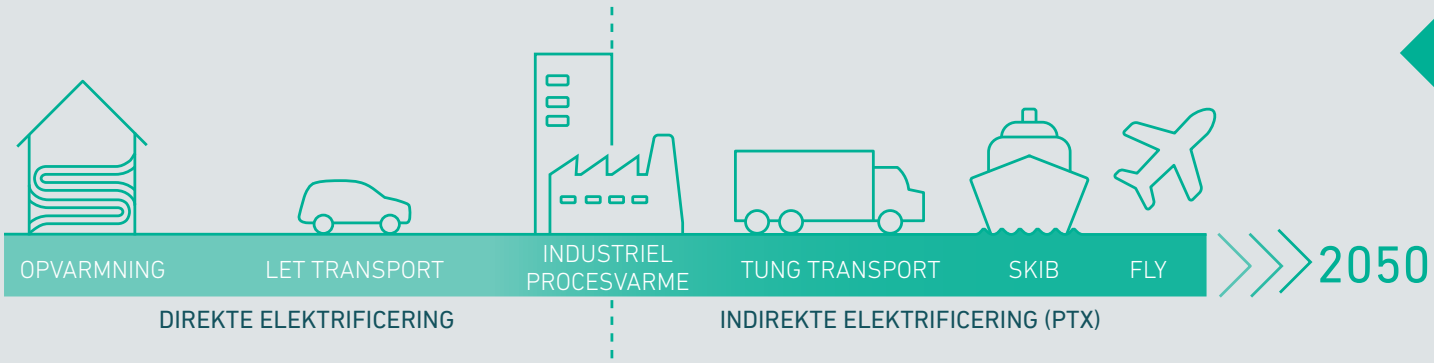
Denne fase er vital for den grønne omstilling lige nu - og skal styrkes, hvilket bl.a. sker gennem udvikling af nye digitale løsninger, der muliggør sektorkobling på tværs af forsyningsarter.

Elbiler og elektrificeringen af togbanen vil i en nær fremtid supplere med endnu en sektorkobling mellem el og transport. Den stigende biogasproduktion fra især landbrugets restprodukter er desuden en del af sektorkoblingens anden bølge, der bidrager til et grønnere gassystem.

Den tredje fase i form af Power-to-X (PtX) er endnu kun i gang i lille skala. Med PtX bruges elektrolyse til at omdanne el fra vedvarende energiproduktion til brint, der kan forarbejdes videre til grøn gas eller høj-værdiprodukter som fx VE-brændstoffer til lastbiler, fly og skibe - og overskudsvarmen fra processen kan bruges i fjernvarmenettet.

Sammen med den kraftige stigning i dansk biogasproduktion vil helt nye typer af samspil mellem el- og gassystemet dermed kunne bidrage meget væsentligt til reduktion af drivhusgasser fra ellers vanskelige sektorer som landbrug og den helt tunge transport.

I Energinet forbereder vi os i disse år til en fremtid, hvor der ikke er tale om et gassystem, men potentielt flere sammentænkte systemer, der vil skulle håndtere flere forskellige typer af gas.



ELEKTRIFICERING OG POWER TO X

Danmarks store VE-potentialer kan bruges til direkte elektrificering og til indirekte elektrificering via Power to X til sektorer, der ikke kan køre på el.

MULIGHEDER

Fundamentet for fremtidens danske energisystem vil være fluktuerende, vedvarende energi. I takt med omstillingen til mere vedvarende energi bliver opgaven med at balancere forbrug og produktion stadigt mere kompleks – og kan i yderste konsekvens udfordre forsyningssikkerheden.

Her er fleksibilitet på alle måder et helt centralt element – og Energinet skal bane vejen for nye forretningsmodeller, løsninger og samarbejder, der kan være med til at sikre balanceringen af et energisystem baseret på vedvarende energi.

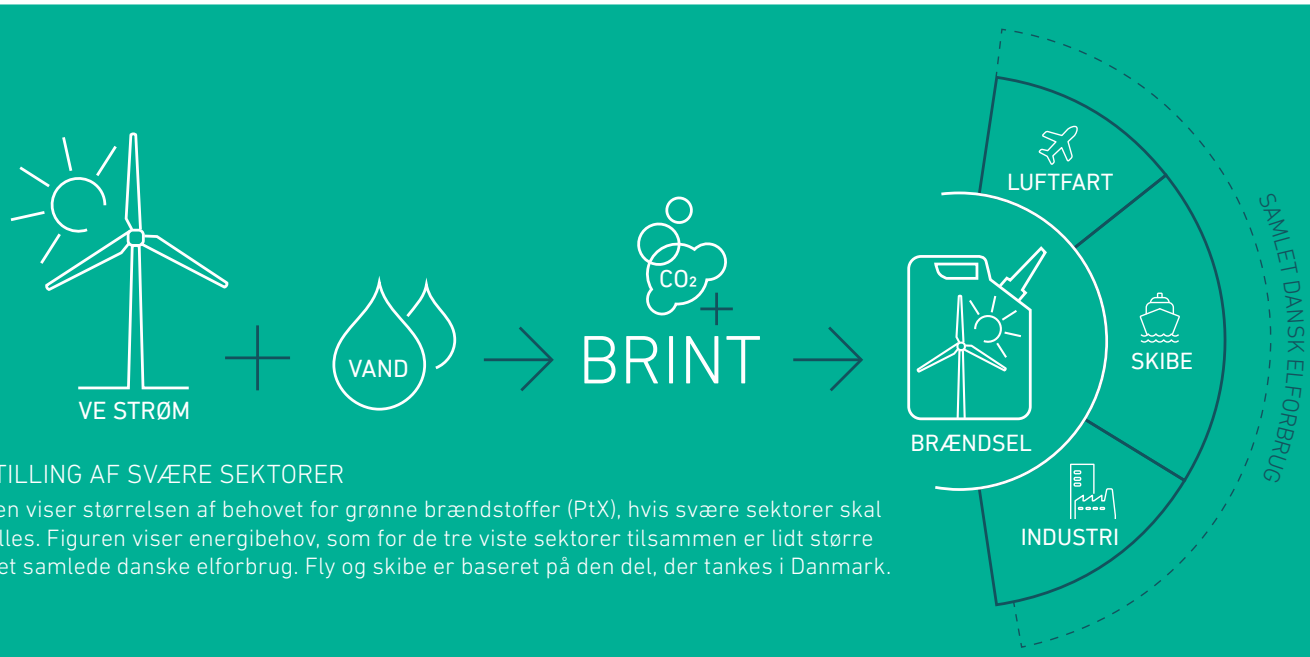
Et af de greb, der skal sætte skub i den udvikling, er digitalisering og deling af data, som har et stort potentiale for at booste sektorkoblingen på tværs af forsyningsarter. Vi skal arbejde ambitiøst med de mange muligheder, det rummer. I praksis sker det ved at stille kvalitetsdata til rådighed for aktørerne - ligesom vi fortsat skal indgå i samarbejder om at udvikle nye, digitale løsninger, som kan fremme grøn omstilling. Vi skal i princippet etablere en digital infrastruktur og betragte den på linje med rør og ledninger.

Et andet greb er modernisering af Energinets tarifmodeller, så de i højere grad tager højde for at elforbrugernes og -producenternes aktiviteter og behov, i takt med den grønne omstilling, bliver mere og mere forskellige.

Energinets tarifering skal i højere grad synliggøre omkostningerne i elsystemet, og en større del af omkostningerne skal betales af de elforbrugere og -producenter, som giver anledning til omkostningerne. Samtidig skal tarifferne belønne fleksible elforbrugere for at bruge strøm på en måde, der reducerer omkostningerne i elsystemet. Tarifmodeller, der er gearet til den næste fase af den grønne omstilling, er en nødvendighed – også for ikke at stå i vejen for etableringen af en storskala PtX-industri i Danmark.

Adgangen til brint/PtX-produkter forventes at spille en afgørende rolle i den grønne omstilling og der er såvel politisk som kommerciel interesse for at etablere en PtX-værdikæde i Danmark.

Foruden de gavnlige klimaeffekter, har storskala produktion af brint i Danmark mulighed for netop at levere fleksibilitet til balancering af elsystemet. Herudover har Energinet en unik mulighed for at udvikle og samtænke med eksisterende infrastruktur for at sikre en omkostningseffektiv integration af brint som en del af det danske energisystem. Det gør vi gennem både analyser og konkrete samarbejder med aktørerne, hvor fokus bl.a. er på, hvordan brint i fremtiden kan transporteres i rør og lagres i den danske undergrund.

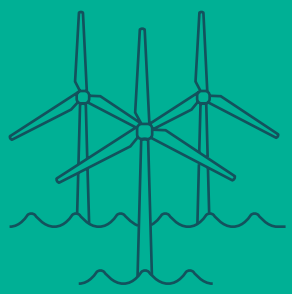


OMSTILLING AF SVÆRE SEKTORER

Figuren viser størrelsen af behovet for grønne brændstoffer (PtX), hvis svære sektorer skal omstilles. Figuren viser energibehov, som for de tre viste sektorer tilsammen er lidt større end det samlede danske elforbrug. Fly og skibe er baseret på den del, der tankes i Danmark.

POTENTIALE

2



STORSKALA HAVVIND

Vindpotentialet i danske farvande er mere end 3 gange så stort som elforbruget i et fuldt elektrificeret Danmark. Nye storskalaløsninger bliver afgørende for dansk bidrag til Europas grønne omstilling.

ENERGINET VIL

01 Spille en aktivt faciliterende rolle i forhold til realiseringen af de danske såvel som de regionale og europæiske ambitioner om storskala havvind.

02 Bidrage til at realisere den politiske beslutning om at opføre to energiøer i Danmark.

03 Understøtte, at energiøer udbreder havvind i større skala og højere tempo – i Europa og verden.

04 Arbejde aktivt for en bedre geografisk sammenhæng mellem produktion og forbrug og herunder belyse de positive forsyningssikkerhedsmæssige effekter af forskellige placeringer af havvind.

05 Bidrage til, at der kan etableres samplaceringszoner, der kan drage nytte af storskala havvind fra Nordsøen, hvor der er en stærk adgang til el- og gassystemet og til lagring af brint og andre grønne gasser i bl.a. saltkaverner

POTENTIALE 2: STORSKALA HAVVIND - ET UNIKT BIDRAG TIL EUROPAS GRØNNE OMSTILLING

BAGGRUND

Vindmølleparker på havet er blevet et dansk vartegn ude i verden, hvor danske virksomheder nu opfører og driver flere og flere havmølleparker i stort set alle regioner af verden.

Havvindsektoren er som følge af innovation, politiske ambitioner og et godt investeringsmiljø er nu en veletableret industri, der er godt på vej mod at gøre havvind konkurrencedygtig.

Vindmølleparker på havet er et centralt eksempel på, hvordan teknologier, der i høj grad er født ud af en samlet bestræbelse på at opfylde danske mål om CO2-reduktioner, med tiden kan muliggøre klimaforbedrende tiltag også andre steder i verden og dermed opnå en global effekt.

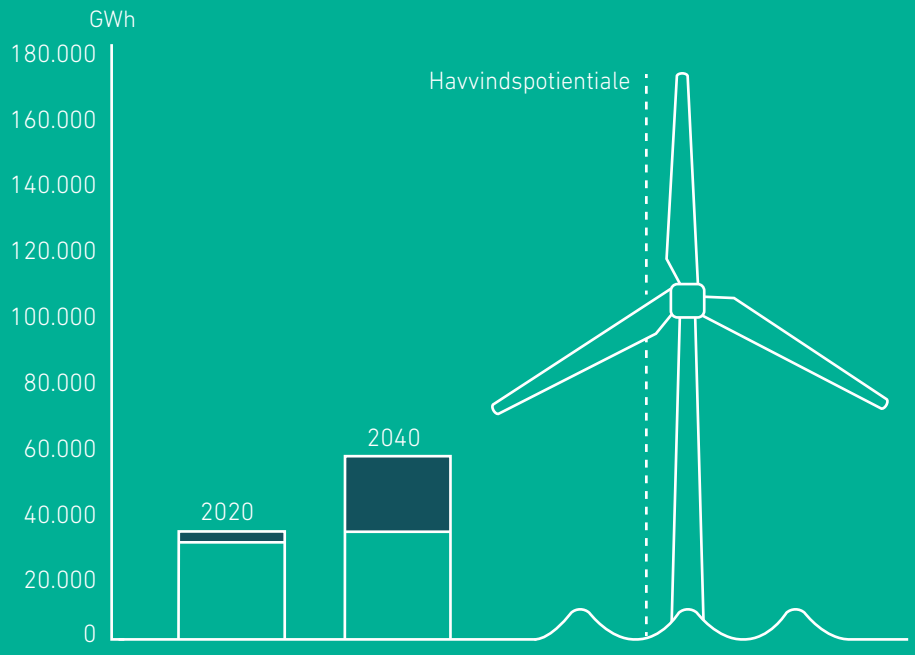
Energiforbruget i et fuldt elektrificeret samfund er ca. 60.000 GWh, mens vindpotentialet alene i danske farvande svarer til ca. 180.000 GWh.

Udnyttelsen af de enorme danske havvindressourcer kan derfor ikke kun ske med dansk energiforbrug for øje men også, fordi de kan blive et betydeligt bidrag til grøn omstilling af europæisk energiforsyning.

HAVVIND OG DANSK ELEKTRIFICERING

Havvindspotentialet i danske farvande overstiger langt behovet for el i et fuldt elektrificeret dansk samfund.

Nyt elforbrug i figuren er varmepumper, elbiler, datacentre, mv. Klassisk elforbrug er det, vi kender, som vi bruger til lys, elektriske apparater mv. i boliger, erhverv og samfundets institutioner.



Klassisk elforbrug

Nyt elforbrug

MULIGHEDER

Forløsning af storskala havvind kræver nye løsninger.

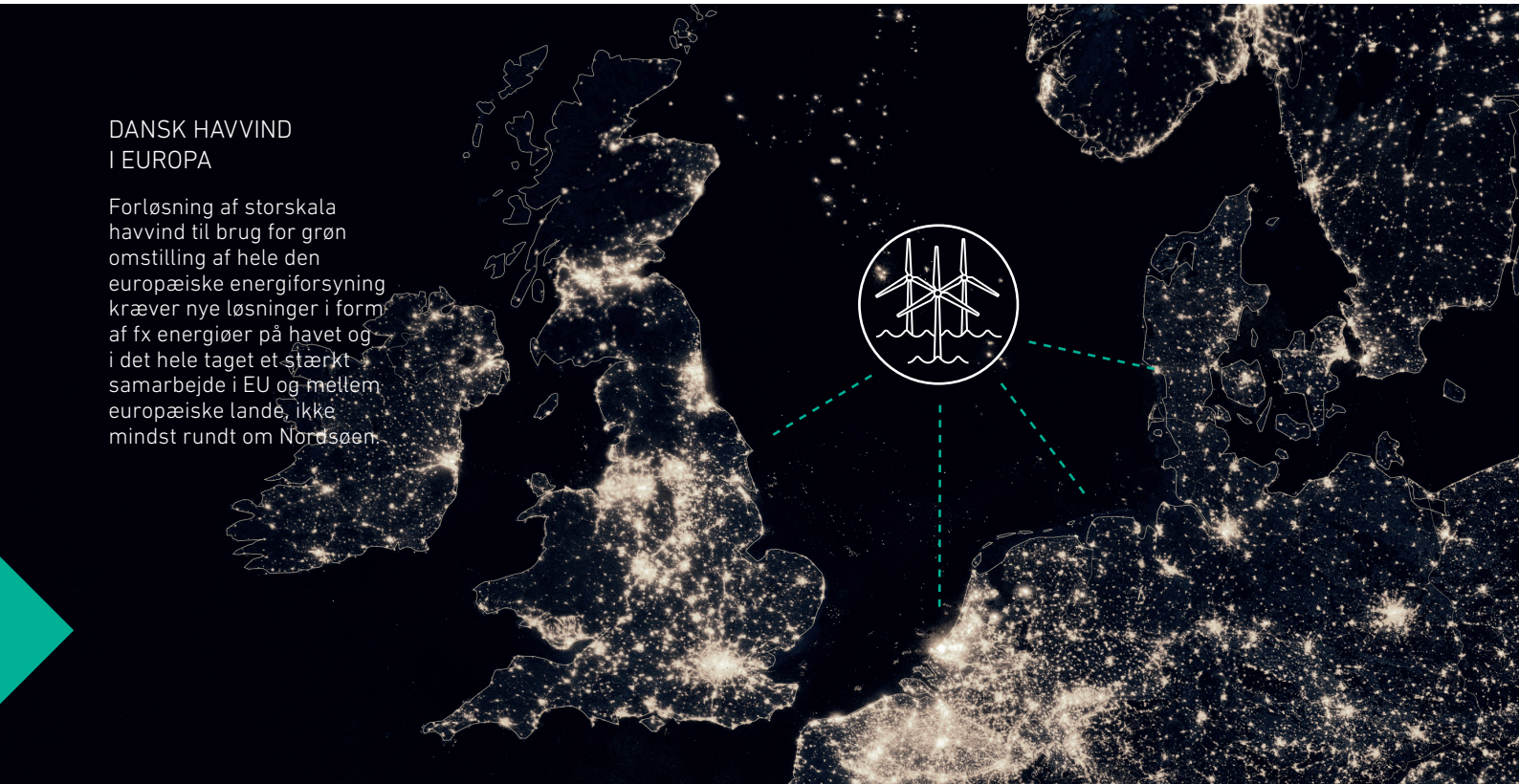
Selvom etablering af havmølleparker er velafprøvet teknologi og foregår i en velfungerende global industri, så vil det kræve markante nye løsninger, hvis det enorme danske havvindspotentiale skal realiseres med den hastighed, som fordres af de politiske målsætninger frem mod 2030 og 2050.

Vi skal ikke mindst kigge efter de nye løsninger i den infrastruktur og i de sammenhængende energisystemer, der skal optage den vedvarende energi og sikre, at den kan afsættes til et mere klimavenligt energiforbrug på tværs af sektorer og landegrænser.

Fortsat nedbringelse af omkostninger er sammen med løsninger, der kan understøtte balanceringen af elnettet på land og løsninger, som kan minimere ekstra udbygninger af elnettet, de mest afgørende faktorer for, om der kan ske udvikling af storskala havvind i Danmark.

Storskala havvind vil være en af de vigtigste veje til klimaneutrale samfund, og mange af de udløsende faktorer for, om udviklere og investorer vil blive tiltrukket af at opbygge storskala havvind skal findes i et nytænkende og sammentænkende energisystem.

For at indfri det betydelige potentiale for havvind i Danmark og sikre, at det også kan bidrage til den europæiske omstilling, besluttede et bredt flertal af Folketingets partier i sommeren 2020, at etableringen af to energiøer i henholdsvis Nordsøen og Østersøen vil udgøre en hjørnesten i den danske energi- og klimapolitik. Det vil i fremtiden være en central opgave for Energinet at understøtte etableringen af energiøerne.

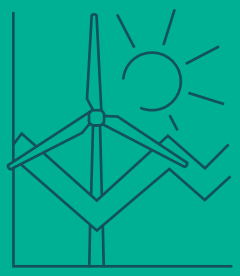


DANSK HAVVIND I EUROPA

Forløsning af storskala havvind til brug for grøn omstilling af hele den europæiske energiforsyning kræver nye løsninger i form af fx energiøer på havet og i det hele taget et stærkt samarbejde i EU og mellem europæiske lande, ikke mindst rundt om Nordsøen.

POTENTIALE

3



SOL OG VIND PÅ MARKEDS-VILKÅR

Produktionsanlæg til vedvarende energi popper op i højere antal og hastighed, end antaget hidtil. En god og nødvendig udvikling lyset af de høje klimaambitioner. Men nye løsninger kræves, hvis udviklingen skal fortsætte.

ENERGINET VIL

01 Styrke samarbejdet med myndigheder og aktører om at udvikle stærkere incitamenter for placering af nyt forbrug og ny produktion under hensyntagen til elnettets kapacitet.

02 Arbejde for højere agilitet i beslutningsprocesser, således udbygningen af elnettet i højere grad matcher tempoet i udbygningen med vedvarende energi, og i tæt dialog med de aktører, der udvikler projekterne.

03 Skabe højere transparens i forhold til nettenes muligheder og udfordringer i forhold til nettilslutningspunkter for vind, sol, biogas og nyt forbrug ved at stille viden til rådighed for aktørerne således hastigheden i omstillingen til mere vedvarende energi kan opretholdes.

POTENTIALE 3: SOL OG VIND PÅ MARKEDSVILKÅR - NYE TILGANGE

BAGGRUND

Parallelt med de lovende muligheder for havvind især i Nordsøen er der en succesfuld udvikling i gang på land. En succesfuld udvikling, der kræver nye markedsløsninger og planlægningsmæssige tilgange, hvis succesen skal udmøntes til gavn for et mere klimavenligt energiforbrug og med den bedst mulige samfundsøkonomi.

Vind og især solcelleanlæg ser ud til at sprede sig med en hastighed, der langt overstiger vores forventninger for bare få år siden. Solpaneler, der sættes op på kommercielle vilkår og uden støtte, sætter fart på omstillingen.

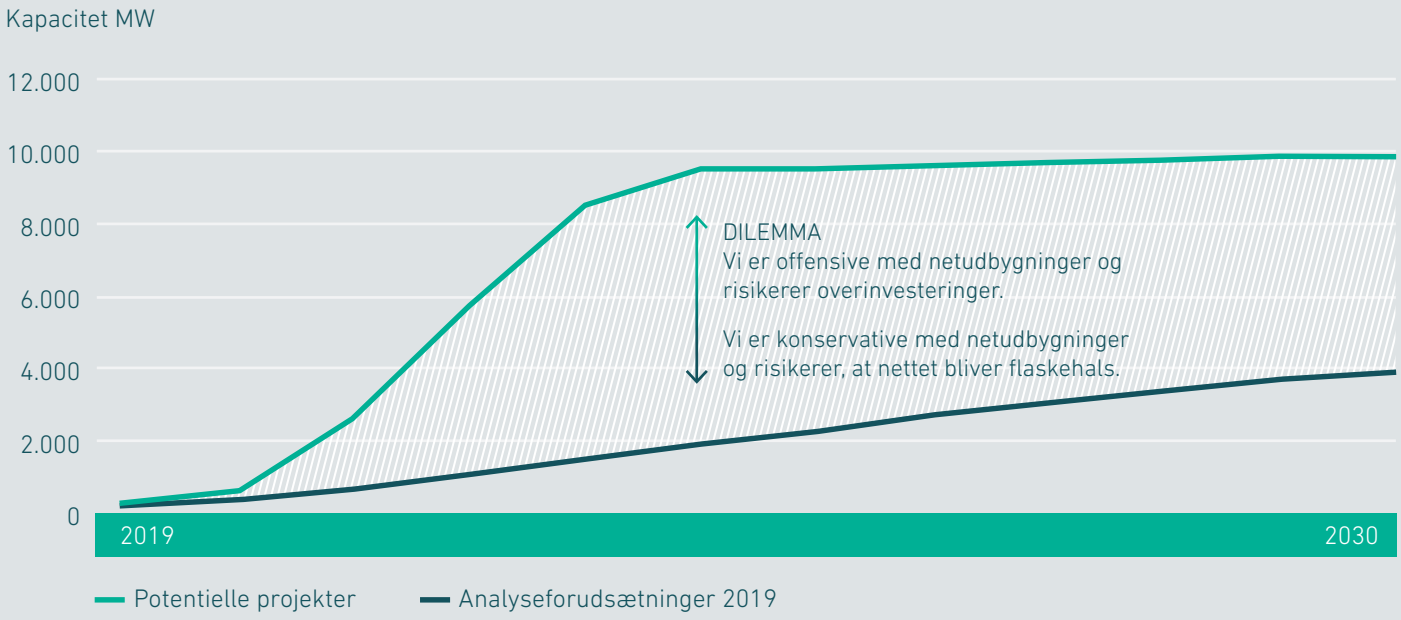
Det er grundlæggende enormt positivt, men det giver også nogle udfordringer, der kan siges at være tæt forbundet til selve styrken i, at sol og vind breder sig på markedsvilkår:

Styrken er, at etablering og placering af produktionsanlæg for vedvarende energi ikke skal planlægges og finansieres fra centralt hold men spredes hurtigere og i takt med de forretningsmæssige incitamenter, som VE-udviklere rundt omkring i landet anspores af.

Udfordringen er, at den markedsbårne etablering af VE-anlæg foregår uforudsigeligt og uden at være styret af hensyn til, hvor det er gunstigt at placere VE-produktionsanlæg set i forhold til forbrug, elnettet og det samlede energisystem i det hele taget.

SVÆRT AT PLANLÆGGE

Figuren viser afstanden mellem indmeldt interesse om projekter fra VE-produktionsudviklere i Danmark og de analyseforudsætninger, Energinet må planlægge efter.



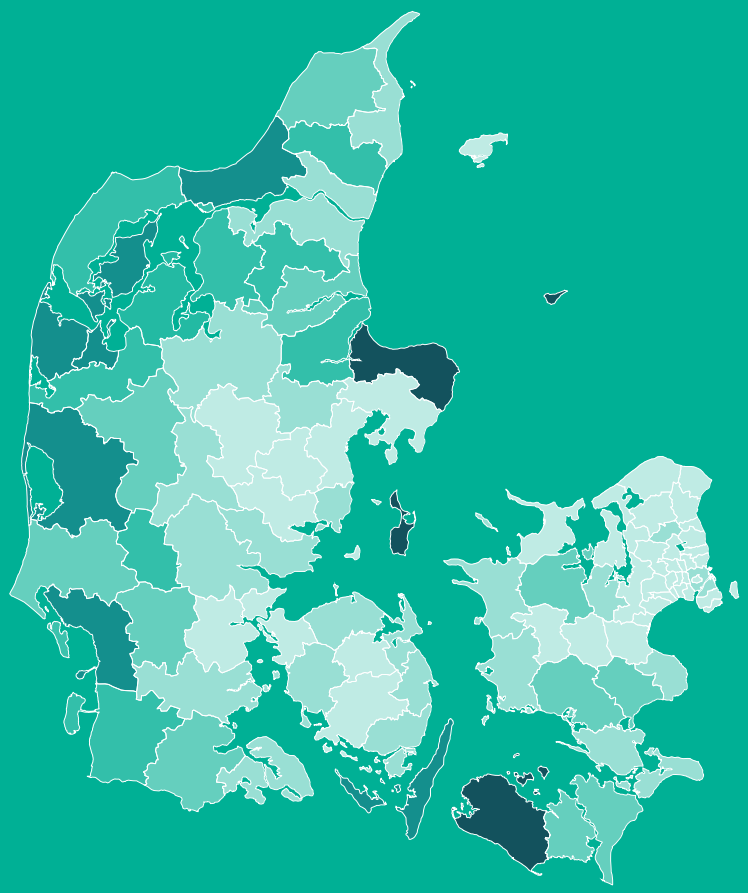
MULIGHEDER

I takt med den stadigt hurtigere og mere uforudsigelige udbygning af VE-anlæg er der behov for at finde de gode måder at løse ovenstående udfordring på. Nye tilgange er nødvendige.

VE-investorer behøver ikke i dag tage højde for elnettets kapacitet eller energiforbruget i det lokale område, når de beslutter sig for den ønskede geografiske placering af de solpaneler eller vindmøller på land, som skal producere den vedvarende energi.

Sådeles koster det for en udvikler for eksempel det samme at placere en solcelle eller en vindmølle tæt på forbrug og et stærkt elnet, som det koster at placere dem langt fra forbrugscentre i områder, hvor nettet i forvejen håndterer store mængder VE-strøm. Forretningspotentialet er det samme uanset nettets kapacitet, idet nedregulering af produktionen som følge af netbegrænsninger er kompensationsberettiget, når først anlægget er tilsluttet til nettet.

Energinet arbejder både med fysiske netforstærkninger og alternativer hertil. Vi kan komme et stykke af vejen med optimeret planlægning og transparens omkring elnettets kapacitet i forskellige områder, men det bliver også nødvendigt at etablere incitamenter for aktører og udviklere til at levere fleksibilitet i forbrug og produktion samt til en mere hensigtsmæssig geografisk placering af ny VE-produktion og forbrug.



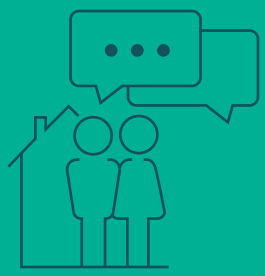
1%
25%
50%
100%
200%
500%

BEHOV FOR TRANSPORT AF VE-ENERGI

Figuren viser elproduktion fra landvind, havvind og solceller i forhold til elforbrug pr. kommune. De markante farveforskelle illustrerer behovet for transport af VE-energi.

POTENTIALE

4



SAMAR-BEJDE MED SAMFUNDET

Udviklingen frem mod et klimaneutralt samfund vil kræve nye løsninger, nye hensyn og nye samarbejdsformer med samfundet.

ENERGINET VIL

01 Aktivt og udadvendt involvere sig i at bidrage til samfundet med ny viden, og forskning og innovation opprioriteres mærkbart.

02 Kontinuerligt arbejde med systematiske og vedholdende effektiviseringsprogrammer for Energinets ressourceanvendelse og drift.

03 Anvende færrest mulige ekstra luftledninger i den fremtidige udbygning af eltransmissionsnettet; en mangedobling af elforbruget skal ikke betyde en tilsvarende stigning i antallet af luftledninger.

04 Optimere på alle tænkelige parametre for at øge kapaciteten i det eksisterende net.

05 Styrke vores forskning i kabellægning for at fastholde Energinets globale førerposition på brug af kabler og sikre stærk evidens for, hvornår kabellægning er mulig, og hvornår kabellægning ikke er mulig.

06 Medregne økonomiske konsekvenser for borgere i fremtidige beslutningsgrundlag for anlægsprojekter og bidrage til videreudvikling til kompensationsordninger for berørte borgere.

07 Styrke dialogen med omverdenen om den grønne omstilling og øge kendskabet til den del af omstillingen, som Energinet har ansvaret for.

08 Prioritere bæredygtighed og integrere det som en central del af beslutningsgrundlaget for kommende projekter for at minimere miljøpåvirkningen forårsaget af ny energiinfrastruktur.

09 Samarbejde med omverdenen om at finde løsninger, der kan medvirke til at indfri og accelerere den grønne omstilling.

POTENTIALE 4: SAMARBEJDE MED SAMFUNDET - FREMTIDENS ENERGILØSNINGER

BAGGRUND

Omstillingen til et grønnere, mere bæredygtigt samfund vil forandre det danske samfund. Energisystemet vil spille en hovedrolle i omstillingen i takt med at systemet omstilles til stadigt mere vedvarende energi.

Omstillingen udfordrer dog også Energinet ift. vores kerneopgave. Opretholdelsen af en høj forsyningssikkerhed i et system, hvor fluktuerende, vedvarende energi ikke er en tilføjelse til det eksisterende system, men er selve systemet, kræver udbygning af infrastruktur og anvendelse af nye løsninger.

Den fortsatte elektrificering af det danske samfund vil i et betydeligt omfang kræve udbygning af transmissionsinfrastruktur til transport af elektricitet i forhold til det, vi kender i dag. Uanset, hvilken vej udviklingen præcist går. Elbilerne og varmepumperne skal have strøm.

Den teknologiske udvikling vil måske på sigt gøre det muligt at grave en større del af infrastrukturen ned. Men det er usikkert, og kommer ikke til at kunne løse hele problemstillingen. Synlig infrastruktur vil være en del af den grønne omstilling og et robust energisystem, også i fremtiden.

Energinet vil dog bestræbe sig på at anvende færrest mulige ekstra luftledninger i den fremtidige udbygning af eltransmissionsnettet. En mangedobling af elforbruget skal ikke betyde en tilsvarende stigning i antallet af luftledninger.

Det kræver bl.a. at vi gennem innovation og forskning bringer nye teknologier og markedsløsninger i spil. Et stærkere fokus på at forløse potentialet for digitalisering vil i den forbindelse være helt centralt.

Omfanget af omstillingen og det tempo den nødvendigvis må foregå i, øger således energisystemets kompleksitet, og skal momentum i omstillingen opretholdes, skal denne kompleksitet håndteres. Det gælder især den måde vi tilgår arbejdet med infrastruktur på. I praksis skal indsamling og håndtering af data samt digitalisering således ses som en ny type infrastruktur på linje med ledninger og rør. Det digitale lag skal sikre, at Energinet kan udnytte infrastrukturen optimalt og minimere omkostningerne til at drive et energisystem, der er baseret på stadigt mere fluktuerende, vedvarende energi.

Helt centralt i Energinets opgaveløsning vil ligeledes være et forstærket fokus på miljø og bæredygtighed, således at etableringen af store infrastrukturprojekter afstemmes med hensyn, der rækker udover klima.

Borgermøde:
En medarbejder ved Energinet taler med berørte borgere om linjeføring af luftledninger mellem Kassø og Frøslev.

MULIGHEDER

De seneste års erfaringer med etablering af forskellige typer af energiinfrastruktur har vist, at omend opbakningen til den grønne omstilling er stor, er der stigende modstand mod den nødvendige infrastruktur.

Det er ikke underligt, for hensyn til naturværdier, bæredygtighed og menneskers boligvilkår er væsentlige og legitime hensyn, som Energinet lægger meget vægt på at inddrage. Så meget desto vigtigere er det, at vi finder de bedste måder til borgerinddragelse og til gode afvejninger af alle legitime hensyn. For uden infrastruktur kan den vedvarende energi ikke nyttiggøres fuldt ud, og Danmark og resten af verden når ikke i mål med det klimaneutrale samfund.

Derfor er det vigtigt, at vi realiserer muligheder for en mere udbredt forståelse for infrastrukturens nødvendighed i den grønne omstilling. Det kræver bl.a., at kendskabet til Energinet og vores rolle øges. Og det er også afgørende, at dialogen med beslutningstagere og borgere løftes.

Som beskrevet ovenfor vil udvikling af energiløsninger, som er med til at bremse klimaforandringerne og samtidig er i samklang med samfundets og borgernes levevilkår, desuden fordre et markant øget fokus på forskning, innovation og udvikling.

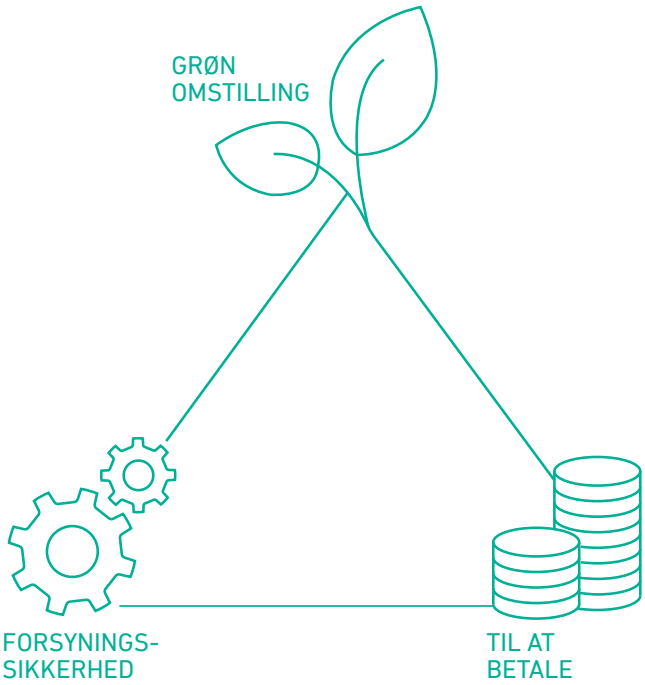
Et sådant markant øget fokus medfører omkostninger, risici og øget ressourceallokering til disse områder. Med et øget ressourceforbrug følger et øget ansvar for at anvende ressourcerne effektivt.

ENERGINET

Tonne Kjærsvej 65
7000 Fredericia
Tlf. 70 10 22 44

info@energinet.dk
www.energinet.dk

GRØN ENERGI FOR EN BEDRE VERDEN

Energinet er en selvstændig, offentlig virksomhed under Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet.

Energinet bidrager til at omstille energisystemer med det mål, at borgere og virksomheder bruger vedvarende energi til alt, med en høj forsyningssikkerhed og til en pris, der kan betales. Vi skal skabe værdi for samfundet i bred forstand, for borgere, virksomheder, institutioner og civilsamfund.