



SCREENING AF TENDENSER

Aktuelle energitendenser og deres
betydning for Energinet
Elsystemansvar

2019

TENDENSSCREENING

Et velfungerende elsystem på både kort og langt sigt

Energinet Elsystemansvar skal sikre et velfungerende elsystem både i dag og i en fremtid, hvor Danmark omstilles til 100 pct. grøn energi. Energinet Elsystemansvars indsats og bidrag afspejles bredt i energisektorens værdikæde i form af:

- Høj elforsyningssikkerhed til gavn for samfundet som helhed og til lavest mulige omkostninger.
- Effektive markeder, der understøtter effektivitet, innovation og gode internationale markedsmuligheder for danske energiselskaber.
- Samfundsøkonomisk optimerede udbygningsplaner for eltransmissionsnettet sammentænkt med markeds løsninger og koblinger til andre sektorer.

I en verden, der er i accelererende forandring, er det afgørende, at Energinet Elsystemansvar er agil og kan navigere i og udnytte de nye muligheder, der opstår.

Tendensscreeningen skaber overblik over relevante udviklingstendenser og deres potentielle konsekvenser for Energinet Elsystemansvar. Screeningen giver mulighed for at reagere på og rettidigt imødekomme fremtidig udvikling, så denne skaber størst mulig værdi for Energinet Elsystemansvar og dermed det danske samfund.

Screeningen er ikke en komplet liste over alle tendenser, der kommer til at præge udviklingen i den danske elsektor, men et nedslag på en række tendenser. Der er sat fokus på en række udviklingstendenser, der ikke i dag spiller en markant rolle i det danske elsystem, men som fremadrettet kan få stor betydning for den opgave, Energinet Elsystemansvar løser.

INDHOLD



Indledning



Tendensscreening



Perspektiver



Afrunding

DEN GRØNNE OMSTILLING

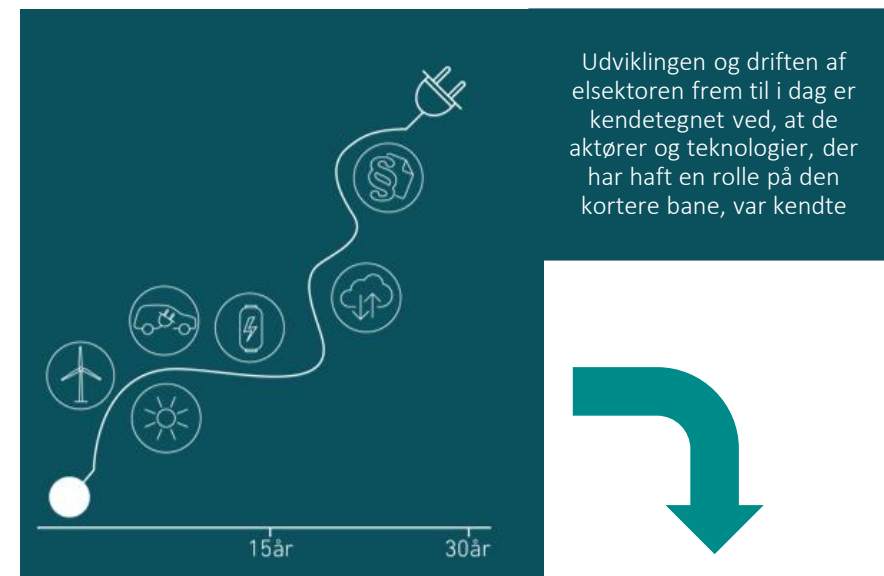
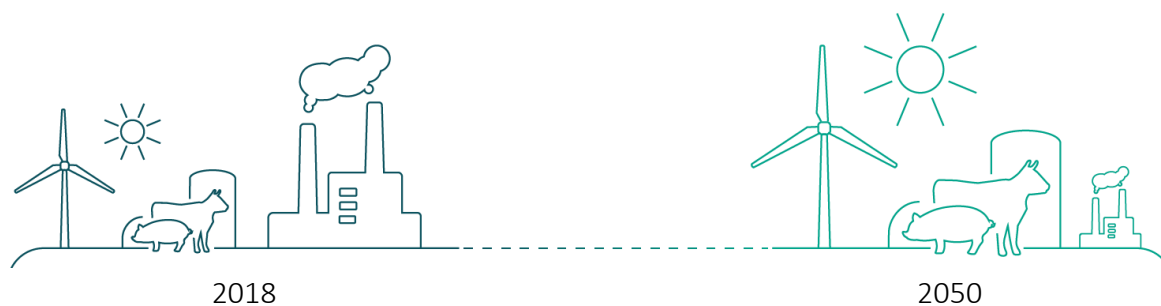
Rammen for udviklingen af elsystemet

I 2030 skal andelen af vedvarende energi i elforbruget være 100 pct. I Danmark er vi allerede langt fremme, hvis man ser på omstillingen til vedvarende energi i et europæisk perspektiv. I 2018 var andelen af vedvarende energi i elsystemet over 60 pct. I de seneste år har den danske elproduktion fra vindmøller og solceller svaret til over 40 pct. af det samlede danske elforbrug.

Vind, sol og biomassefyrede kraftværker er kendte aktører, der i dag spiller en stor rolle i den grønne omstilling af elsystemet. De gør en stor del af selve elproduktionen grøn og har erstattet fossil produktion. Det er dog ikke kun elsystemet, der skal være grønt. Frem mod 2050 skal Danmark være et lavemissionsamfund, og analyser viser, at det vil kræve, at en stor del af energiforbruget bliver elektrificeret. Det byder på helt nye forbrug, og dermed også nye aktører, i elsektoren.

Dekarbonisering, decentralisering og digitalisering er de tre megatrends, der er omdrejningspunktet for den hastige udvikling, der præger energisektoren og i særdeleshed elsektoren i dag. Samtidigheden i omstillingen til vedvarende energikilder og hastigheden og forandringskraften i den teknologiske udvikling skaber en storm, der i de kommende år vil ændre energisektoren markant.

Denne analyse sætter fokus på en række udviklingstendenser, der forventes at komme til at spille en stor rolle for udvikling og drift af elsystemet samt de internationale og nationale elmarkeder i de kommende år.



Udviklingen og driften af elsektoren frem til i dag er kendetegnet ved, at de aktører og teknologier, der har haft en rolle på den kortere bane, var kendte





Den grønne omstilling og udviklingen af ny teknologi byder på mange kendte og ukendte faktorer. Startpunktet er kendt, men fremtiden er i høj grad ukendt.

TENDENSER I FOKUS


Screeningen går i detaljer med syv aktuelle tendenser


I tendensscreeningen 2019 sættes spot på følgende tendenser:


 Antallet af **elbiler** kan stige kraftigt i de kommende år

 **Batterier** falder hastigt i pris

 Der investeres i **Power-to-X**

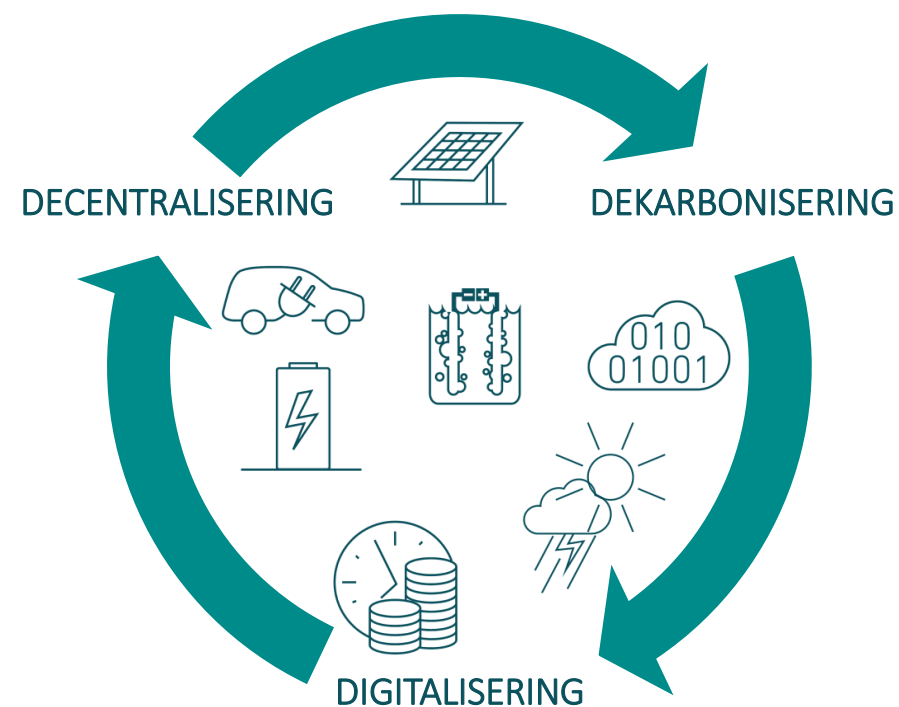
 Forventet udbygning med storskala **solcelleanlæg**

 **Kunstig intelligens** er modnet til nye muligheder

 **Klimaforandringer** kan presse forsynings sikkerheden

 Nye **forretningsmodeller** fremmer fleksibilitet

Antallet af udviklingstendenser, der potentielt kan påvirke Energinet Elsystemansvar, er mange, og kriteriet for udvælgelsen af netop disse syv er baseret på, at der både er en høj grad af usikkerhed omkring trendens udvikling, og at den potentielle konsekvens for Energinet Elsystemansvars virke er stor.



ANTALLET AF ELBILER KAN STIGE KRAFTIGT I DE KOMMENDE ÅR

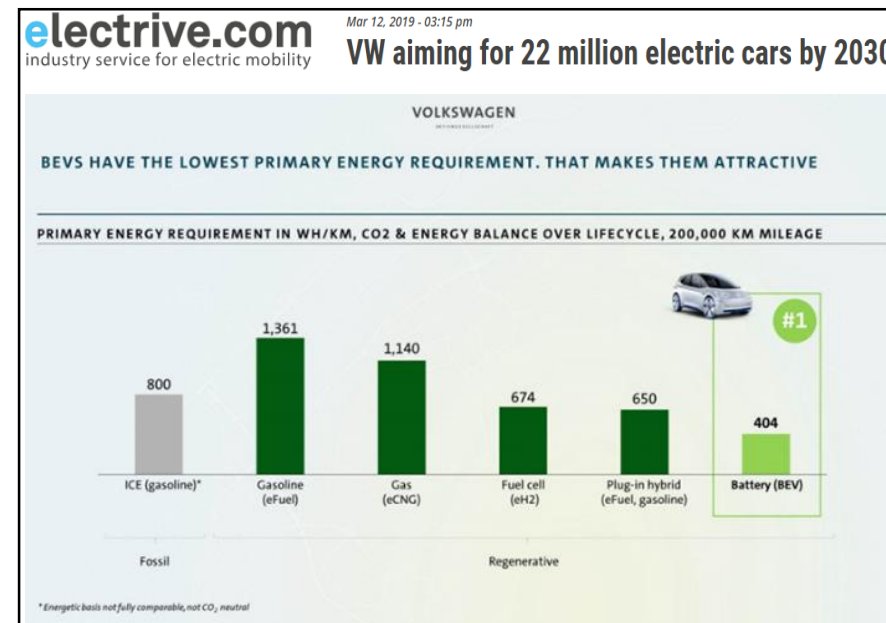
Med et mål om at der i 2030 vil være en million **grønne biler** i Danmark, kan startskuddet til omstilling af transportsektoren være givet. Politisk pres og øget fokus fra både producenter og forbrugere kan resultere i en "ketchup-effekt", hvor udviklingen kan ske meget hurtigt.

- Et muligt resultat af omstillingen til en grønnere transport kan være en faldende efterspørgsel og omsætning i bilbranchen, fordi forbrugernes forventning til den kommende **elbilsteknologi** i sig selv vil lægge en dæmper på interessen for den nuværende bilteknologi. Sådanne tendenser ses allerede nu i det norske marked, der i 2018 præsterede det laveste salgstal i 10 år.
- Politiske ambitioner i flere industrialiserede lande inkl. EU og Kina vil sætte skub i udviklingen af elbiler både hos nye og etablerede bilproducenter og kan medføre, at der sker en **hurtig** udskiftning af bilparken i hele Europa.
- Foruden elbiler arbejdes der i Danmark også med elektrificering af den kollektive transport, herunder busser, tog og færger. Især hovedstadens trafikselskab er langt fremme med elektrificeringen af busdriften, og den forventer, at 15 pct. af busdriften vil blive dækket af elbusser i år.



For Energinet Elsystemansvar betyder det, at:

- Der skal udvikles **nye markeder**, som understøtter, at opladningen kan styres **intelligent**, da det potentielt kan give udfordringer med flaskehalse i overgangen mellem distributionsnettene og transmissionsnettet.
- Elbilerne kan agere som **batterier** på hjul og derved optimere udnyttelse af elnettet via **fleksibel** og smart op- og afladning.



Sono Motors Presents Design of the Sion
Innovative electric car features full-surface solar integration



Regeringen vil stoppe salg af nye diesel- og benzinbiler i 2030

02. okt 2018, 10:34

BATTERIER FALDER HASTIGT I PRIS

Som en afledt effekt af de teknologiske landvindinger for eldrevne biler forventes det, at stationære **batterianlæg** bliver gradvist mere og mere attraktive. Dette kan fx være som leverandør af **systemydelse** og på lidt længere sigt som **korttidslagring** af vedvarende energi (VE). Der er dog ikke udsigt til, at batterier kan udligne sæsonvariationer i produktionen fra vedvarende energi.

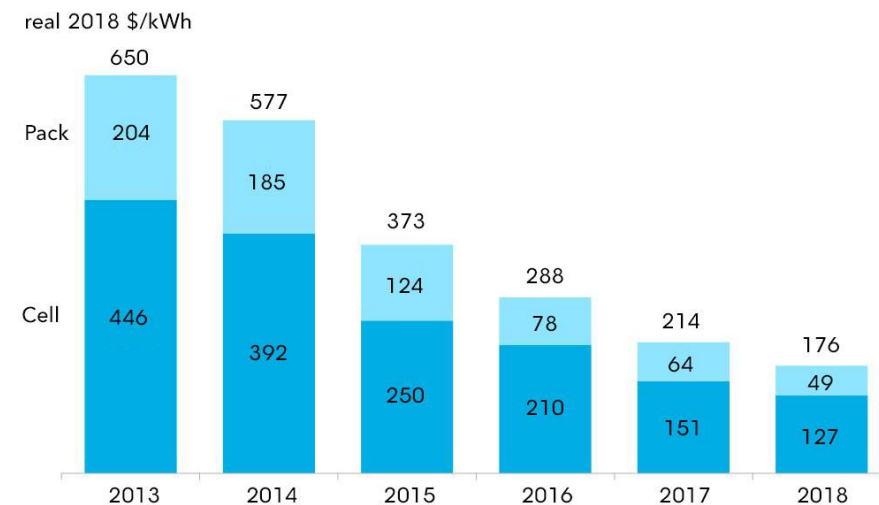
- Således vil der i perioden frem til 2030 (og muligvis derefter) fortsat være behov for regulerbar elproduktion som supplement til VE og batterianlæg. Et samlet elsystem hvor batterier fungerer i **samspil** med vind, sol og biomassefyrede energiværker.
- Batterier er de seneste 5 til 7 år faldet væsentligt i pris. I gennemsnit er prisen faldet med **18 pct.**, for hver gang kapaciteten er fordoblet. Denne udvikling forventes at fortsætte, og der vil derfor inden for en periode på 10 år være god økonomi i at balancere daglige variationer i elmarkedet.
- Allerede nu foreslås koncepter, hvor vind, sol og batterier placeres på samme lokalitet og **føder strøm** ind i nettet via samme nettilslutning. Sådanne anlæg kan, hvis de driftes derefter, kunne levere mere stabil og **regulerbar** strøm til gavn for både elnettet, forbrugere og producenter.



For Energinet Elsystemansvar betyder det, at:

- Batterier kan anvendes som **supplement** til netforstærkning, da et batterianlæg kan øge benyttelsesgraden af det eksisterende net.
- De ydelser, som Energinet Elsystemansvar indkøber, og de markedsforskrifter, som Energinet Elsystemansvar er ansvarlige for, udvikles således, at ellager-teknologier – herunder batterier – får mulighed for at **konkurrere** på lige vilkår med andre anlæg.

Lithium-ion battery price survey: pack and cell split



Source: BloombergNEF

Etablerede energiselskaber begynder at opkøbe virksomheder, som leverer stationære batterianlæg (foto: Reuters/Toby Melville & Reuters/Axel Schmidt)



DER INVESTERES I POWER-TO-X

Flydende og gasformige brændstoffer produceret med el som primært energiinput har potentiale til at gøre en stor forskel i den grønne omstilling. Teknologien går samlet under begrebet Power-to-X (PtX). Udviklingen har længe været en tendens i analyselandskabet, men i 2018 er der for alvor kommet konkrete projektforslag, undersøgelser og planer fra kommercielle selskaber.

- PtX-anlæg kræver store mængder elektricitet, og den samlede **pris på elektriciteten inkl. tariffer og afgifter** er ofte afgørende for, om business casen er bæredygtig. Danmark har en styrkeposition i at være et af de steder, hvor storskala sektorkobling via energiværker kan få en stor rolle i kraft af den høje andel vedvarende, fluktuerende energiproduktion og gode muligheder for samspil med gas- og fjernvarmesystemet.
- Anlæggene er **endnu ikke hyldevarer**, og markederne til at aftage de grønne produkter er heller ikke helt på plads, hvorfor udviklingen for alvor først forventes at tage fart om nogle år.

Energinet Elsystemansvar er i tæt dialog med aktører inden for feltet. Der arbejdes blandt andet aktivt sammen med branchen på at sikre netprodukter med lavere tariffer, der afspejler værdien af afbrydelighed og fleksibilitet.

For Energinet Elsystemansvar betyder det, at:

- Det skal sikres, at **markedsrammer og -produkter** hensigtsmæssigt kan rumme de nye typer af anlæg og ikke er en unødigt hindring for udviklingen.
- Der kan lægges ekstra pres på **transmissionsnettet** for at flytte store mængder el fra den fluktuerende produktion til PtX-anlæggene.
- Det udgør også et **potentiale** i forhold til at udskyde og/eller reducere behovet for nye investeringer i infrastruktur.



VERDENS STØRSTE ELEKTROLYSEANLÆG

Mainz, 2015-Jul-02

Kick-off for world's largest electrolysis system in Mainz

Marts 2015
Op til 6 MW

Februar 2017
6 MW

World's largest electrolysis plant for producing green H2

By: Jemima Owen-Jones | 8 February 2017

HOME > NEWS & MEDIA > NEWS > WORLD'S LARGEST HYDROGEN ELECTROLYSIS IN SHELL'S RHINELAND REFINERY
WORLD'S LARGEST HYDROGEN ELECTROLYSIS IN SHELL'S RHINELAND REFINERY
18TH JANUARY 2018

Januar 2018
10 MW

September 2018
100 MW

UK funds 100MW Power-to-Gas energy storage project; Project Centurion

30 September 2018

Danmark september 2018
PtX i medierne

Elektrolyse kan sætte ekstra fart på elektrificeringen

04. SEPTEMBER 2018 | AF: JESPER TORNBJERG | BRINTFABRIK

■ KOLDING

Kolding-virksomhed klar med opskriften på det grønne batteri

AF: HENRIK KRUSE

Aktuelt 26. 09. 2018 | Katrine Meyn

MILLIONLØFT TIL DANSKE GREENHYDROGEN

FORVENTET UDBYGNING MED STORSKALA SOLCELLEANLÆG

2018 blev året, hvor storskala solcelleanlæg for alvor fik opmærksomhed. Planer om store markanlæg har gang på gang fundet vej til medierne, hvor energianlæg pludselig er noget, hvis størrelse opgøres i hektar. Udviklingen havde i 2018 tre primære elementer:

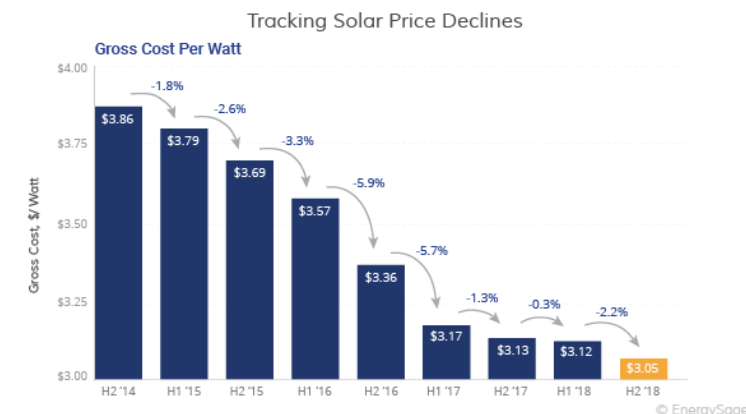
- **Solceller er faldet meget i pris**, og med forventninger om stigende elpriser ser det ud til at være en god forretning i storskala solcelleanlæg.
- **Der ses massiv interesse for at investere i storskala solcelleanlæg.** Interessen for de store solcelleanlæg er drevet af både landmænd, energivirksomheder, energitunge virksomheder og kommuner med grønne ambitioner.
- **Lokalplaner og tilladelser er de primære barrierer** for udviklingen, der pludselig kan gå meget hurtigt.

Solcelleanlæggene bliver placeret, hvor jorden, planer og tilladelser er til det, og det betyder, at energien vil blive født ind i nettet på områder, hvor der muligvis ikke i forvejen har været energiproduktion.



For Energinet Elsystemansvar betyder det, at:

- **Transmissionsnettet** skal være gearet til at modtage store mængder strøm, der potentielt set kan komme fra hvor som helst, hvor der er landbrugsjord.
- Udbygningen med solcelleanlæg kan ske meget hurtigt og kan være en udfordring i forhold til at udføre robust **langtidsplanlægning** af netrelaterede investeringer.
- Nye og eksisterende **markedsløsninger** skal give incitament til hensigtsmæssig placering af og til levering af fleksibilitet fra storskala solcelleanlæg.



Prisen på solceller er faldet markant over den seneste årrække.
Kilde: www.news.energysage.com

KUNSTIG INTELLIGENS ER MODNET TIL NYE MULIGHEDER

Udviklingen inden for kunstig intelligens går stadig hurtigere og er allerede modnet til at kunne tilbyde nye muligheder for dataanalyse, monitorering, beslutningsstøtte og autonom beslutningstagning. Kunstig intelligens kan få en stor betydning for driften og udviklingen af energisystemet i fremtiden og de opgaver, som varetages af Energinet Elsystemansvar – særligt inden for de fire nedenstående emner.

- **Intelligente decentrale systemer** har betydning for mængden, typen og hastigheden af data, der opsamles, samt måden disse data overføres, lagres, analyseres og anvendes i energisystemet.
- **Demokratisering af data og kildekode** betyder, at udviklingen i kunstig intelligens bliver et initiativ drevet i fællesskab, og at nye teknikker og værktøjer gøres nemmere at anvende af energidomænespecialister.
- **Avancerede analyser og modeller** kan identificere dybere indsigter (decriptive analytics), lave forudsigelser (predictive analytics) eller generere anbefalinger (prescriptive analytics) i energisystemet.
- **Autonome ting** påvirker, hvordan Energinet Elsystemansvar udfører og løser sine stillede opgaver, men påvirker også omverdenens interaktion med energisystemet og elmarkederne, fx via robohandel i elmarkederne.

For Energinet Elsystemansvar betyder det, at:

- Kunstig intelligens kan supplere eller helt overtage manuelt udførte opgaver i Energinet Elsystemansvar og hos aktører, vi interagerer med, og dermed **øge effektiviteten** og sikre mod fejl.
- Kunstig intelligens kan bidrage til **avanceret beslutningsstøtte**, både i markedsudvikling og i den operationelle drift af elsystemet.
- Et stigende krav om at stille Energinets **data frit tilgængeligt** for at understøtte eksterne beslutninger og udvikle forretningsmodeller i markedet.



PowerBot Autotrading API

Web service for automated and algorithmic trading on electricity intraday markets

Request a demo



Certified ISV (Independent Software Vendor) for EPEX Spot, Nord Pool, HUPX and BSP Southpool



Kilde:

<https://www.powerbot-trading.com/>

/ DIGITAL TRANSFORMATION SÅDAN BRUGER DU KUNSTIG INTELLIGENS I FREMTIDENS FORSYNING

Hurtigere fejlfinding på defekt udstyr. Forslag til forbrugsoptimering til kunder. Ny forretningsindsigt til beslutningsstøtte. Der er masser af konkrete anvendelsesmuligheder med kunstig intelligens i forsyningsvirksomheder.

Kilde: KMD (2019), " Sådan bruger du kunstig intelligens i fremtidens forsyning". Direkte [link](#).

KLIMAFORANDRINGER KAN PRESSE FORSYNINGSSIKKERHEDEN

Middeltemperaturen har været stigende de seneste 50 år, hvilket kommer til udtryk i mere ekstreme temperaturer lokalt. Den varme europæiske sommer 2018 var et eksempel herpå. Ifølge ledende klimaforskere vil udviklingen med mere ekstreme vejr-situationer fortsætte. Den varme periode i 2018 førte til:

- Mindre vindproduktion og faldende niveauer i de nordiske vandmagasiner fik i sommeren 2018 **afgørende indflydelse på elprisen**. Alene i Norge resulterede det i en energiproduktion på 29,3 TWh mindre end gennemsnittet, hvilket er tæt på Danmarks årlige elforbrug på ca. 33 TWh.
- **Kombinationen** af manglende produktion af el fra vind, vand og kernekraft, samtidig med at solenergien ikke var nok til at dække behovet, førte til, at der var et øget behov for produktion af el fra termiske kraftværker med fossil brændselsfyning. Omkostningen fra disse kraftværker er dyrere og var stigende på grund af høje brændsels- og CO₂-kvotepriser i løbet af sommeren.

Den varme sommer var endvidere med til at øge **klimabevistheden** hos den danske befolkning. Dette kan accelerere efterspørgsel efter grønne løsninger og øge presset på politisk handling.



For Energinet Elsystemansvar betyder det, at:

- Klimaforandringer og mere vejrafhængig produktion øger behovet for **tilgængelig fleksibilitet** - også fra vind og sol - og øger omkostningerne til balancering af elsystemet
- Den grønne omstilling opnår yderligere momentum, hvilket presser på, for at Energinet Elsystemansvar er **omstillingsparat** og kan agere agilt i takt med forandringer.
- Potentiale for nye typer af **elmarkedsprodukter** (eksternt udviklet), hvor forbrugerne aktivt understøtter fleksibiliteten i elmarkedet på grund af øget klimabevisthed.



REUTERS®

ENERGY

JULY 4, 2018 / 6:51 PM

Norway turns to power imports after dry spring hits hydropower reserves

Lefteris Karagiannopoulos

2 MIN READ



Klima og miljø tager tigerspring til toppen af vælgeres dagsorden

| 17. december 2018 kl. 10:11 |



Det grønne område ligger højt på vælgeres dagsorden. (Foto: Søren Bidstrup/Ritzau Scanpix)

MÅLING: Det grønne område er helt i top hos vælgerne og er nu vigtigere for flere end udlændinge, viser ny måling. "Vælgerne tænker mere grønt end nogensinde," siger valgforsker.

FORRETNINGSMODELLER 1/2

Elektrificering, faldende priser på nye teknologier som solceller og batterier og ikke mindst digitaliseringen fostrer nye forretningsmodeller, der typisk spreder sig over mange flere led i den traditionelle værdikæde, end hvad man tidligere har set. En af hovedårsagerne hertil er, at **det muliggøres at have flere (små) indtjeningsstrømme for at skabe en levedygtig forretningsmodel**, hvor en fælles indtægtskilde er tilvejebringelsen af fleksibilitet, der sælges i elmarkederne.

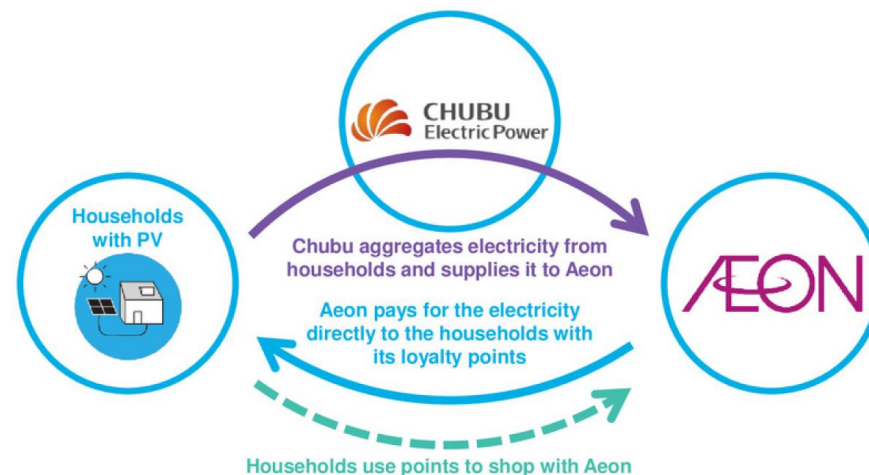
Overordnet ses der to tilgange, hvor virksomheder enten organiserer sig i **strategiske partnerskaber eller opkøber** de virksomheder, der har den specialistviden, de selv mangler.

Et eksempel på førstnævnte stammer fra Japan, hvor Aeon, en af landets største supermarkeds kæder med mere end 17.000 butikker, har indgået partnerskab med Chubu Electric Power, der bl.a. er elhandler og netvirksomhed. Aftalen går på, at Chubu leverer strøm til Aeon fra **private solcelleanlæg, hvis ejere betales i loyalitetspoint**, der kan bruges som betalingsmiddel i Aeon's supermarkeder. Aeon har indgået lignende aftaler i andre regioner af Japan og opnår dermed et grønt brand ved at sikre VE-produktionen.

Et eksempel på opkøb er Centrica i England, som strategisk satser på at være **eneleverandør af energiservices via one-stop-shop-konceptet**. Alene i løbet af 2018 har de investeret i Driivz, der leverer software til ladning af elbiler, opkøbt Vista Solar, der sælger solcelleanlæg og endeligt investeret penge i Indegy, der arbejder med industriel cyber security.

Tendenserne på den danske scene er også præget både af opkøb samt helt nye aktører, der har det til fælles, at de vha. digitale løsninger vil skaffe fleksibilitet, samtidig med at de leverer billig og grøn el til forbrugerne.

Også distributions- og transmissionselskaberne arbejder på muligheder for at aktivere fleksibiliteten. Især til håndtering af flaskehalse i det lokale net testes forskellige handelsplatforme som Enera og NODES, der delvis ejes af hhv. Epex og Nord Pool. Der ses altså en trend, hvor man på europæisk plan arbejder hen mod **kobling af flere af de eksisterende elmarkeder, samtidig med at man tester lokale/decentrale markedspladser** til aktivering af fleksibilitet.



Fra solcellestrøm til loyalitetspoint til grønt brand. Kilde: Aeon, BloombergNEF.

CTECH About Buzz Startups 24/7 Ne

by **CALCALIST** : Homepage > Startups

British Energy Company Centrica Increases Investment in Electric Vehicle Charging Startup Driivz

Centrica co-led a \$12 million investment round in Driivz in August. The Tel Aviv-based company develops software for management of electric vehicle charging networks

CTech 12:29 29.01.19

Vattenfall vil robotisere elhandlen

Offentliggjort 20.03.19 kl. 11:39

Energiselskabet fortsætter sin hollandske satsning med køb af startup, der skal sikre kunderne besparelser ved større fleksibilitet.

Barry vil digitalisere dit elforbrug

Daniel Søgaard Haldrup 28. sep 2018 kl. 11:23 3 kommentarer

Med Barry kan man bruge strøm, når den er billigst og når den er grønnest. Alt foregår via din smartphone.

Få intelligent el hos True Energy

Det er for svært at gennemskue elmarkedet i dag – det er her vi vil være intelligente på dine vegne.

LOG IND

FORRETNINGSMODELLER 2/2

Med Engrosmodellens indførelse i Danmark i 2016 kom elforbrugeren i centrum af detailmarkedet. Dette og mere til ønsker Europa-Kommissionen skal ske i hele EU, og med Clean Energy Package (CEP) tager man skridtet videre **fra supplier-centric-model til customer-centric-model**. Fx introducerer CEP muligheden for såkaldte **borger-energifællesskaber**, der også understøtter befolkningens øgede fokus på klima, CO₂-udledning og bæredygtighed. I Danmark er Permatopia og Svalin eksempler på moderne cirkulære samfund, der også ønsker at være selvforsynende med el fra VE-kilder. Og med faldende priser på VE-produktionsteknologier og den hastige digitale udvikling er der ikke langt til levedygtige forretningsmodeller baseret på en peer-to-peer (P2P)-platform, hvor egenproducenter (prosumere) og forbrugere danner et fællesskab baseret på køb og salg af deres lokalt producerede energi.

En meget stor andel af både forbrug og produktion er efterhånden tilkøbet i distributionsnettet. Elektrificeringen af samfundet vil betyde, at forbruget (fx elbiler og husstandsvarmepumper), ligesom antallet af egen-producenter (fx husstandssolceller og -vindmøller), vil stige voldsomt. Alle disse enheder er eksempler på **nye fleksible ressourcer** for både DSO'er og TSO, og de vil med de rette incitamenter kunne købes på markedsvilkår til gavn for alle aktører.

For Energinet Elsystemansvar betyder det, at:

- En række af **nye aktører**, som ikke nødvendigvis kender til branchen, vil kunne realisere fleksibilitet. Dem skal vi lære at kende og samarbejde med.
- Elmarkeds- og produktdesign skal formuleres, så de også understøtter de nye forretnings-modeller (og nye teknologier), fx ved at **udstille data** og sikre **digitaliseringsparate markedsrammer**.
- Her og nu skal incitamenter og rammer fremme handel af fleksibilitet på de eksisterende elmarkeder, men samtidig skal Elsystemansvar skabe incitamenter for **implicit og lokal fleksibilitet**, hvor det er prissignaler, der afgør, om strømmens bruges nu eller om en time.



Energy Outlook

by **SIQ**partners

11/09/2018

Peer-to-peer (P2P) energy : A threat or an opportunity for traditional suppliers ?



Strong support for 'citizens energy communities' in Europe's new electricity market design, but holes remain

Political agreement on EU's electricity market design

December 19, 2018 · News, Press release

På vej mod deleøkonomi med kWh som valuta

To bofællesskaber i Trekroner vil lave deres eget energimarked. Fysisk er det muligt, men rammebetingelserne mangler.

Af [Kristian Balle Ravn](#) 25. feb 2017 kl. 16:00 [17](#)

Tendensernes betydning for udvikling af ELNETTET

Et stort udfaldsrum

Tendenserne har inden for en kort årrække et meget stort udfaldsrum, der udfordrer langsigtet planlægning.

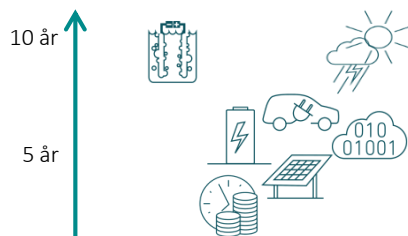
Risikofyldt både at investere for sent og for tidligt

Et øget antal elbiler, solcelleparker, PtX, batterier mv. kan hver især ændre behovet for infrastrukturkapacitet hurtigt og radikalt. At vælge den rette timing bliver afgørende for Energinet Elsystemansvar, da investeringer tidligt kan resultere i fejlinvesteringer, mens for sene investeringer kan udfordre forsyningsikkerheden og give u hensigtsmæssige kapacitetsudfordringer.

Behov for at kunne tilpasse sig hurtigt

Udviklingen af elsystemet skal således fremadrettet kunne tilpasse sig hurtigere.

Tidshorisont for forventet impact



Tendensernes betydning for udvikling af ELMARKEDER

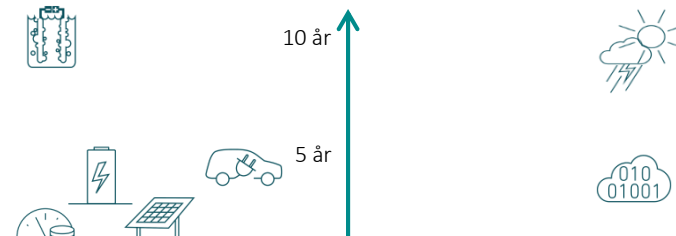
Tilvejebringelse af lokal fleksibilitet

Prisfald på etablering af vedvarende energikilder skaber en udfordring for udbygningen af elnettet, som skal kunne rumme denne markedsdrevne udvikling. Der opstår derfor et behov for anvendelse af lokal fleksibilitet fra forbrug og produktion. Samtidig er der behov for mere fleksibilitet på systemniveau til balancering af elsystemet.

Udviklingen skal understøttes

Lokale markeder samt regulerkraftmarkedet vil bidrage til at optimere anvendelsen af nettet og derved undgå eller udskyde investeringer i ny kapacitet. Videre skal barrierer i markedet reduceres for nye teknologier og aktører, så der kan skabes øget fleksibilitet og likviditet i markedet, der kan understøtte en omkostningseffektiv balancering af elsystemet.

Tidshorisont for forventet impact



Tendensernes betydning for DRIFT af elsystemet

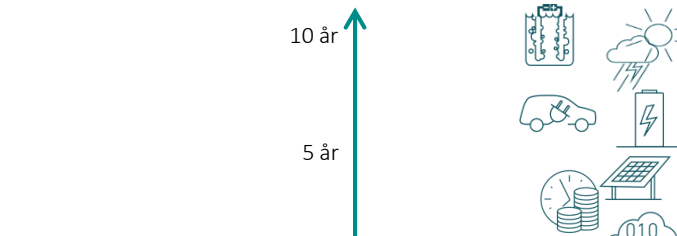
Kompleksiteten stiger i driftsøjeblikket

Solcelleparker og anden VE-udbygning vil øge kompleksiteten i driftsøjeblikket yderligere. Kraftværker udfases, og elsystemet skal drives med store andele produktion, der fluktuerer i realtid. Den menneskelige hjerne vil udfordres af at håndtere kompleksiteten uden et stærkt beslutningsgrundlag.

Kunstig intelligens giver mulighed for tilpasning

Digitalisering og kunstig intelligens giver mulighed for at håndtere øgede mængder data og øget kompleksitet. Dette kan hjælpe Energinet Elsystemansvar med at tilpasse sig tendenserne i driften af elsystemet.

Tidshorisont for forventet impact



TILPASNING TIL EN VERDEN I FORANDRING

De beskrevne tendenser peger samlet set mod en udvikling, der har tre hovedelementer:

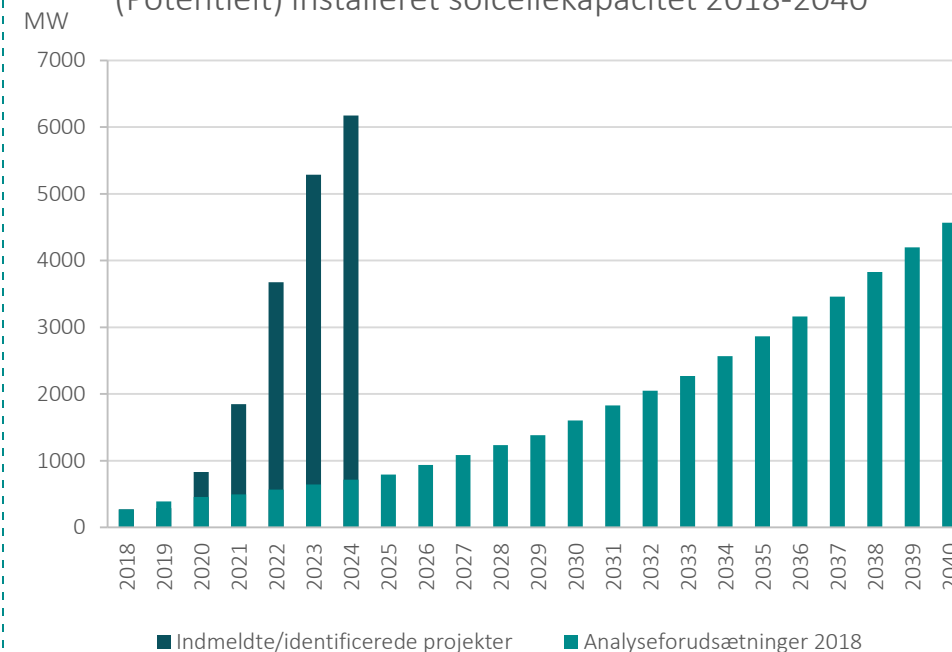
- **Nettilstrækkelighed:** Den geografiske placering af nye energiforbrug og -produktion som fx elbiler, batterier, solcelleparker og PtX-anlæg har afgørende betydning for, hvilken fremtid transmissionsnettet skal bygges til.
- **Fleksibilitet:** Nye elforbrugere/-producenter kommer på markedet inden for få år og kan potentielt tilføre elmarkederne stor fleksibilitet – som der er et stort behov for.

Det tegner samlet set et stort fremtidigt udfaldsrum for elsektoren, som det er Energinet Elsystemansvars opgave at understøtte og imødekomme. Usikkerhed om fremtiden håndteres i teorien ved at være omstillingsparat og agere agilt på nye signaler om ændringer. Men:

- Hvordan går man agilt og omstillingsparat til netinvesteringer, der involverer dyre elementer med en lang konstruktionsfase med en levetid på op mod 30-50 år?
- Hvordan sikrer man tilpasningsdygtige, fleksible og samtidig robuste markeder, der kan danne grobund for effektivt brug af nye, fleksible ressourcer?
- Hvordan sikres det rette tempo i markedstilpasningen, når teknologilandskabet og sektoren er under hastig forandring?

Det er blot nogle af de spørgsmål, der rejser sig, når man kigger ind i fremtiden. På de næste sider adresseres de to hovedelementer og tilhørende aktuelle, kommende og mulige tiltag.

(Potentielt) installeret solcellekapacitet 2018-2040



Det seneste års udvikling inden for antallet af indmeldte og identificerede solcelleprojekter er blot ét eksempel på, hvor hurtigt det danske energi-landkort kan ændre sig fra den udvikling, der var forventet.

ELEMENT 1: NETTILSTRÆKKElighed

Den **geografiske placering** af nyt energiforbrug og -produktion som fx elbiler, batterier, solcelleparker og PtX-anlæg **har afgørende betydning** for, hvilken fremtid transmissionsnettet skal bygges til. I øjeblikket er der to prisområder i Danmark. Der er således ikke et markedssignal til at sikre placering af nye anlæg der, hvor det medfører de mindst mulige omkostninger til netudbygning inden for et prisområde.

Placering af nye, større anlæg i elnettet er blevet håndteret gennem eksempelvis en række dialogbaserede initiativer, og Energinet arbejder aktivt på at udvikle endnu mere **transparente og markedsnære løsninger**. Den fremtid, der tegner sig på baggrund af de beskrevne tendenser, understreger, at denne udvikling er vigtig, for at etablering af nye forbrugs- og produktionsanlæg går hånd i hånd med udvikling og drift af nettet til **størst gavn for samfundet** som helhed.

Konkret arbejder Energinet Elsystemansvar i øjeblikket på at udvikle differentierede net- og tarifprodukter rettet mod større forbrugsenheder, der giver aktører mulighed for at spare penge ved at love **afbrydelighed**, hvis nettilstrækkeligheden er udfordret.

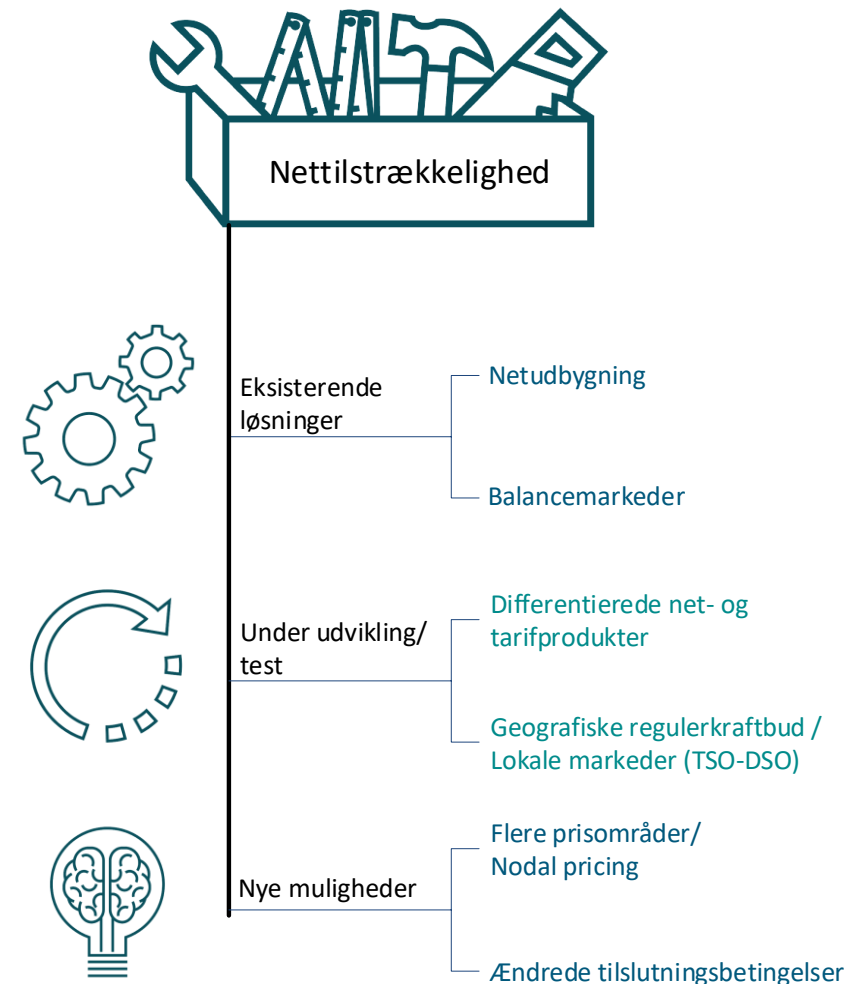
Der arbejdes også på et pilotprojekt med regulerkraftbud, der afspejler de geografiske udfordringer, så lokale produktionsenheder kan anvendes i regulerkraftmarkedet.



Nye muligheder

Den digitale udvikling har gjort det muligt at lave langt mere komplekse markedsløsninger i dag. **Opdeling i flere prisområder** eller den ekstreme udgave, **nodal pricing**, hvor alle netbegrænsninger indregnes i markedsmodellen, er mulige metoder til at skabe investeringssignaler, der har betydning for aktørers lokalisering af ny produktionskapacitet.

Tilslutningsbetingelser, der afspejler omkostningen til netforstærkning ved etablering af nye enheder, er også en mulighed.



ELEMENT 2: FLEKSIBILITET

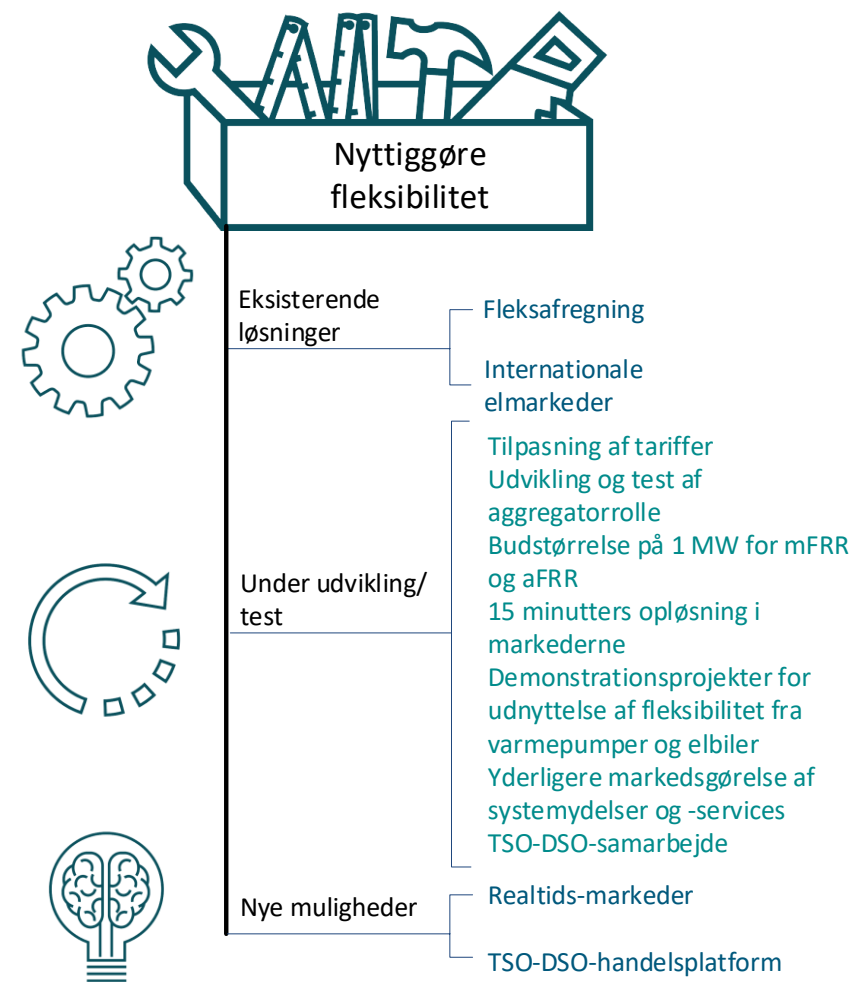
De beskrevne tendenser tegner en fremtid, hvor **nye elforbrugere og -producenter** bliver en del af den danske elsektor. Mange af de nye enheder har mulighed for at være fleksible elforbrugere. Den grønne omstilling bygger i Danmark på integration af store mængder fluktuerende energi, og det er afgørende, at de nye enheders fleksibilitet bliver en ressource til at håndtere fluktuationer. Den øgede mængde fleksibelt forbrug skal gerne ske i samme takt med indfasningen af fluktuerende produktion, så systemet er stabilt hele vejen gennem omstillingen. Det giver udfordringer i arbejdet med at **tilpasse markedsrammerne**. De skal...

- ...kunne rumme anlæg, hvis tekniske karakteristika ikke er kendt.
- ...være helt **teknologineutrale** for at sikre, at de ikke er en hindring for udviklingen.
- ...tilpasset på forkant, så markedets aktører kan investere inden for en **stabil markedsramme**.
- ...være **simple og tilgængelige**, så nye markedsaktører får nem adgang til markederne.

Der er iværksat mange nationale som internationale initiativer for at sikre, at markedsrammerne er klar til udviklingen, men på flere punkter ses der stadig helt nye initiativer eller aktiviteter, der endnu ikke er nået ud over demonstrationsniveau.

Nye muligheder

I flere forskningsprojekter samt hos andre TSO'er arbejdes der aktivt med **fælles TSO-DSO-handelsplatforme** for at sikre den optimale anvendelse af fleksibilitet. Demonstrationsprojekter som SmartNet har demonstreret, at **elmarkeder kan drives meget tæt på realtid** helt ud til slutforbrugeren, hvilket understøtter udnyttelsen af fleksibilitet. Flere steder i blandt andet USA fungerer markederne med tydelige realtidsmarkeder allerede i dag.



KLAR TIL FREMTIDEN

Fremtidens energisektor **skal** være anderledes end den kendte, hvis omstillingen skal lykkes, og de analyserede tendenser indikerer, at en markant udvikling kan ske hurtigt. Det kræver, at Energinet Elsystemansvar er klar til at håndtere et utal af forskellige udfaldsrum agilt og effektivt.

For rettidigt at imødekomme de analyserede tendenser vil Energinet Elsystemansvar:



Fortsætte med at indgå i et tæt samarbejde med branchens nuværende og potentielle nye aktører for at sikre kendskab til nye løsninger og mulighed for at opdage barrierer gemt i markedsdesignet og sikre teknologineutralitet.



Accelerere pilotprojekter for fleksibilitet, understøtte dem frem til realisering og skabe en retning for håndtering af fremtidige flaskehalse i TSO-DSO-snittet.

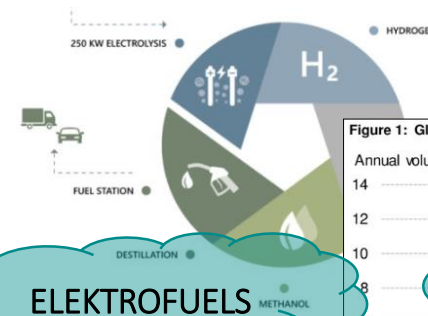


Undersøge mulighederne for markedsløsninger til at understøtte nettilstrækkelighed i det omfang, som skaber den bedste samfundsøkonomi.

Hvad bliver den næste store energitrend?

POWER2MET: FLYDENDE EL KLAR OM FÅ MÅNEDER

House of Energy / 29. januar 2019 / Uncategorized



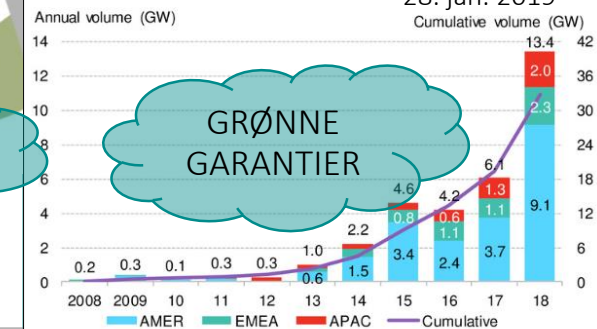
ELEKTROFUELS

EUDP bevilger millioner til udvikling af elektrofuels

Nyhedsbrev om bioenergi, brint og brændselsceller nr. 78
Januar 2019

Figure 1: Global corporate PPA volumes, by region

28. jan. 2019



Source: BloombergNEF Note: Onsite PPAs not included. APAC number is an estimate. Pre-market reform Mexico PPAs, Australia sleeved PPAs and India onsite deals are not included. Chart only includes deals with project name and capacity sold through PPAs disclosed. These figures are subject to change and may be updated as more information is made available.

Brint og brændselsceller giver drone 70 minutters flyvetid

11. jan. 2019



Verdens første brintfærge skal have flydende brint i tanken

29. jan. 2019

BRINT

ENERGINET

Elsystemansvar

Tonne Kjærsvvej 65
7000 Fredericia
Tlf 70 10 22 44

info@energinet.dk
www.energinet.dk

Analysen er udarbejdet af Energinet Elsystemansvar og Digitalisering i vinteren 2018/2019.

Energinet

Energinet er en selvstændig offentlig virksomhed, der ejes af staten med det formål at sikre kontrol med kritisk infrastruktur for el og gas. Energinet er etableret af Folketinget ved lov i 2005, og ejerskabet varetages af energi-, forsynings- og klimaministeren.

Elsystemansvar

Elsystemansvar er et af seks selvstændige datterselskaber i Energinet-koncernen. Elsystemansvars kerneopgave er at indpasse vedvarende energi, sikre lige adgang til nettene, udvikle elmarkedsdesign, overvåge og balancere eltransmissionsnettet og varetage elforsyningsikkerheden i Danmark. Ansvar for disse opgaver gælder både i nuet og i fremtiden, hvor meget mere vedvarende energi skal ind i ikke alene elsektoren, men i et samlet energisystem, der står over for store forandringer, og hvor der er behov for en høj grad af sammentænkning.

Elsystemansvar beskæftiger i dag ca. 200 medarbejdere, der har engageret sig i den grønne omstilling af det danske energisystem. Energinets vision om at finde veje til sikker og bæredygtig energi, der også er en god forretning for det danske samfund, og som samtidigt kan inspirere omverdenen, er den daglige motivationsfaktor for medarbejderne i Elsystemansvar.

