

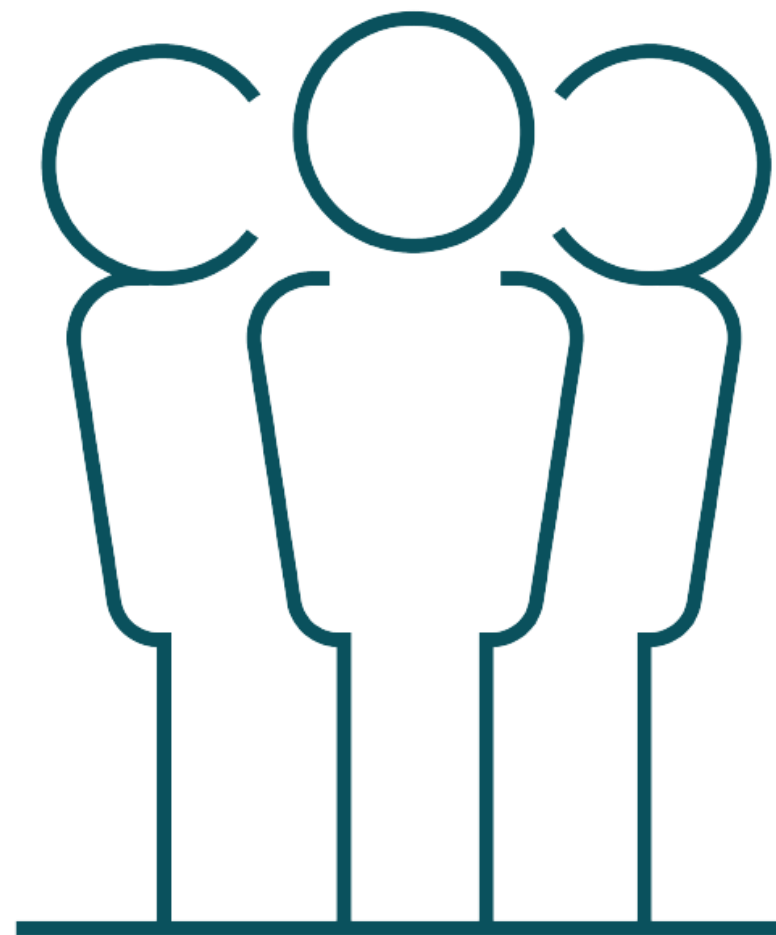


MØDE I ELMARKEDETS ADVISORY BOARD

21. Juni 2021

VELKOMMEN

Elmarkedets Advisory Board



AGENDA

Tid	Emne
12:00	Velkommen og nyt siden sidst ved Signe Horn Rosted
12:15	Elmarkedsorienteringen ved Signe Horn Rosted
12:30	Samplacering af storskala forbrug og produktion på eltransmissionsnettet ved Carsten Vittrup og Rikke Bjerregaard
13:10	Markedsudvikling gennem samarbejde og partnerskaber ved Kia Marie Jerichau Erfaringer fra Energinets Open Door lab ved Jesper Kronborg Jensen
13:40	Pause
13:50	Markedsdesign på Energiøerne ved Morten Pindstrup
14:20	Afrapportering Markedsmodel 3.0 ved Maiken Gro Duelund Gravgaard
14:50	Afslutning



ENERGINET SYSTEMANSVAR

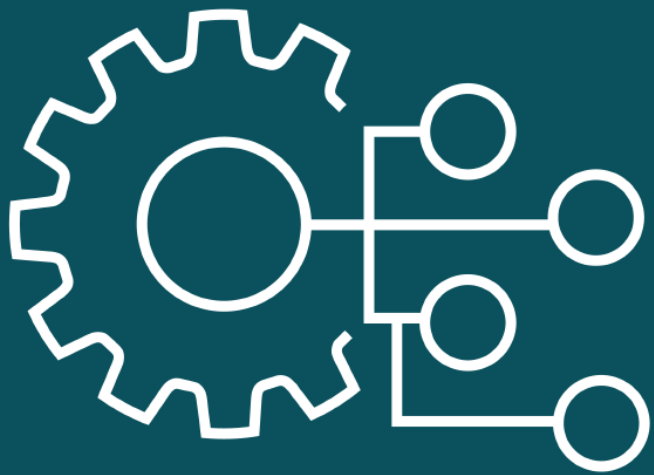
Vi skaber fundament for en sikker og effektiv grøn omstilling for både el og gas

KLIMAMÅL KRÆVER SEKTORKOBLING

For at energisektoren kan levere på målsætningen om 70% reduktion af drivhusgasudledninger skal alle dele af energisystemet tænkes og kobles effektivt sammen.

Med ansvaret for både el- og gassystemet har Energinet en helt særlig rolle og position med henblik på at understøtte både omstillingen og målsætningen særligt inden for power-to-gas-området.



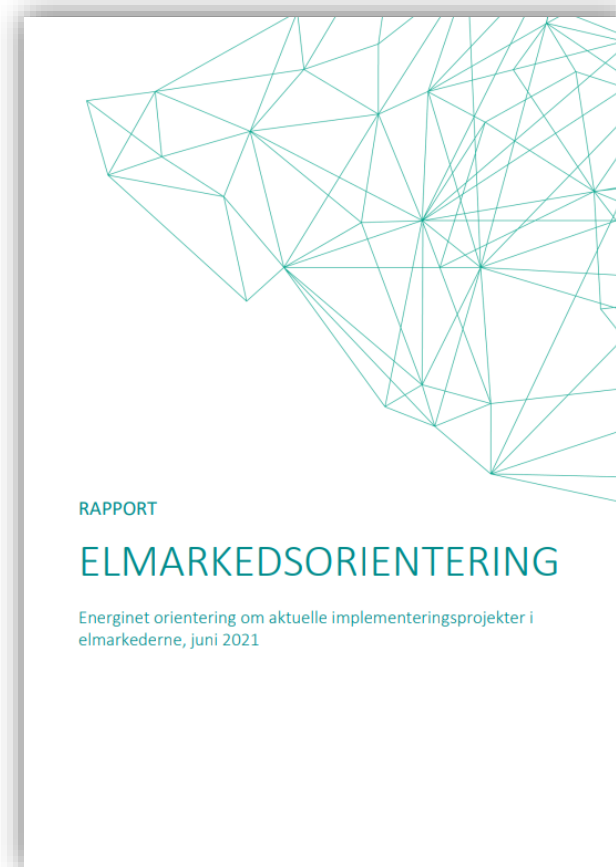


ELMARKEDS-
ORIENTERINGEN

ELMARKEDSORIENTERINGEN

Markedsorienteringen giver et overblik over elmarkedsprojekter i Energinet Systemansvar samt afsluttede og kommende projekter.

Der er udleveret et tilhørende notat, som angiver de væsentligste ændringer siden sidst.





SAMPLACERING AF STORSKALA FORBRUG OG PRODUKTION PÅ ELTRANSMISSIONSNETTET

EFTERSPØRGSLEN ER STOR

Nye projekter skyder op – Energinet møder en markant efterspørgsel efter afklaring af tariffer på transmissionsnettet

Shell vil opføre Europas største grønne
brintfabrik i Danmark

Med ambitioner om et gigawattstort anlæg vil Shell og oliemastodonten opføre et P2X-anlæg ved rødt havneområde i Esbjerg.

CIP vil bygge Europas største PTX
Esbjerg

Sværvægtene inden for såvel shipping som landbrug er klar til at aftage produktionen af op mod 900.000 tons grøn ammoniak, der kan stå klar om fem år. Investeringen på omkring 1 mia. euro skal ske gennem ny fond.

Regeringen udpeger frizoner for at fremme
PTX

Siemens Gamesa og Green Lab Skive får dispensation for elforsyningsloven og dermed frirum til at afprøve nye teknologier. Vigtigt skridt for at sikre dansk PTX-forspring, fastslår mølleproducenten.

Danmarks vindbank satser på Power-to-X

Internationale PTX-projekter med danske interesse bliver nyt strategisk investeringsområde for EKF – også selv om det konkurrencen for danske projekter, anerkender direktør, der gerne vil se succes. der har rundet 100 milliarder.

**CIP plans 1 GW
ammonia plant in
Denmark**

SAMPLACERING LEVERER "NYE VINDE"

Indpasning af store mængder VE-produktion og
storskala nyt forbrug

SEKTORKOBLING



02 Spille en rolle som katalysator på tværs af hele sektorkoblingsområdet for at sikre tilstrækkelig fremdrift i forhold til at få energisektor og samfund omstillet og decarboniseret.

STORSKALA HAVVIND



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

VE PÅ MARKEDSVILKÅR



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 at udbygningen af elnettet tilpasses den usikkerhed og forandringshastighed, der er forbundet med vedvarende energi på markedsvilkår.

03 Bidrage til at udvikle gunstige områder og understøttende rammer for indfødningszoner, der både kan indpasse storskala havvind og store mængder vedvarende energi opsat på land samt sætte skub i sektorkoblingen.



SAMPLACERING I TRANSMISSIONSNETTET SKAL UNDERSTØTTES AF EN RÆKKE VIRKEMIDLER

Ambition

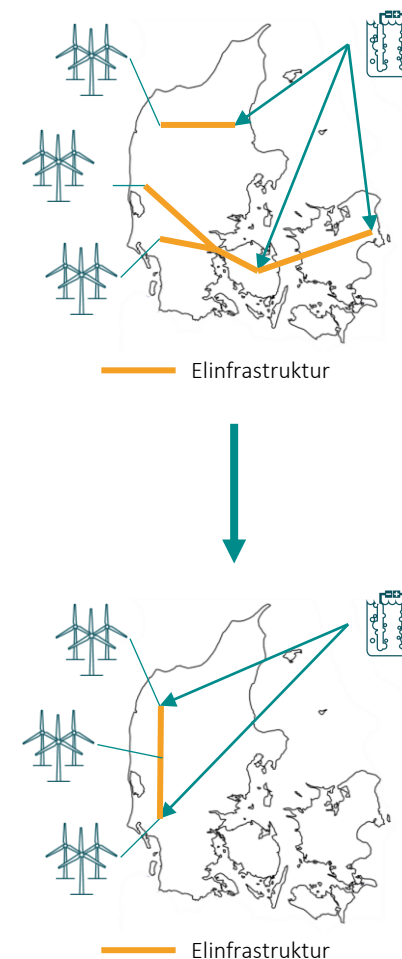
- At opnå en samfundsøkonomisk effektiv omstilling
- At undgå u hensigtsmæssige netforstærkninger i transmissionsnettet pga. store effekttransporter, som ellers kunne være undgået

Barrierer

- Eksternalitet: Under de nuværende markedsrammer tages der ikke højde for transmissionsnettets kapacitet (investerings- og lokaliseringssignal), når nye anlæg placeres (medmindre der er tale om udbud af VE-projekt)

Mulig løsning

- Nye incitamenter for samplacering af storskala (fleksibelt) elforbrug og VE elproduktion har sammen med en række andre ændringer af Energinets tarifdesign potentiale til at understøtte (internalisere værdien af) samplacering i transmissionsnettet. Dette kan muliggøre effektiv integration af væsentlig mere vind og sol i det danske el- og energisystem og samtidig undgå mere netudbygning end nødvendigt.



SAMPLACERING PÅ TRANSMISSIONSNETTET

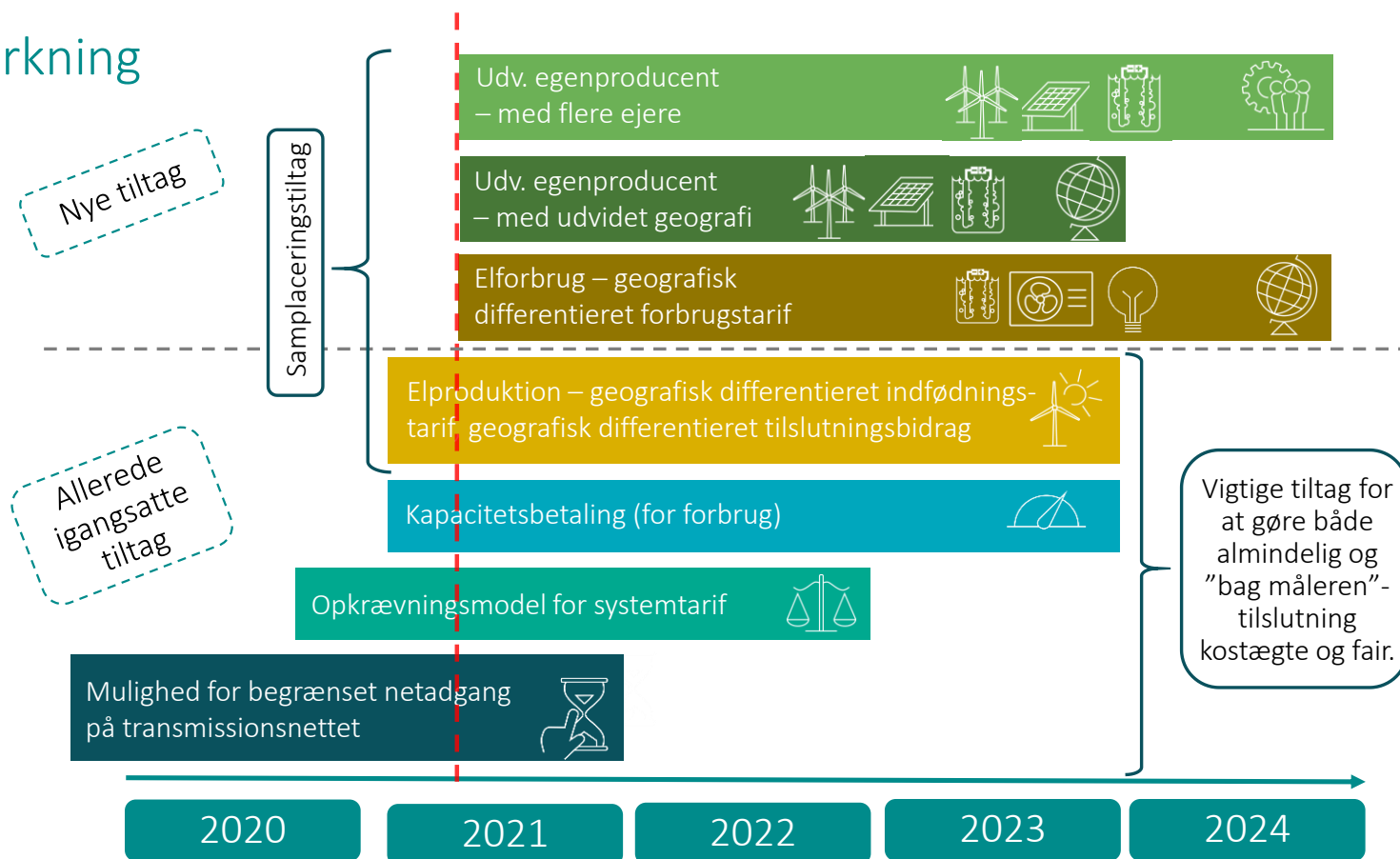
Generelle rammevilkår med bred virkning

Bygger ovenpå igangsatte tarifdesignændringer

Omkostningsægte tarif-reduktioner, der modsvarer værdi af samplacering for transmissionssystemet

Maksimal fleksibilitet i aktørernes valg af lokation for samplacering

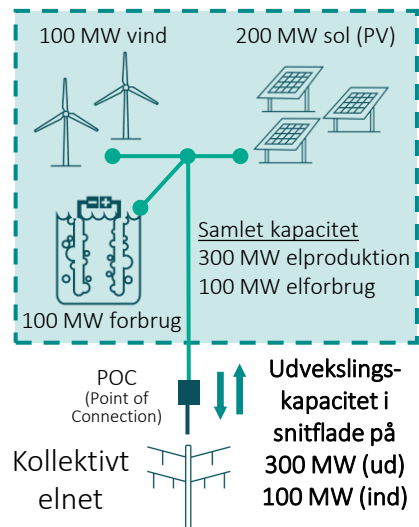
Understøtter investeringer i fleksibelt elforbrug som fx PtX og sektorkobling



Pipeline for ændringer vedr. samplacering. Står på ryggen af moderniseret tarifmodel

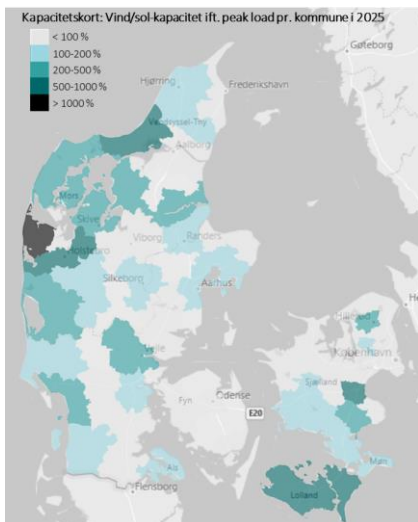
Simpel egenproducent (i dag)

1 ejer, "1 matrikel"



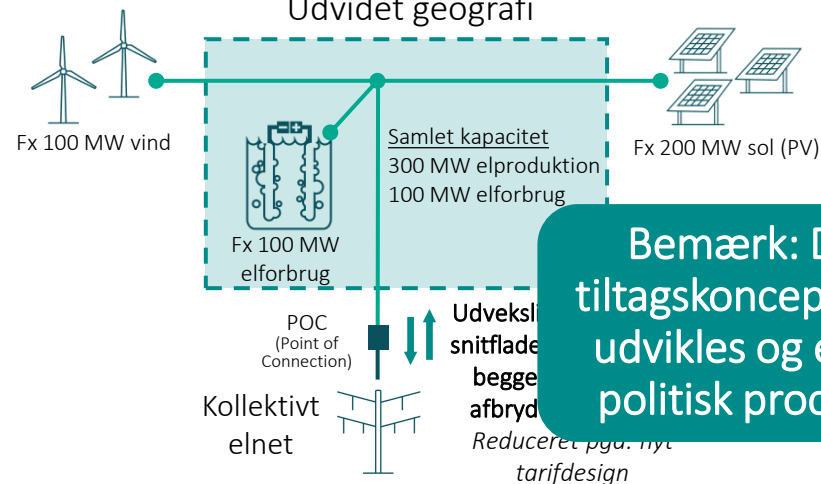
Geografisk ens tariffer (i dag)

Samme tarif i hele DK



Udv. egenproducent

Udvidet geografi

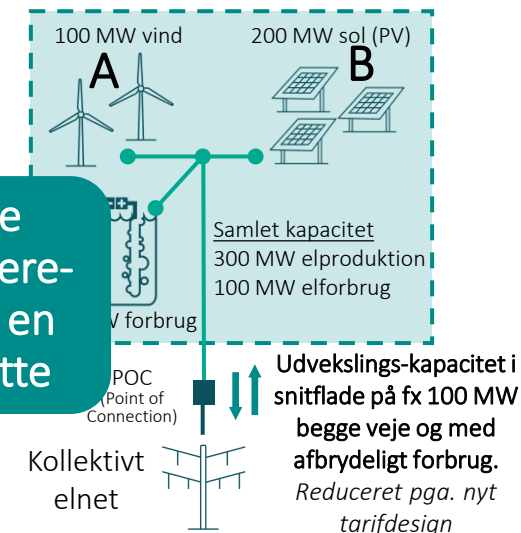


Bemærk: Disse tre nye tiltagskoncepter skal videreudvikles og er en del af en politisk proces at beslutte

De nye tiltag

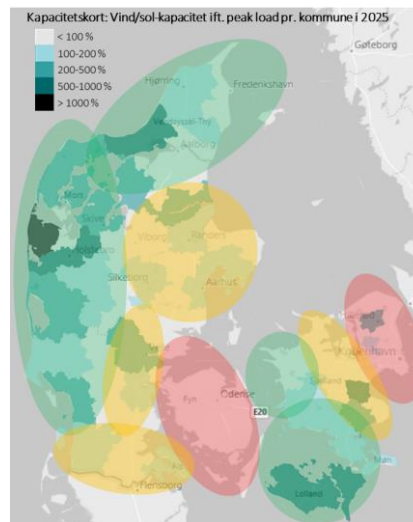
Udv. egenproducent

Flere ejere



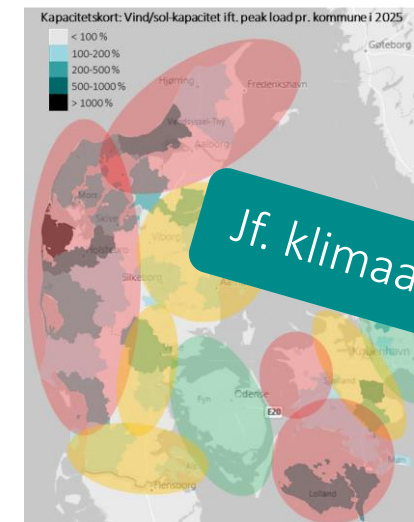
Geografisk diff. forbrugstariffer

Lavest forbrugstarif i grønne områder



Geografisk diff. Produktionstariffer/bidrag

Højest produktionstarif i røde områder



Jf. klimaaftale

(UDV.) EGENPRODUCENT – ”BAG MÅLEREN”

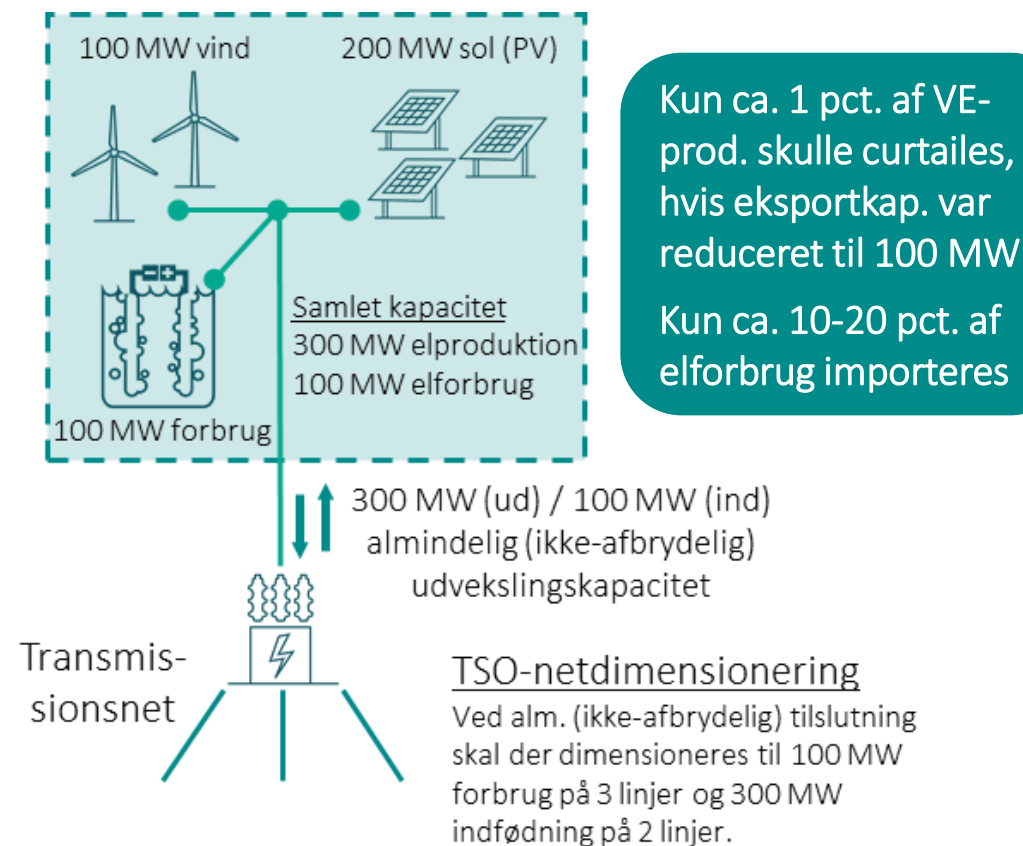
Det ”kraftige” samplaceringstiltag

I DAG FREE RIDER EGENPRODUCENTER PÅ TRANSMISSIONSNETTET

- Med en ren energitarif får en egenproducent fuld tariffritagelse for egetforbrug – men stadig fuld tilslutning af hele den nominelle forbrugs- og produktionskapacitet.
- Bortset fra lavere nettab (lille del af tarif), får TSO lille værdi af egetforbruget, da der er samme udgifter til tilslutning med fuld kapacitet.
- Free Rider udfordringen skyldes dog ikke så meget et problem ved egenproducent (bag måleren) konceptet, men et problem ved ren energibaseret tarifiering!

Simpel egenproducent (som i dag)

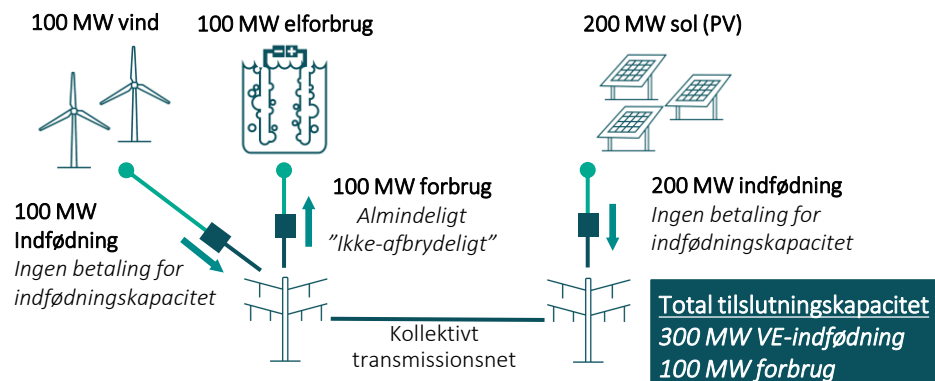
1 ejer, 1 "matrikel". Tarif er ren energibetaling



Alm. tilslutning til transmissionsnet

Alm. tilslutning til transmissionsnet (som i dag)

300 MW VE og 100 MW fuldt fleksibelt forbrug (fx elektrolyse)

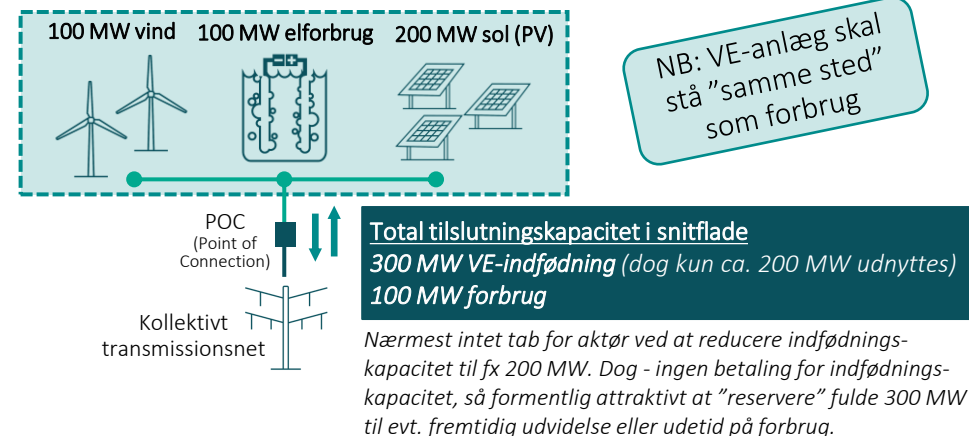


Med
tariffer
som i
dag

Egenproducent tilslutning (bag måler)

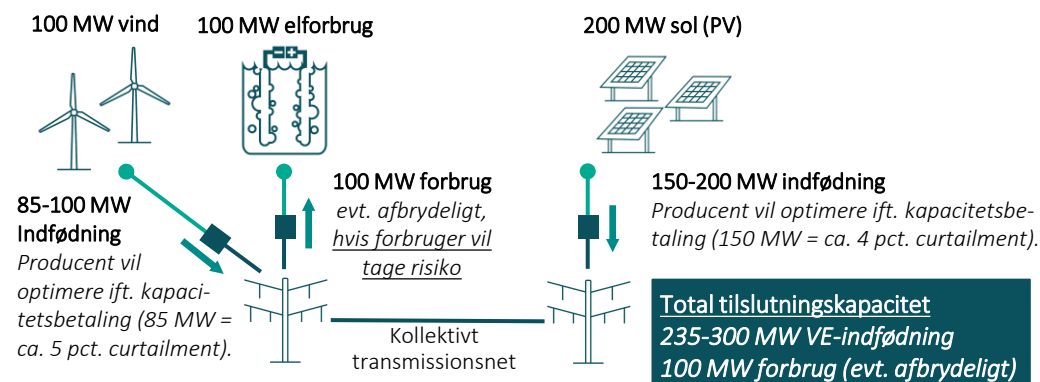
Alm. egenproducent - "bag måler" (som i dag)

300 MW VE og 100 MW fuldt fleksibelt forbrug (fx elektrolyse)



Alm. tilslutning til transmissionsnet (m/ nye tariffer)

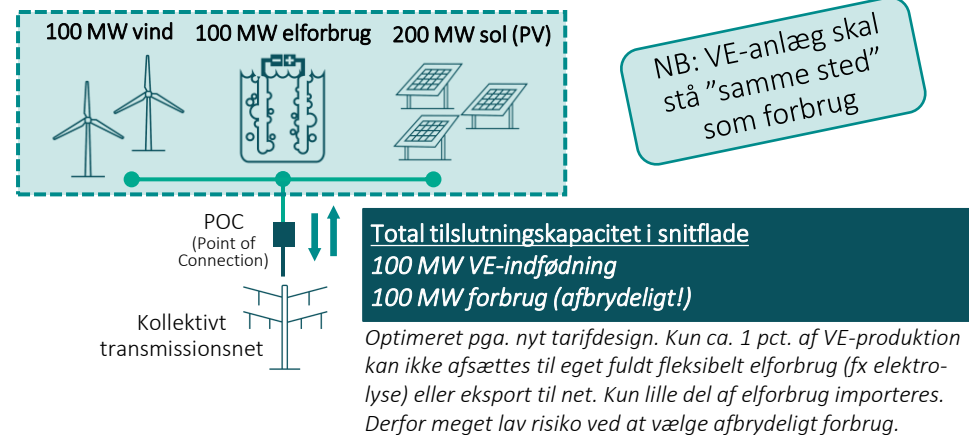
300 MW VE og 100 MW fuldt fleksibelt forbrug (fx elektrolyse)



Med
nyt
tarif-
design

Alm. egenproducent - "bag måler" (m/ nye tariffer)

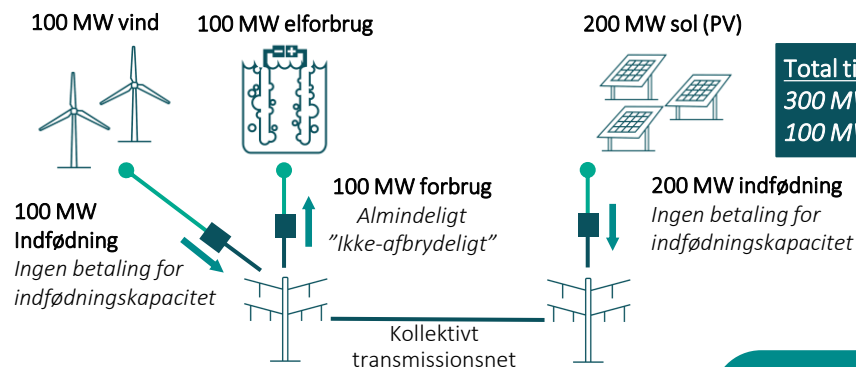
300 MW VE og 100 MW fuldt fleksibelt forbrug (fx elektrolyse)



Alm. tilslutning til transmissionsnet

Alm. tilslutning til transmissionsnet (som i dag)

300 MW VE og 100 MW fuldt fleksibelt forbrug (fx elektrolyse)

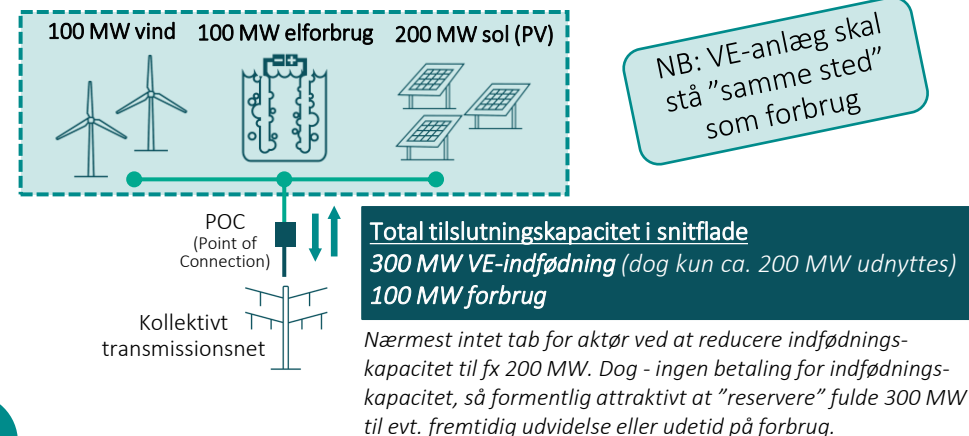


POINTE: Når/hvis egenproducentmodellen bliver mere kostægte, så kan det være relevant at udvide modellen så den er praktisk anvendelig for flere.

Egenproducent tilslutning (bag måler)

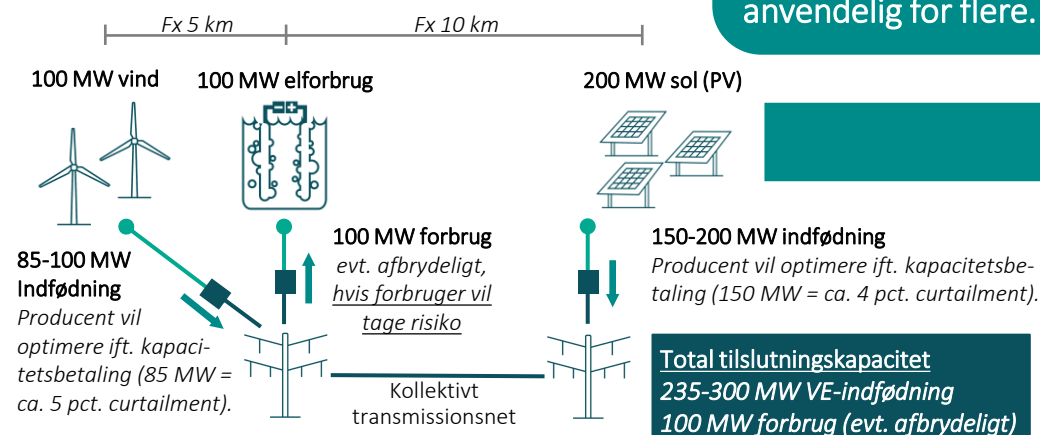
Alm. egenproducent - "bag måler" (som i dag)

300 MW VE og 100 MW fuldt fleksibelt forbrug (fx elektrolyse)



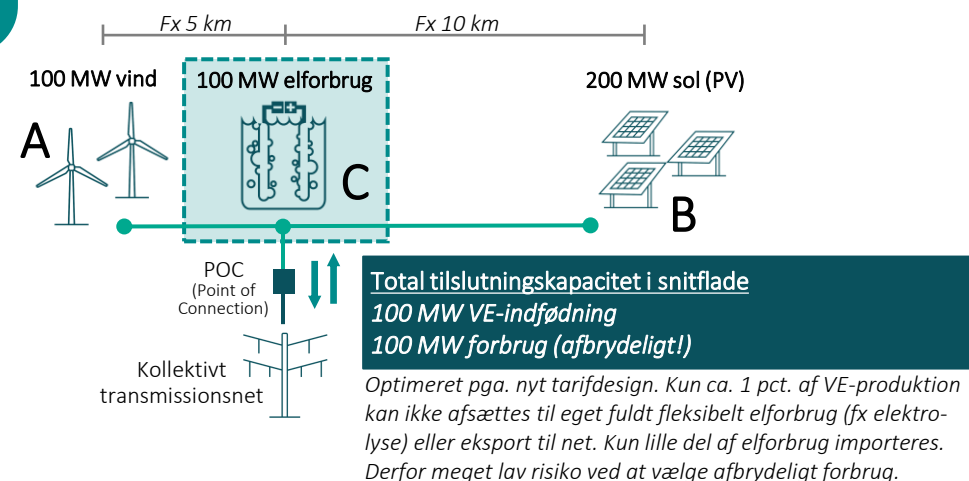
Alm. tilslutning til transmissionsnet (m/ nye t...

300 MW VE og 100 MW fuldt fleksibelt forbrug (fx elektrolyse)



Udv. egenproducent - "bag måler" (m/ nye tariffer)

300 MW VE og 100 MW fuldt fleksibelt forbrug (fx elektrolyse)



Med
tariffer
som i
dag

Med
nyt
tarif-
design
& udv.
egenprod.

UDV. EGENPRODUCENT TILTAG – FOR HVEM?

Hvem skal kunne benytte evt. udvidede egenproducent-modeller?

Værdi for transmissionsnet ved egenproducenter ligger ved en reduktion i den ”uafbrydelige” udvekslingskapacitet mellem transmissionsnet og egenproducent.

- Dette understøttes især af kapacitetstarif/betaling (på både forbrug og indfødnig) og ved mulighed for begrænset netadgang.

Hvordan sikres, at det er ”de rette”, der benytter udv. egenproducentmodeller?

- SKAL understøttes af mere kostægte tarifdesign
- KAN suppleres med krav/afgrænsning

NÆSTE SKRIDT

- Samarbejde med Energistyrelsen om samplacering af storskala forbrug og produktion (Markedsmodel 3.0 opfølgning)
- Breder aktørworkshop(s) i Q3-Q4 omkring samplaceringstiltag
- Udvikling af metoder, afhængigt af understøttende lovproces

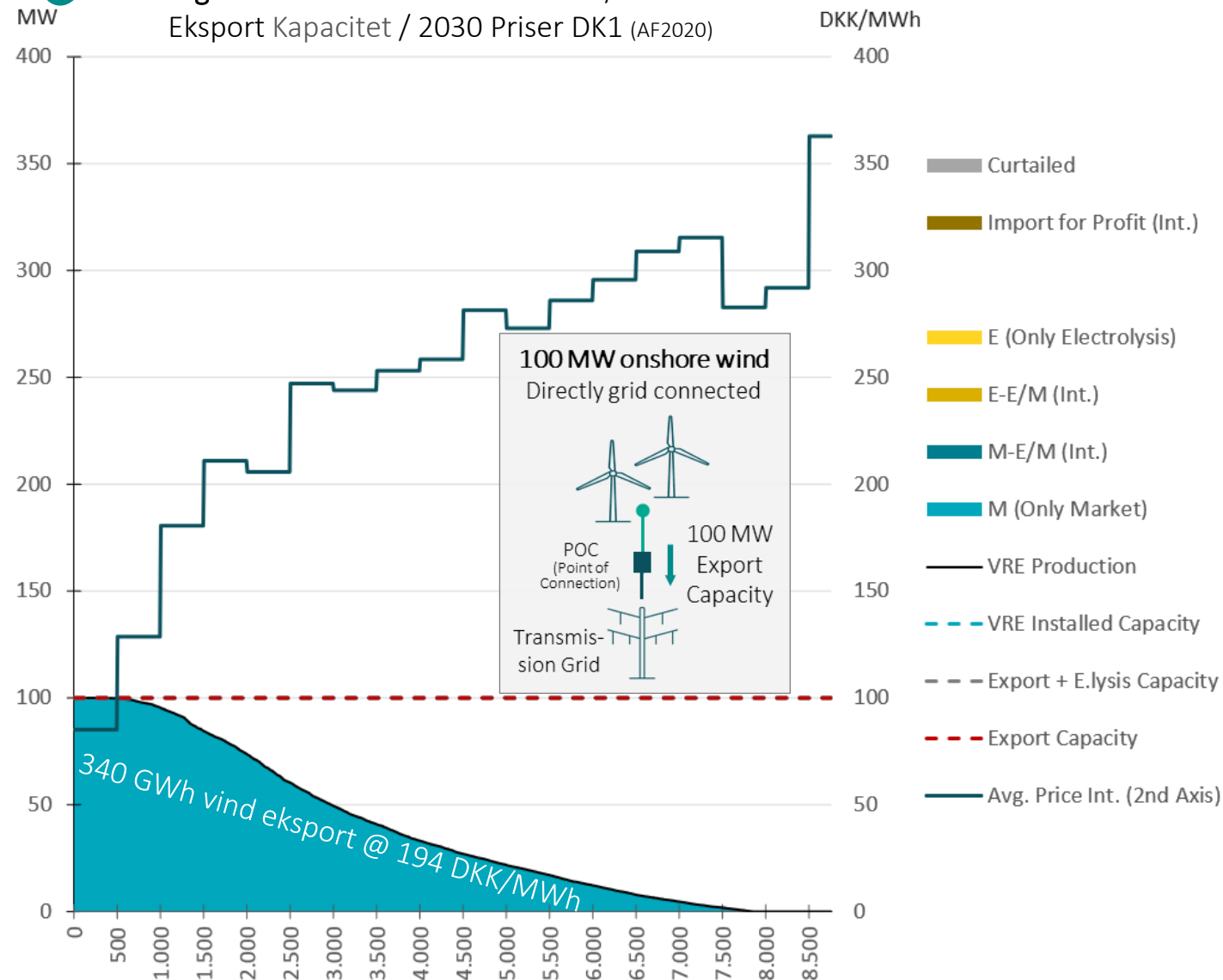
Spørgsmål



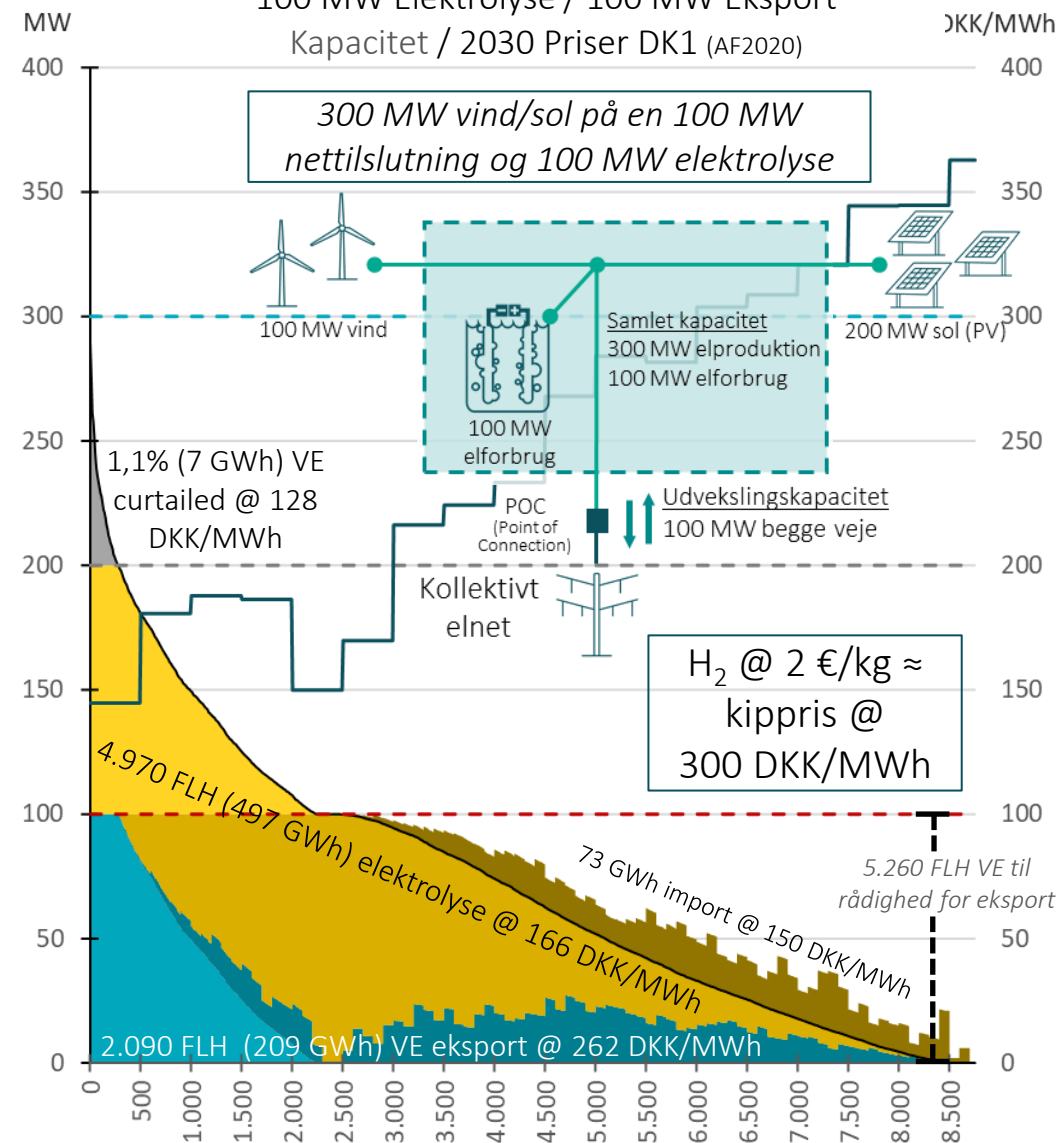
Ekstra
slide

1 DEL LANDVIND TILSAT 1 DEL ELEKTROLYSE OG 2 DELE SOL (PV) **ENERGINET**

Varighedskurve - 100 MW Landvind / 100 MW
Eksport Kapacitet / 2030 Priser DK1 (AF2020)



Varighedskurve - 100 MW Landvind / 200 MW PV /
100 MW Elektrolyse / 100 MW Eksport
Kapacitet / 2030 Priser DK1 (AF2020)





MARKEDSUDVIKLING GENNEM
SAMARBEJDE OG PARTNERSKABER

ERFARINGER FRA ENERGINETS
OPEN DOOR LAB



MARKEDSUDVIKLING

GENNEM SAMARBEJDE OG PARTNERSKABER

- Nye behov og forudsætninger for balancering af elsystemet
 - Nye typer af aktører og markant forandret aktørbillede
 - Nye markeder og internationalisering
- Nye muligheder
- Nye gode idéer



OPEN DOOR LAB

Energinets innovationsplatform for
samskabelse med eksterne aktører

Fremmer og styrker datadrevet
innovation i elsystemet

Skaber bedre adgang til data, marked og
systemer

VÆRDI FOR VIRKSOMHEDER

Virksomheder, der indgår i Open Door Lab opnår:

- Viden og læring om elmarkedet og nye muligheder (marked og data)
- Input til inspiration til forretningsudvikling og innovation
- Realiseret uforløst potentiale i energisektoren



VÆRDI FOR ENERGINET

Energinet opnår gennem Open Door Lab:

- Øget synlighed omkring data og muligheder på elmarkedet
- Viden om barrierer (data, marked og teknisk), som vil indgå i udviklingen af markedsrammer
- Øget innovation og accelereret udvikling, der understøtter elsystemet frem mod et 100% VE-baseret elsystem



OPEN DOOR LAB FOKUSOMRÅDER

- I sektoren, på tværs af forsyningssektorer og øvrige sektorer
- Digitale grønne forretningsmodeller
- Energoptimering 2.0



FLEKSIBILITET

- Teknologiudvikling, automatisering og styring
- Øget anvendelse af data og grønne styringssignaler
- Platforme og aggregering



SEKTORSYNERGIER OG FORRETNINGS-MODELLER



EFFEKTIVE MARKEDSRAMMER

- Tekniske krav og markedsmæssige regler
- Incitament (fx økonomi og klima)
- Adgang til data og viden

INNOVATION CHALLENGES



HVORDAN kan vi bruge data til at udvikle forbrugsprofiler?



HVORDAN kan man bruge data til at monitorere forbrug, der reagerer fleksibelt?



HVORDAN kan køling bidrage med fleksibilitet og systemydelser?

HVORDAN kan PtX bidrage med fleksibilitet?



HVORDAN kan man anonymisere data, så man kan give adgang til flere data?

HVORDAN kan digitale lag og platforme understøtte at flere enheder intelligent kan bidrage med fleksibilitet?



HVORDAN gør vi det let, smart og enkelt at blive markedsaktør?



HVORDAN ser fremtidens grønne digitale forretningsmodeller ud?



SIEMENS X ENERGINET

OPEN DOOR LAB FORLØB OM FORBRUGSFLEKSIBILITET
FRA ERHVERVSBYGNINGER

Kristina Hansen Hadberg, Jesper Kronborg Jensen, Kathrine Lau Jørgensen og Mathias Brændgaard Møller



Danfoss X ENERGINET

FLEKSIBILITET FRA BRINTANLÆG



Danfoss og Energinet undersøger brints balanceevne

Et innovationssamarbejde mellem Energinet og Danfoss skal afdække, hvordan brintanlæg kan levere værdifulde fleksibilitetsydelser til nettet i en fremtid, hvor der vil være rift om hver eneste MW, der kan balancere et elnet smækfyldt med sol- og vindenergi.



Læs også

ENERGIWATCH

SPRINTET ACCELERERER FORBRUGSFLEKSIBILITET

SIEMENS X ENERGINET

"Den ene uges diskussion med Energinet har nok skåret 6-9 måneder af time-to-market"

Jesper Skov, Divisionschef, Siemens

"Det har virkelig været en fantastisk udbytterig og effektiv måde at arbejde på – vi har her fået taget et kvantespring!"

Thomas Brændgaard Møller, Sagschef, Siemens

"Vores nordiske kolleger er vildt misundelige over at vi i DK har så progressiv en TSO"

Lars Hansen, Systems Engineering Manager, Siemens



SIEMENS

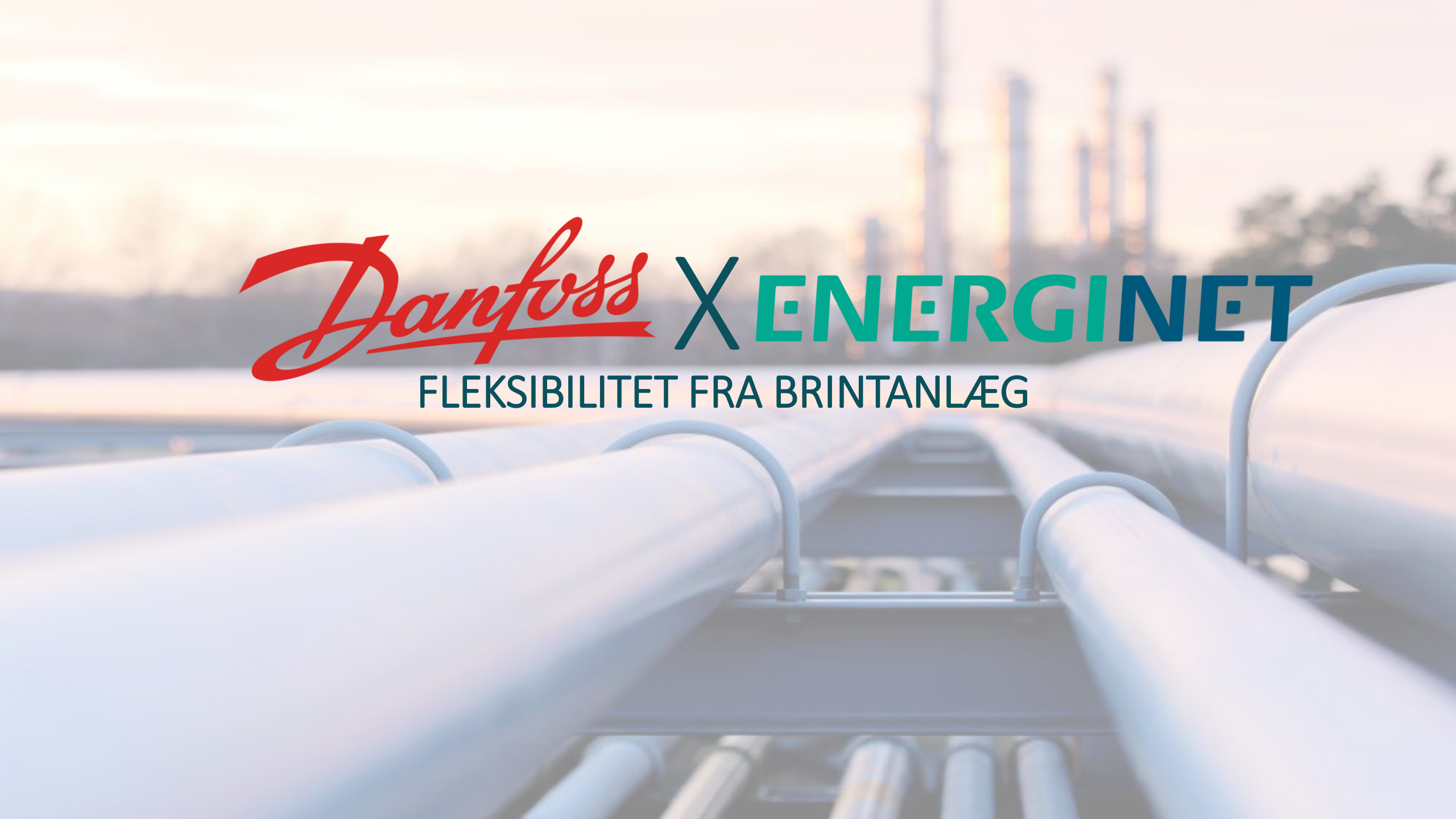
Storcentre kan mindske den skjulte regning fra vedvarende energi

Med stadig større andele af vind- og solenergi bliver det dyrere og dyrere at balancere elnettet. Derfor har Energinet og Siemens nu stukket hovederne sammen for at finde ud af, hvordan landets bygninger kan levere systemydelser og sænke danskernes elregning.



Læs også

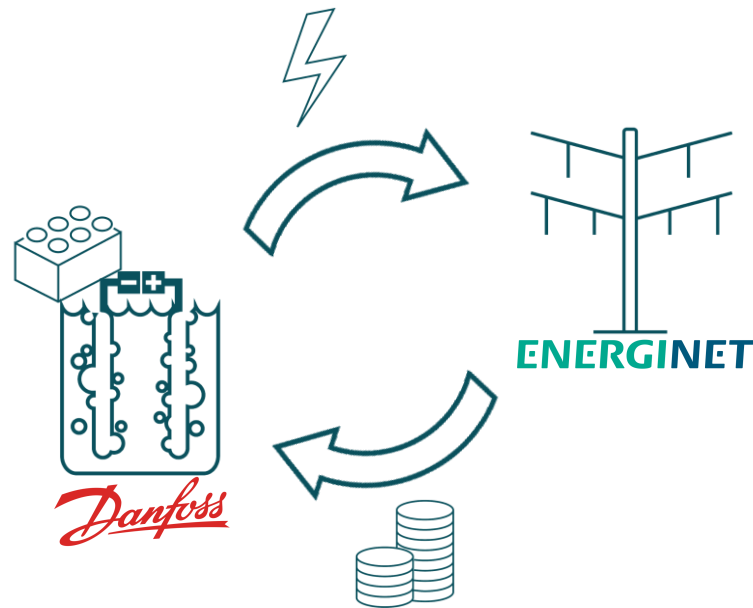
ENERGIWATCH

The background of the image shows a perspective view of several large, white industrial pipes running parallel towards the horizon. In the far distance, industrial towers and structures are visible against a hazy, sunset-colored sky. The overall tone is professional and industrial.

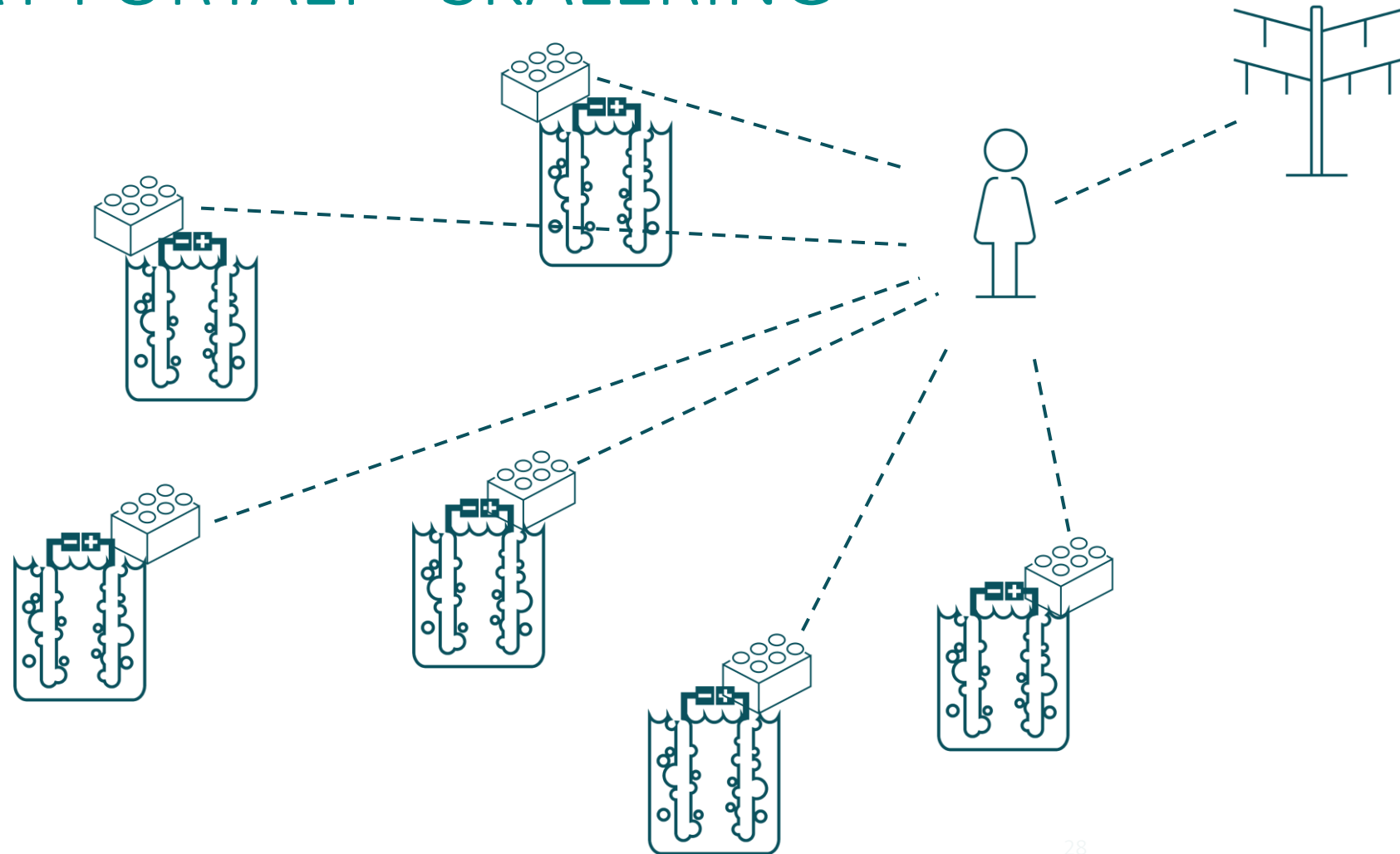
Danfoss X **ENERGINET**

FLEKSIBILITET FRA BRINTANLÆG

CASEN KORT FORTALT - TESTCASE



CASEN KORT FORTALT - SKALERING



UNDERSØGELSESSPØRGSMÅL

Hvordan skal det teknisk fungere når
brintanlæg leverer systemydelser?



Hvad er det økonomiske potentiale for
brintanlæg i at levere systemydelser?



RESULTATER: PTX-ANLÆGGETS TEKNISKE MULIGHEDER OG BEGRÆNSNINGER

RESPONSTID

- Hurtig rampetid
- Muligt at levere alle typer af systemydelse

VIRKNINGSGRAD

- Højest virkningsgrad ved 50-100% last, maks. ved 70 %
- Lavere virkningsgrad <50% og >100% last

OVERLAST

- Muligt i korte perioder at rampe op på 150% last
- Forudsætning: varmeafsæt tilgængelig

MINIMUMSLAST

- Min.last: 15 kW
- Sikrer en effektiv drift af anlægget, uden at påvirke fleksibiliteten

RESULTATER: PTX-ANLÆGGETS TEKNISKE MULIGHEDER OG BEGRÆNSNINGER

BRINTPRODUKTION

- Gennemsnitlig last afhænger af efterspørgsel og dimensionering
- Gennemsnitlig last afgør fleksibilitet

LAGERKAPACITET

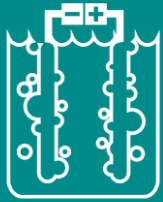
- Energitunge systemydelser stiller krav til varierende afsætning af brint
- Det er mest optimalt at indtænke fleksibiliteten når gastanken dimensioneres

BRINTAFSÆT

- Brintinfrastruktur / øget brintafsæt vil øge anlæggets fleksibilitet

DIMENSIONERING

- Salg af systemydelser kan påvirke dimensioneringen af både anlæg og gastank



PTX ANLÆG ER SÆRLIGT EGNET TIL
AT LEVERE OPREGULERING – EN
YDELSE VI FÅR SÆRLIGT BEHOV
FOR I FREMTIDEN



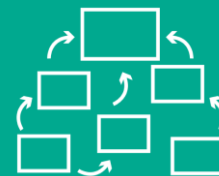
AFRR STILLER STORE KRAV:
MÅNEDSMARKED/UBEGRÆNSET
AFSÆTNINGSKAPACITET,
SYMMETRISK BUD OG
MAX BUD PÅ 50 MW



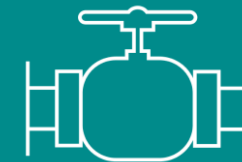
FOR AT FÅ MAKSIMAL
OPREGULERING SKAL
SYSTEMYDELSERNE VÆRE
ASYMMETRISKE



TILTAG OMKRING UAFHÆNGIG
AGGREGATOR UNDERSTØTTER
FLEKSIBILITET FRA PTX



MARKEDET ER KOMPLEKST OG
DERFOR SVÆRT AT FORSTÅ FOR
NYE POTENTIELLE
MARKEDSAKTØRER



AFSÆTNINGS-MULIGHEDER VED
INDFØDNING I GASNETTET KAN
BIDRAGE MED FLEKSIBILITET
(SÆRLIGT AFRR)

NEXT STEP

KAN VI FREMSKYNDE FLEX FRA PTX?

POTENTIALE



INDSATS

PAUSE





MARKEDSDESIGN PÅ ENERGIØERNE

MARKEDSDESIGN FOR ENERGIØER OG OFFSHORE NET

21 Juni 2021, Elmarkedets Advisory Board

Morten Pindstrup, International Chefingeniør, Elmarkeder

Agenda



- Indledning
- Kriegers Flak er vores erfaringsgrundlag
- Beskrivelse af markedsdesign
- Stakeholder arbejde
- Organisering for de danske energiører

NY EPOKE MED ENERGIØER

”Med etableringen af verdens to første energiøer tager vi hul på en helt ny epoke i det danske vindeventyr. Vi øger mængden af havvind massivt, og samtidig vil vi gøre det muligt at bruge den grønne strøm i tanken på lastbiler, fragtskibe og fly.”

Dan Jørgensen

Klima-, Energi- og Forsyningsminister

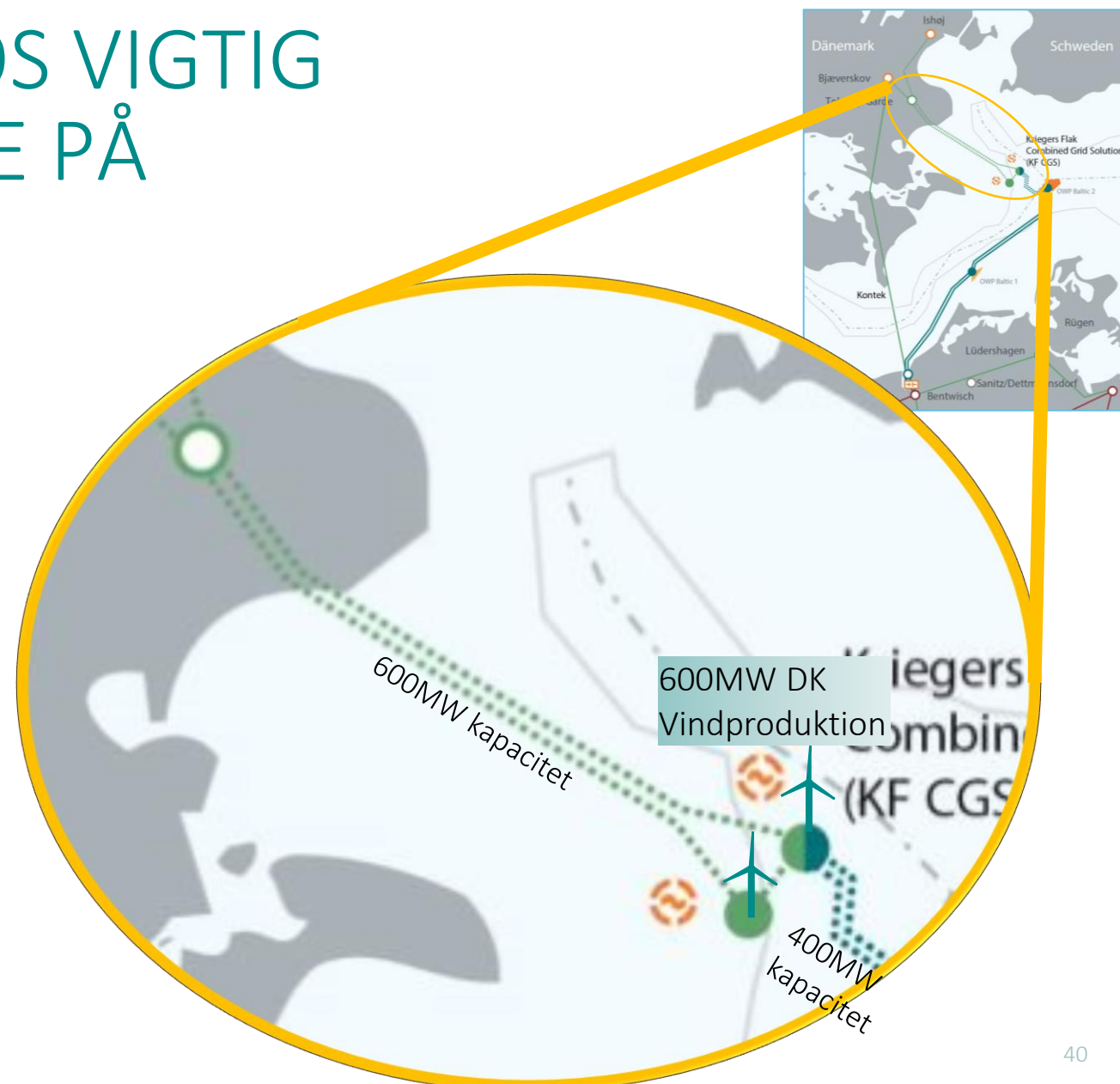
Maj 2020

Regeringen



KRIEGER'S FLAK GIVER OS VIGTIG VIDEN AT BYGGE VIDERE PÅ

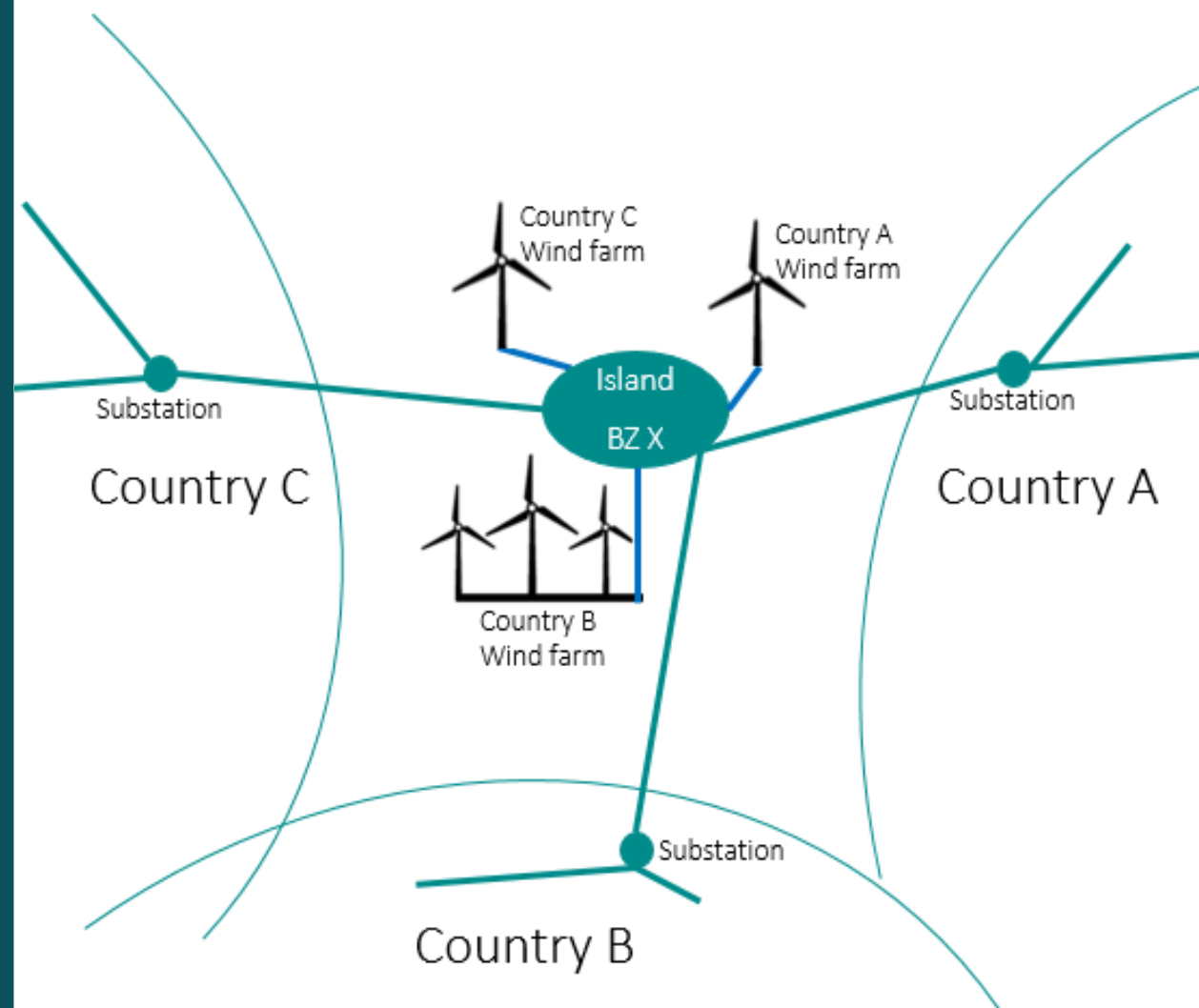
- Markedsmodellen er en såkaldt "Home market model"
- Kapacitet kan kun bruges én gang
- Prioriteret adgang til vind på en udlandsforbindelse
- 70% reglen for minimumskapacitet til handel kan ikke opfyldes for KF CGS med nuværende markeds design
- For KF CGS har Danmark og Tyskland opnået en undtagelse fra regler om prioriteret adgang og 70% min kap.



MARKEDS DESIGN TIL ET OFFSHORE NET

Krav

- Transparent,
- Ikke diskriminerende,
- Fornuftigt investeringsklima,



MARKEDS DESIGN TIL ET OFFSHORE NET

Krav

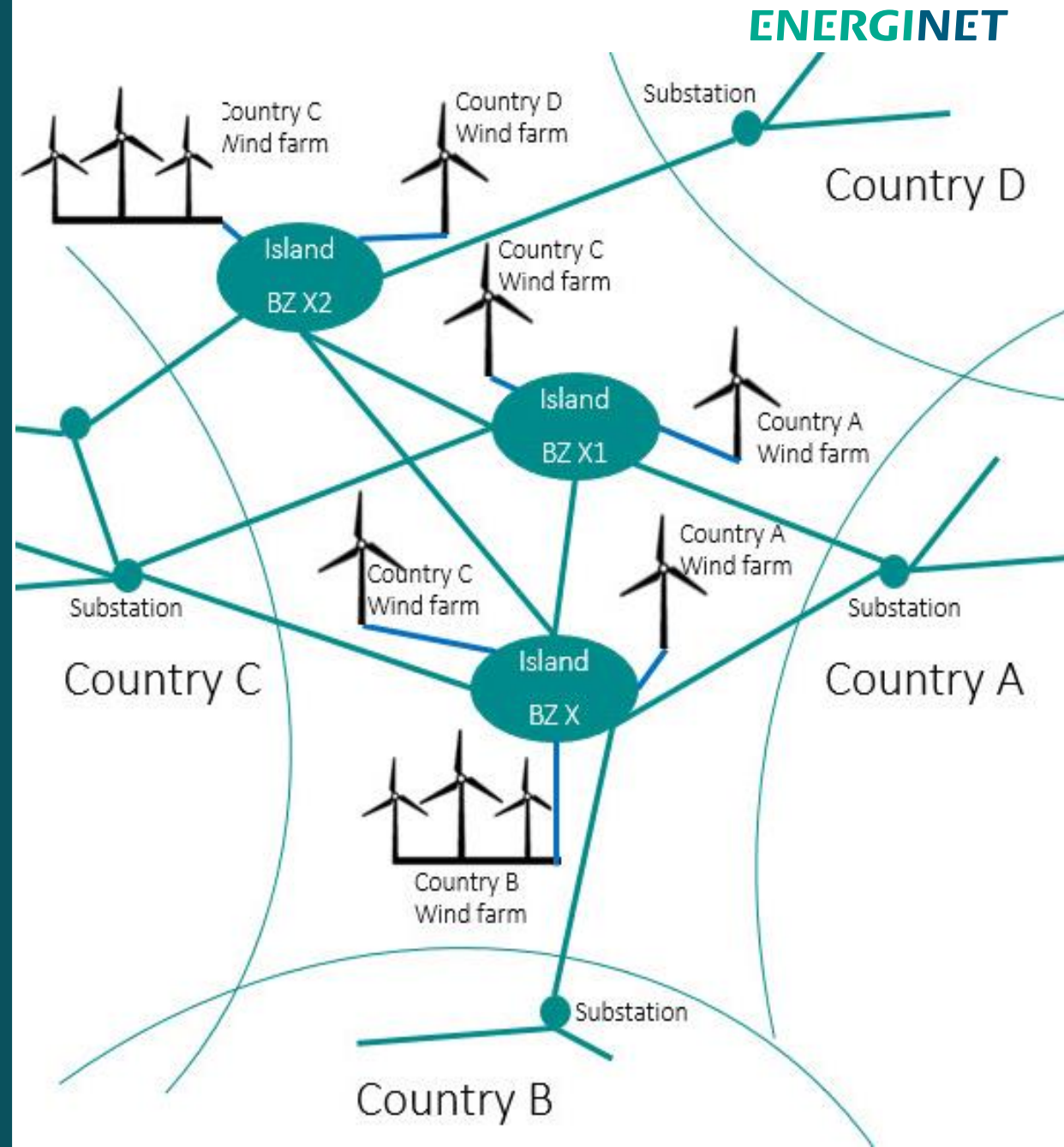
- Transparent,
- Ikke diskriminerende,
- Fornuftigt investeringsklima,
- Skalerbart

Design

- Offshore budzoner

Udfordring

- Reduceret afregningspris for vind



OVERVEJELSER VED OFFSHORE BUDZONER

INVESTOR SIKKERHED

- Prisdannelse
- 70% minimumskapacitet
- Omfordeling og støttemodeller
- Kompensations pligt og rettigheder

SYSTEM SIKKERHED

- Dimensionerende enhedsstørrelse
- Reservedimensionering
- Balancering
- Kapacitetsberegning

SAMPLACERING

- EU regulering
- Netforstærkninger
- Incitamenter
- Budzoner
- Virkemidler

EKSTERNT MATERIALE

3 publikationer – diskussionspapirer indtil nu

Energinet har indtil nu lavet 2 selvstændige diskussionspapirer og et fælles med Statnett og Fingrid.

- Markedsdesign diskussions rapport
- Omfordelings diskussion notat
- Nordisk "Positionspapir" om markedsdesign

Arbejdet om omfordeling fortsætter i nordisk regi for at finde fælles løsninger om muligt



EKSTERNE ENGAGEMENTER

Energinet har præsenteret og diskuteret emnet eksternt i videst mulig udstrækning for at trykprøve ideer og tanker

- DG ENER
- DG COMP
- WindEurope
- Thema
- Ørsted
- Vattenfall
- ENTSO-E
- TSOer
- ENS, KEFM, FSTS
- Morten Helveg et al.

- Copenhagen Economics
- Florence School of Regulation
- Copenhagen School of Energy Infrastructure
- Konferencer ved Global Transmission
- Wind Denmark
- Statkraft
- Total
- Tænk tanken Policyexchange

SPØRGSMÅL



Kontakt: MPI@energinet.dk

TAK FOR 1 DAG

