

10. Marts 2020



HVORDAN REDUCERES CO2- UDLEDNINGEN MED 70%?

Workshop hos Axcelfuture

AGENDA

- 7.30-8.00 **Ankomst, morgenmad og kaffe**
- 8.00-8.05 **Velkomst**
- 8.05-8.15 **Hvordan reduceres CO2-udledningen med 70%?**
- **Thomas Dalsgaard** og seniorøkonom **Palle Sørensen**, Axcelfuture
- 8.15-8.45 **Fremtidens grønne teknologier:**
- Bidrag fra PtX til den grønne omstilling - **Kim Grøn Knudsen**, EVP i Haldor Topsoe
- Fremtidens lagringsteknologier - **Scott Urquhart**, cheføkonom i Stiesdal A/S
- 8.45-9.15 **Elektrificering af samfundet:**
- Den grønne omstilling af persontransporten – **Anders Eldrup**, formand for elbilskommissionen
- Forsyningssektorens rolle – **Lars Aagaard**, adm. direktør i Dansk Energi
- 9.15-9.30 **Hvad skal der til for at pensionskasserne kan levere finansiering?**
- **Henrik Nøhr Poulsen**, Managing Director, PFA Pension
- 9.30-9.45 **Omkostningseffektiv grøn omstilling**
- Professor **Lars Gårn Hansen**, Miljøvismand
- 9.45-10.15 **Debat**

HVORDAN REDUCERES CO2-UDLEDNINGEN MED 70%?



Thomas Dalsgaard

Rådgiver, Axcelfuture



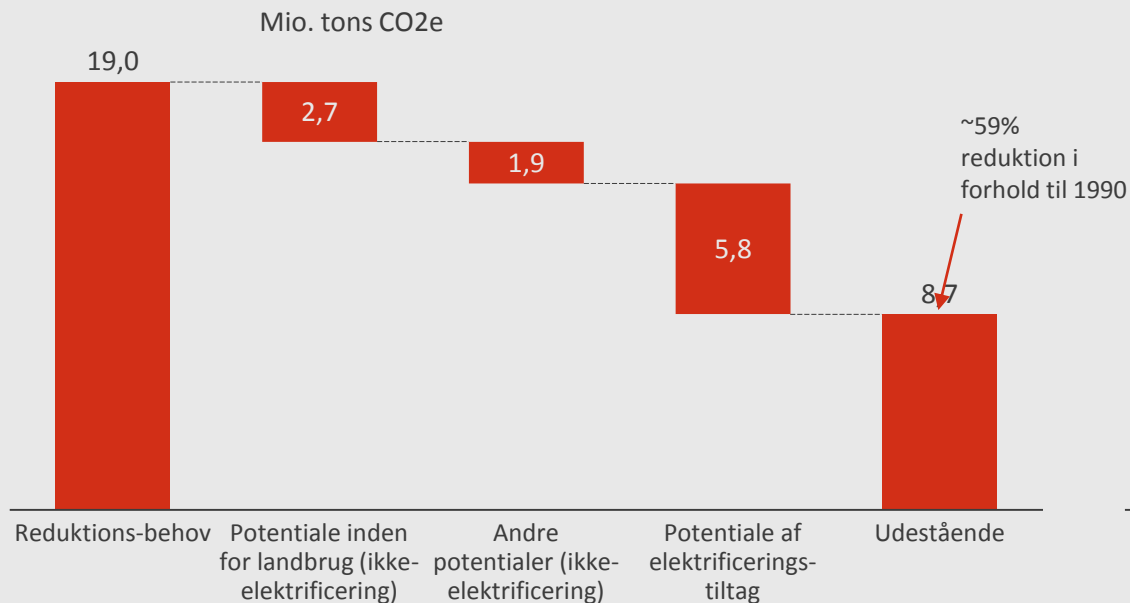
Palle Sørensen

Seniorøkonom, Axcelfuture

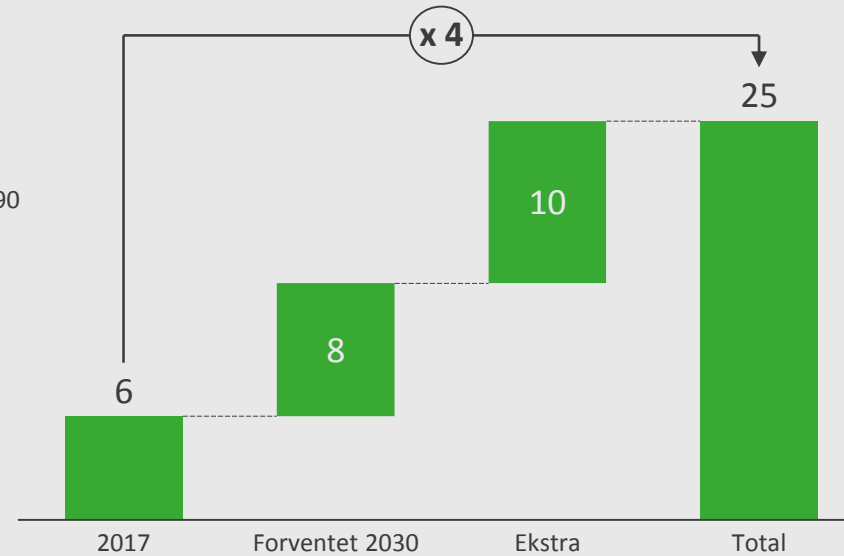
GRØN OMSTILLING KRÆVER FØRST OG FREMMEST MASSER AF GRØN STRØM

Der skal findes yderligere 19 mio. tons CO₂e

70% kræver yderligere 10-14 GW VE



VE kapacitet, GW



Kilde: basisfremskrivning 2019, Ea Energianalyse, KU, m.fl.

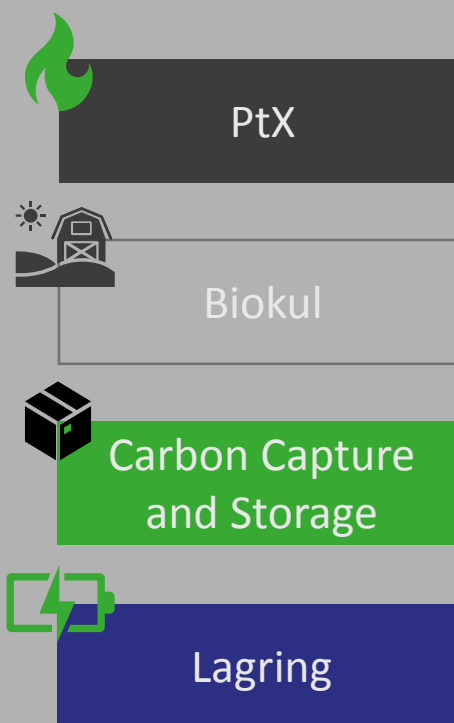
Kilde: basisfremskrivning 2019 og egne beregninger

DER SKAL SÆTTES IND PÅ MANGE OMRÅDER

Kendte omstillingselementer skal i spil, fx:

- Biobrændstoffer og effektiviseringer
 - Biobrændstoffer og biogas
 - Effektiviseringer i industri og bygninger
- Landbruget
 - Forsuring af gylle
 - Fodring med øget fedt og kraftfoder
 - Nitrifikationshæmmere til fx handelsgødning
 - Udtagning af lavbundsjord med ophør af dræning og gødskning
 - Biogasproduktion
- Elektrificering
 - Omstilling af varmforsyning (bygninger og industri)
 - Elbiler og elvarerbiler
 - Elbuser
 - Ellastbiler

... men 70% kræver også ny teknologi



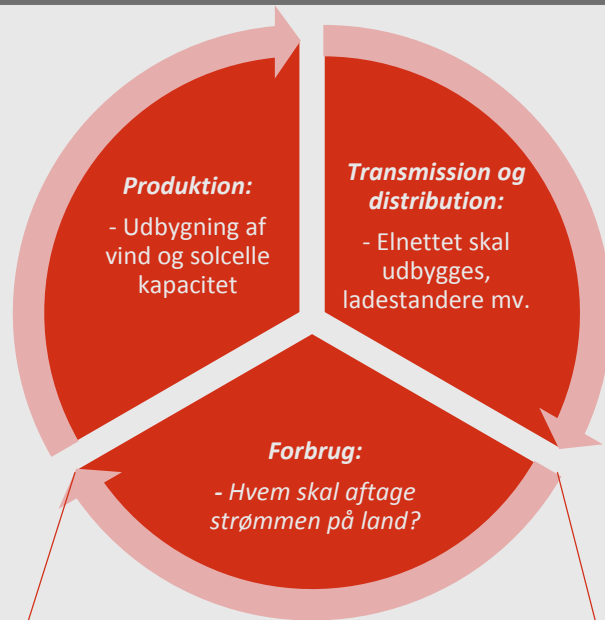
Og hvilke virkemidler skal drive omstillingen?

Eksempelvis angående Klimarådets gennemarbejdede anbefalinger:

- Akilleshælen for CO₂e-afgiften i form af en konkret model for bundfradraget udestår – hvordan sikrer vi, at afgiften ikke fører til massiv udflytning af produktion?
- Og en anden side af samme sag, hvem skal betale for eksempelvis CCS?
- Investeringerne i VE, havvind og solceller, skal fremrykkes og der skal vedtages yderligere 3 GW i første omgang, men er det overhovedet nok til at nå i mål?

VI SKAL TÆNKE NYT I ALLE TRE DELE AF FORSYNINGSKÆDEN: PRODUKTION, FORBRUG OG TRANSMISSION/DISTRIBUTION

Alle tre dele af forsyningskæden skal i spil



Fx hvad Eldrup ser på mht. elbiler, vi skal have stor skala varmepumper ind i varmesystem, blive bedre til at udnytte overskudsvarme mv.

Men **BEMÆRK:** "nyt" betyder ikke, at vi skal vente på 'silver bullet'

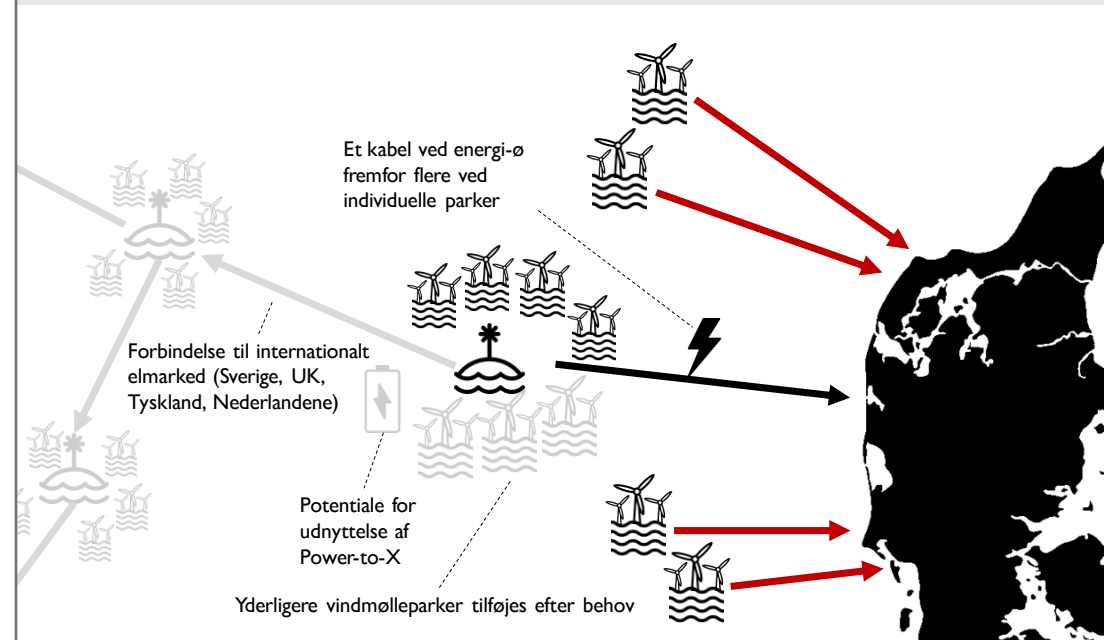
Vi skal primært udbrede allerede kendte teknologier smartere og i større skala

PtX og Carbon Capture mv. skal også bringes i spil og vi skal formentlig accelerere noget FU og stor skala demo, men det er IKKE disse teknologier der kan levere på 2030 mål!

... OG SÅ SKAL VI GENTÆNKE DEN MÅDE VI BYGGER OFFSHORE VIND

Fordele ved en energiø:

- Udnytte især Nordsøens potentiale (særlig DK fordel) med lav dybde, god bund, rigtig god vind, tæt på vesteuropæiske load centre
- Spare på kabler og sikre integration mellem markeder på sigt
- Levere baseload i kraft af store skala lagringsløsninger
- Giver DK forspring på både systemfront samt på eksport af grøn strøm
- Elektrificere olie og gas platforme
- Sektorkoble via PtX



HOVEDPUNKTER

- Lad os bruge den ambitiøse målsætning til at fokusere på erhvervsmæssige muligheder fremfor kun omkostninger – potentialet er enormt (udstillingsvindue)
- Kræver at løsninger er noget andre ønsker, fx omfattende grøn elektrificering i stedet for ”bare” at fokusere på CO2 reduktion i DK
- Erhvervslivet kan levere løsningerne...
- ... men det kræver handling på den korte bane
- Vi skal lave nogle ‘no regret’ tiltag på den korte bane, fx:
 1. Energiafgifterne bør omlægges til CO2-afgifter – men indføres med omtanke, så vi ikke bare udflytter dansk produktion
 2. Anlæg første fase af energiø i Nordsø baseret på kendt, eksisterende teknologi – Nordsøen eller Bornholm, hvorfor ikke begge?
 3. Invester i danske styrkepositioner og teknologier (PtX og lagring) med fokus på hurtig skalering
- Målet er at træffe beslutninger nu, som vi om 10 år kan se tilbage på som gode beslutninger – også selvom de måske ikke bringer os hele vejen til 70% (som fx også fjernvarme, vind, arbejdsmarkedspensioner).

BIDRAG FRA PTX TIL DEN GRØNNE OMSTILLING



Kim Grøn Knudsen

EVP, Haldor Topsøe

FREMTIDENS LAGRINGSTEKNOLOGIER



Scott Urquhart

Cheføkonom, Stiesdal A/S

Stiesdal Storage Technologies

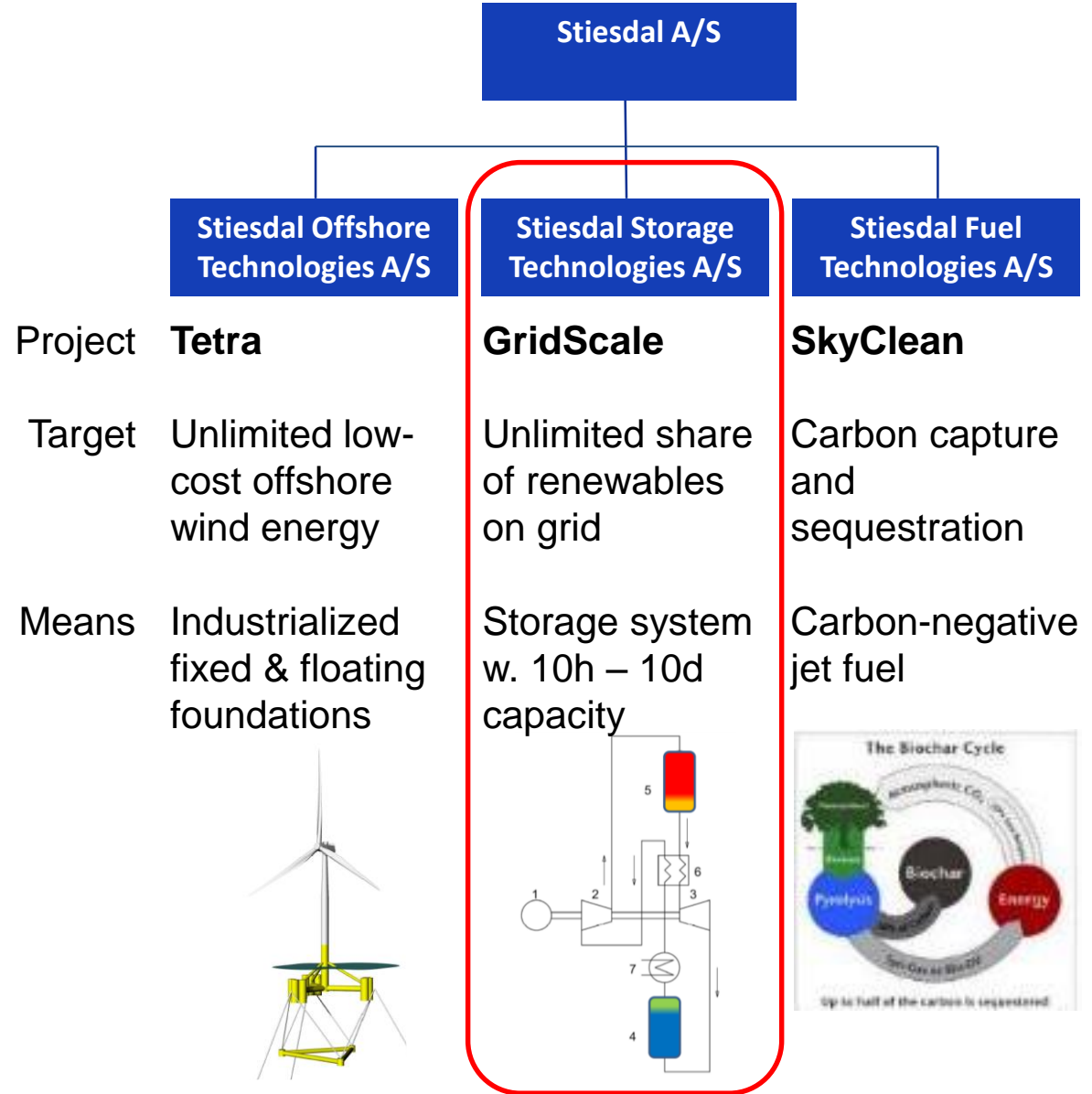
Energy Storage Options of the Future

Henrik Stiesdal, Scott Urquhart, 10.03.20

Framework

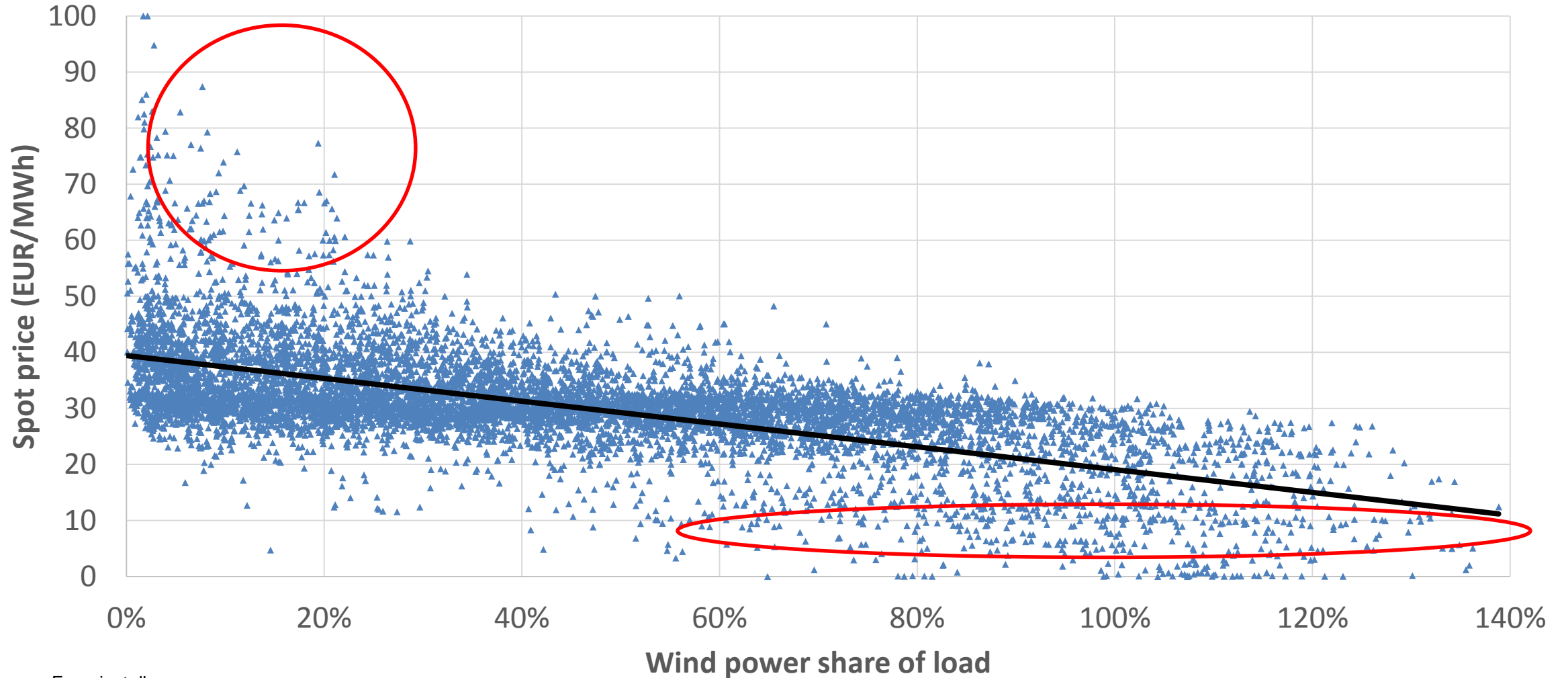
Purpose

- The purpose of the Company is **to contribute to climate change mitigation by developing and commercializing solutions to key challenges.**
- Relevant solutions need to
 - Have a **potential for high impact on climate change mitigation**
 - Be suitable for **industrialization**
 - Be suitable for the **skills and capabilities** of the Company



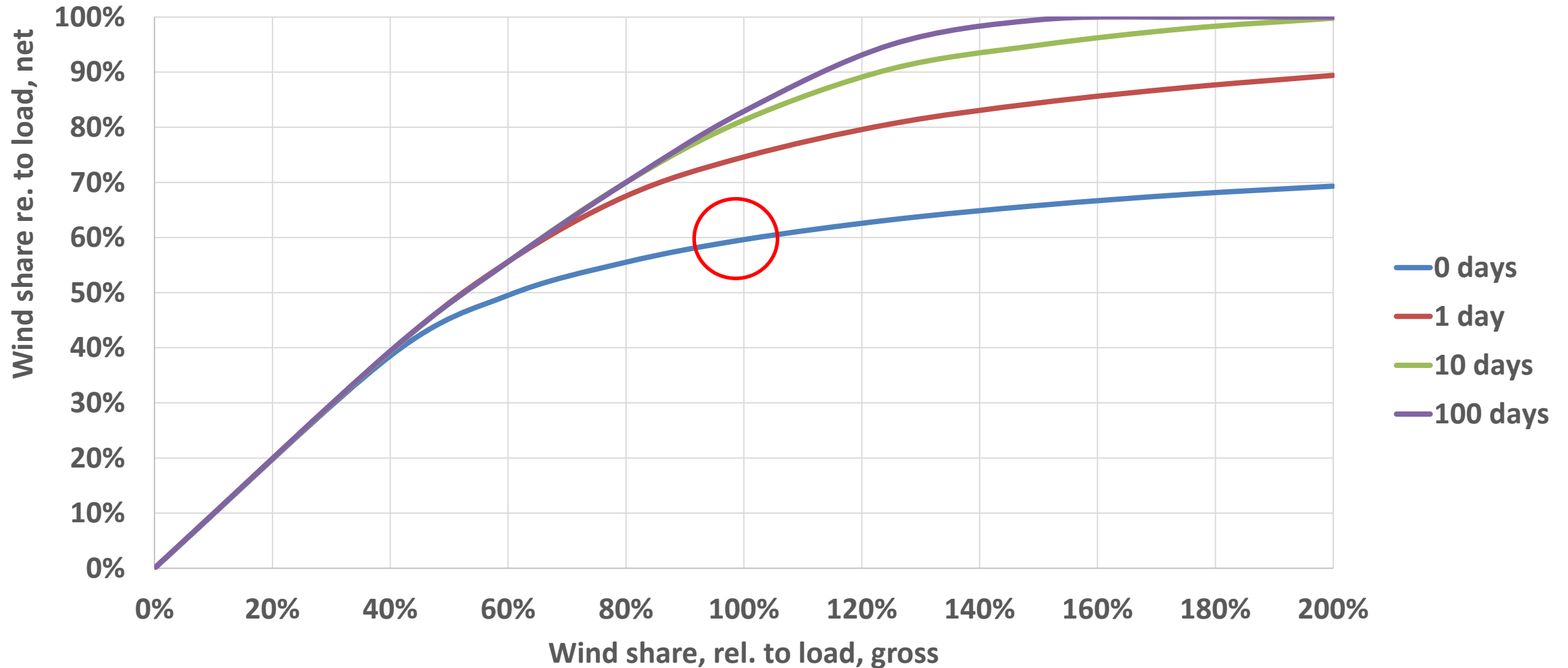
Key motivation for storage – renewable power integration

Spot price as function of wind power share

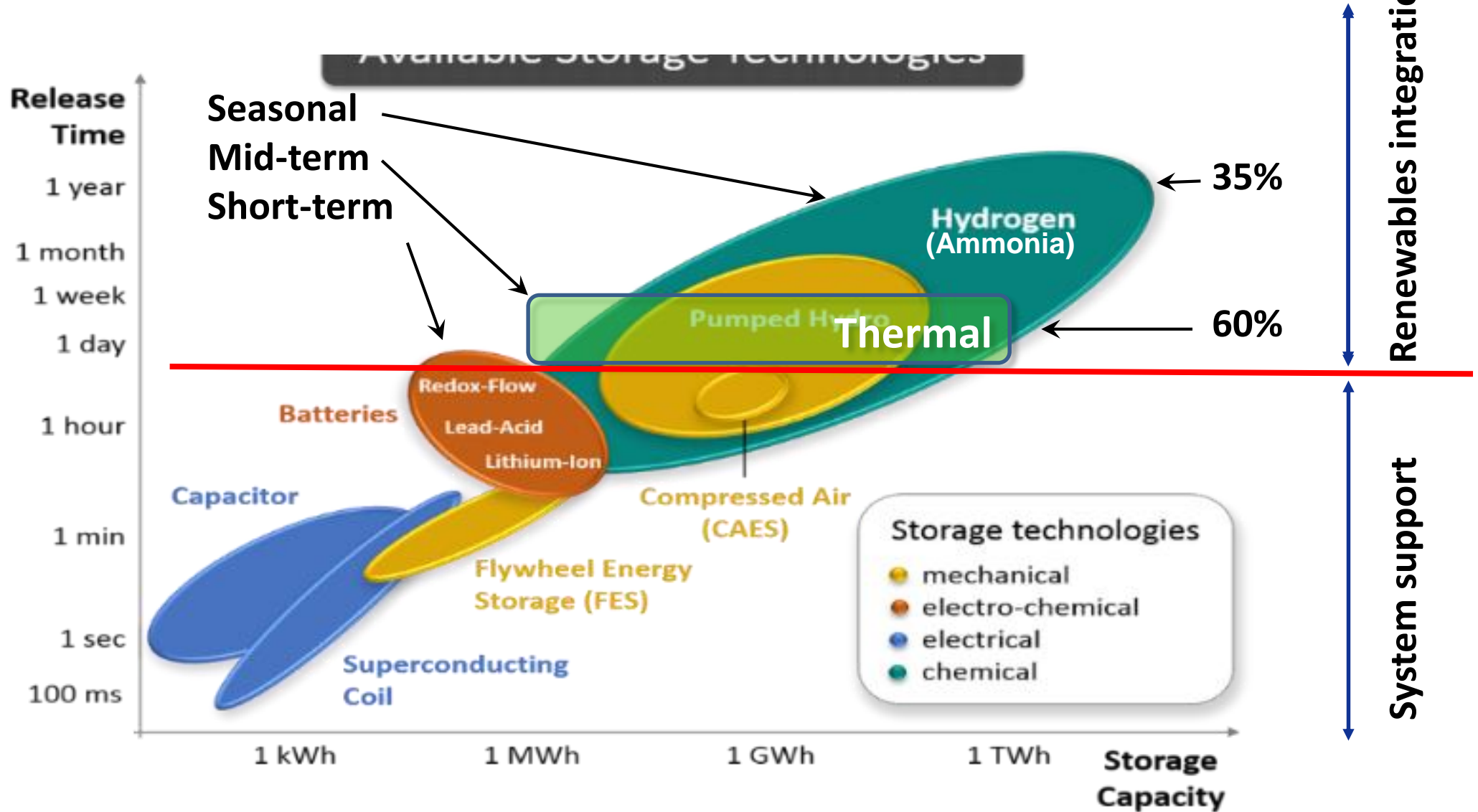


So – how much storage do we need?

Wind penetration as function of storage capacity



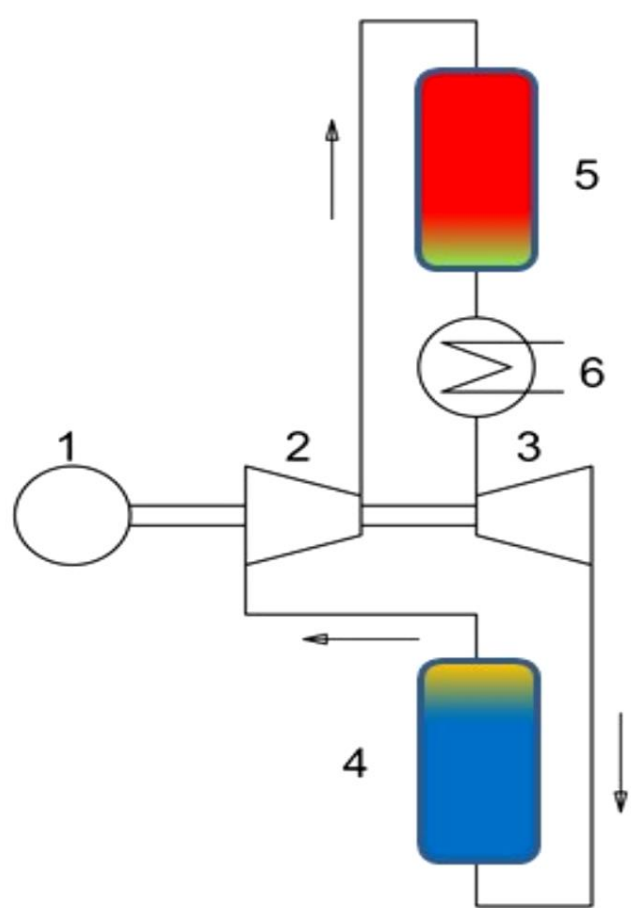
The key storage technologies



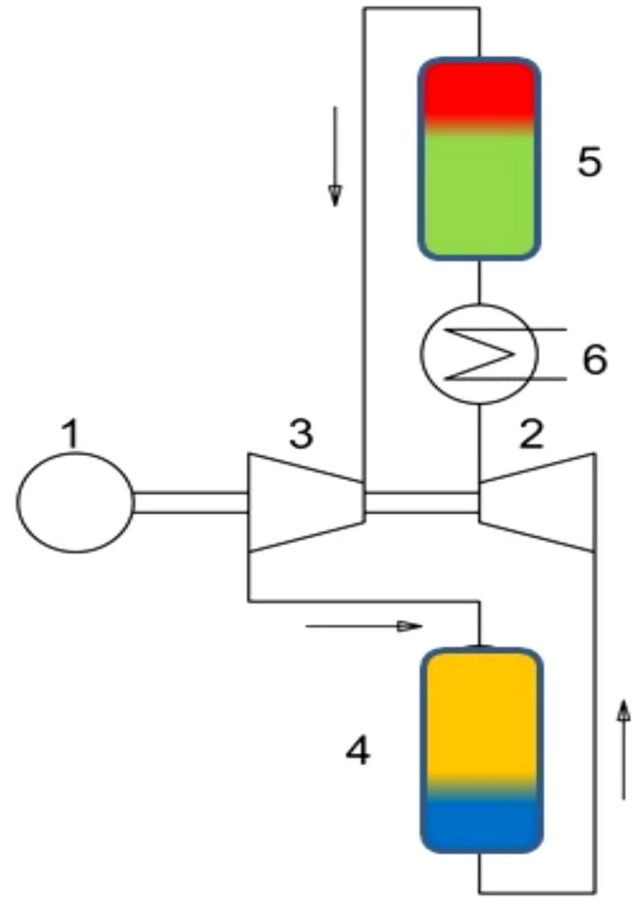
The heat pump principle of the GridScale Battery

- 1 Motor
- 2 Compressor
- 3 Turbine
- 4 Cold storage tank
- 5 Hot storage tank
- 6 Cooler

-  600 deg.C
-  385 deg.C
-  75 deg.C
-  -30 deg.C



Charge



Discharge

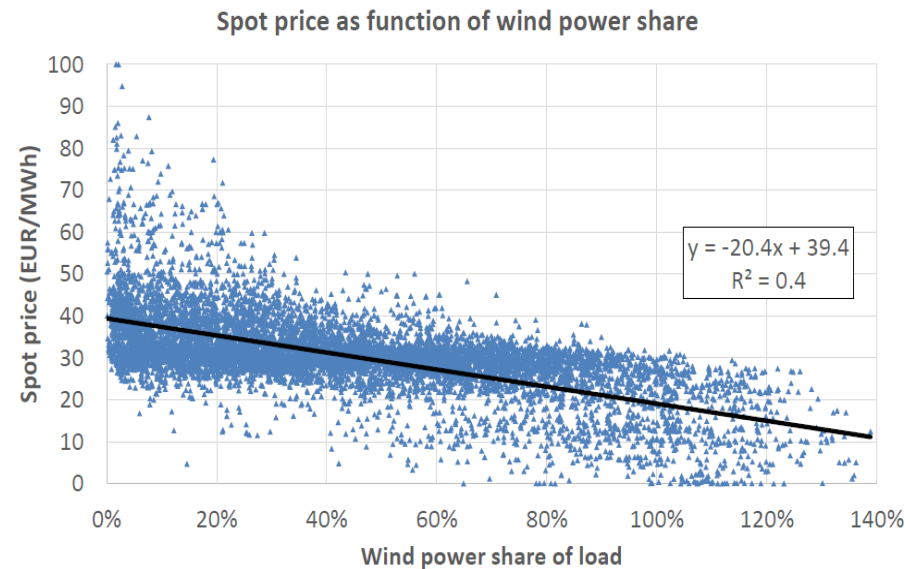
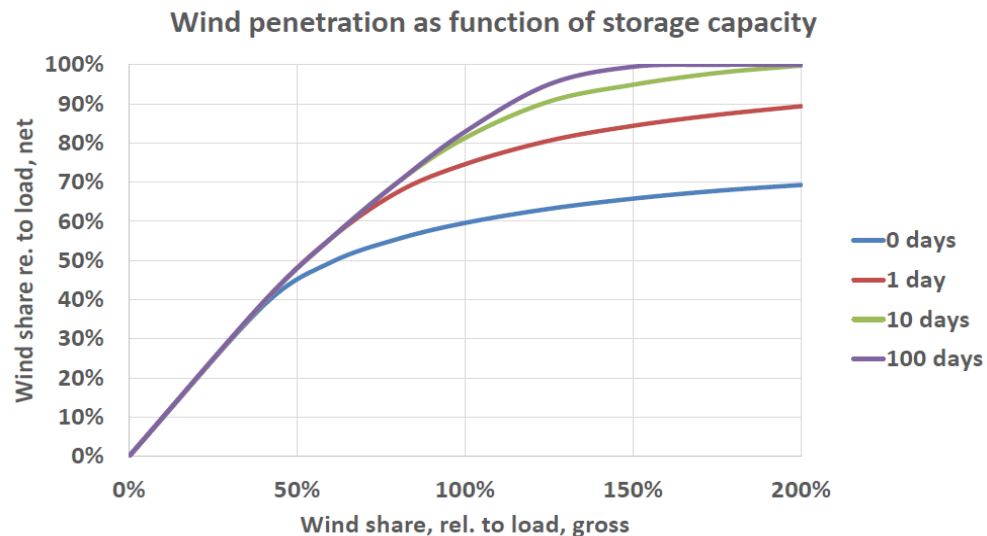
Cost and benefits

Case: 500 MW offshore wind farm, 50% capacity factor

- LCOE without storage: 65 EUR/MWh **100%**
- LCOE with 24 h thermal storage: 82 EUR/MWh **125%**
- LCOE with 24 h Li-ion storage: 155 EUR/MWh **235%**

Benefits

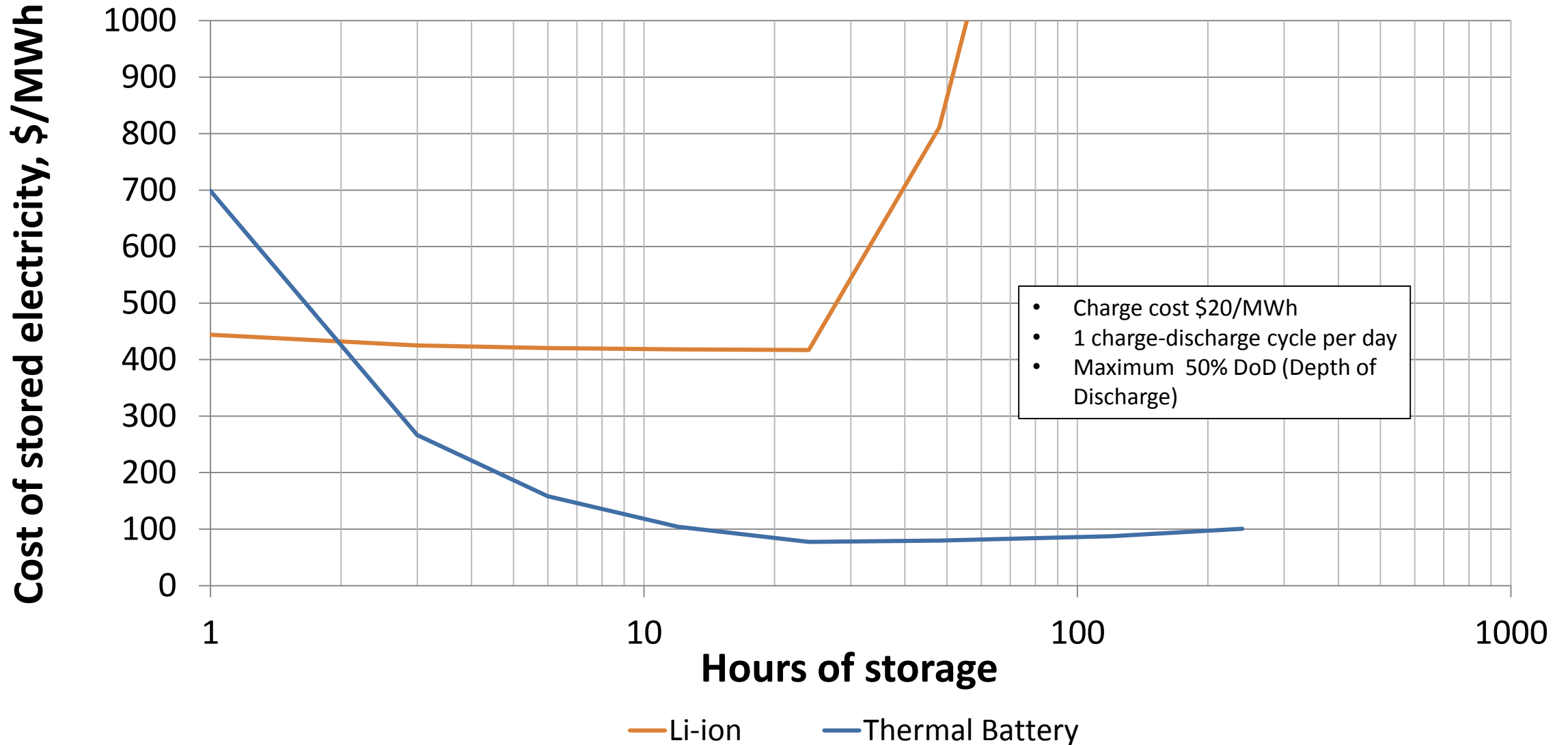
- Higher penetration + higher value



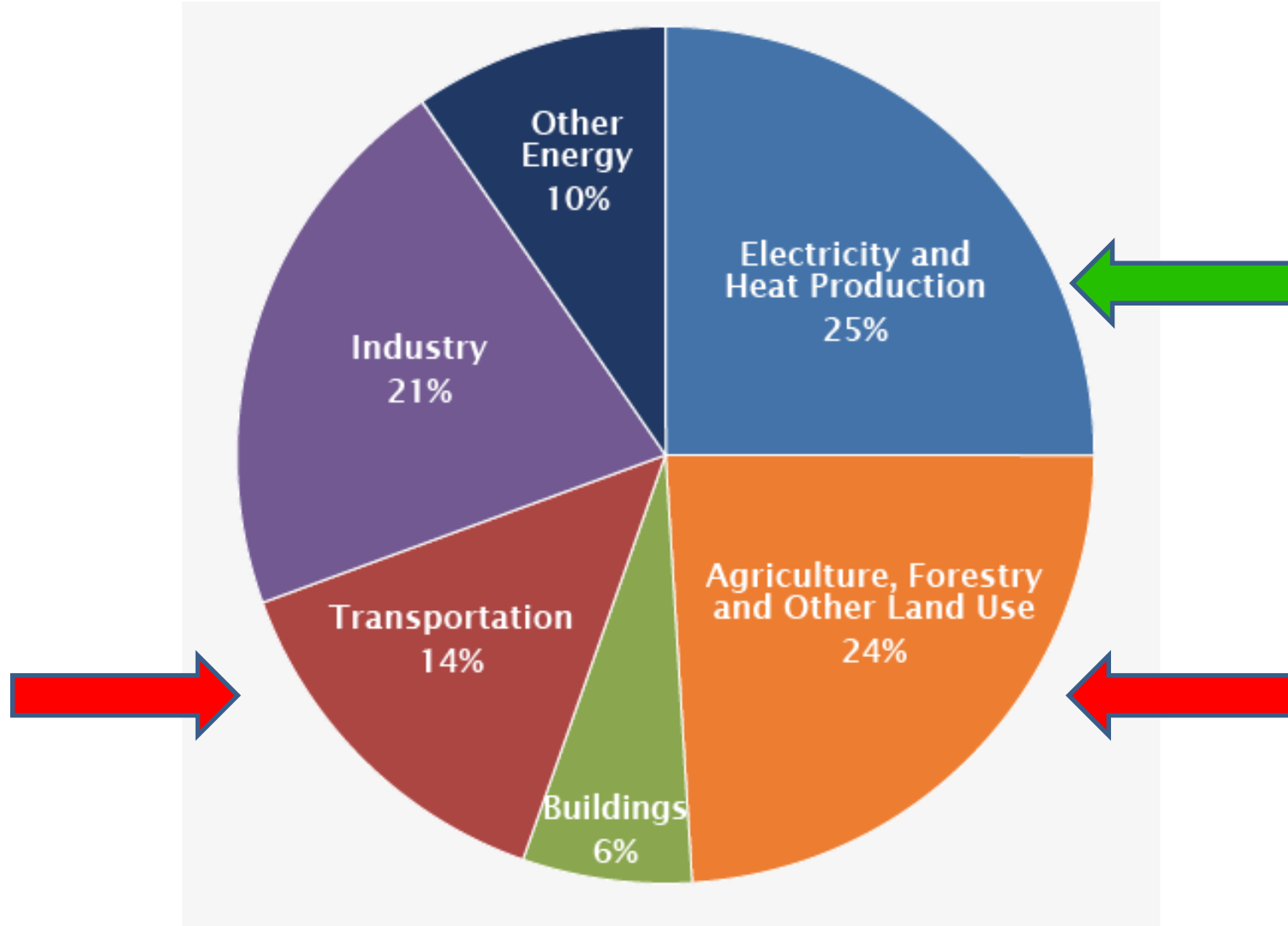
Thanks for your attention

Scott Urquhart
sau@stiesdal.com

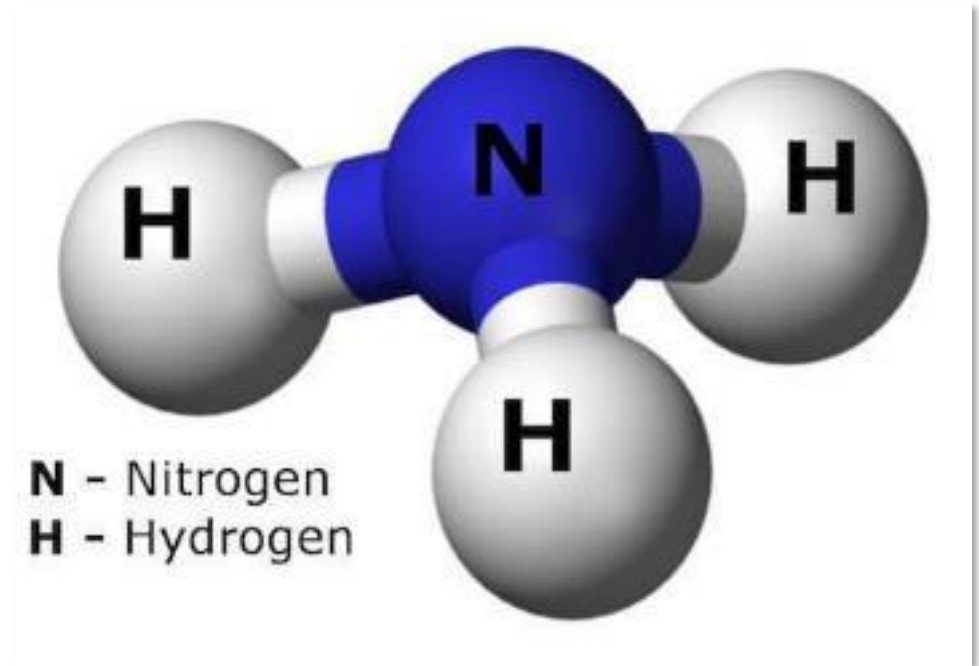
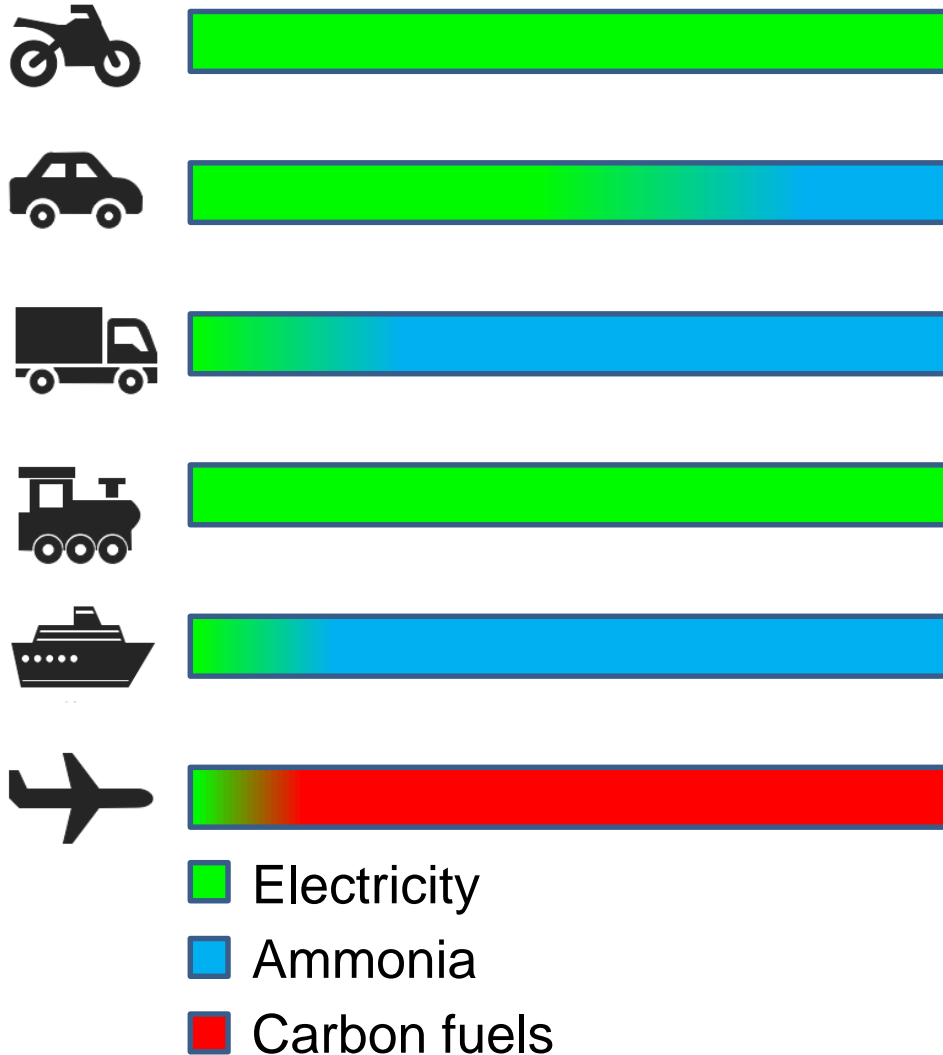
Thermal Battery cost advantage for longer-term storage



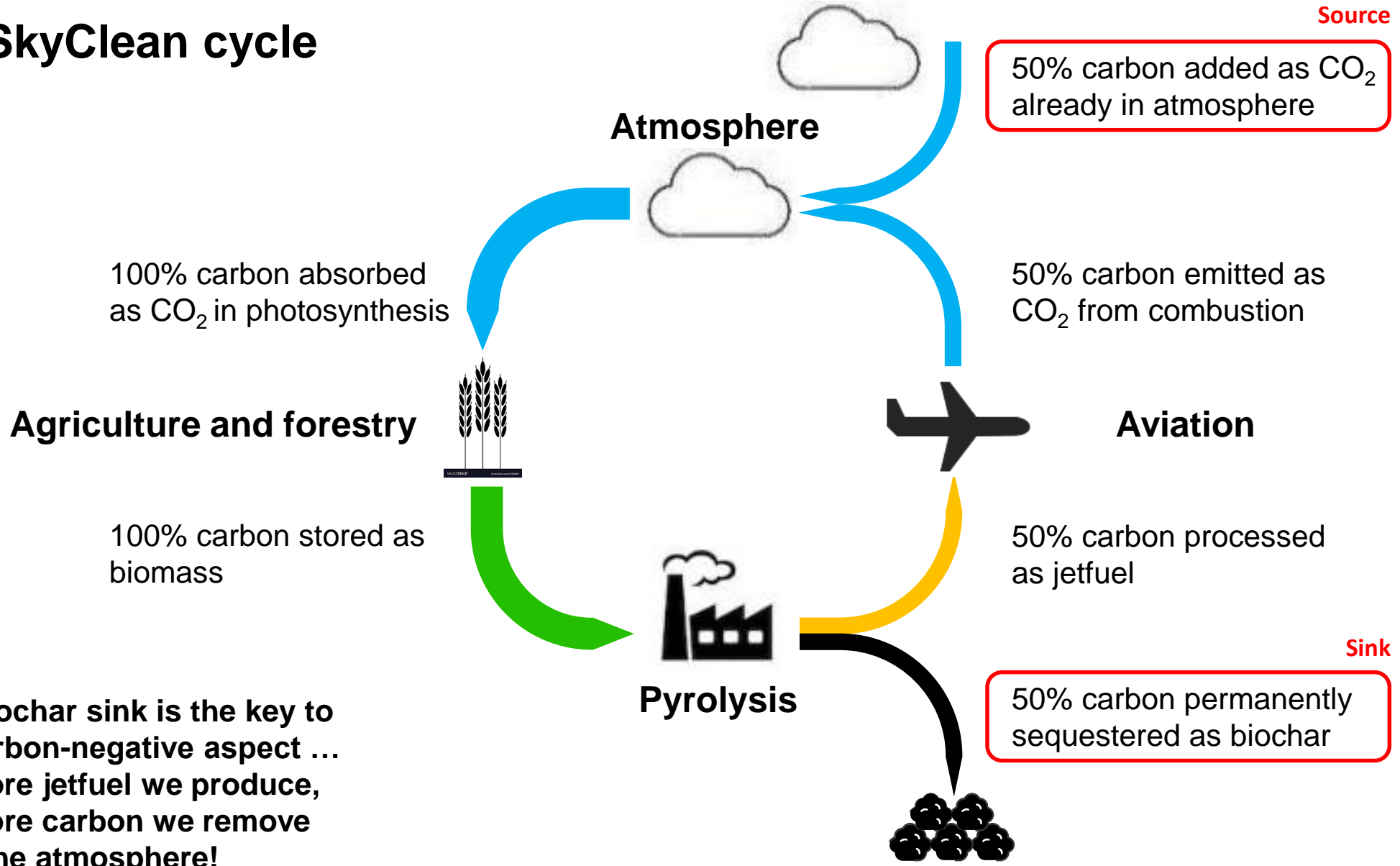
Climate change mitigation is not just about power generation



Solving most of the transportation challenge with electricity, air and water



The SkyClean cycle



The biochar sink is the key to the carbon-negative aspect ... the more jetfuel we produce, the more carbon we remove from the atmosphere!

DEN GRØNNE OMSTILLING AF PERSONTRANSPORTEN



Anders Eldrup

Formand, Elbilskommissionen

FORSYNINGSSSEKTORENS ROLLE



Lars Aagaard

Adm. Direktør, Dansk Energi

TILPASNING AF EL- OG GASNETTET



Lars Barfoed

Bestyrelsesformand, Energinet

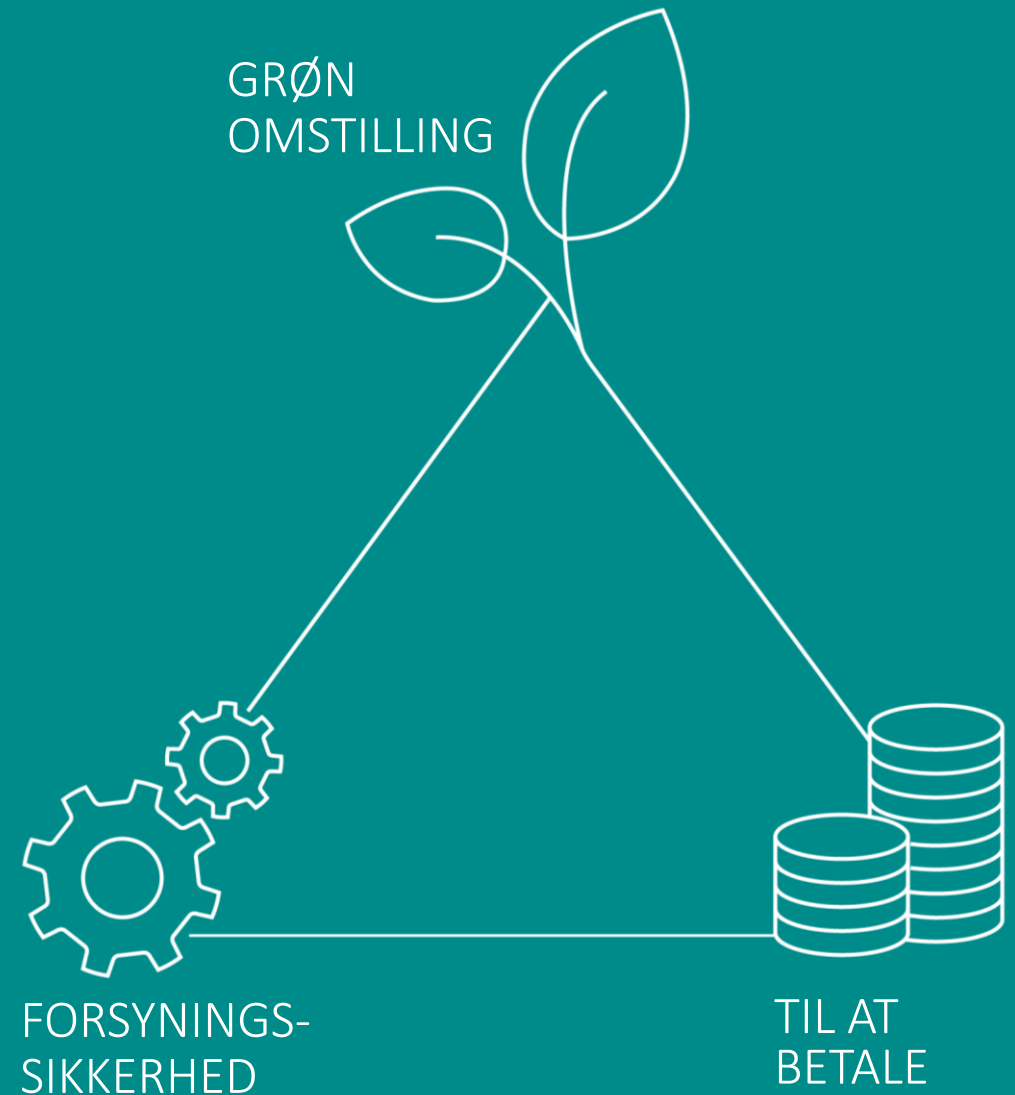
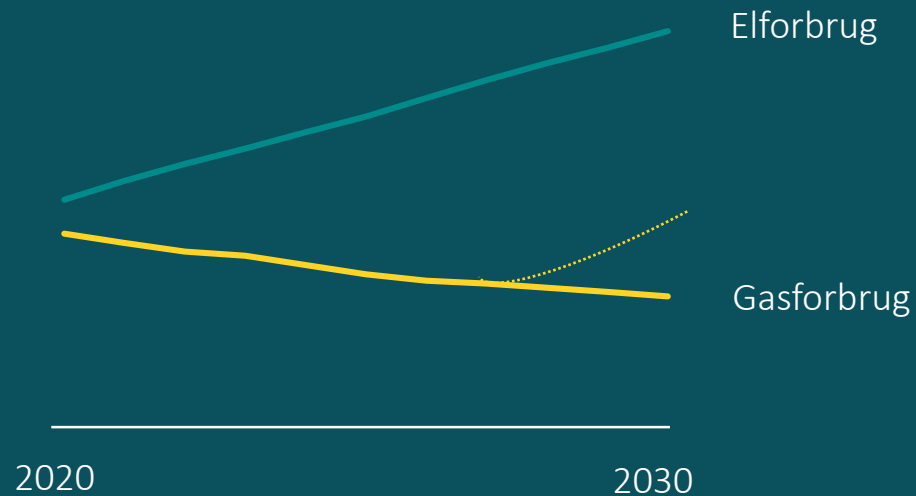
ELEKTRIFICERING AF SAMFUNDET

Tilpasning af el- og gasnettet

Torben Glar Nielsen, CTO, Energinet

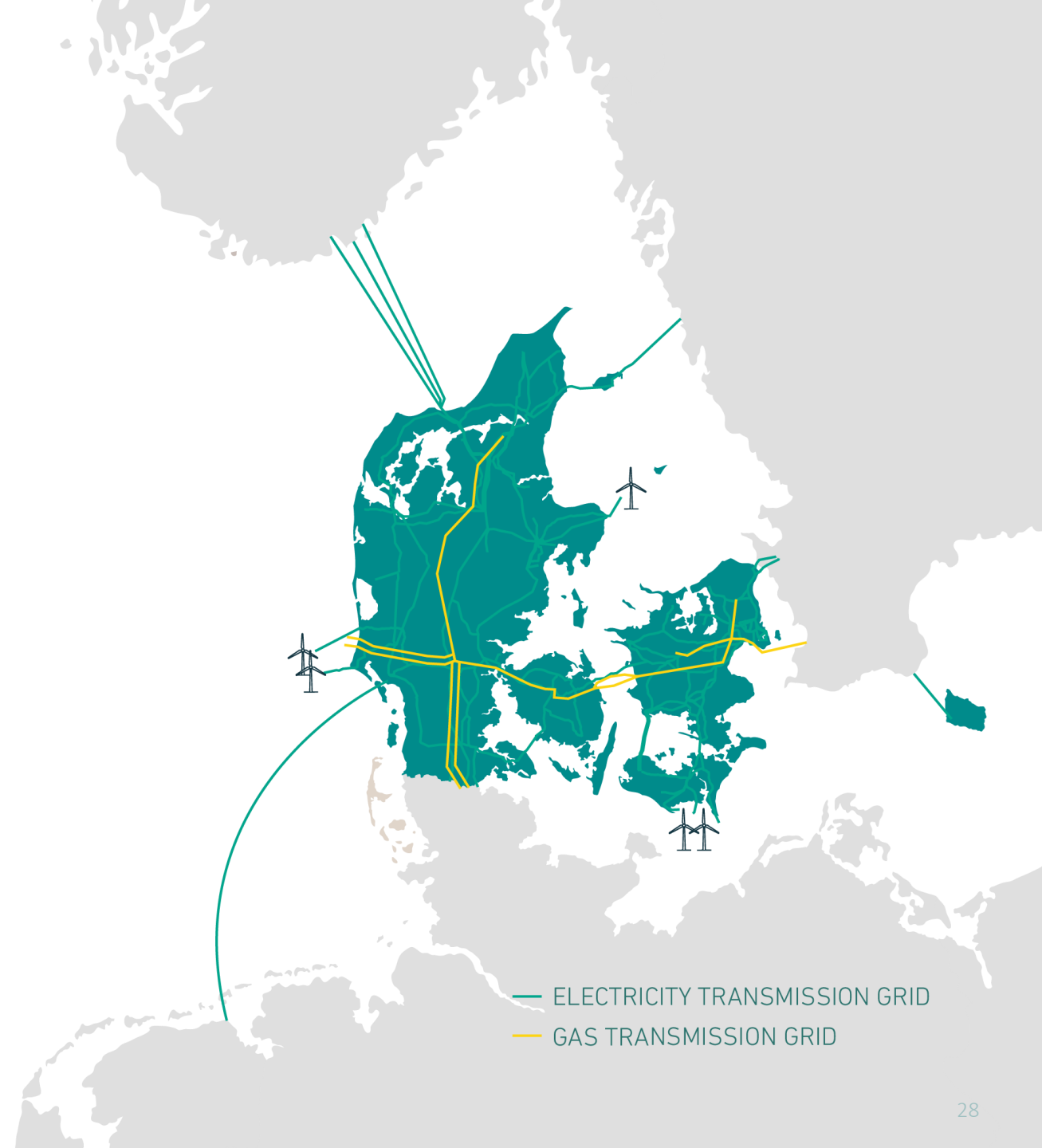
DET GRØNNE TRILEMMA

Vilkår og muligheder ændrer sig!



ENERGIENS RYGRAD

Vi ejer, driver og udvikler de store højspændingsnet og gasrør, som er rygraden i den danske el- og gasforsyning.

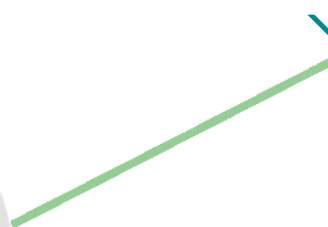


NYE FORBINDELSER PÅ VEJ/I PLANLÆGNING

North Sea Wind Power Hub
Energiø til understøttelse af
infrastruktur



VIKING LINK
Elforbindelse til England



ENDRUP-IDOMLUND
400 kV forstærkning
af det danske net



ENDRUP-GRÆNSEN
400 kV luftledning fra Danmark
til Tyskland



KRIEGERS FLAK
Elforbindelse til
Tyskland via
havmølleparker



BALTIC PIPE
Gasrørledning, der
forbinder Norge,
Danmark og Polen



SAMTIDIGHED

Forbrug og produktion følges ikke ad. Udsvingene vil blive mere udtalte i fremtiden, hvilket kun gør udfordringen større

Vind og sol i DK i 2019 (ca.)

Landvind	4.325 MW
Hav- og kystvind	1.700 MW
Solceller	1.025 MW
Total	7.050 MW

Vind og sol i DK i 2030

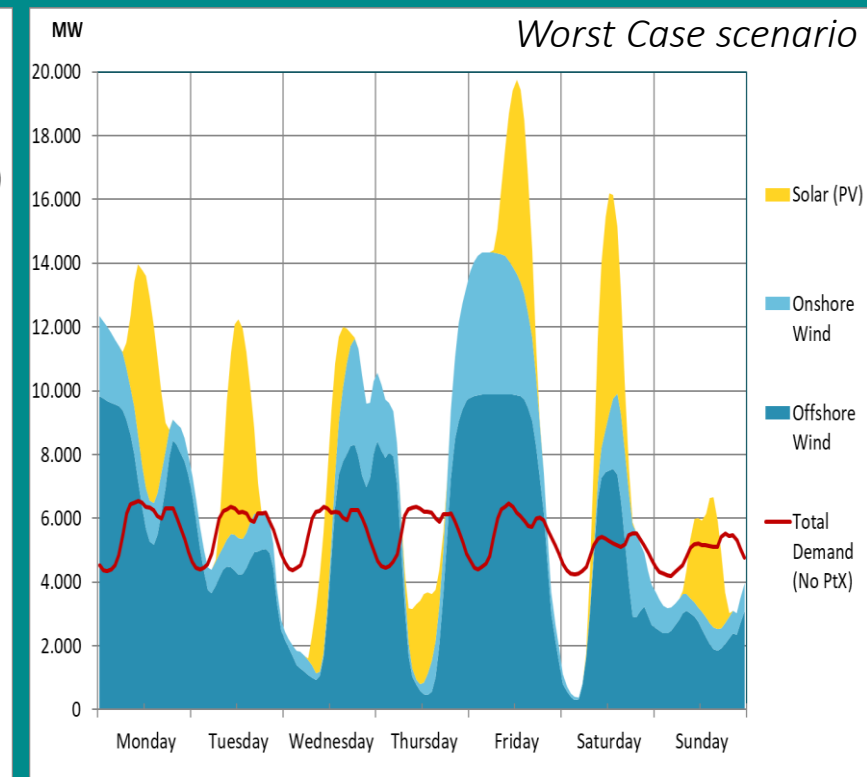
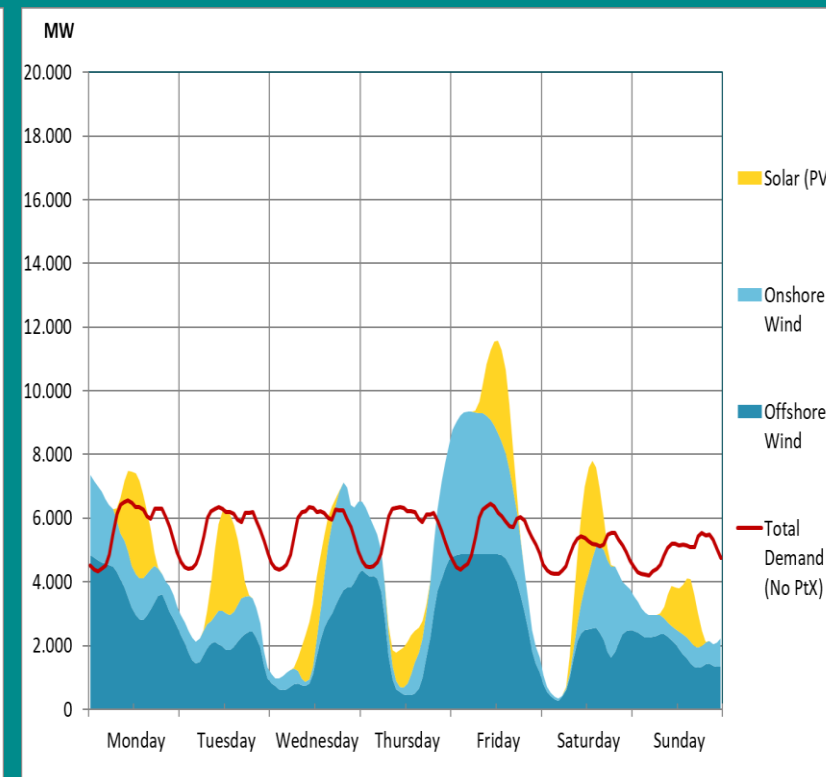
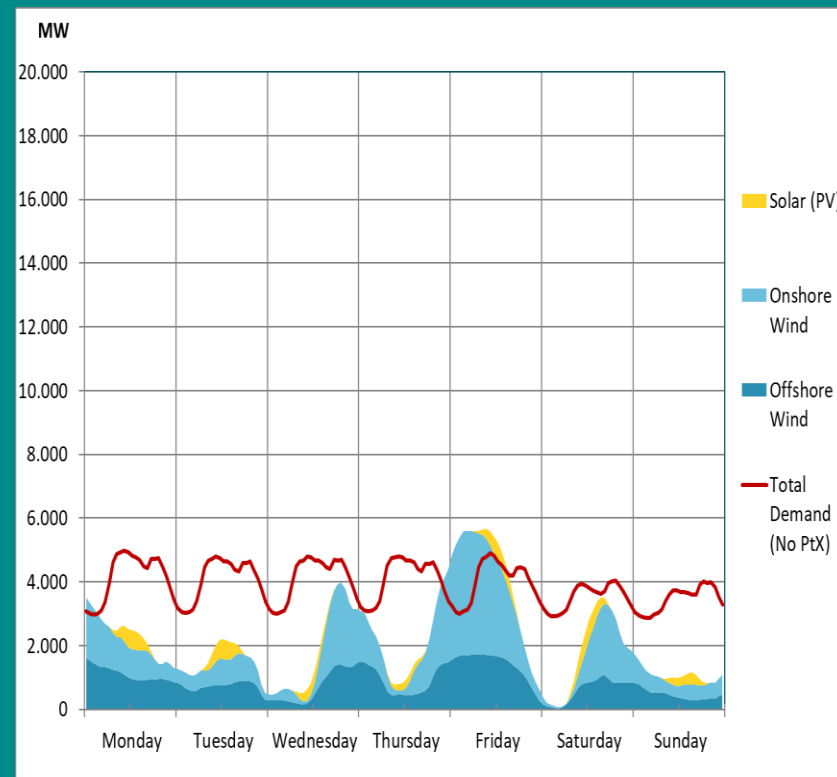
Jf. AF2019

Landvind	4.600 MW
Hav- og kystvind	4.900 MW
Solceller	4.900 MW
Total	14.400 MW

Vind og sol i DK i 2030 (+10 GW)

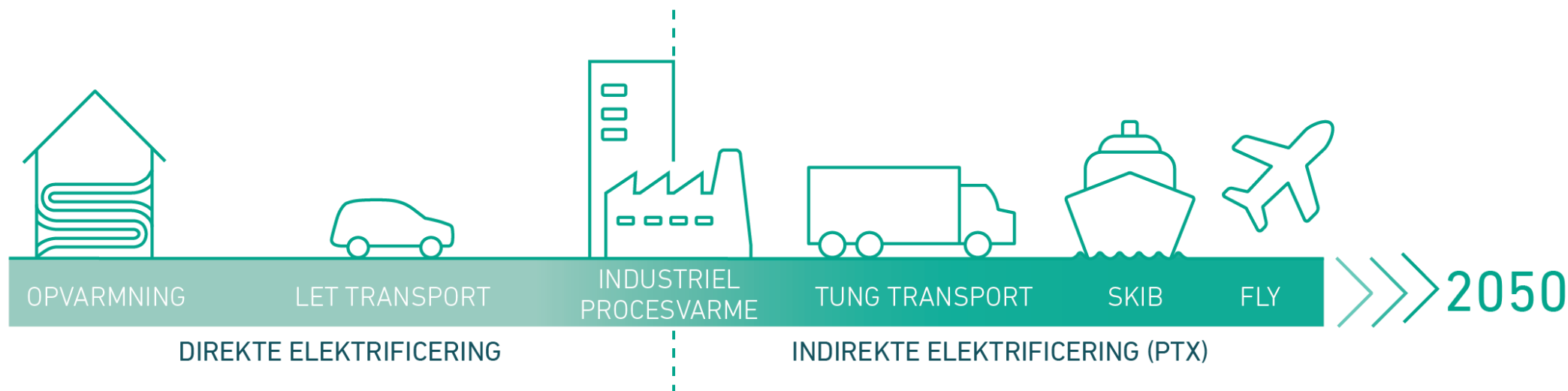
Jf. AF2019 + 5 GW havvind og 5 GW sol

Landvind	4.600 MW
Hav- og kystvind	9.900 MW
Solceller	9.900 MW
Total:	24.400 MW

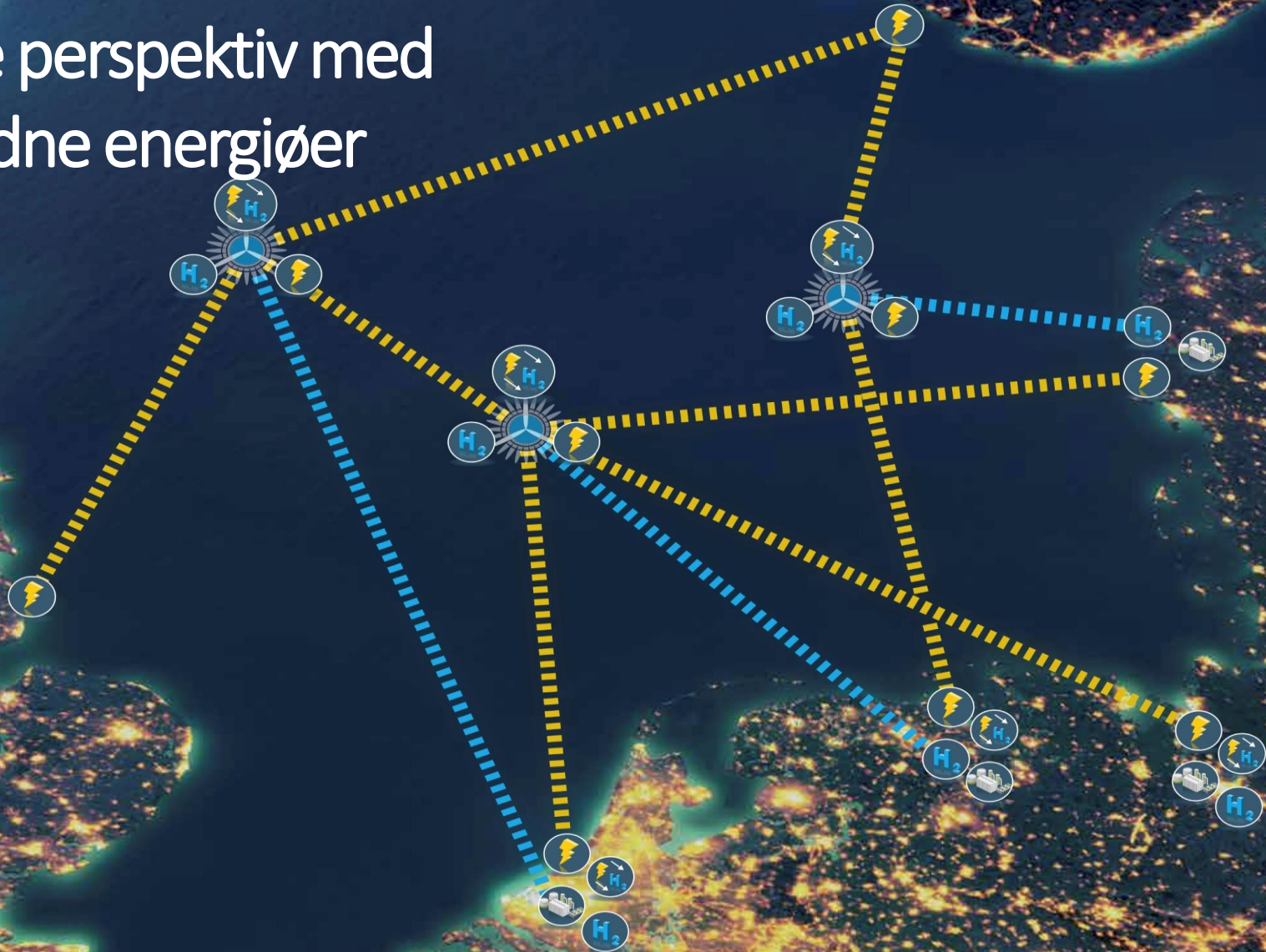


ELEKTRIFICERING OG POWER TO X

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.



Det langsigtede perspektiv med flere og forbundne energiøer



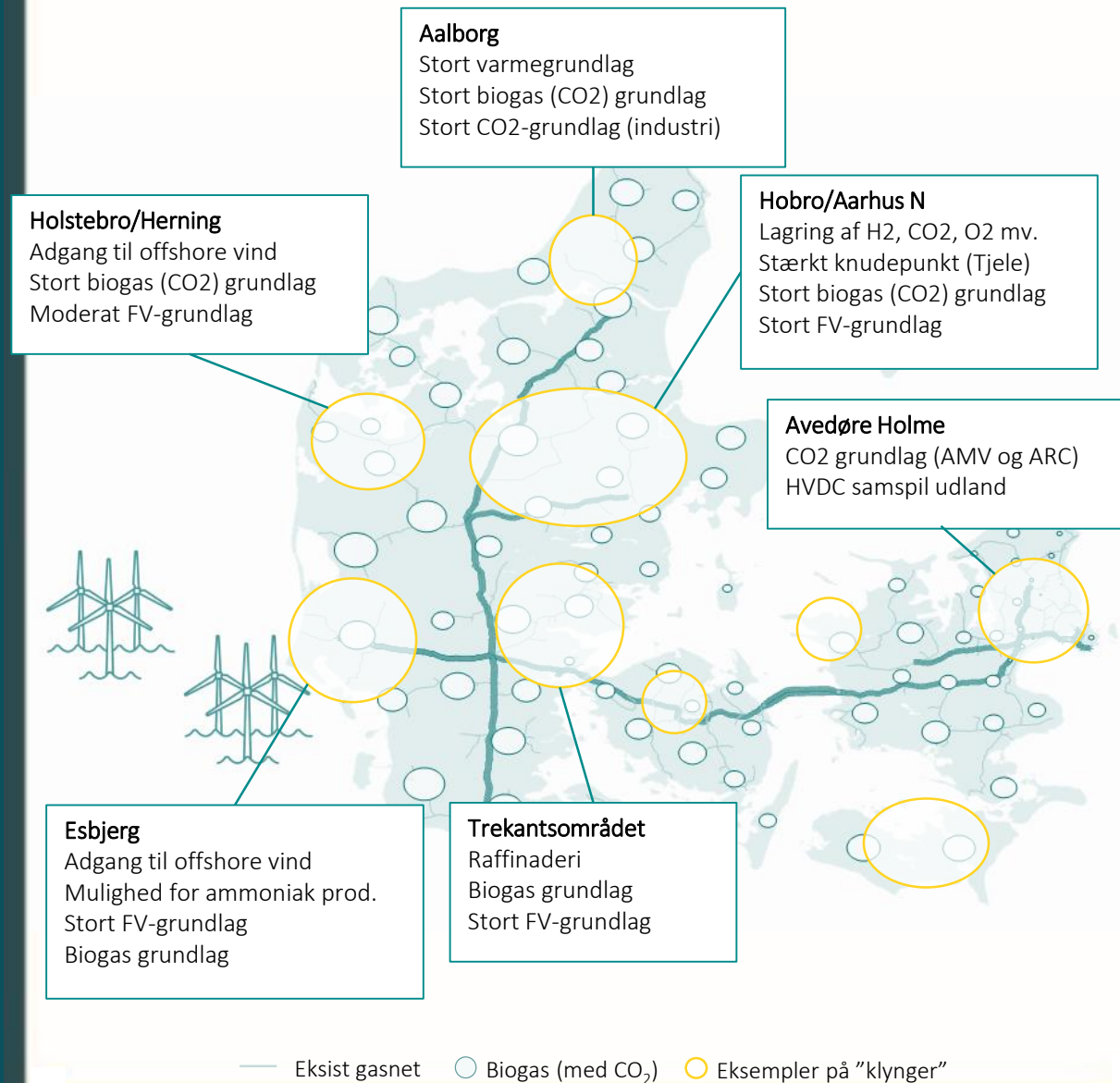
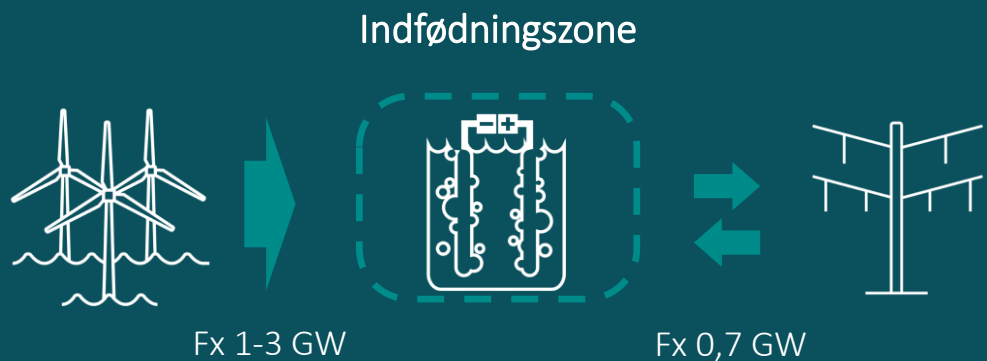
 The modular Hub-and-Spoke concept is a technically feasible solution that can adapt to specific design requirements. The consortium is well placed to develop, build and operate Hub-and-Spoke projects.

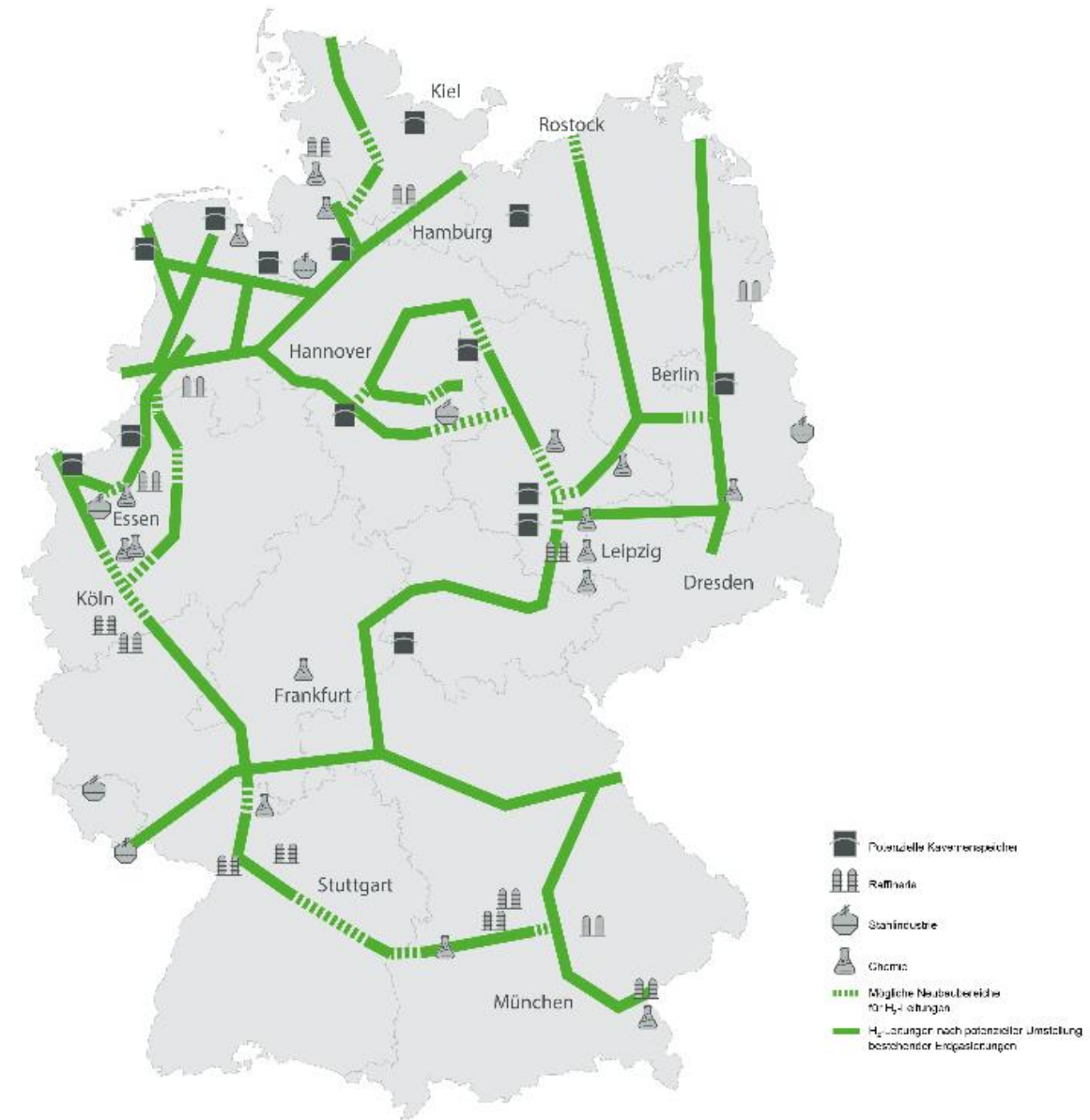
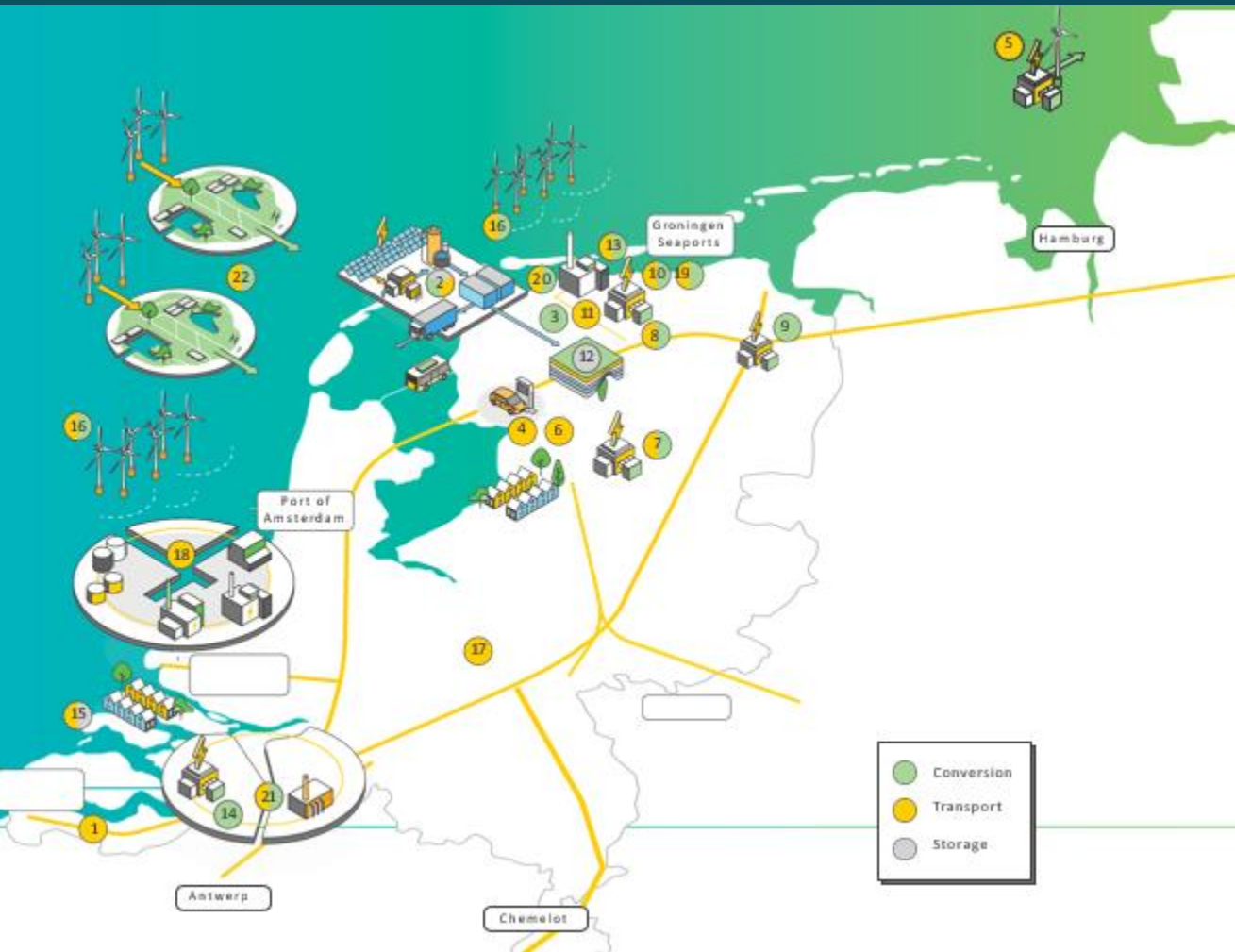
 Electricity connection point	 Gas to power conversion	 End User
 H2 connection point	 Electricity connection	

Source: LGoE mapping model

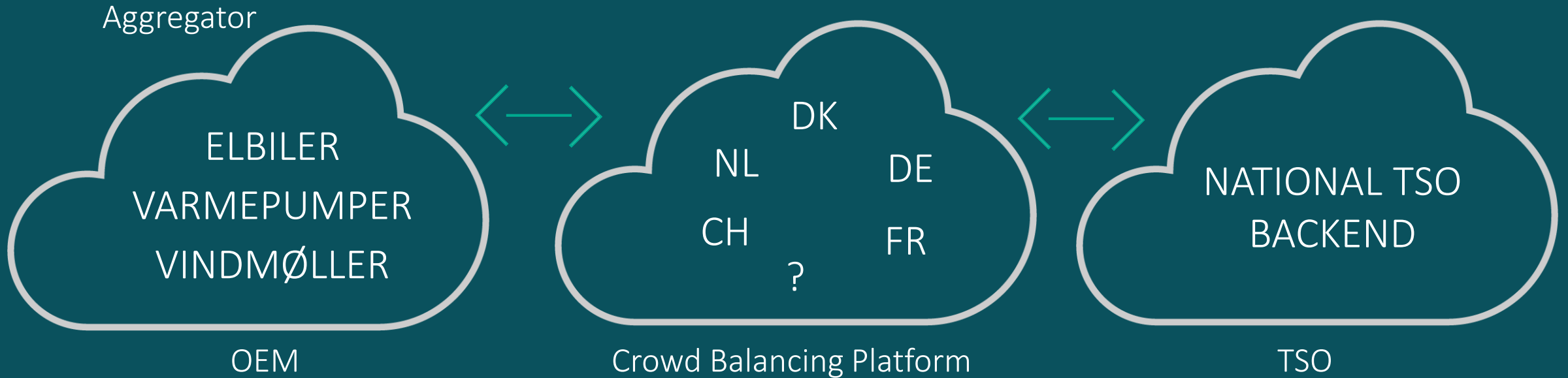
INDFØDNINGSZONER SOM ET REDSKAB I FREMTIDENS ENERGISYSTEM

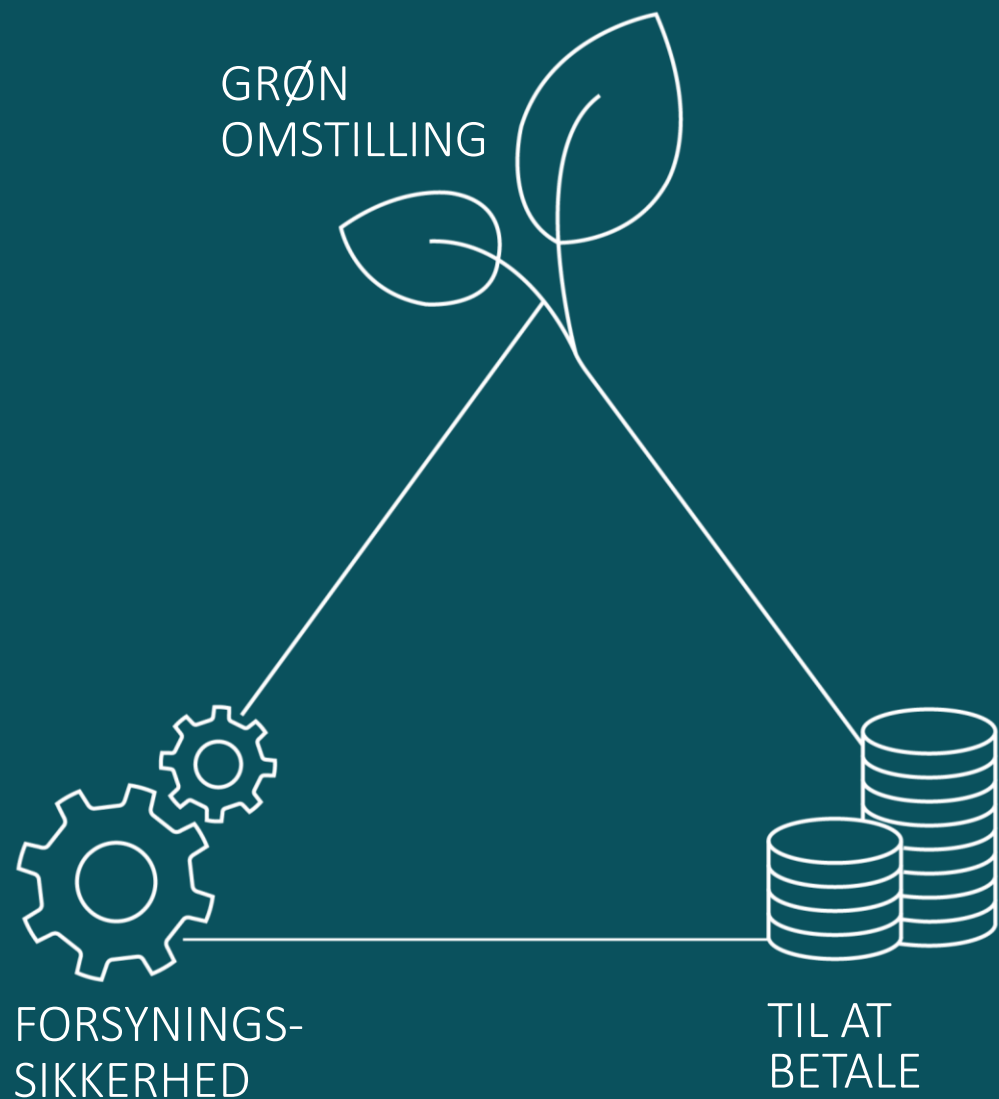
Hvordan får vi de store mængder el ind i energisystemet uden, at det nødvendigvis skal ind i elsystemet (det hele)?





CROWD BALANCING





- SEKTORKOBLING
- BEVARE DEN HØJE FORSYNINGSSIKKERHED
- STABILE TARIFFER

SPØRGSMAÅL



HVAD SKAL DER TIL FOR AT PENSIONS KASSERNE KAN LEVERE FINANSIERING?



Henrik Nøhr Poulsen

Managing Director, PFA Pension

A photograph of an offshore wind farm at sunset. The sky is filled with soft, horizontal bands of orange, yellow, and blue. Several large, three-bladed wind turbines are visible, their towers and nacelles silhouetted against the sky. The water is calm and reflects the colors of the sky. In the distance, a small offshore platform or structure is visible.

PFA

Henrik Nøhr Poulsen, Managing Director – Global Strategic Partnerships
Hpo@pfa.dk

Langsigtet investor med fokus på partnerskaber

Investeringsfilosofi

- 1 Lang investeringshorisont med fokus på at skabe stabile afkast
- 2 Stærke partnerskaber på tværs af virksomheder, institutionelle investorer og fonde
- 3 Fokus på stabile aktiver med kontrolleret risiko
- 4 Fleksibilitet til at arbejde på tværs af kapitalstrukturen
- 5 Stort internt team med bred erfaring

Udvalgte direkte investeringer

	Virksomheder	Infrastruktur
Aktier		
Kredit		

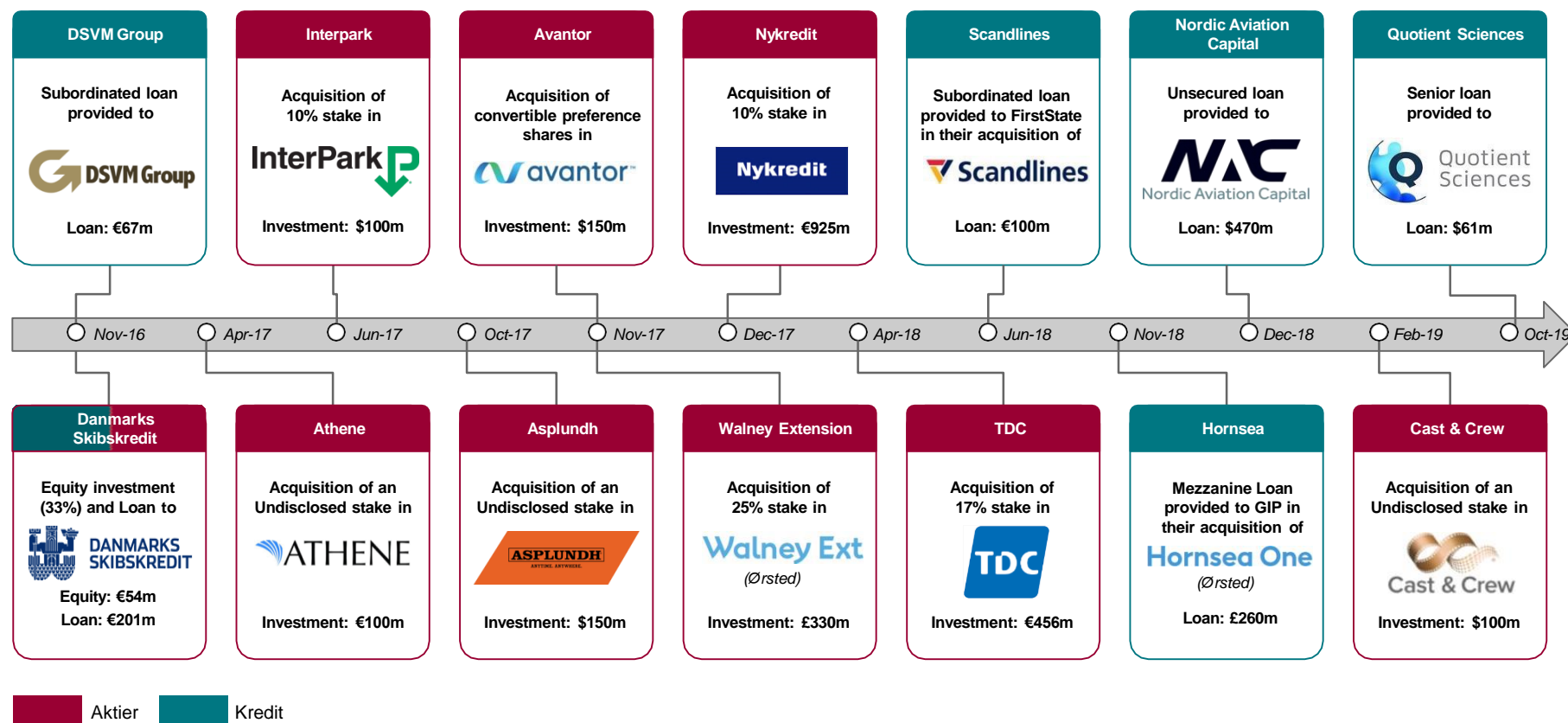
Udvalgte direkte investeringer



20 FTEs, Team Alternative investeringer



1-2 EUR mia. i nye investeringer årligt



PFA Klima Plus

E

environment

S

social

G

governance

- PFA lancerer til juni et nyt produkt, som særligt vægter et bæredygtigt klima
- Ingen fossile brændstoffer (kul, olie, gas)
- 60% mindre CO₂ udledning end verdensaktieindeks
- Mulighed for 100% allokering til grøn profil
- Aktier med bæredygtigt focus
- Sammenlignelig risiko med PFA Plus A,B,C,D
- Samme pris som PFA Plus

OMKOSTNINGSEFFEKTIV GRØN OMSTILLING



Lars Gårn Hansen
Professor og miljøvismand

Omkostningseffektiv grøn omstilling

Lars Gårn Hansen, IFRO, Københavns Universitet

Axcelfuture Workshop

Hvordan reduceres CO₂-udledningen med 70%? Tirsdag d. 10.

Marts 2020

Plan

- Vismændenes bud på omk.eff. Regulering: CO2-afgifter
- lækage problemet
- Rammer/institutioner der understøtter omk.eff. Klimaomstilling

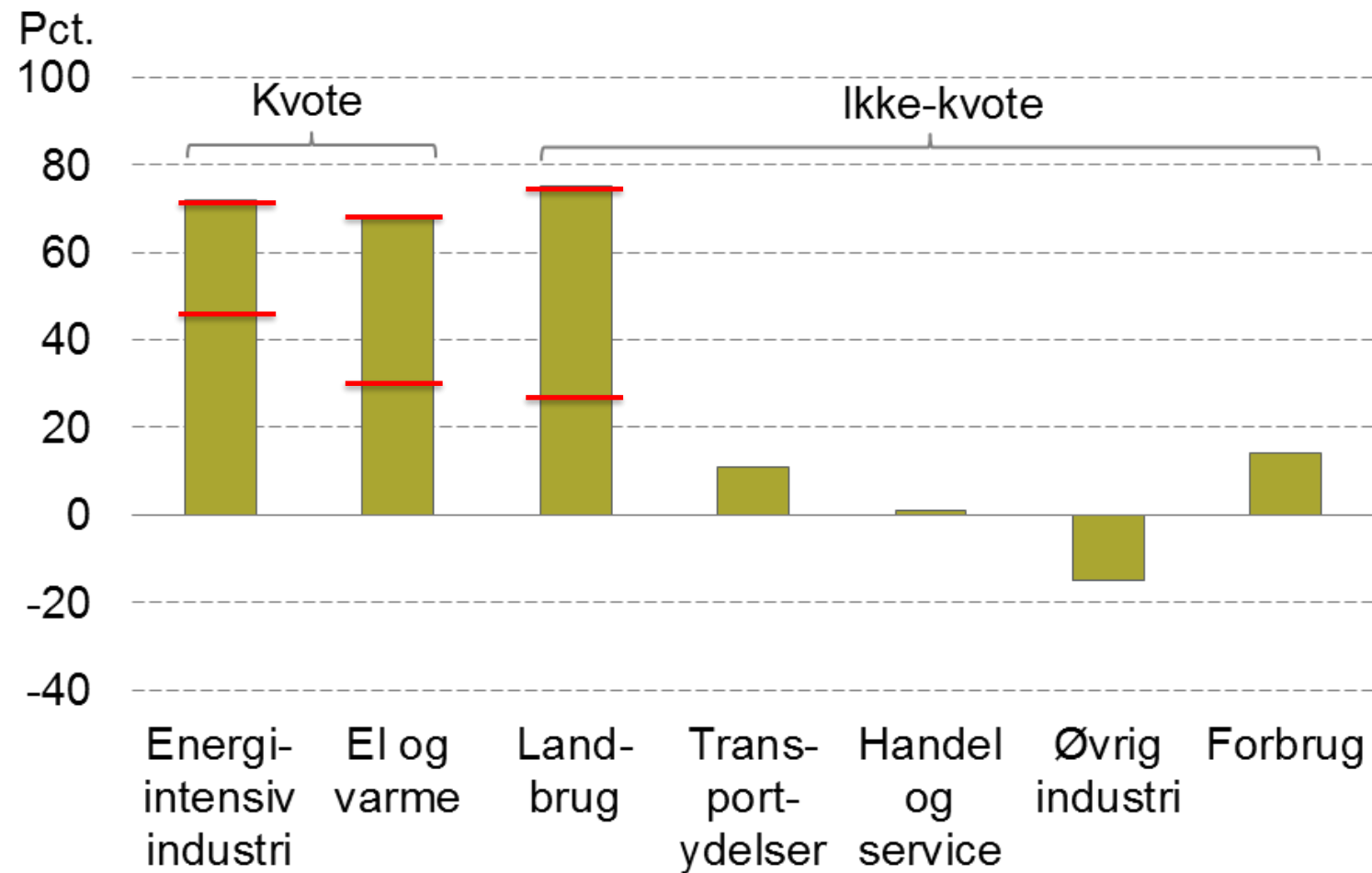
Hvordan gennemføres CO2-afgifter?

Hvis det overordnede mål er klimaneutralitet i 2050

- Ensartede afgifter overalt i dansk økonomi (korrigeret for kvotepris)
- Langsom indfasning, stigende mod 2050 – vigtigt at der er sikkerhed for stigende forløb
- Sideløbende reformer af energi og bil afgifter så disse målrettes miljøproblemer og skatteopkrævning sker via indkomstskat mv.

Lækage problemet

Lækagerate for forskellige dele af dansk økonomi



Hvordan kan det modvirkes?

Hvis det overordnede mål er klimaneutralitet i 2050

- Da udledninger skal være 'nul' i 2050 handler lækage om rækkefølgen frem mod 2050
- Men reduktioner i Kvotesektoren har mindre lækage på kort sigt pga. EU's seneste kvotemarkedsreform
- Reduktioner i Landbruger er langt hen en samfundsøkonomisk gevinst pga. miljøside gevinster i form af reduceret nitrat og ammoniak udledning

Overordnet ikke 'brændende platform' for at udskyde indsats i landbrug og kvotesektor pga. lækage

Hvordan kan det modvirkes?

Dansk politik

- Lang indfasning af CO₂-afgifter hjælper
- Bundfradrag som benyttet i den gamle NO_x-afgift
- For el-produktion: Reel CO₂-nettoimport afgift

Reduceret lækage betyder at reduktioner forskydes til andre virksomheder og reduktionsmål bliver dyrere at nå

Er klimaloven hensigtsmæssigt indrettet

Hvad indeholder aftalen om klimaloven?

- Er de overordnede klimamål klart definerede?
 - Klimaneutralitet i 2050 er *klart defineret (+)*
 - Formuleringer tager på hensyn til klimabudget og danmarks internationale klimaaftryk *men ikke klart definerede mål (-)*
- Undlades detaljerede og bindende delmål
 - Der er ikke mål for enkelte dele af økonomien (+)
 - Men delmål for 2030 og frem lovfæstes (-)
- Pålægger Klimarådet at belyse omkostningseffektivitet?
 - Ikke krav om et omkostningseffektivt forløb (-)
 - Ikke krav om at belyse meromkostninger ved regeringens planer og tiltag (-)
 - Eller meromkostninger ved delmål for 2030 og frem (-)



DEBAT
