

ELFORSYNINGSSIKKERHED I ET GRØNT ENERGISYSTEM

*Lotte Gade-Nielsen
Senior Manager,
Investeringsanalyse*





VI ARBEJDER FOR DIG

Vi er ejet af Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

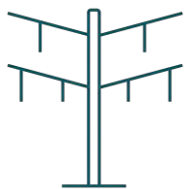
Vi skal varetage Danmarks samlede interesser.

Vi er ca. 2000 medarbejdere fordelt på 7 lokationer - med hovedsæde i Fredericia.

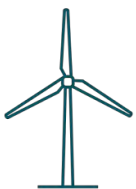
ELFORSYNINGSSIKKERHED I DANMARK



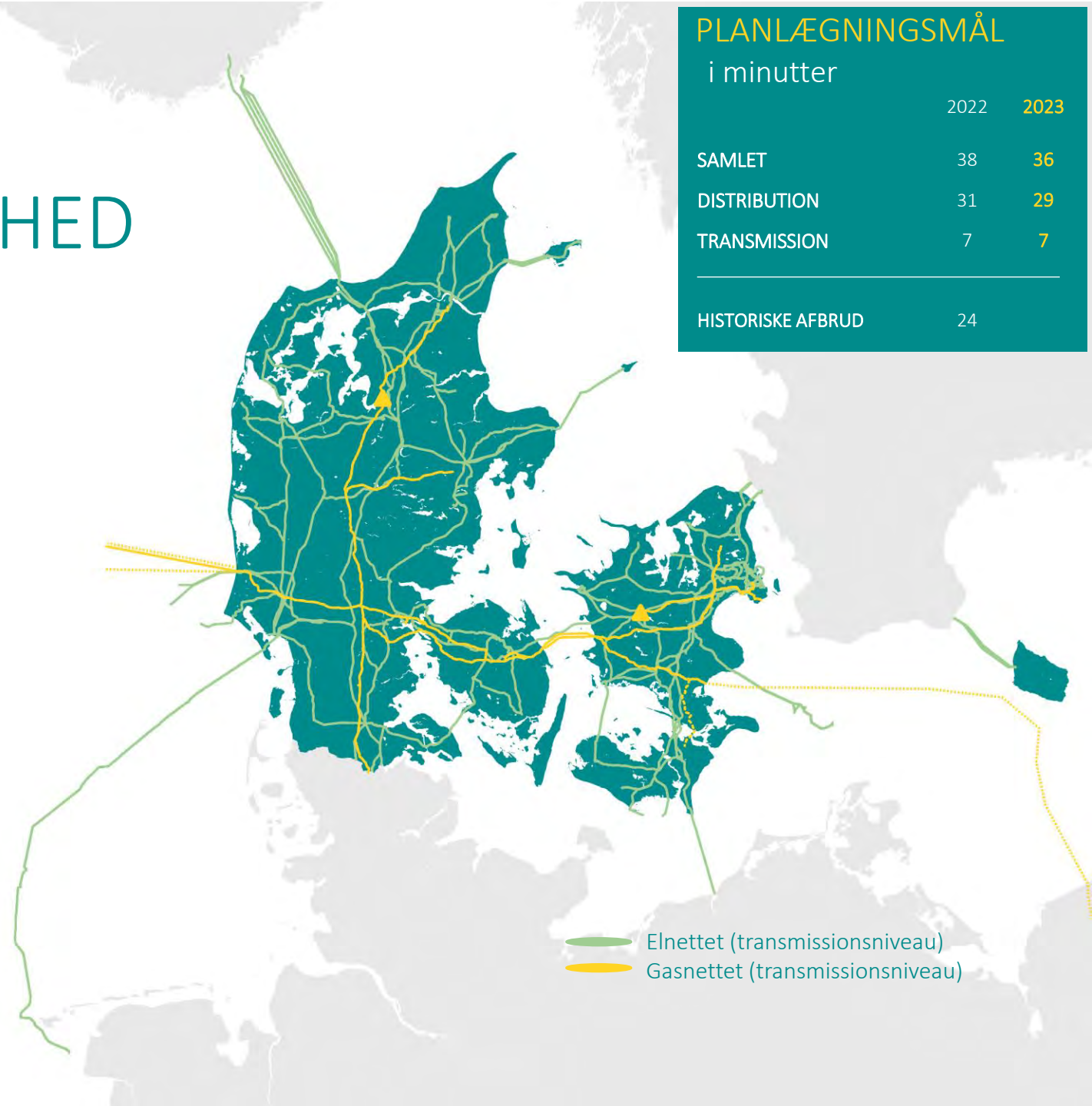
HØJT NIVEAU AF
FORSYNINGSSIKKERHED
OG AMBITIØSE
MÅLSÆTNINGER



DANMARK ER TÆT
FORBUNDET MED
NABOLANDE



STIGENDE VE-ANDEL OG
STIGENDE FORBRUG

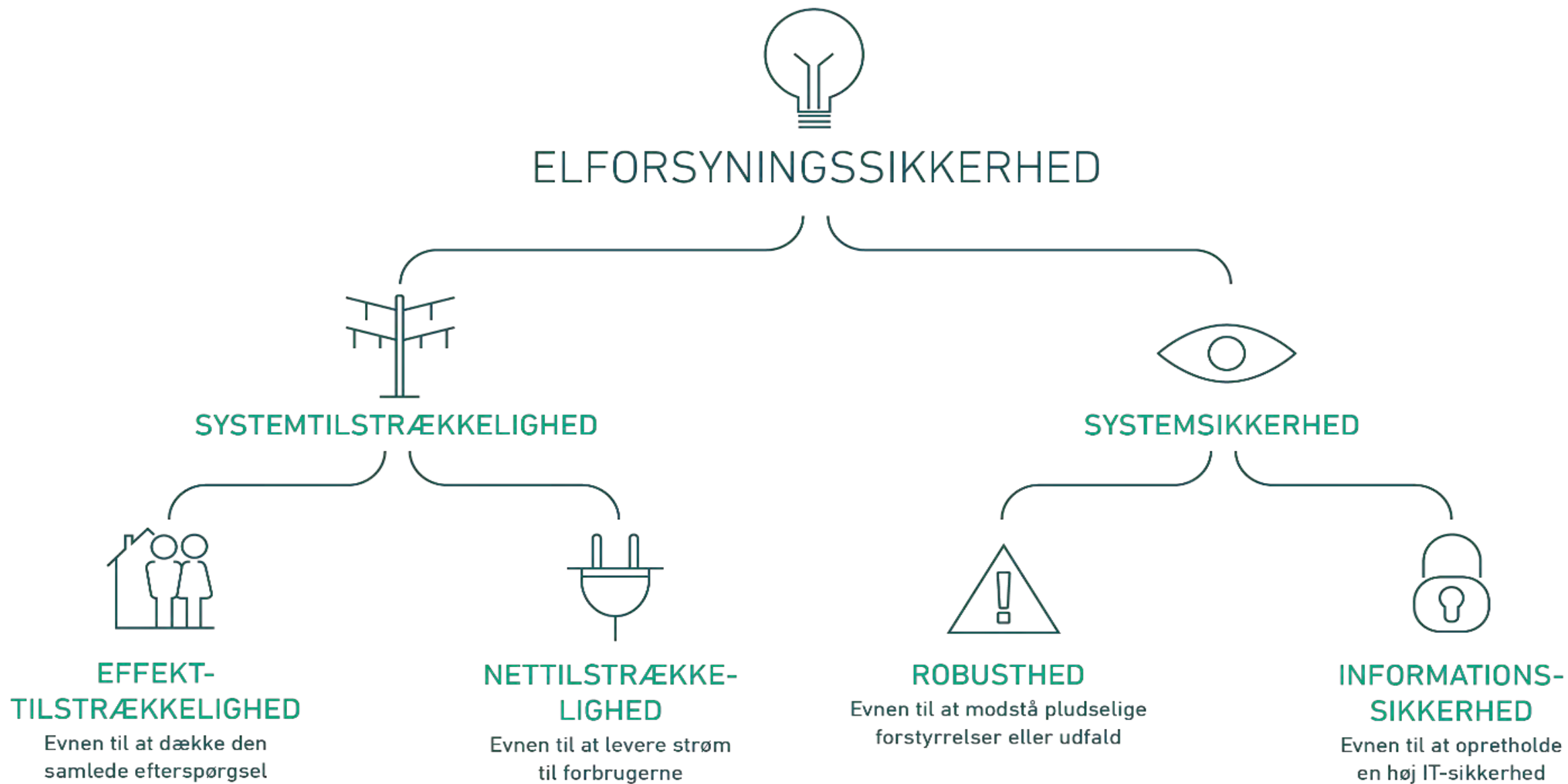


PLANLÆGNINGSMÅL

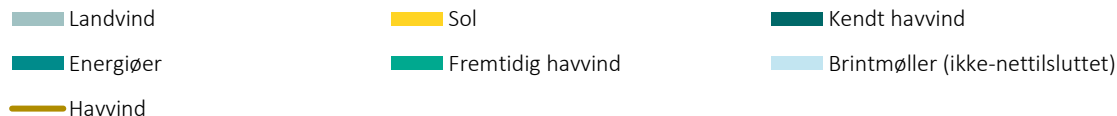
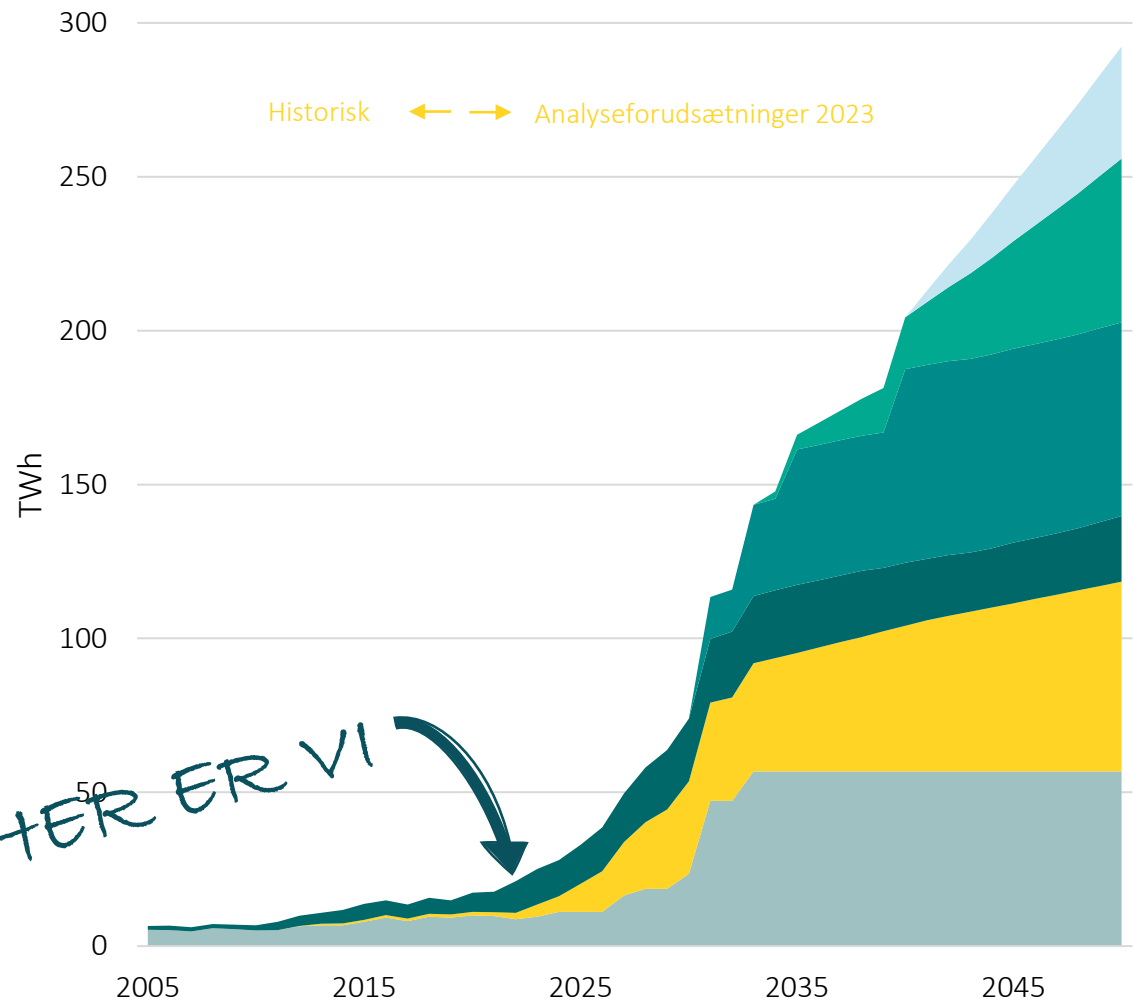
i minutter

	2022	2023
SAMLET	38	36
DISTRIBUTION	31	29
TRANSMISSION	7	7
<hr/>		
HISTORISKE AFBRUD	24	

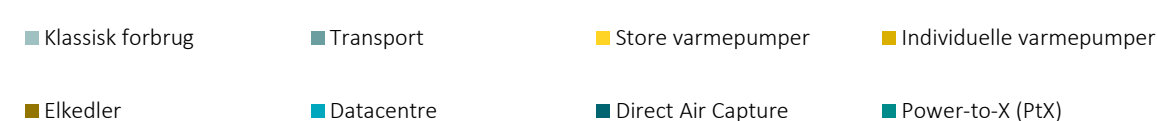
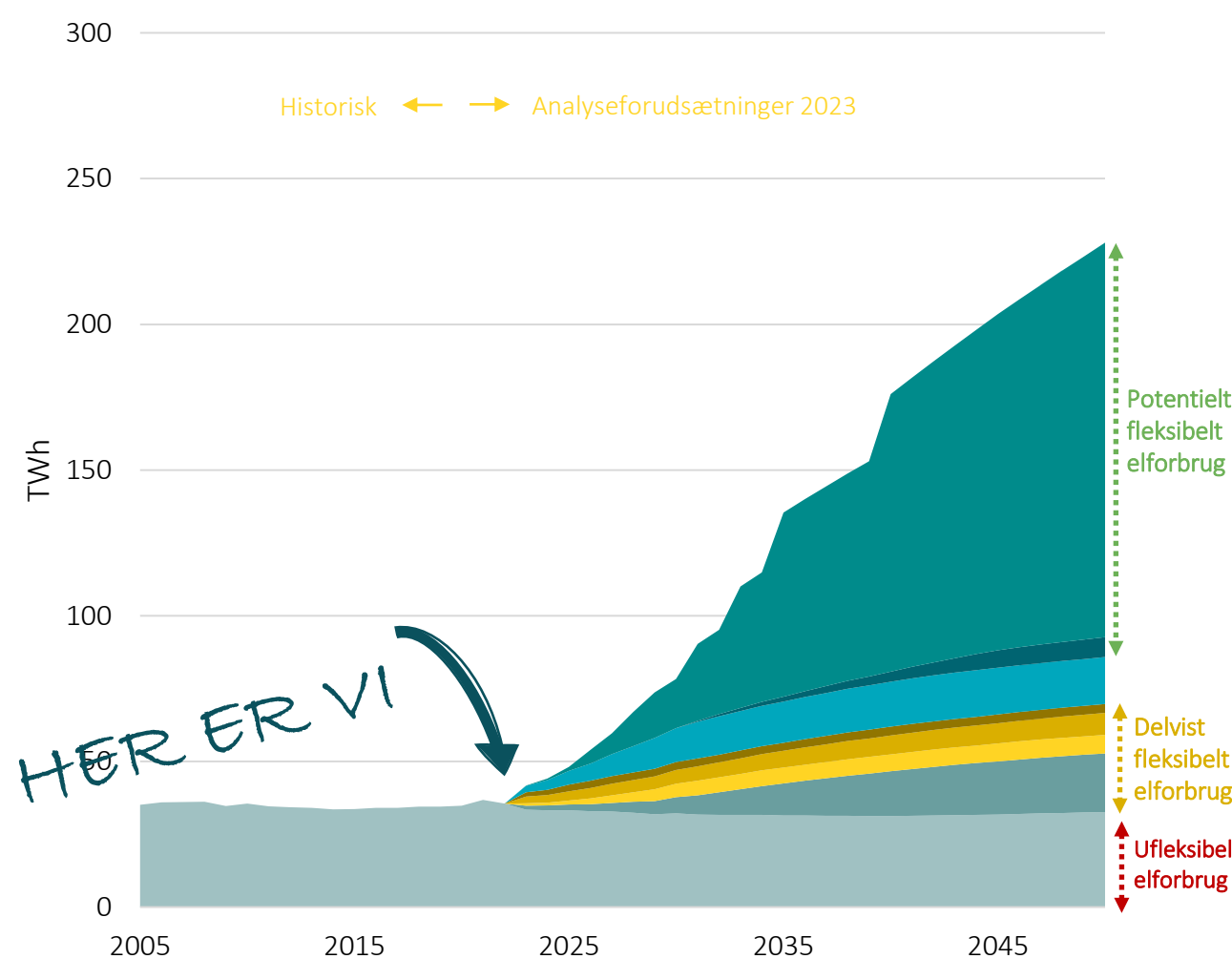
Elnettet (transmissionsniveau)
Gasnettet (transmissionsniveau)



ELPRODUKTION (TWh)



ELFORBRUG (TWh)

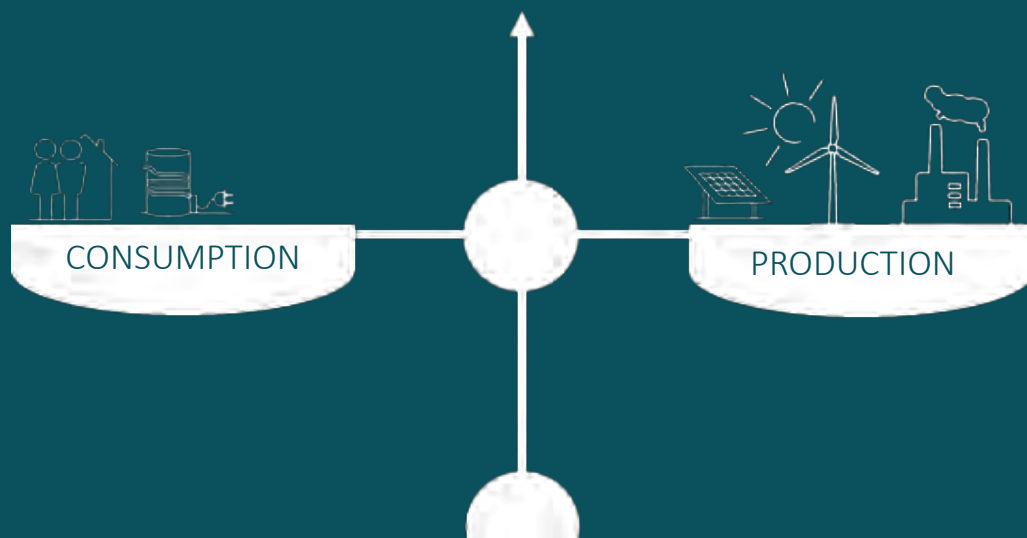


HØJ FORSYNINGSSIKKERHED I ET GRØNT ENERGISYSTEM KRÆVER:

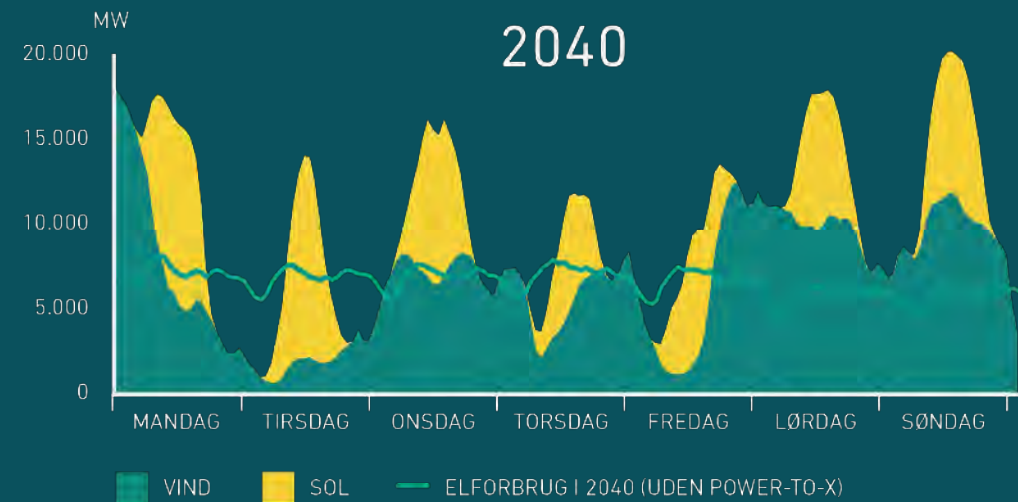
- 1 Regulerbar produktionskapacitet og fleksibelt forbrug
- 2 Flere systemydelse til balancering
- 3 Udbygning og reinvesteringer i elnettet
- 4 Udvikling og nye funktioner for at sikre systemstabilitet

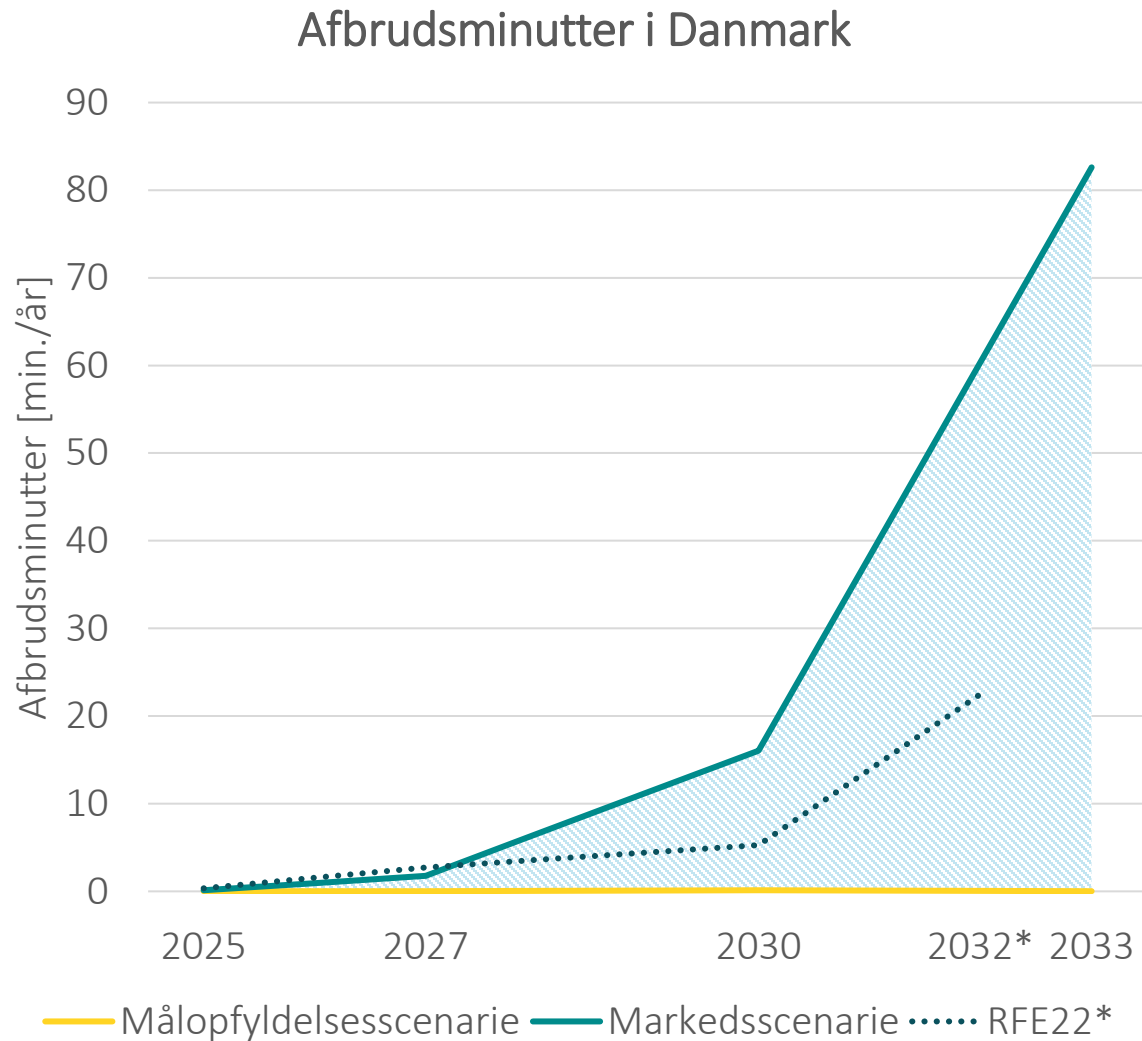


EFFEKT- OG NET- TILSTRÆKKELIGHED



FORBRUG OG PRODUKTION FØLGES IKKE AD





Kilde: Redegørelse for Elforsyningsikkerhed 2023.
 Opdatering til september ifm. 2024-redegørelsen.

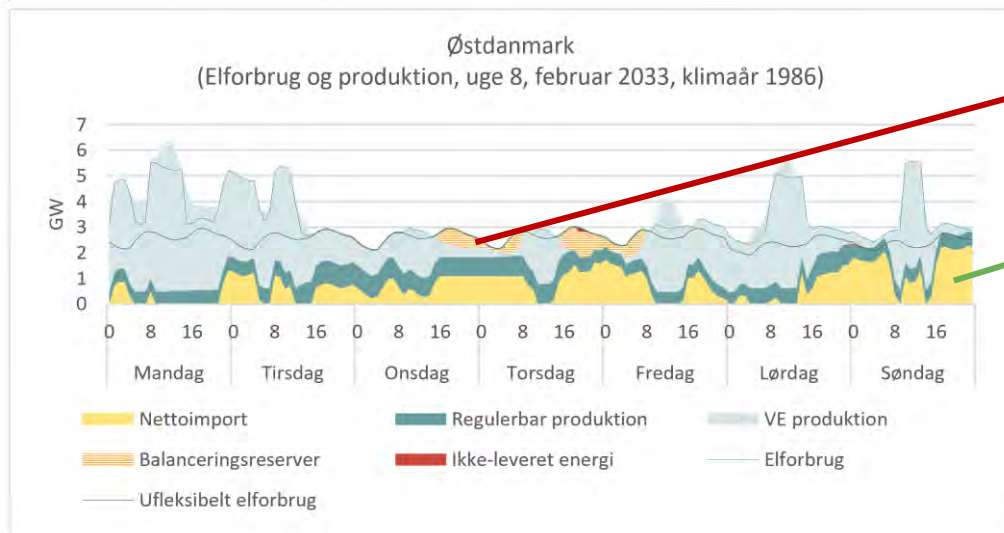
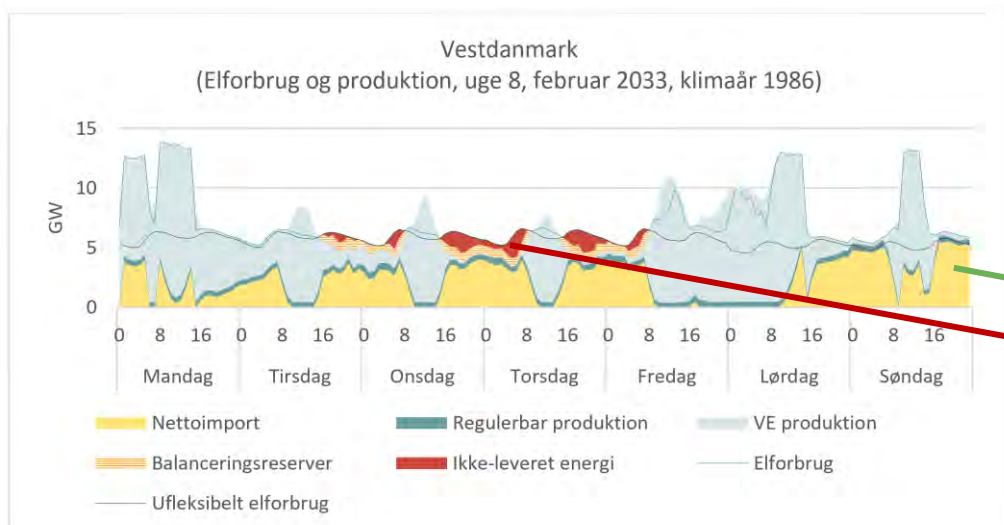
STIGENDE RISIKO FOR AT MANGLE EFFEKT

Risikoen for at mangle effekt er stigende og vurderes højere end tidligere

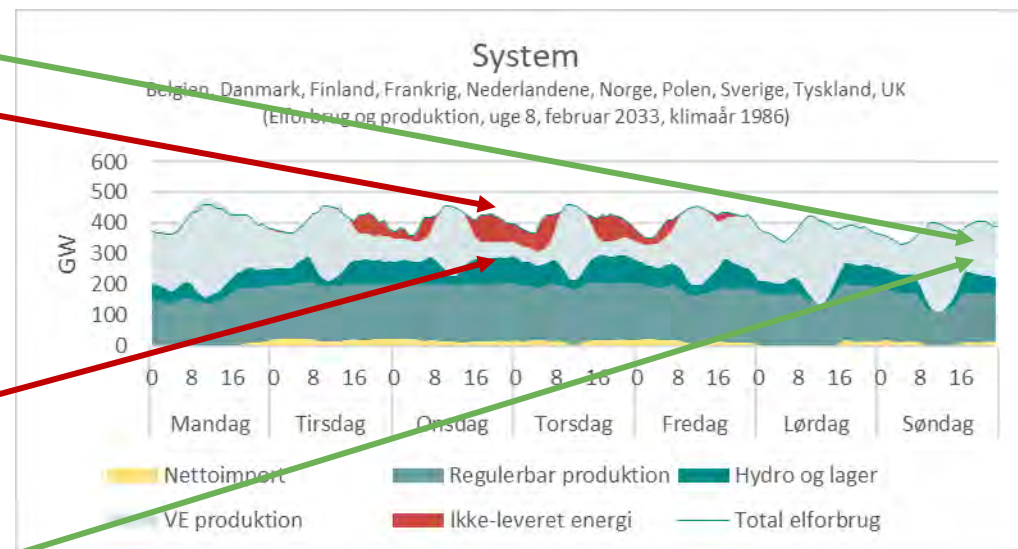
Den stigende risiko skyldes fald i regulerbar kapacitet og øget forbrug - i både Danmark og Europa

Risikoen imødegås mest effektivt med mere vejruafhængig kapacitet. Behov for danske kapacitet afhænger af udlandets udvikling

VEJRFORHOLD FÅR STOR BETYDNING



Lav europæisk VE produktion



Lav dansk VE produktion



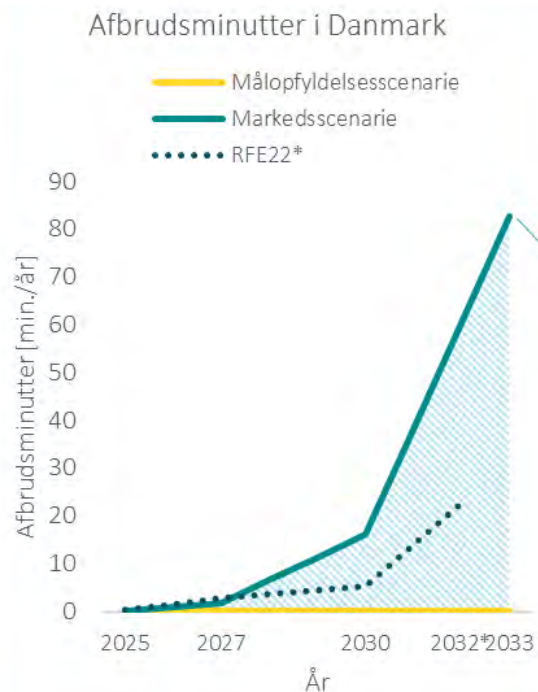
Driftsøjeblikket



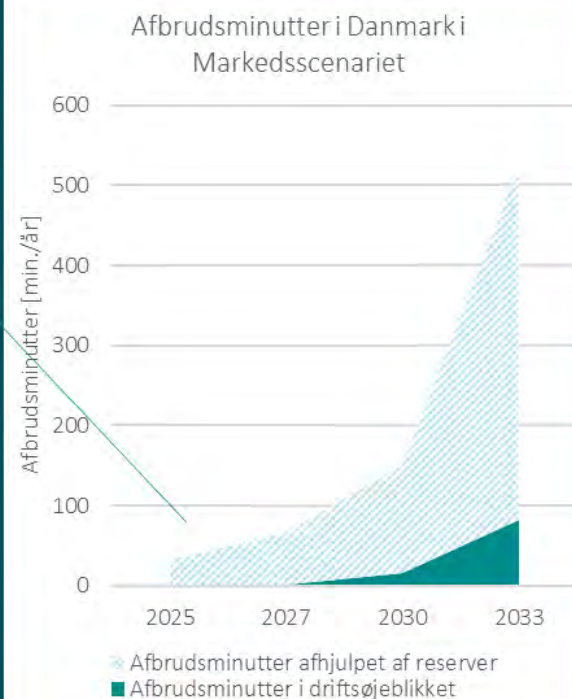
Day-ahead marked

RISIKOEN KAN OBSERVERES I MARKEDET

RISIKO AFHÆNGER AF EUROPÆISK UDVIKLING



STOR FORSKEL PÅ DAY-AHEAD OG DRIFTSØJEBLIKKET



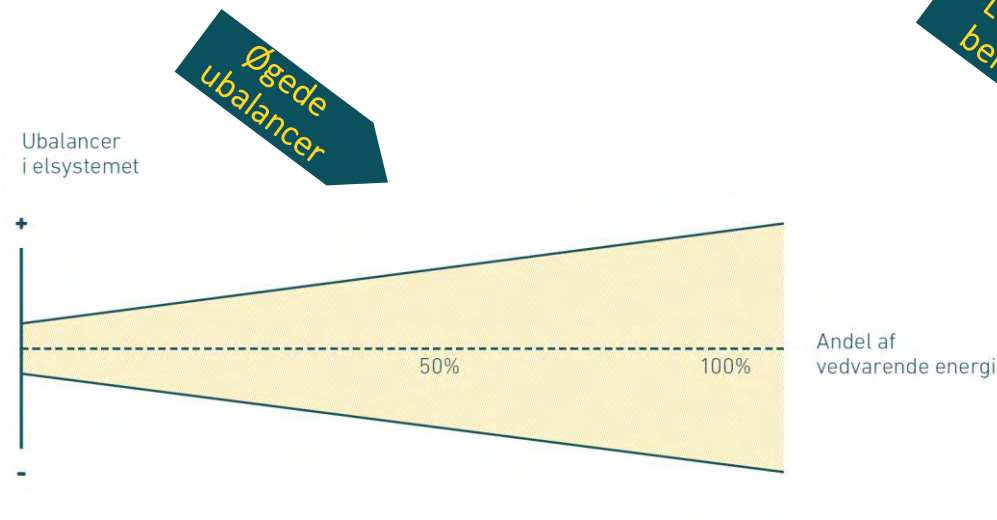
Effektmangel kan afspejle sig i høje priser i day-ahead markedet – og før anvendelse af balanceringsreserver

Reserver kan bruges til at løse effekttilstrækkelighed men er indkøbt til andet formål – og kan ikke begge!



Grøn omstilling øger behovet for balancering

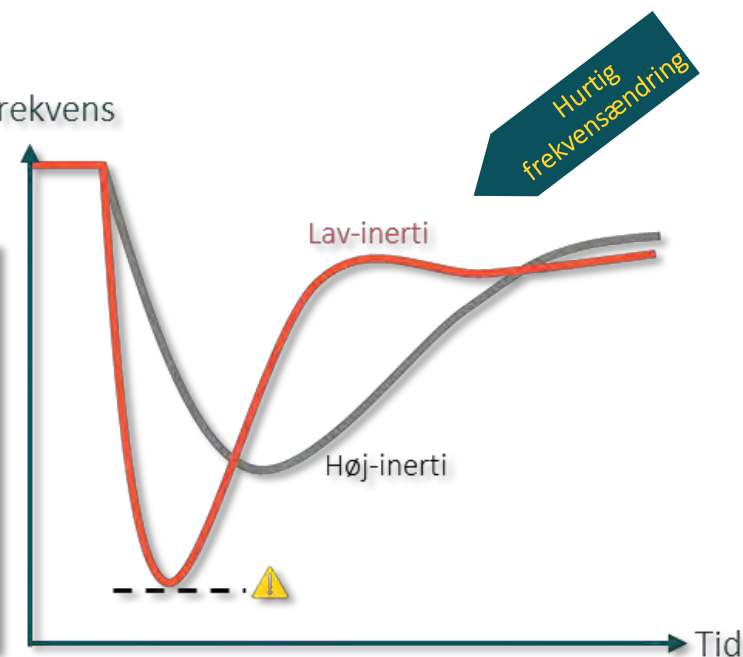
ENERGINET



Hurtige ubalancer



Frekvens



VIND OG SOL
SÆTTES OP, HVOR
DER ER PLADS



FORBRUGET ER
STØRST I BYERNE



STIGENDE BEHOV FOR NET I HØJT TEMPO

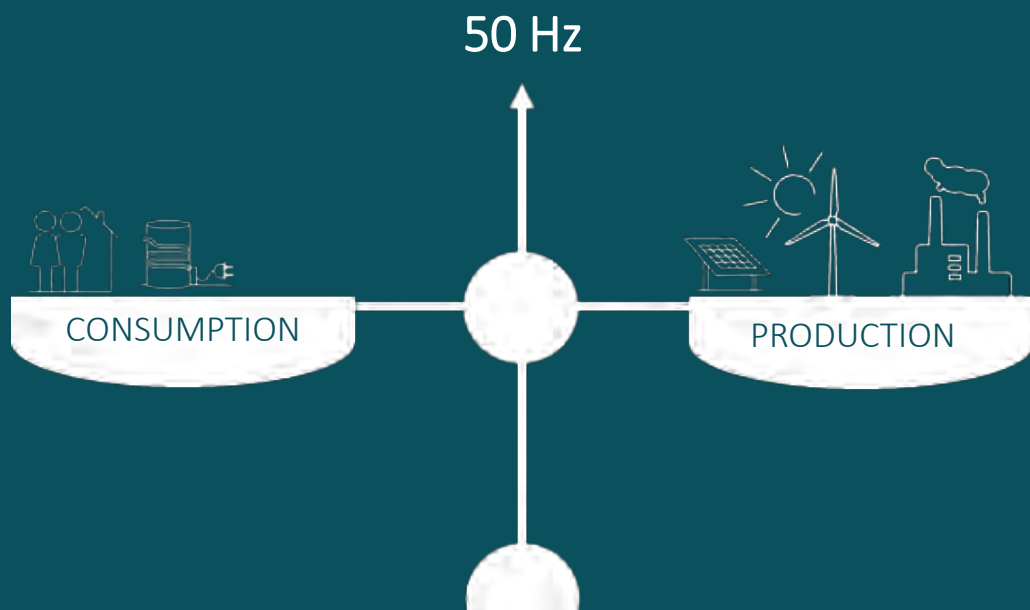
Et aldrende elnet kræver
reinvesteringer

Mange tilslutninger af ny produktion
og nyt forbrug

Stort behov for udbygning og
forstærkning af elnettet



ROBUSTHED OG IT-SIKKERHED

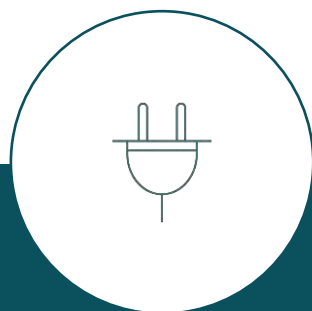


HVAD ER ELFORSYNINGSSIKKERHED?



EFFEKTILSTRÆKKELIGHED

Elsystemets evne til at dække elforbrugernes samlede efterspørgsel på el.



NETTILSTRÆKKELIGHED

Elnettets evne til at transportere el fra produktionsstederne til forbrugsstederne.



ROBUSTHED

Elsystemets evne til at håndtere driftsforstyrrelser og fejl uden, at det påvirker forsyningen af el til forbrugerne.



IT-SIKKERHED

Evnen til at opretholde høj opetid på kritiske IT-systemer og modstå cyberangreb.

Systemtilstrækkelighed

Systemsikkerhed

TRE KATEGORIER AF STABILITETSUDFORDRINGER

En ikke håndteret systemstabilitet vil lede til en række udfordringer, der overordnet kan inddeles i tre kategorier.

Kritisk opstået systemhændelse

Type:

- Pludselig uplanlagt udfald af et eller flere produktions- eller forbrugsanlæg.

Konsekvens:

- Lokal overbelastning, systemubalance eller forbrugsafkobling.
- Komponent- eller anlægsskade.



Præventiv begrænsning og nedregulering

Type:

- Et stabilitetsproblem håndteres ved at nedregulere produktion eller forbrug i et område eller ved at begrænse udlandskapacitet.

Konsekvens:

- Økonomisk ufordelagtig drift af elsystemet



Uforudsete forsinkelser og fordyrelser

Type:

- Udfordringer opdages sent i projektfasen enten under compliancetest eller tidlig drift.

Konsekvens:

- Forsinkelser og fordyrelse af projekter.



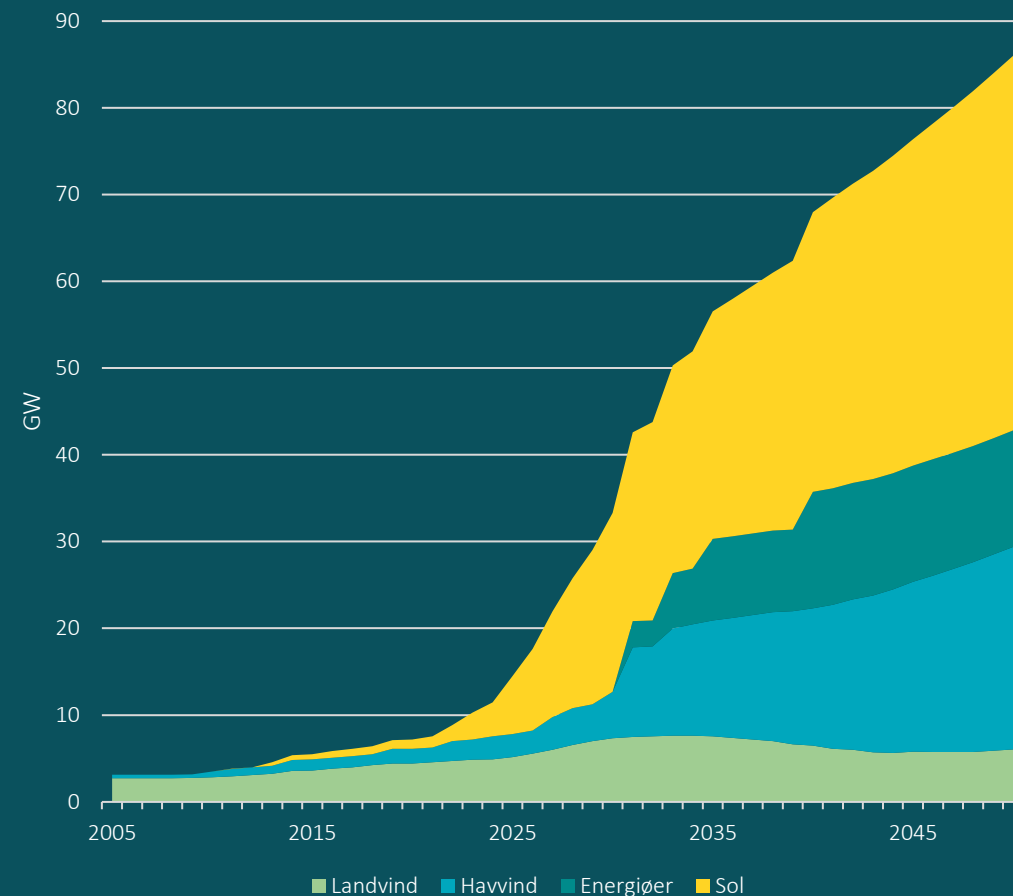
UDVIKLINGEN I DET DANSKE ELSYSTEM

Set fra et stabilitets perspektiv

I Danmark ser vi:

- Nye produktions- og forbrugsanlæg tilsluttes i mængder, størrelser og med en hastighed uden fortilfælde.
- Nye produktions- og forbrugsanlæg tilsluttes via effektelektronik (konvertere og invertere).
- Større individuelle anlæg.
- Anlæg, der sammensættes på nye måder og dermed bliver mere komplekse.
- Samme tendens i vores nabolande.

Vind og sol kapacitet (GW)



LØSNINGSRUMMET

- Stabilitetsproblematikken er ikke ét problem, der løses med én løsning.
- I stedet løses det ved en sammensat palette af forskellige løsninger.

Netforstærkning

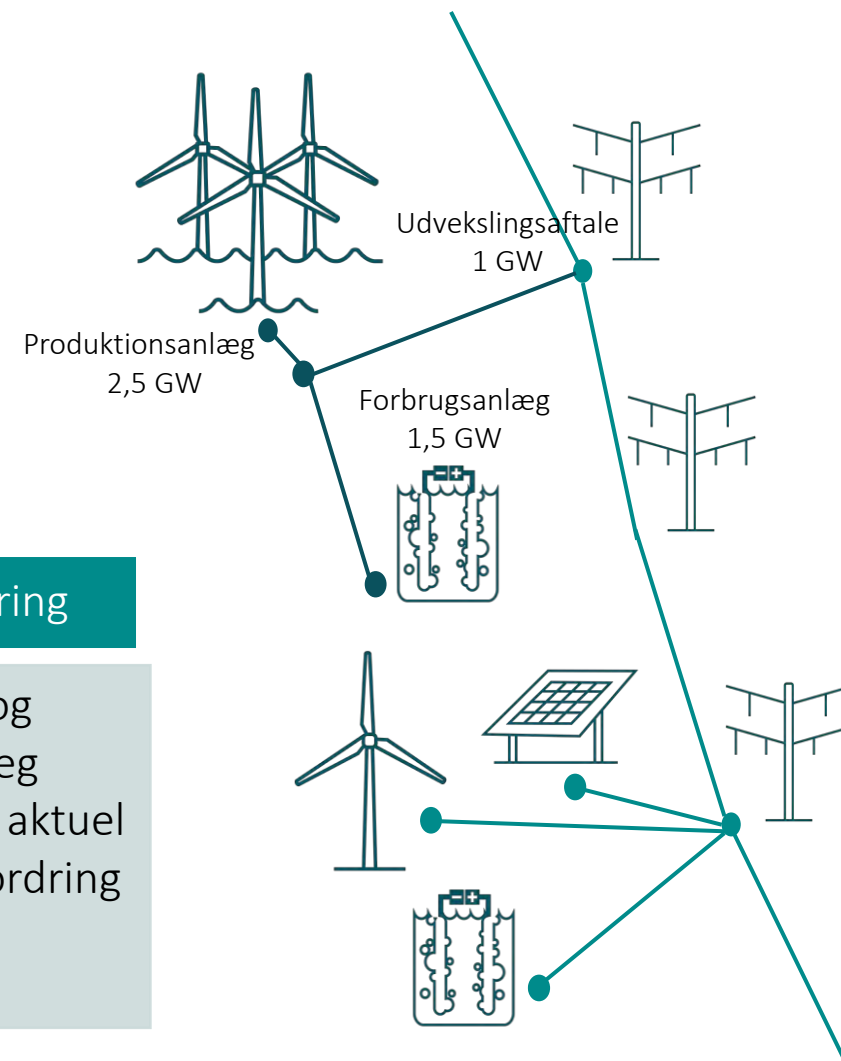
- Etablering af netforstærkninger.
- Etablering af lokalt støttende udstyr.

Aktøranlægs opførelse

- Ydelser og funktionalitet fra aktøranlæg bidrager til at opretholde systemstabiliteten.

Kontrol og styring

- Overvågning og styring af anlæg således, at en aktuell stabilitetsudfordring mitigeres.

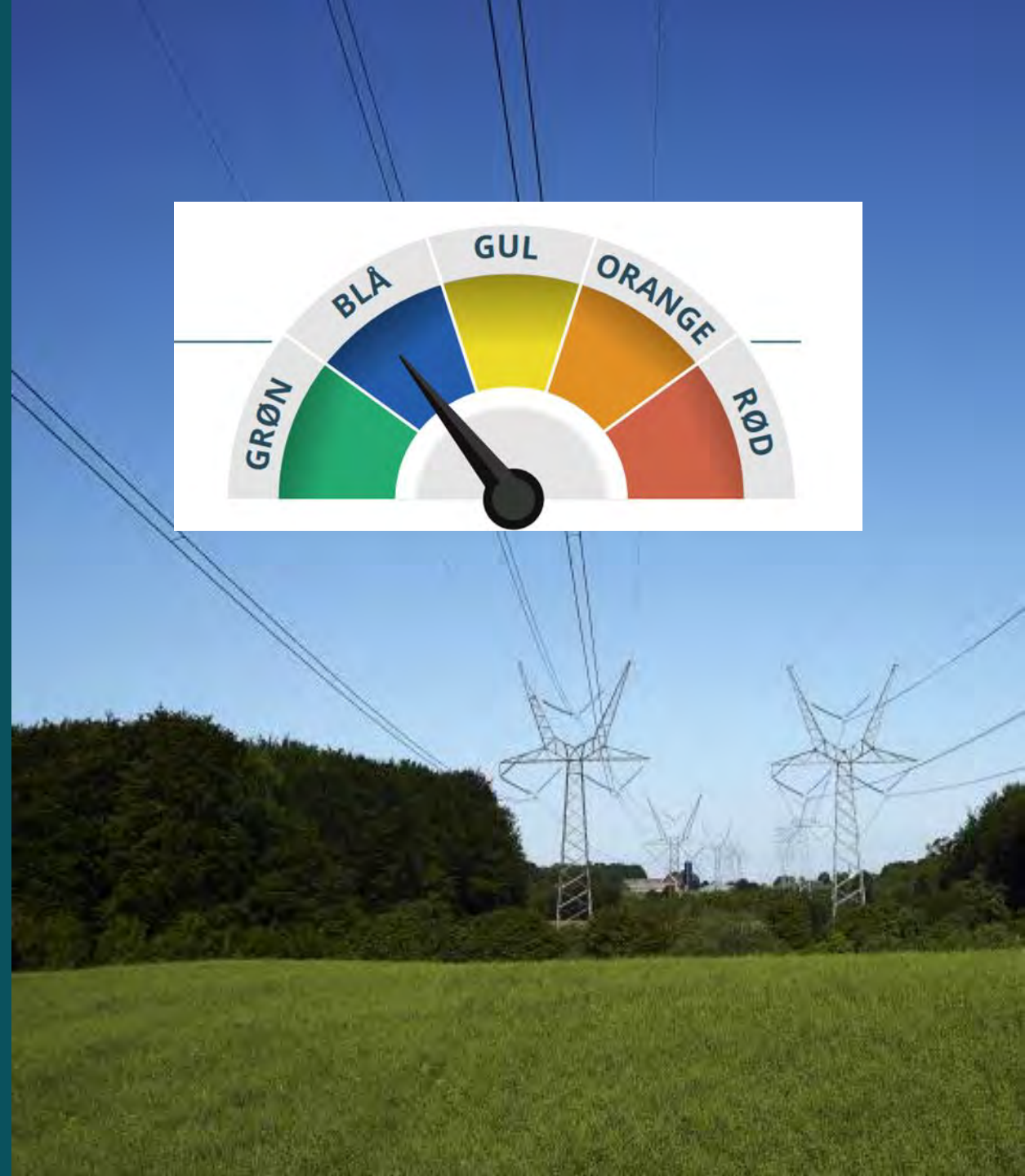


Energinet arbejder aktivt med cyber-sikkerheden under øgede krav og højt trusselniveau

Samarbejde i EnergiCERT (fælles dansk sikkerhedscenter)

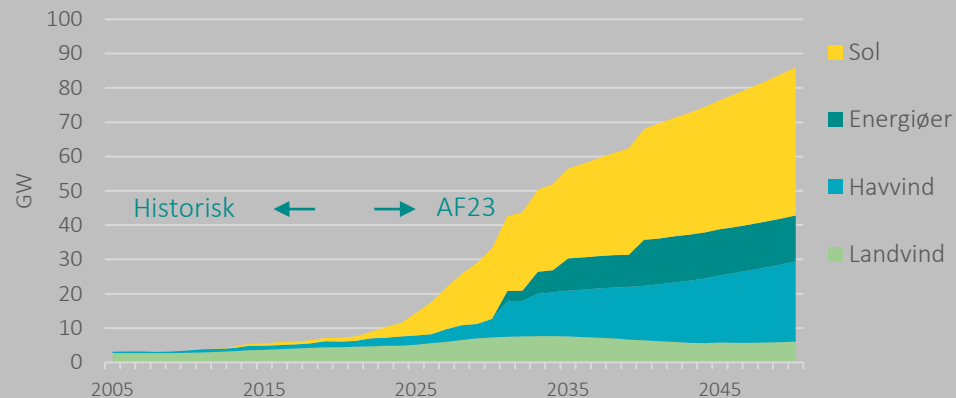
Tre sikkerhedslag:

- Præventiv beskyttelse
- Håndtering af begivenheder
- Beredskab

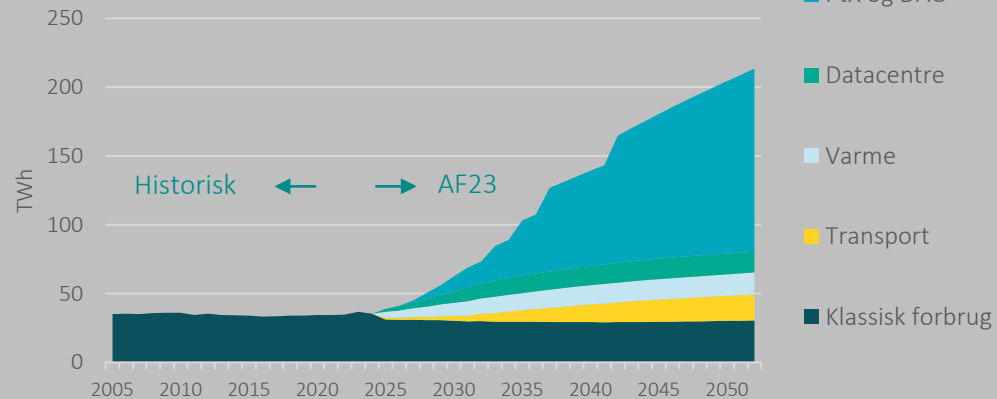


FREMTIDENS EL-SYSTEM - DIGITALE LØSNINGER

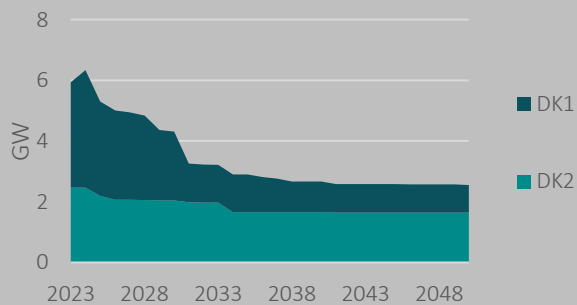
Vind- og solproduktionskapaciteter



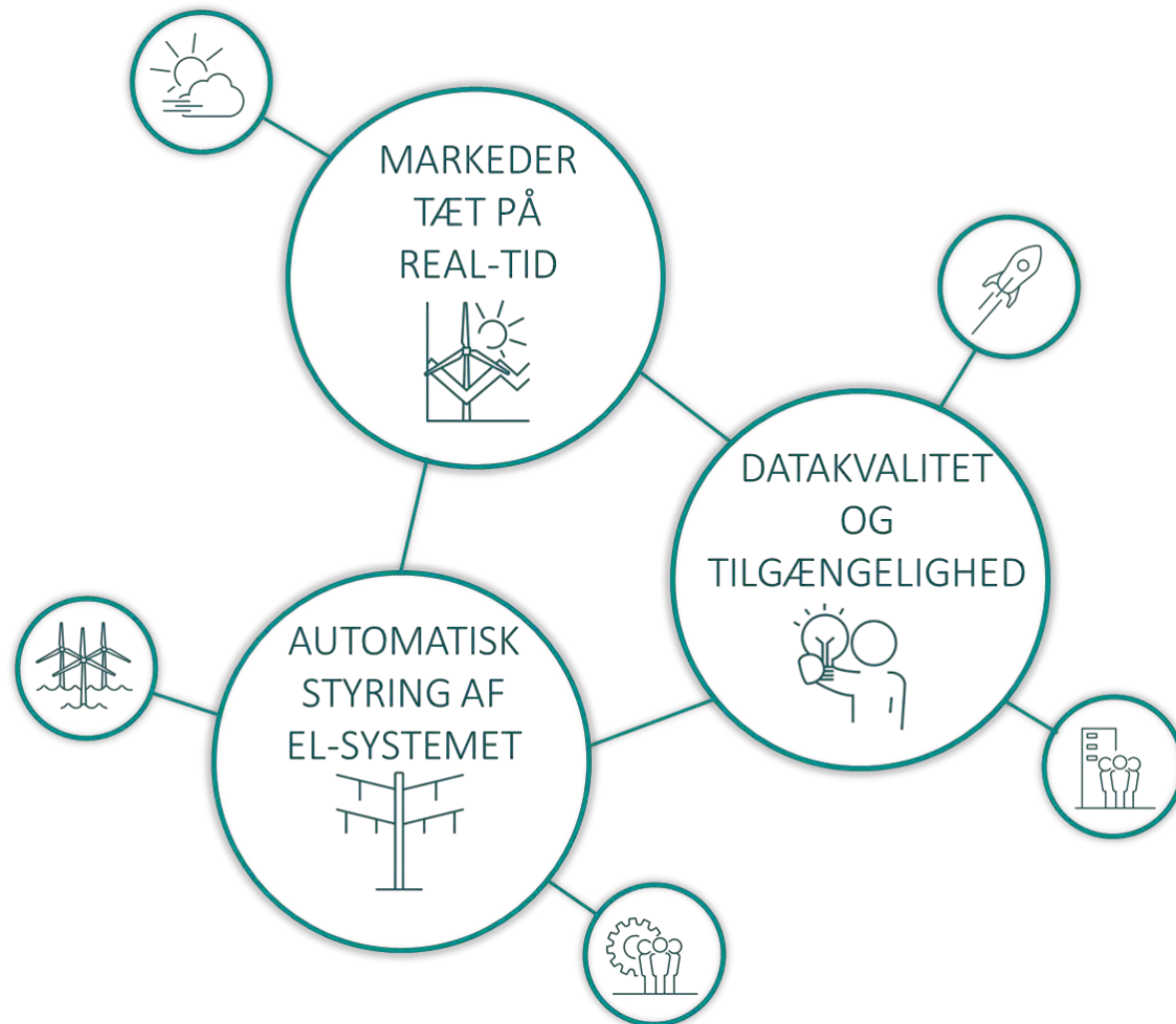
Nettoelforbrug



Termisk elkapacitet



Graferne viser den forventede udvikling i hhv. vind- og solproduktionskapaciteter, elforbruget samt termisk produktionskapacitet med udgangspunkt i analyseforudsætninger 2023.



DIGITAL STYRING AF EL-SYSTEMET I ET 100% VE-BASERET ENERGISYSTEM

Gennem automatisering af styringen bl.a. med AI kan vi håndtere forandringen og den stigende kompleksitet i el- og gassystemerne.

UDFORDRING
Kompleksiteten i el- og gassystem udfordrer den operationelle drift

Høj stabilitet på kontrolcenter-systemer

Automatisering og datadrevet beslutningsstøtte

Behovsdrevet løbende udvikling

