

BATTERIANLÆG (BESS) OG DERES ROLLE I DET DANSKE ELSYSTEM

30. september – Workshop om batterianlæg (BESS), Hillerød

Hans Knudsen, Seniorplanlægger, Energinet

BATTERI BASICS

Angivelse af batteristørrelse

Effekt / Lager: Fx 10 MW / 20 MWh Ofte benævnt 2 timers batteri på 10 MW.

Batteripris CAPEX 2025 – Grov størrelsesorden for grid scale batteri

Effekt (alt inkl.): Ca. 2 MDKK / MW

Lager (alt inkl.): Ca. 1 MDKK / MWh

Pris på '2 timers batteri': $2 + 2 \times 1 = \text{ca. } 4 \text{ MDKK / MW}$

= Mere end CAPEX for PV

Pris på '4 timers batteri': $2 + 4 \times 1 = \text{ca. } 6 \text{ MDKK / MW}$

= Næsten 2x CAPEX for PV

Prisen på et grid scale batteri er ca. halveret siden 2023!

Levetid

Meget afhængigt af driftsmønster. 70-80 pct. af lager forventeligt tilbage efter 15-20 år ved 'normal' drift.



3. oktober 2024 kl. 05:00

Debat

Energiaktører: Batterier er en schweizerkniv for elsystemet, men kan ikke få fodfæste i Danmark

Batterier har potentialet til at sikre grøn strøm, når vinden ikke blæser, og solen ikke skinner. Men manglende politisk fokus gør, at udbygningen i Danmark halter langt efter vores nabolande, skriver fire energiaktører.

Tænk tank: Batterier er undervurderet i dansk energipolitik

Batterier er i sig selv ikke en dårlig forretning, men høje tariffer gør det for dyrt for opstillere af vedvarende energi, mener Erhvervslivets Tænk tank. Energistyrelsen følger udviklingen tæt.

ENERGIWATCH

Batteriudvikler ser stort potentiale - og unfair tariffer

22. november 2024 kl. 12:00

Afsendere:

- Mathias Aarup Berg, Head of Regulatory Affairs, European Energy
- Joachim Steenstrup, Global Head of External Affairs & Strategy, Eurowind Energy
- Andreas Nøhr Vestergaard, Public Affairs Manager, Momentum Energy Group
- Søren Juel Hansen, Energy Storage, Director, Nordic Solar

ENERGINET

Justerer forretningen: Copenhagen Energy skruer op for batterier og trading

Copenhagen Energys pipeline er skrumpet ind, efter udvikleren har trukket sig fra en række havvindprojekter. Med en vindsektor i knæ øger den danske udvikler sit fokus på batterier og trading.

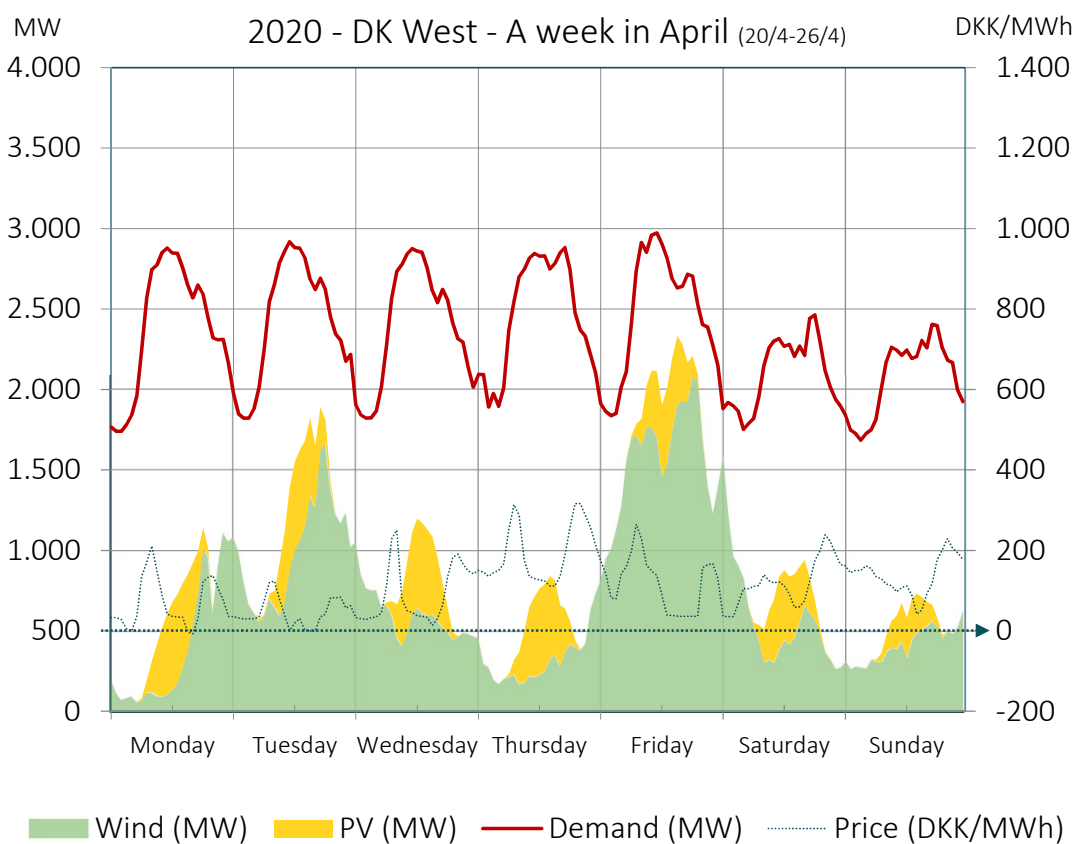
Danske firmaer satser på batteriparker

Energibranchen har fået øjnene op for potentialet i batterier. Nordic Solar er i gang med sit første batterianlæg på Nordsjælland, og flere batteriparker er på vej.

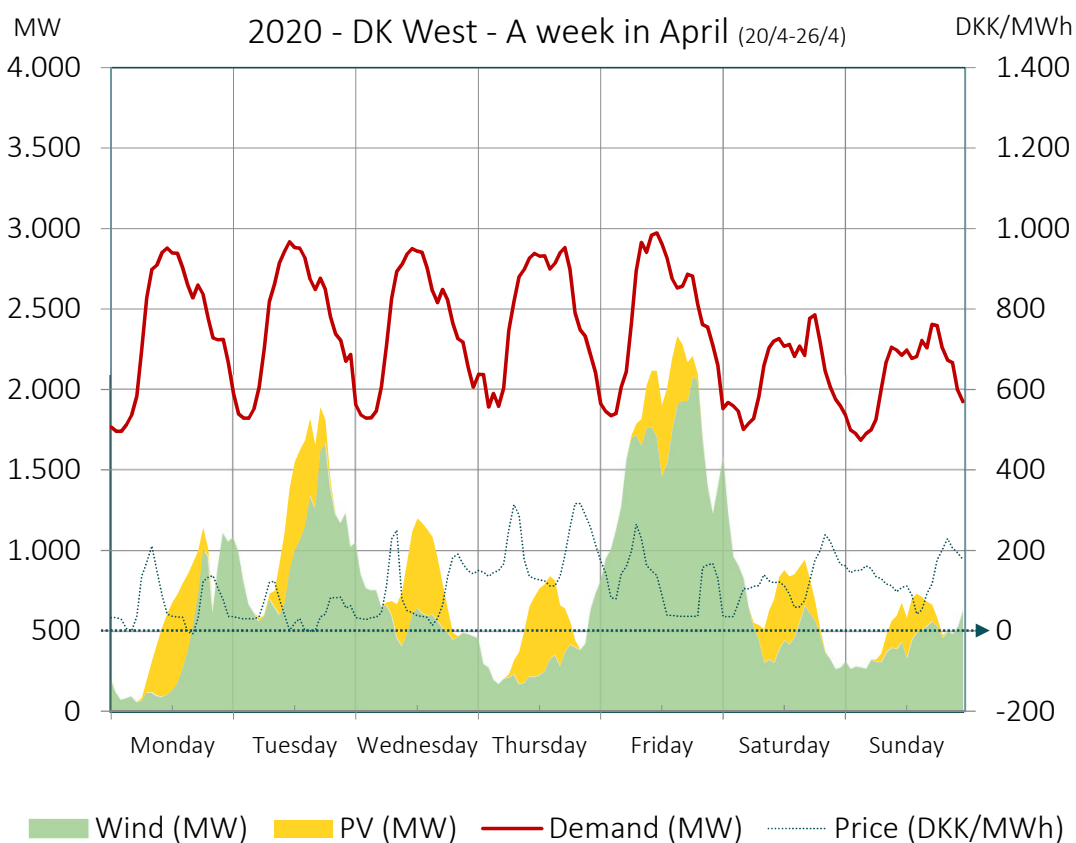
European Energy satser milliarder på batterier

Mindst 1-gigawatttimebatterier i drift i Norden og Baltikum stiler European Energy efter i 2027, som skal kobles sammen med især selskabets solcelleparker

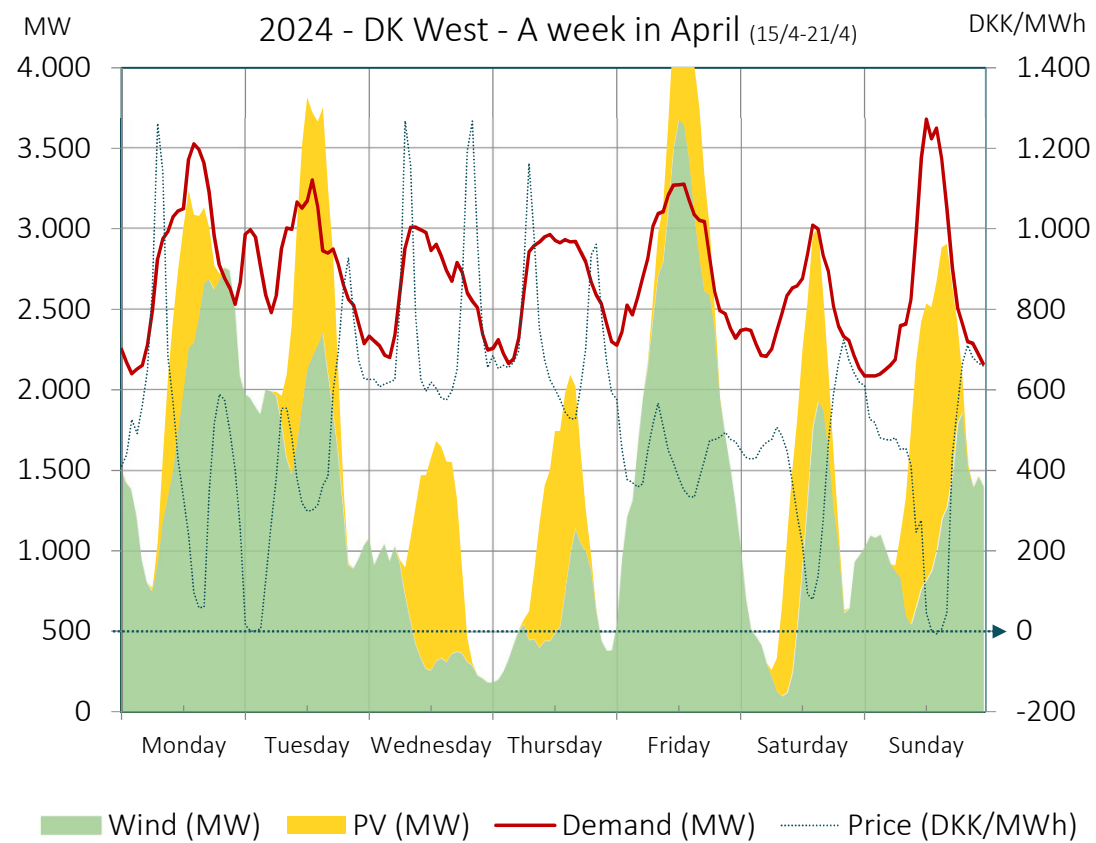
DANSK ELFORBRUG



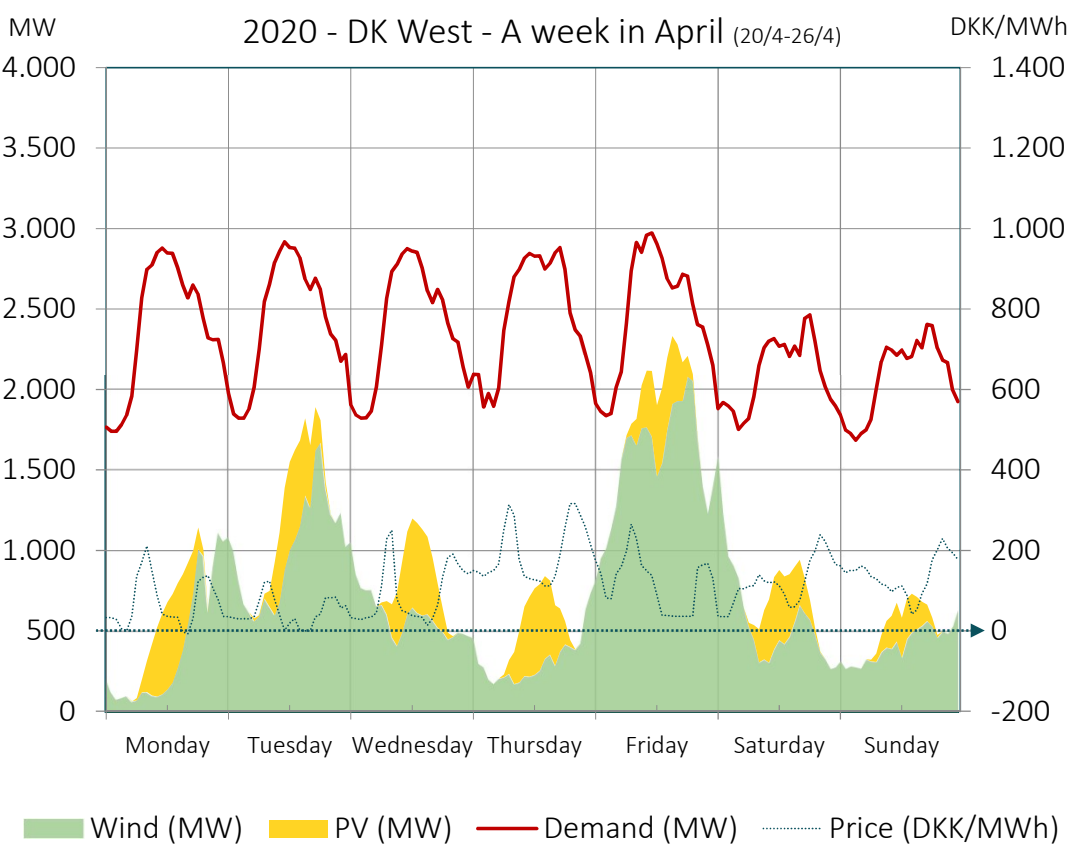
DANSK ELFORBRUG ER BLEVET LANGT MERE FLEKSIBELT...



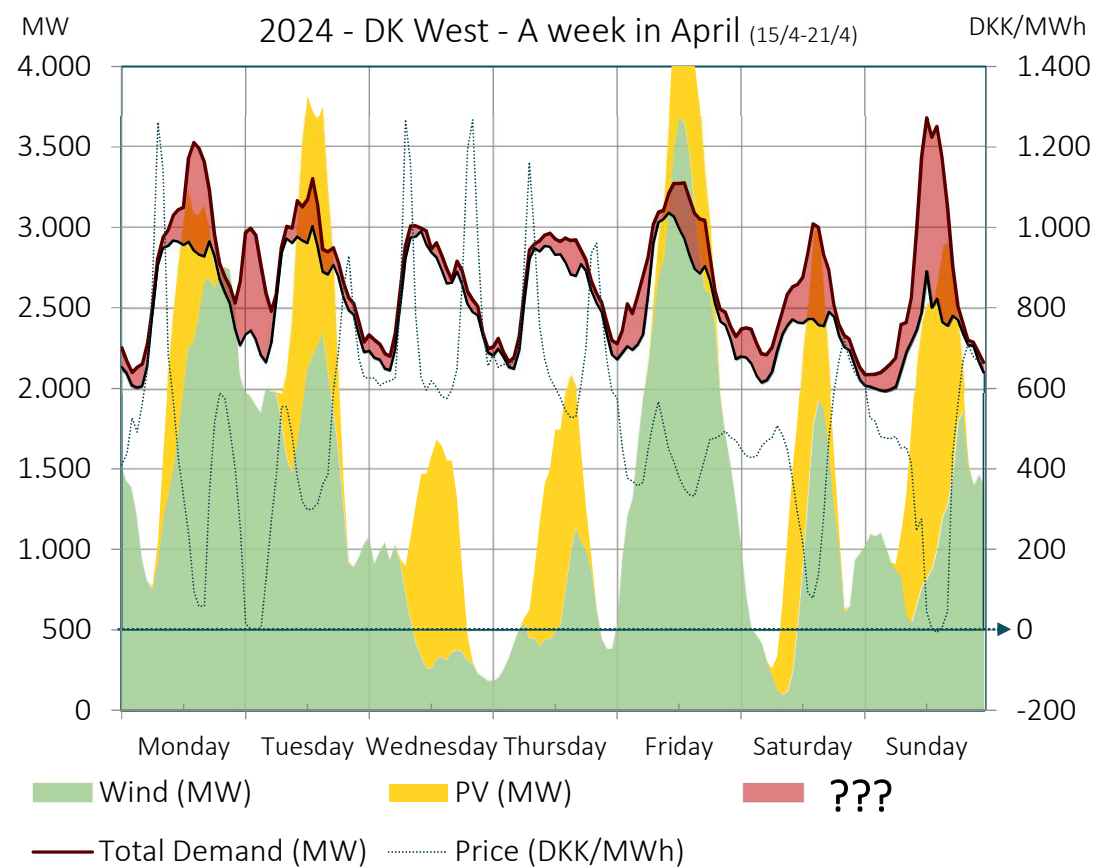
Workshop om batterianlæg (BESS)



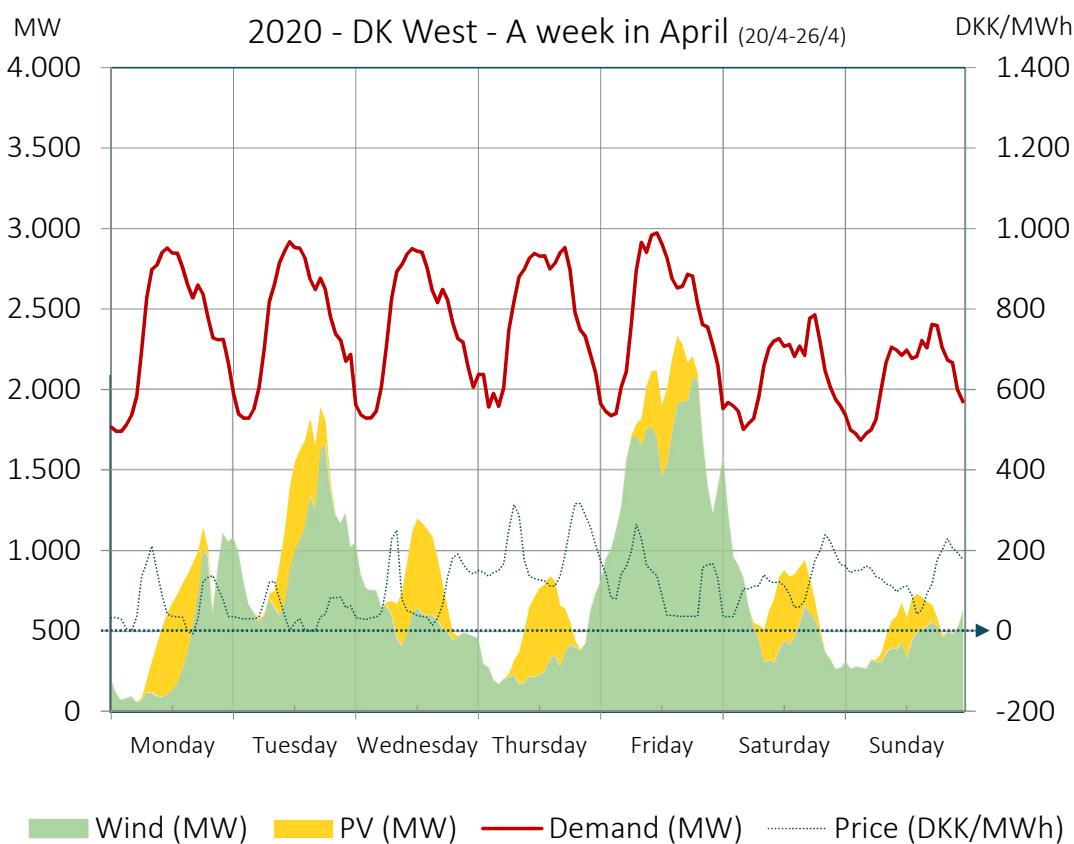
...PÅ GRUND AF... ???



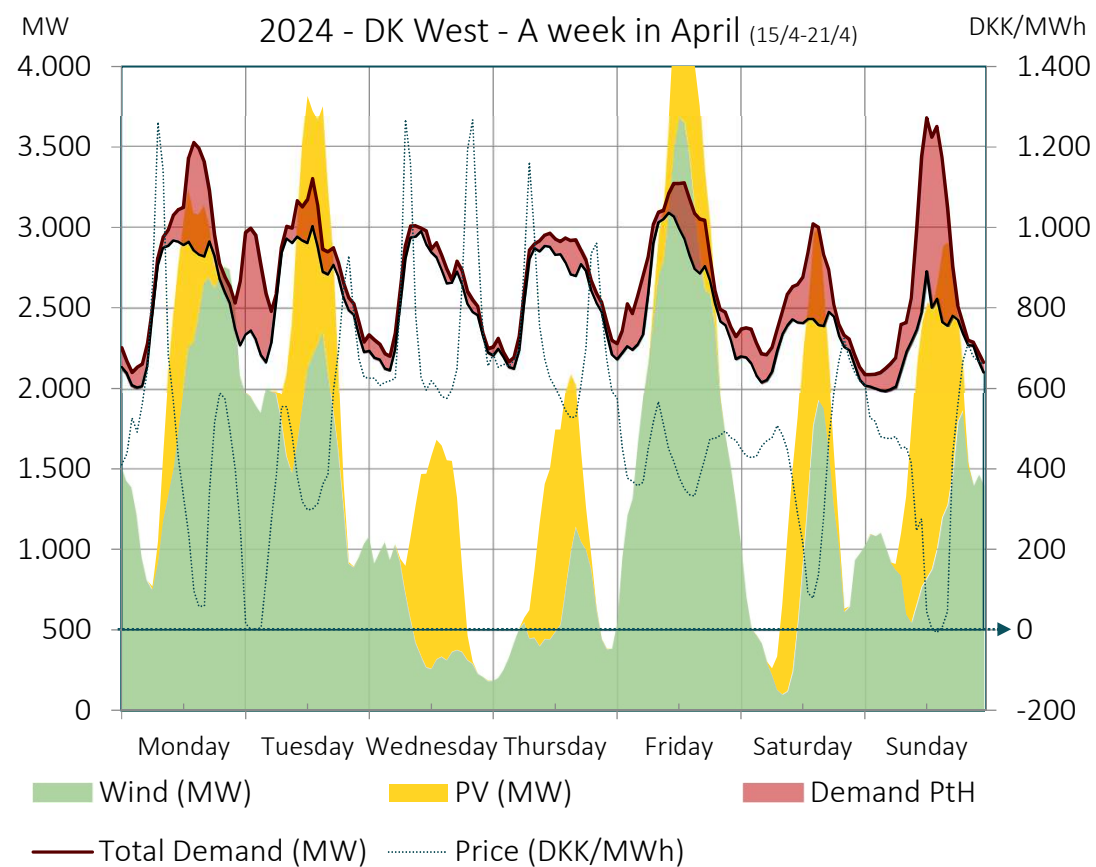
Workshop om batterianlæg (BESS)



...PÅ GRUND AF POWER TO HEAT (PTH) I FJERNVARMEN



Workshop om batterianlæg (BESS)



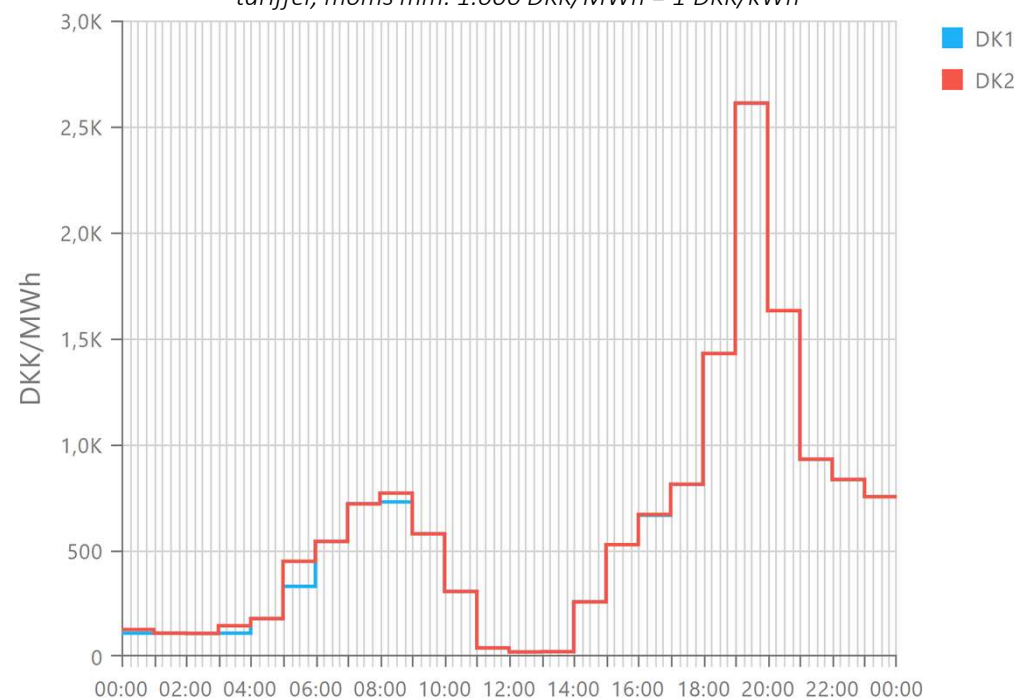
FREMTIDENS ELPRIS

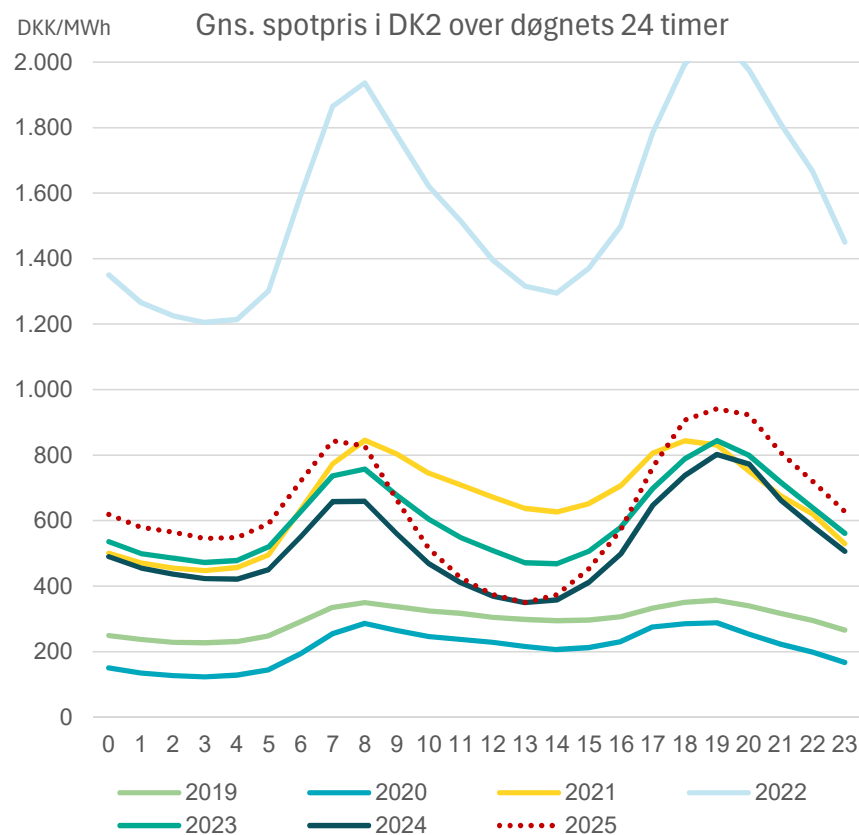
Denne sommers udsving i elprisen over døgnet er måske et godt billede på fremtidens elpriser?!

- Elpriser (day ahead / spotpris) der svinger mellem 0 øre/kWh og 2 DKK/kWh er sunde, naturlige elpriser i et VE-baseret elsystem!
- Godt for prisfølsomt elforbrug
 - *Elkedler og varmepumper med lagertanke i fjernvarmen*
 - *Elbiler*
 - *Batterier (BESS)*
- Danmark har måske været senere på batteribølgen end andre lande pga. prisfleksibelt elforbrug i fjernvarmen og nærheden til 'Norges Grønne Batteri' (enorme vandkraftmagasiner)

Spotpris 4. september 2025 (fra NordPool)

Dette er den rene 'day ahead' elpris uden elafgift, transporttariffer, moms mm. 1.000 DKK/MWh = 1 DKK/kWh





	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Daily Spread (DKK/MW/år):	69.908	98.251	227.340	527.346	262.454	284.000	333.896
Beregnet som forskellen min.pris og maks.pris summeret for alle årets dage.							Ekstrapol.

HVAD LEVER BATTERIER AF?

IMPLICIT FLEKSIBILITET (ARBITRAGE) OG EKSPPLICIT FLEKSIBILITET (SYSTEMYDELSER)

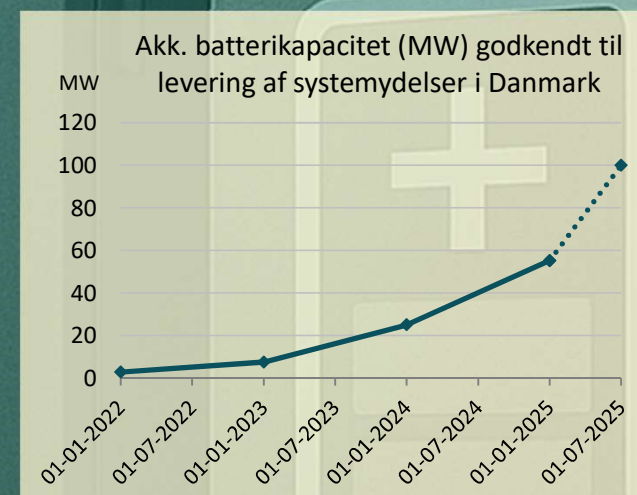
- Godt Købmandskab! At købe billigt og sælge dyrt!
 - Implicit fleksibilitet (spot og intraday arbitrage)
 - Eksplicit fleksibilitet (systemydelser)
 - Evt. optimering af kapacitetsbehov og egne ubalancer (ved samplacering med VE-anlæg)
 - Evt. værdi ift. nødforsyning/backup
- Væsentlige løbende omkostninger
 - Round Cycle effektivitet = 85-90 % (tab 10-15 %)
 - Løbende tariffer (både forbrug/udtag og indføddning)

ET ENERGISYSTEM DER SULTER EFTER FLEKSIBILITET

Energinet ser positivt på batteriernes fremgang

- Batteriers forretningsmodel er at være 'dedikeret fleksibilitetsleverandør'. Batterier er:
 - Fuldt prisfleksible (både ift. 'forbrug' og 'produktion')
 - Meget stedfleksible (stor frihed til at placere batteri, hvor der er plads til at tilslutte og hvor det er mest rentabelt)
- Batterier kan derfor levere hurtigt og effektiv balancering til elsystemet og integrere store mængder sol og vind.

Fugle i hånden



Fugle (langt oppe) på taget

Batterikapacitet i tilslutningssager pr. ultimo maj 2025	Ultimo 2023	Ultimo 2024	Ultimo maj 2024
Energinet (typisk +100 MW-anlæg)	ca. 600 MW	ca. 2.600 MW	ca. 6.100 MW
Ceirus/Radius (næsten hele DK2)		+1.500 MW ?	+3.000 MW ?

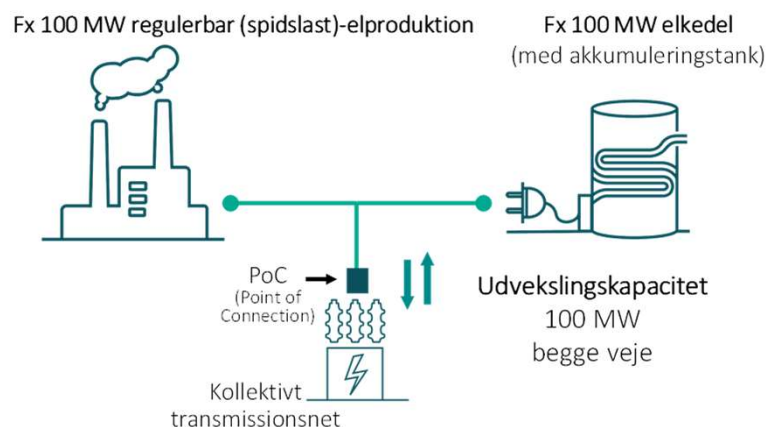
STAND ALONE BATTERIER – THE LEVEL PLAYING FIELD

Tariffer må ikke diskriminere, så det er svært at give batterier lempelig tarifiering ift. anden (fleksibel) produktion og forbrug

Illustration af "lakmusprøve" for teknologineutral tarifiering af fleksible teknologier

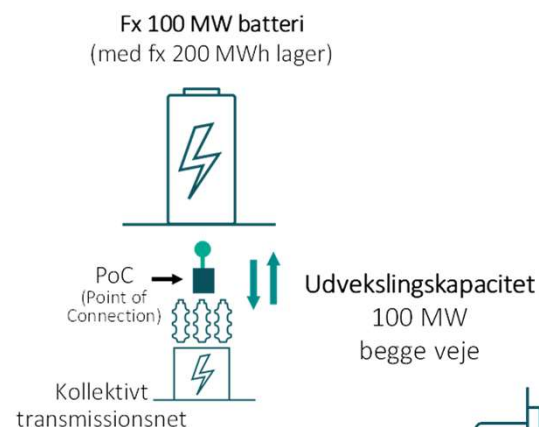
1) Samplaceret produktion og forbrug

der kan have samme fleksible egenskaber ift. system, marked og net som et batteri



2) Stand alone batteri (el-til-el-lager)

som både kan "producere" og "forbruge"



ELMARKEDS-FORORDNINGEN ARTIKEL 18, STK. 1:

Netafgifterne [red.: skal forstås bredt som både net- og systembetaling] må hverken indebære positiv eller negativ forskelsbehandling af energilagring eller aggregering og må ikke virke hæmmende for egenproduktion, egetforbrug eller deltagelse i fleksibelt elforbrug.

LAD OS SAMARBEJDE OM AT ACCELERERE GRØN OMSTILLING

Batterier er fleksible ift. til elpris,
men også ift. placering!

Hvorfor ikke fokusere mere på den
samplacering, som allerede i dag er
økonomisk attraktiv (og tarifmæssig
enkel og kostægte)?

1 STAND ALONE BATTERI TILSLUTTET DSO-NETTET

50 MW batteri
fx 200 MWh lager = 4 timers batteri



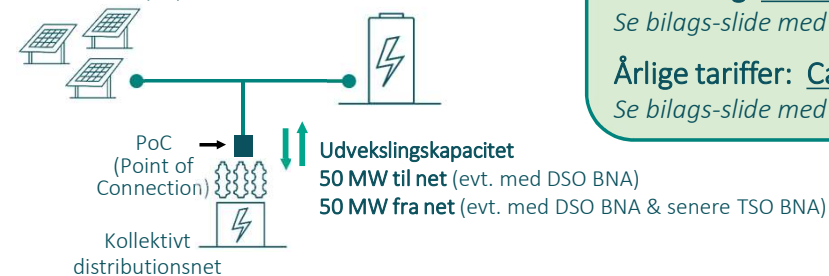
Betaling til Energinet (TSO)
for stand alone batteri (2025-priser)

Tilslutning: 193 → 1.013 tDKK/MW
*Afhængigt af geografisk placering i TSO-
og DSO-net*

Årlige tariffer: 293 tDKK/MW
Se bilags-slide med beregningseksempler

2 BATTERI SAMPLACERET MED VE-PRODUKTION I DSO-NETTET

50-75 MW sol (PV) 50 MW batteri
fx 200 MWh lager = 4 timers batteri



Betaling til Energinet (TSO) for
samplaceret batteri ift. stand alone

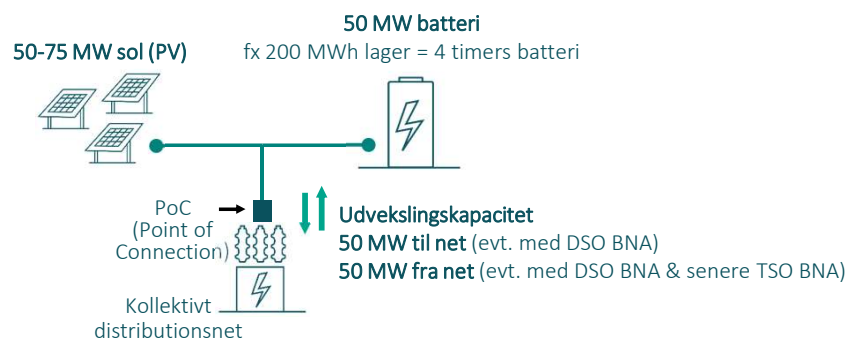
Tilslutning: 100 → 150 % billigere
Se bilags-slide med beregningseksempler

Årlige tariffer: Ca. 70 % billigere
Se bilags-slide med beregningseksempler

HVORFOR KAN SAMPLACERING VÆRE EN GOD IDE?

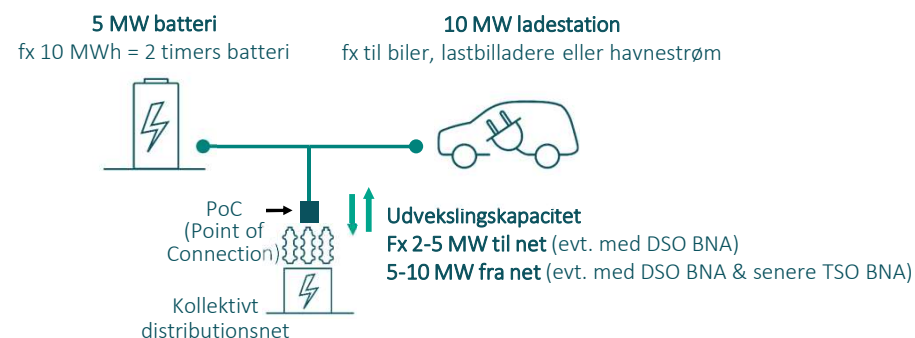
Eksempler på værdiskabelse ved samplacering – for både aktører og elsystemet

BATTERI SAMPLACERET MED VE-PRODUKTION



- VE-anlæg har typisk betalt hele batteriets tilslutningsbetaling.
- Mulighed for 'overplantning' af PV.
Reducerer tilslutningsbetaling for sol yderligere.
- Batteri lagrer primært egen PV-produktion bag PoC.
Reducerer forbrugstarif markant.
- Samme adgang til salg af systemydelser som ved stand alone
Dog under hensyn til delt indfødningskapacitet med PV.
- Kan reducere/eliminere egen ubalance fra PV.
Dog trade-off med arbitrage og systemydelser.

BATTERI SAMPLACERET MED FORBRUG

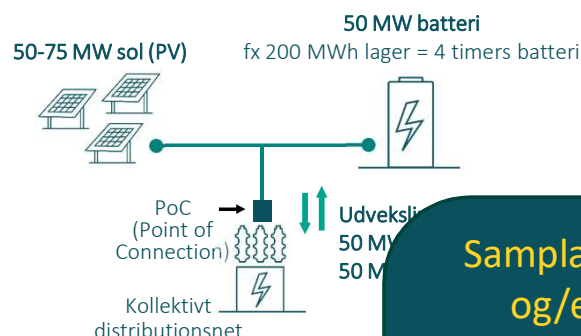


- Kan skabe værdi for endelig forbruger (fx ladeaktør) ved at reducere behov for forbrugskapacitet i tilslutningspunktet.
- Kan tidsforskyde køb af el fra net til der, hvor det er billigst. Det endelige forbrug har allerede betalt 'den dyre' forbrugstarif.
- Kan optimere/reducere behov for indfødningskapacitet til net (og dermed reducere tilslutningsbetalingen) ift. til stand alone batteri.
- Kan lave arbitrage og sælge systemydelser til net som et stand alone batteri, når dette er mest værdiskabende.

HVORFOR KAN SAMPLACERING VÆRE EN GOD IDE?

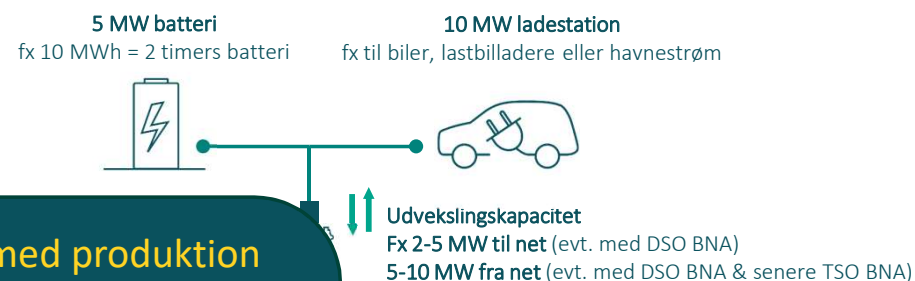
Eksempler på værdiskabelse ved samplacering – for både aktører og elsystemet

BATTERI SAMPLACERET MED VE-PRODUKTION



- VE-anlæg har typisk betalt hele beløbet for netforstærkning og ekstra 'stikkontakter' (stationer/felter) i det kollektive elnet.
- Mulighed for 'overplantning' af PV-anlæg. Reducerer tilslutningsbetaling for netforstærkning og ekstra 'stikkontakter'.
- Batteri lagrer primært egen PV-produktion. Reducerer forbrugstarif markant.
- Samme adgang til salg af systemydelse til net (og tilslutningsbetalingen) ift. til stand alone batteri.
- Kan reducere/eliminere egen ubalanceret indføde af strøm til net. Dog trade-off med arbitrage og systemværdi.

BATTERI SAMPLACERET MED FORBRUG



Samplacering af batterier med produktion og/eller forbrug reducerer behov for netforstærkninger og ekstra 'stikkontakter' (stationer/felter) i det kollektive elnet.

Stand-alone batterier er også hjerteligt velkomne – de kræver blot mere af det kollektive elsystem, og betaler derfor – alt andet lige – mere i tariffer.

andelig forbruger (fx ladeaktør) ved at reducere kapacitet i tilslutningspunktet. af el fra net til der, hvor det er billigst. Det er allerede betalt 'den dyre' forbrugstarif. re behov for indfødningskapacitet til net (og tilslutningsbetalingen) ift. til stand alone batteri. sælge systemydelser til net som et stand alone mest værdiskabende.



Hans Knudsen

61 24 33 87

DIALOG ☺