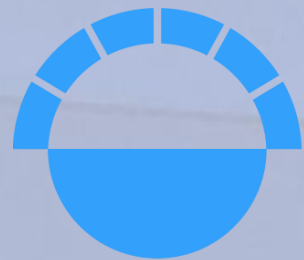


***Solceller med batteri-backup er ikke længere kun grøn omstilling
– det er aktivt beredskab***

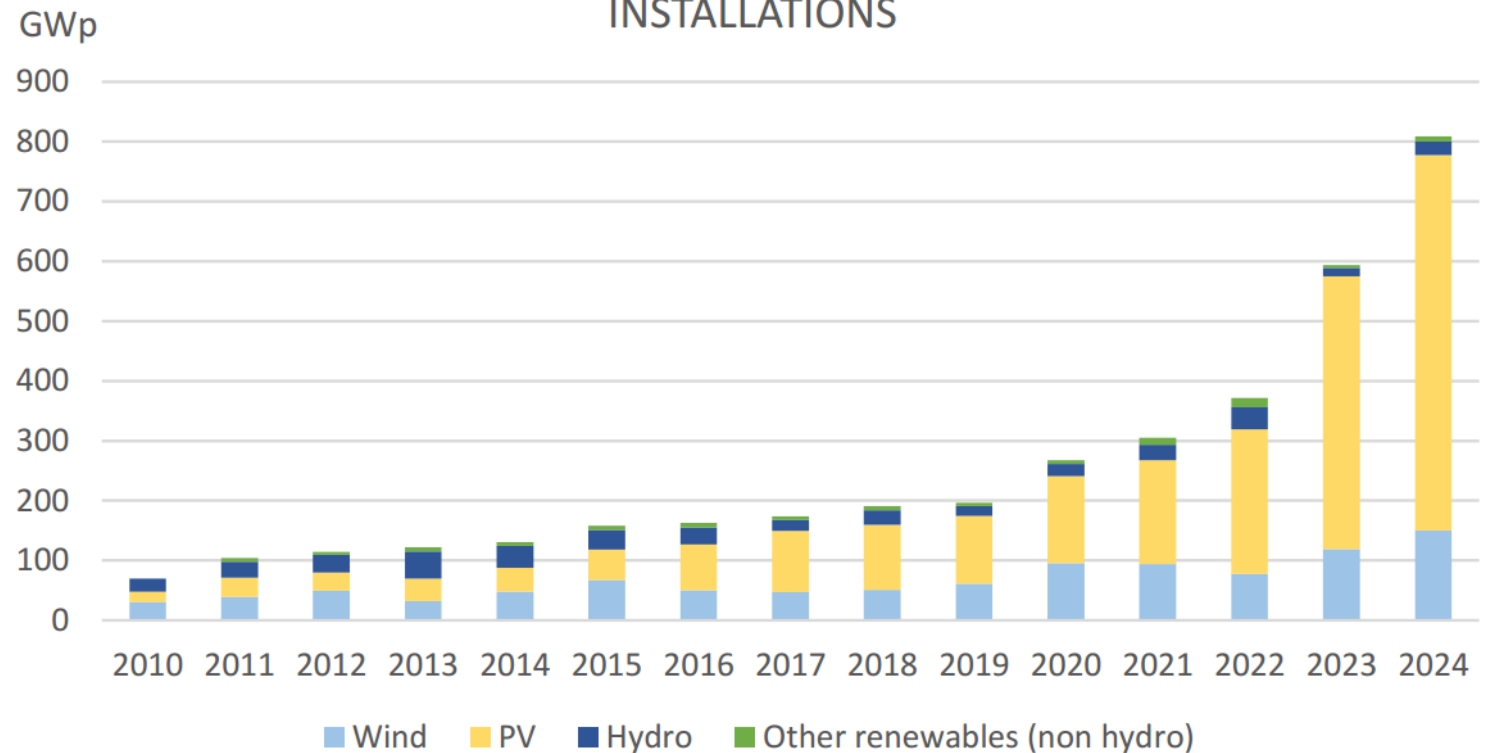
Dansk Solcelleforening. Virtuel Temadag, onsdag den 15. april 2026



**Dansk
Solcelleforening**

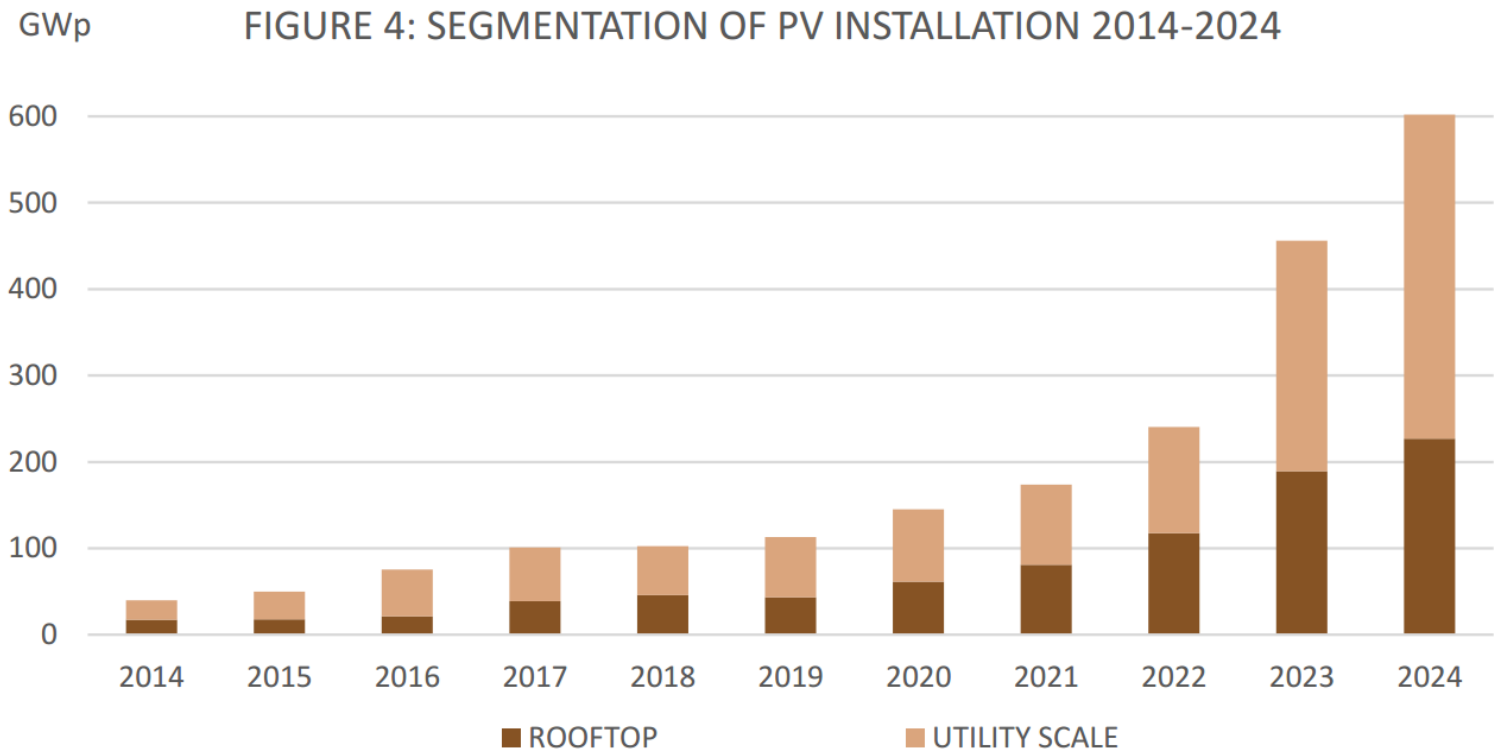
Global udvikling årlig installation af VE-teknologier

FIGURE 9: EVOLUTION OF ANNUAL RENEWABLE ENERGY INSTALLATIONS



Kilde: IEA-PVPS Snapshot 2025

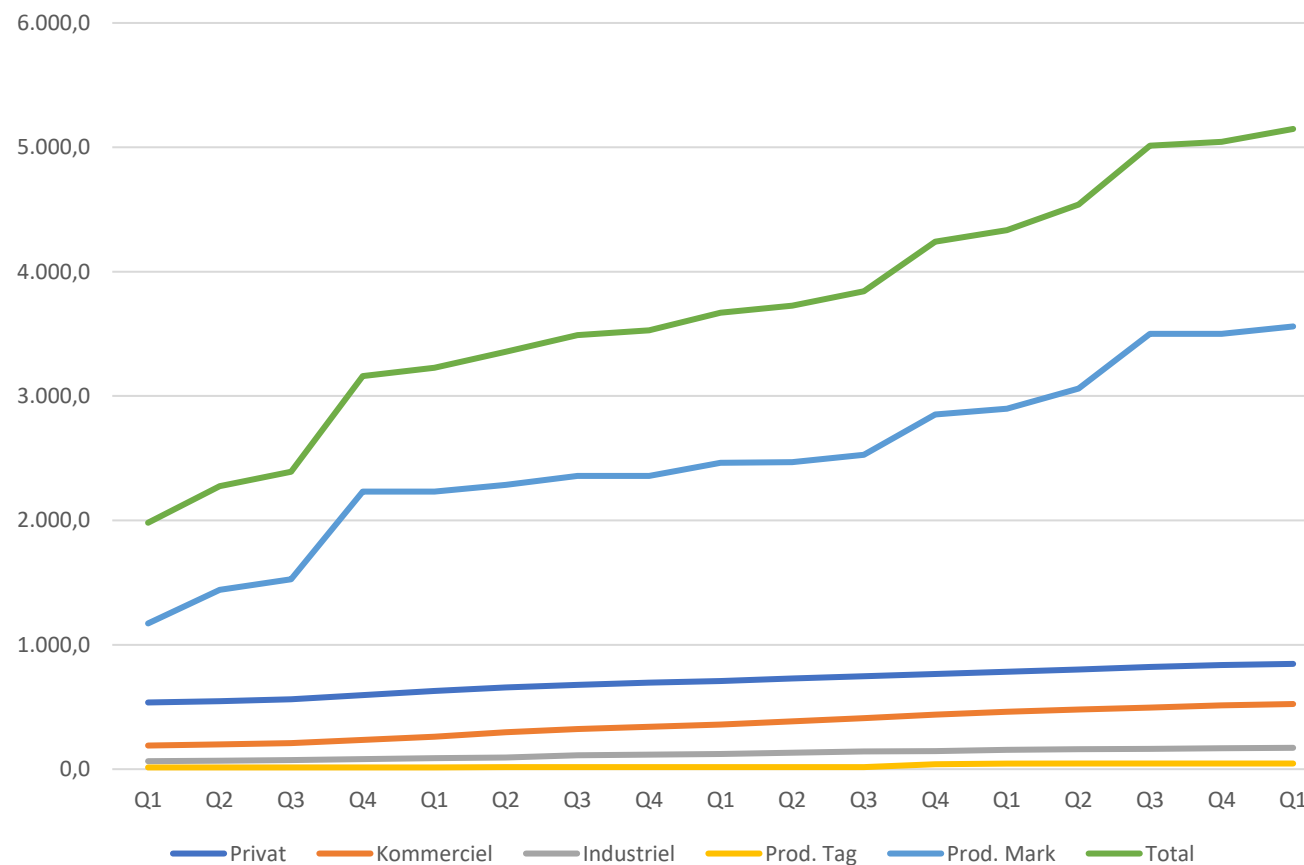
Global fordeling af solkraft på tage og jord



Kilde: IEA-PVPS Snapshot 2025

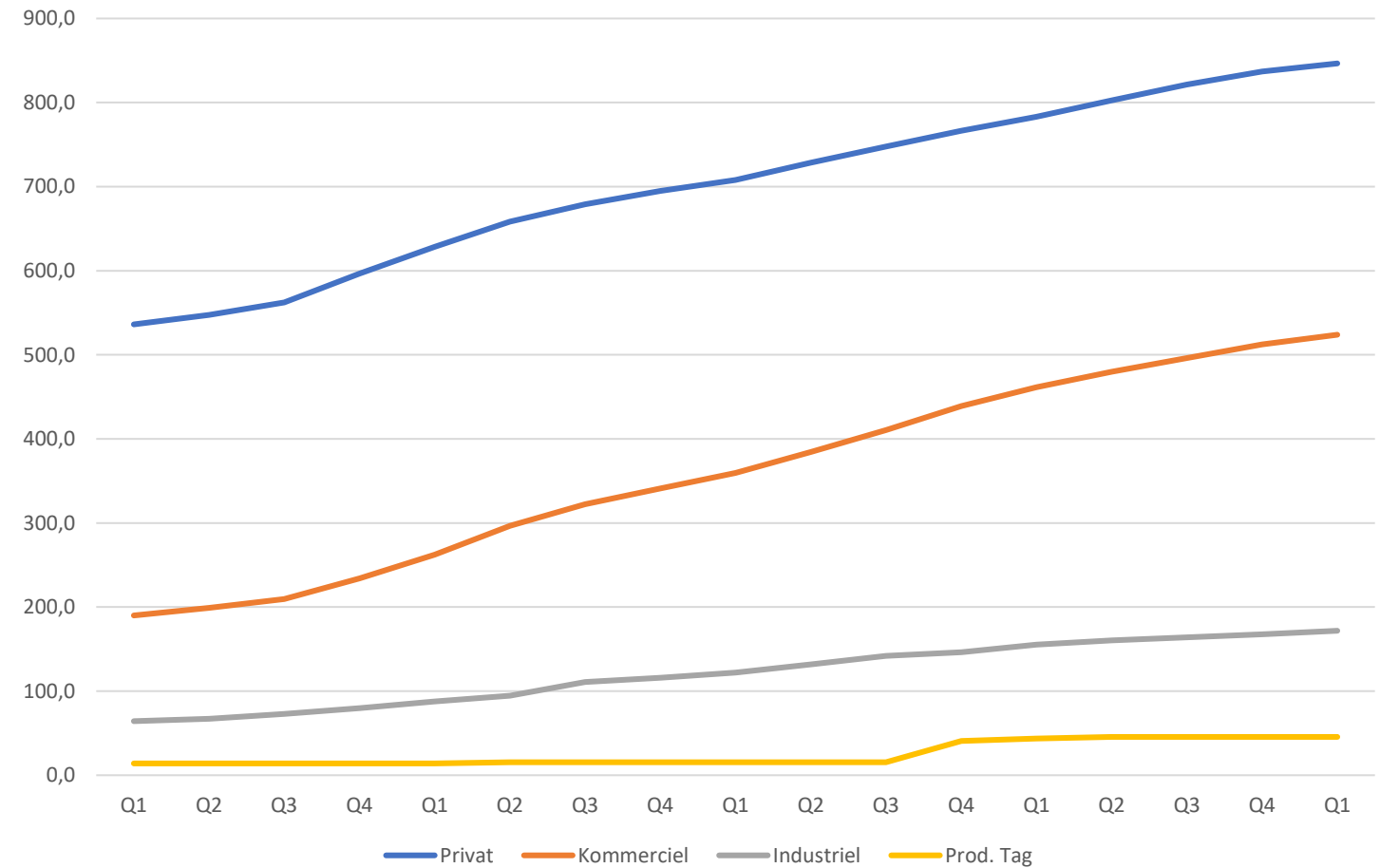
Total udbygning af solkraft i Danmark

Kvartalsvis udbygning af solkapacitet på alle anlægskategorier

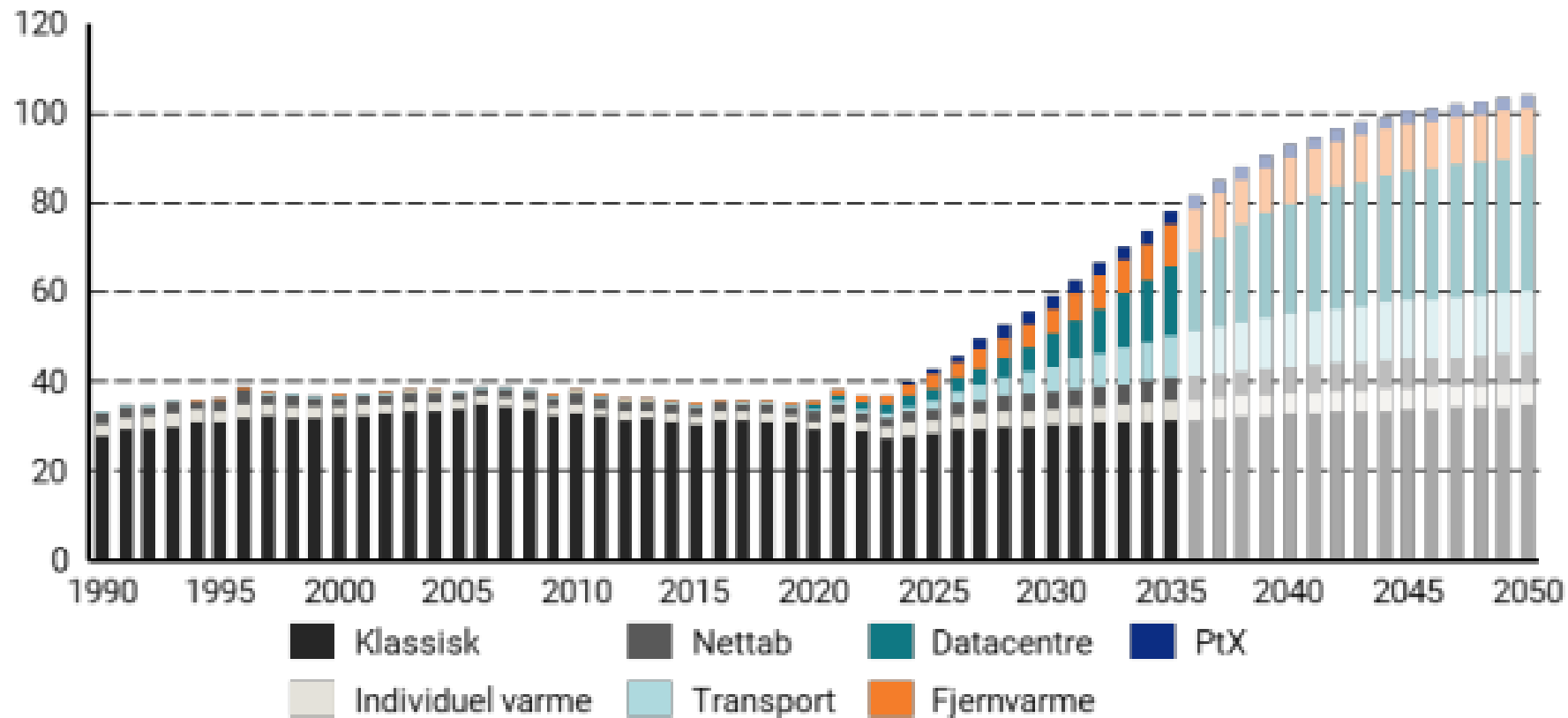


Udbygning af solkraft på bygninger i Danmark

Kvartalsvis udbygning af bygnings溶celler



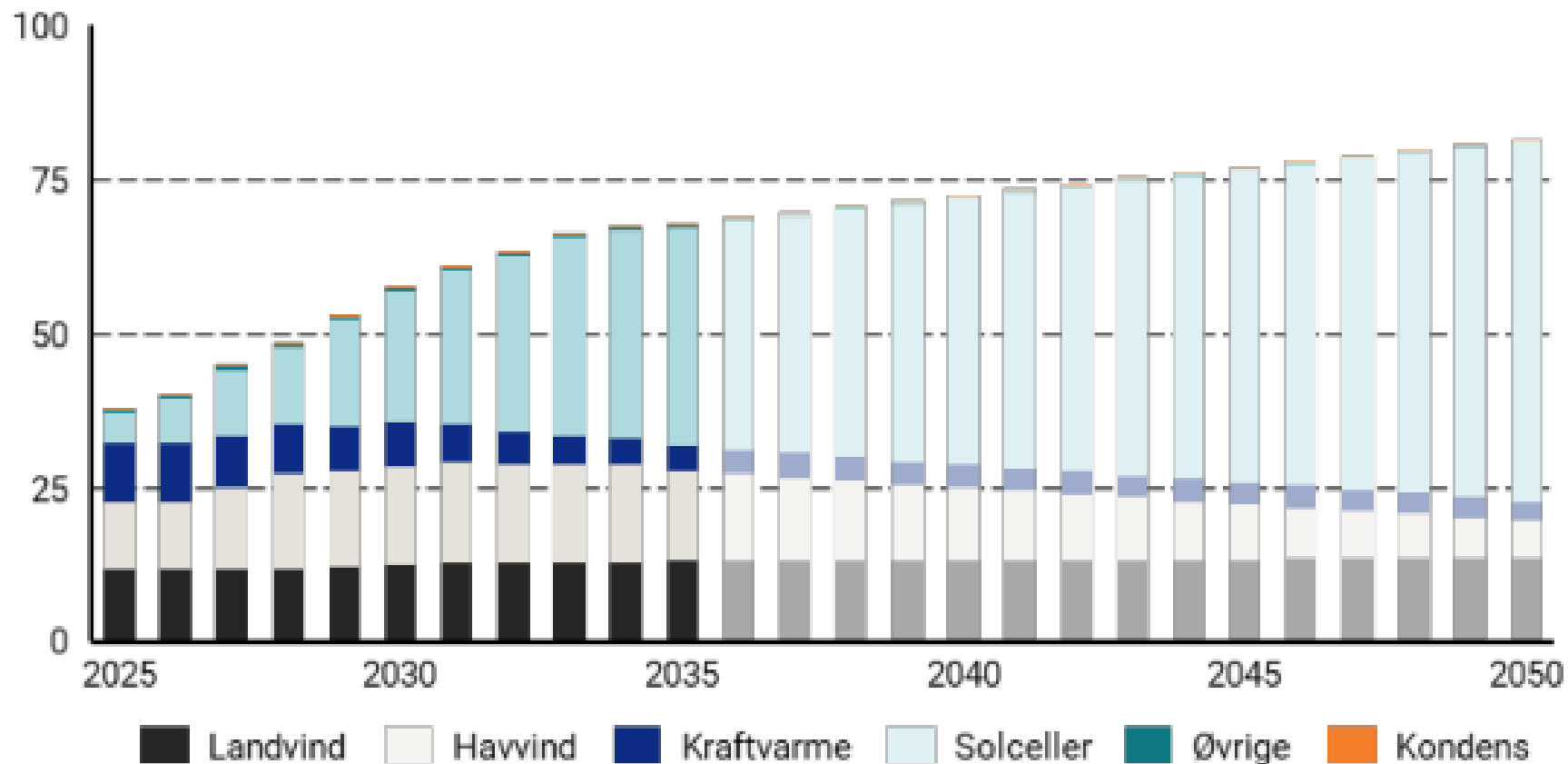
Forventninger til udviklingen i det danske elforbrug, TWh



Kilde: Klimastatus- og fremskrivning 2025, side 170. Frozen policy.

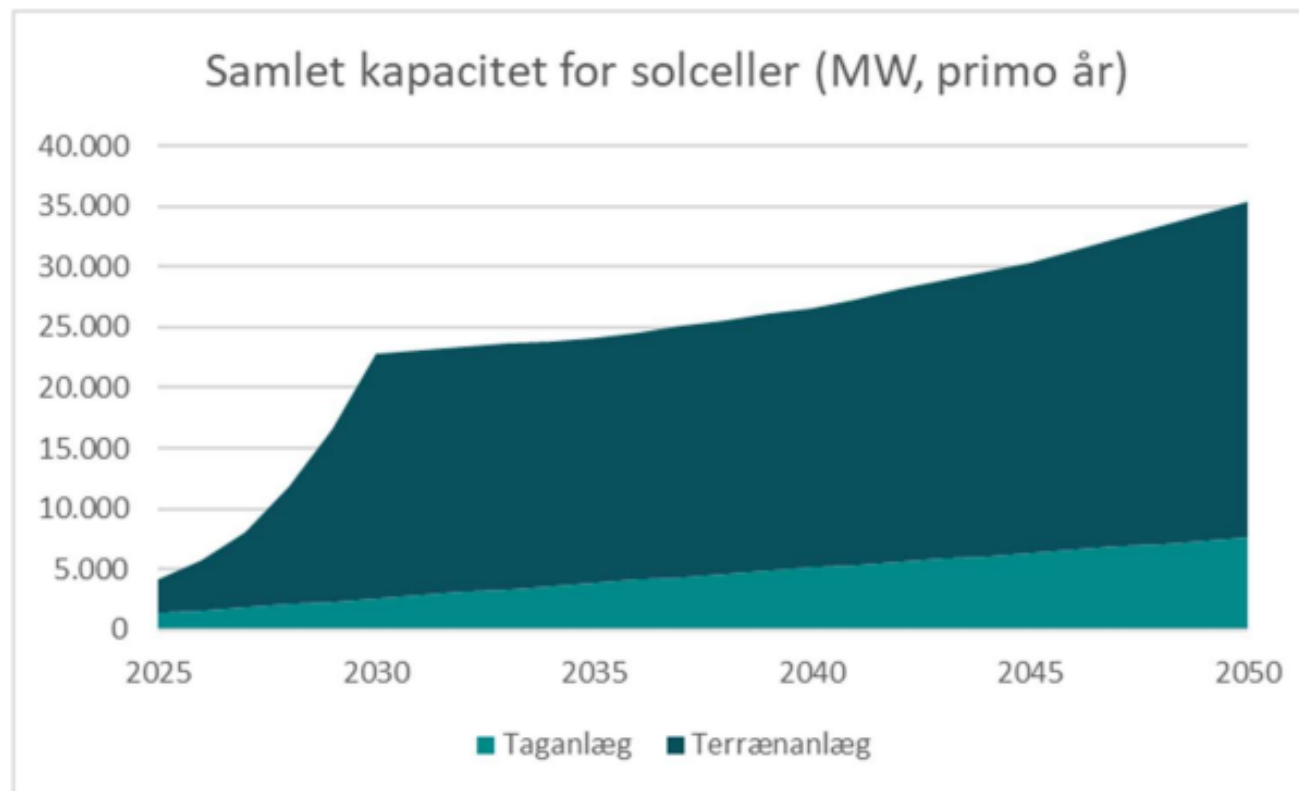
Forventning til produktion af el, TWh

Elproduktion fordelt på type, TWh



Kilde: Klimastatus- og fremskrivning 2025, side 174. Frozen policy.

Forventet udbygning af solkraft, fordelt på tag og terræn



Kilde: Energinets analyseforudsætninger 2025, baggrundsnotat om solceller og landvind. 24/9 2025. Energistyrelsen

DAGENS PROGRAM

TEMASESSION I: FORBRUGSFLEKSIBILITET OG AFLASTNING AF ELNETTET

TEMASESSION II: ENERGILAGRING OG BATTERITYPER

TEMASESSION III: ØKONOMI OG FINANSIERING

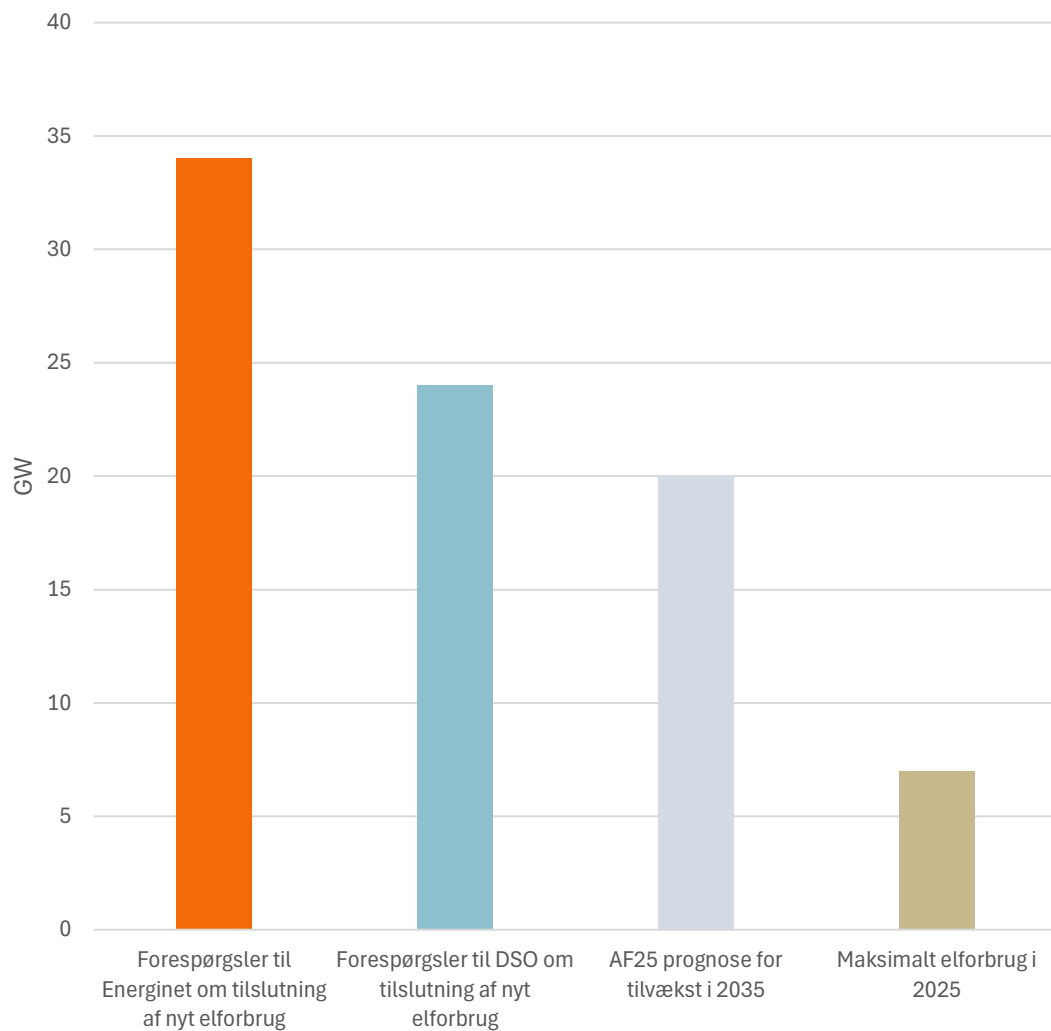
Et presset distributionsnet



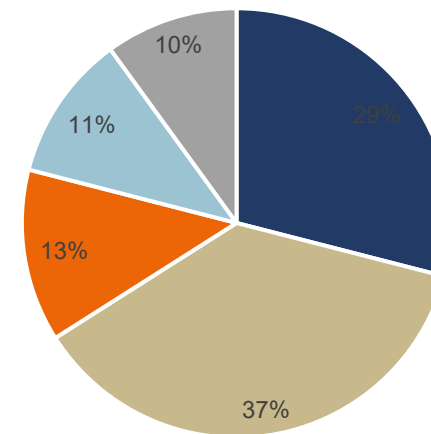
Peter Bjerregaard
Dansk Solcelleforenings webinar den 15. april 2026



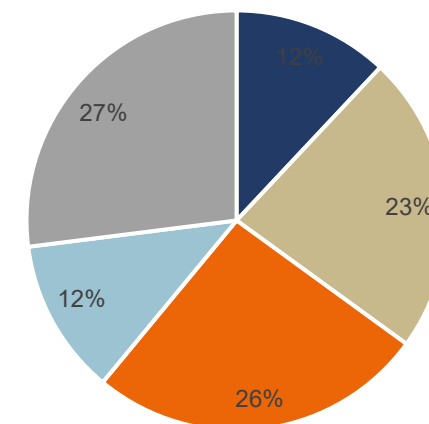
Størrelsesforholdene



Fordeling af de aktuelle 57 GW (DSO & TSO)

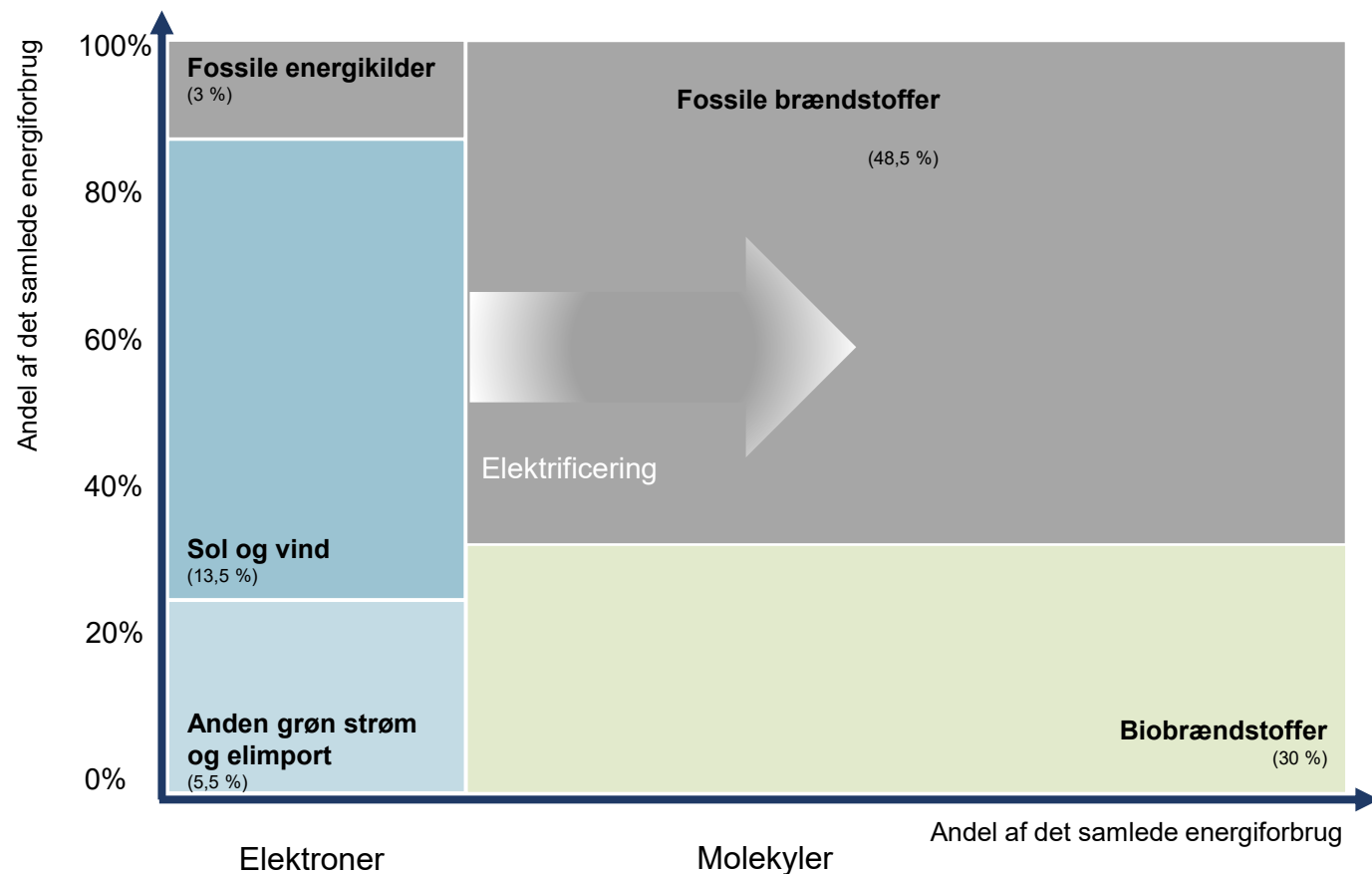


Fordeling i AF 25 prognose



■ Datacentre ■ Batterier ■ PtX ■ Elkedler og varmepumper ■ Andet forbrug

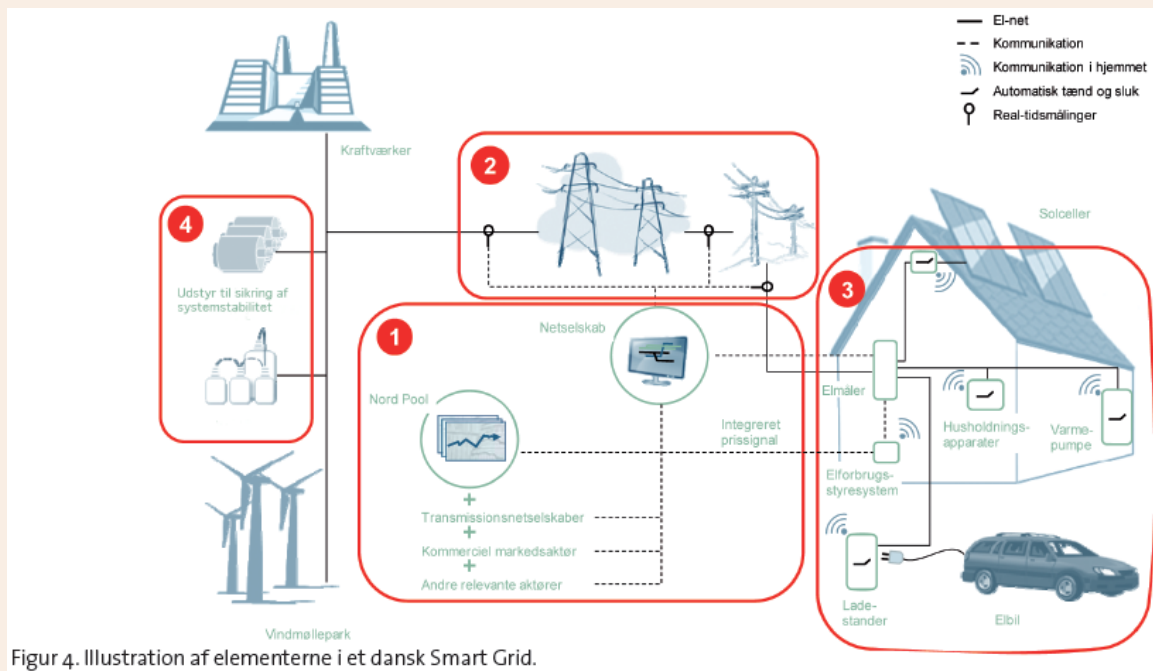
Opgaven. Flexibel elektrificering



Elektroner	
Fossile energikilder	2.85%
Sol og vind	13.52%
Anden grøn strøm	5.46%
Samlet	21.83%
Molekyler	
Fossile brændstoffer	48.41%
Biobrændstoffer	29.75%
Samlet	78.15%

Anm.: Estimerterne er afrundet, og summerer derfor ikke helt op til 100%. "Anden grøn strøm og elimport" inkluderer elimport, svarende til 2% af det saml. energiforbrug.
 Kilde: Energistyrelsens foreløbige energistatistik 2024

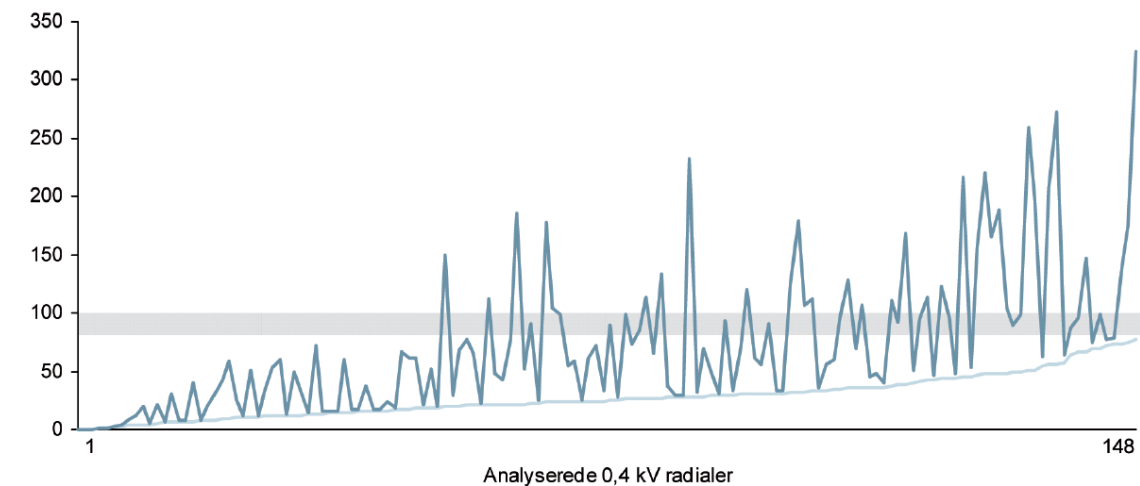
Smart Grid i Danmark (2010)



Figur 4. Illustration af elementerne i et dansk Smart Grid.

En analyse af 148 udvalgte radialer i lavspændingsnettet viser, at mange ledninger i fremtiden vil skulle overføre mere el, end de i dag er bygget til.

Belastningsgrad i procent



Effekttrækket stiger markant hurtigere end elforbruget

Fig. 1
Forbrugsprofil for det klassiske elforbrug hos en almindelig forbruger

Elforbruget toppe typisk i den såkaldte kogespids (kl. 17-20), hvor mange husholdninger tilbereder aftensmad og vasker tøj. Effekttrækket er typisk 0,7 kW.

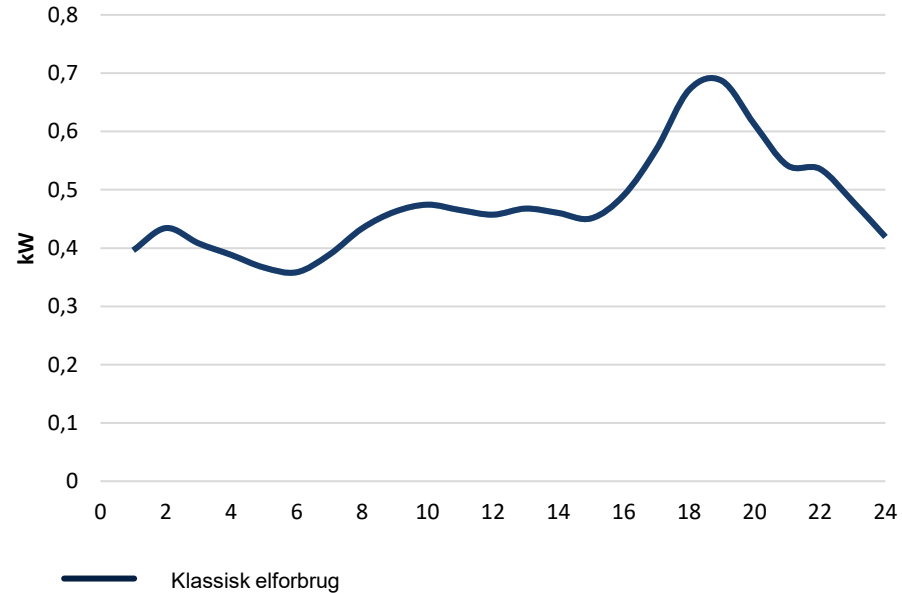
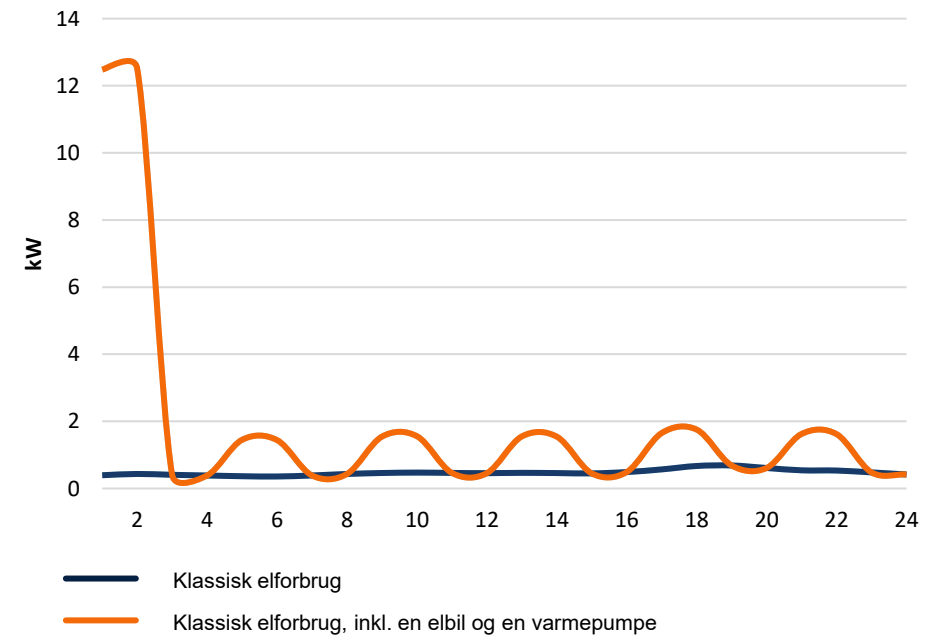


Fig. 2
Typisk forbrugsprofil for en almindelig forbruger med varmepumpe og elbil

Elbilen oplader når elprisen er lavest, hvilket typisk er mellem kl. 24 og kl. 3. Det maksimale effekttræk er her 12,5 kW, svarende til ~72 pct. af leveringsomfanget.



Nyt prisfølsomt elforbrug presser elnettet fra neden

Fig. 3
Den klassiske forbrugsprofil og tidsdifferentieret tarifiering

Den orange linje repræsenterer de tidsdifferentierede tariffer, som de aktuelt er udformet. De er virksomme ift. at mindske belastningen i kogespidsen, men uvirksomme ift. fleksible enheder, såsom elbiler, der skaber ny spidsbelastning.

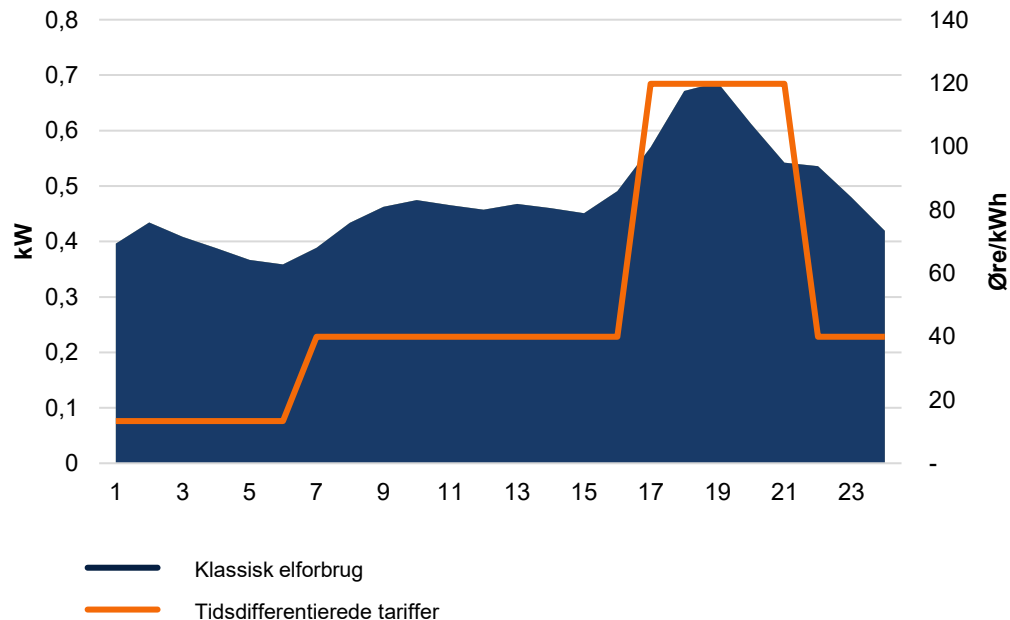
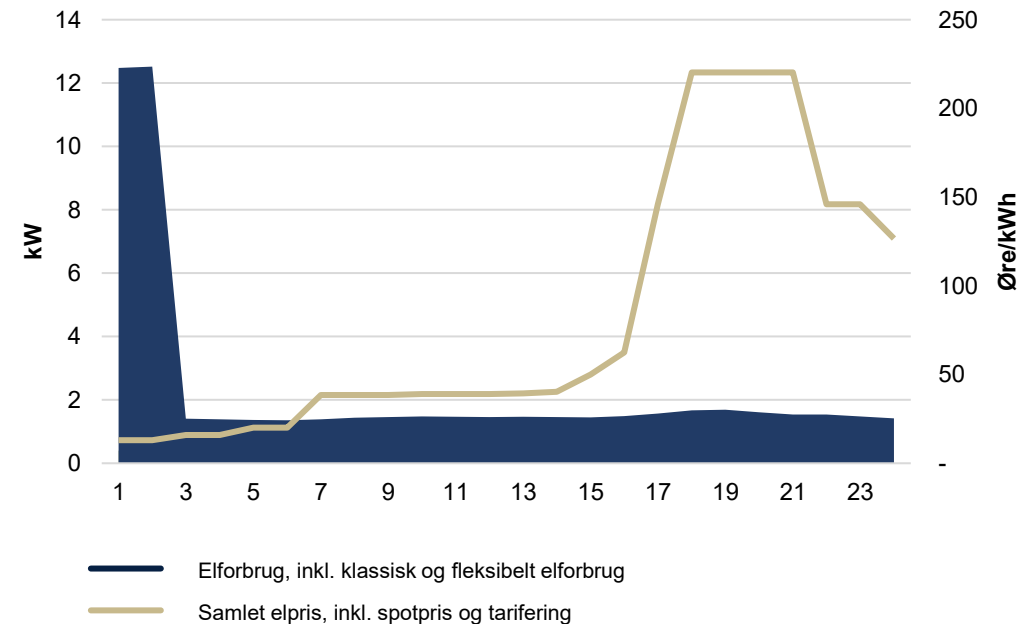
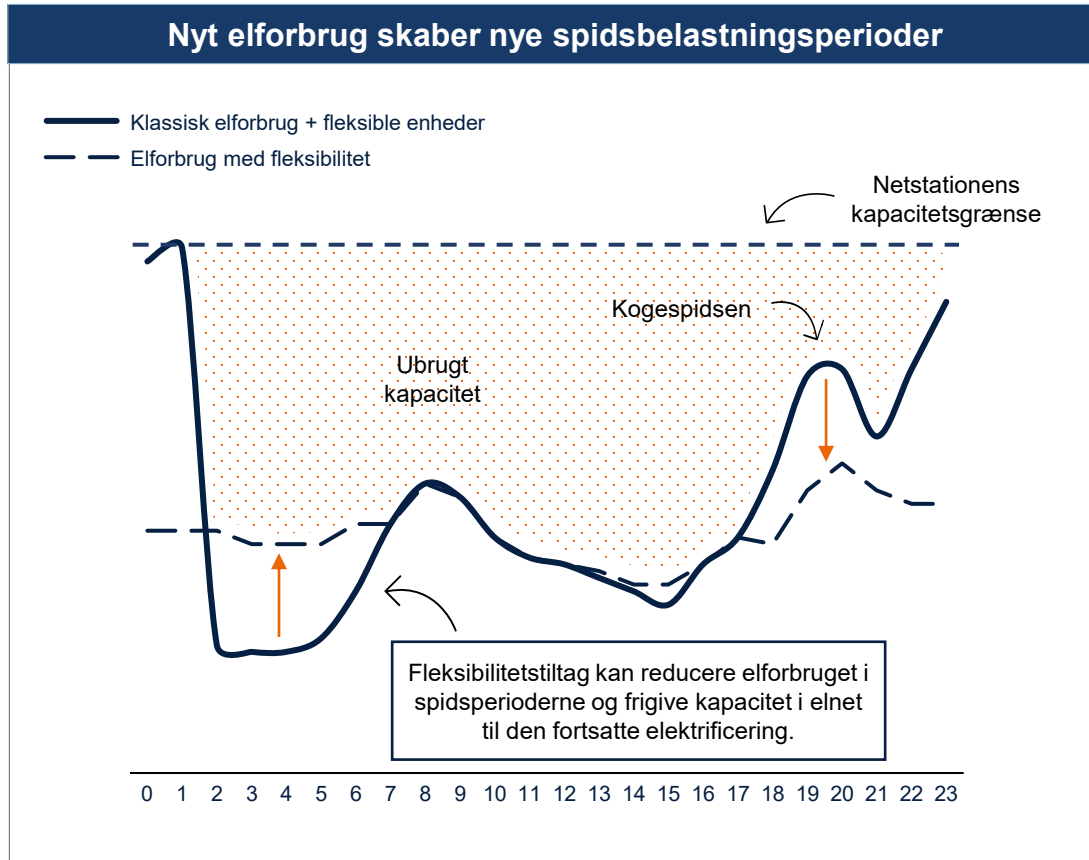


Fig. 4
Typisk elforbrug for en almindelig forbruger med varmepumpe og elbil

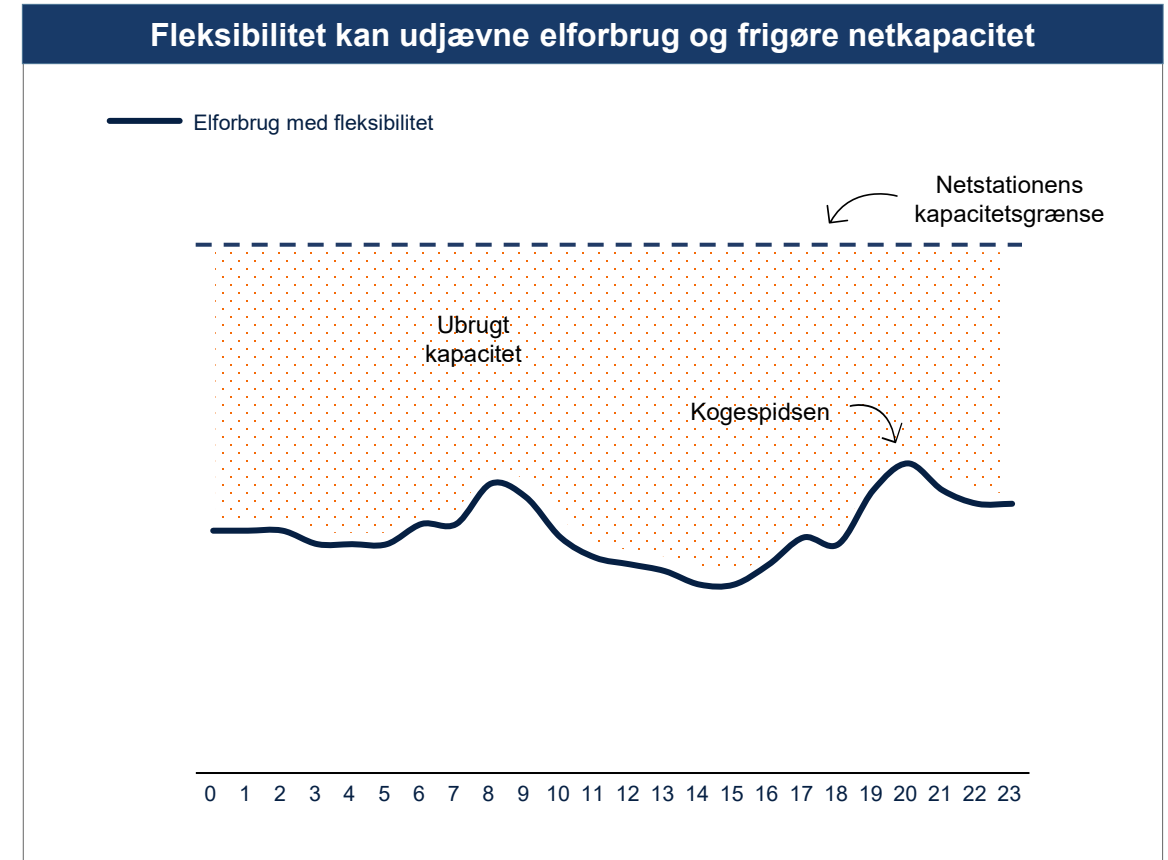
Den kakifarvede linje repræsenterer det samlede prissignal fra tariffer i vinterhalvåret og typiske spotpriser. Elforbruget placerer sig ikke overraskende i timerne med de laveste elpriser.



Øget samtidighedsfaktorer reducerer den ledige netkapacitet

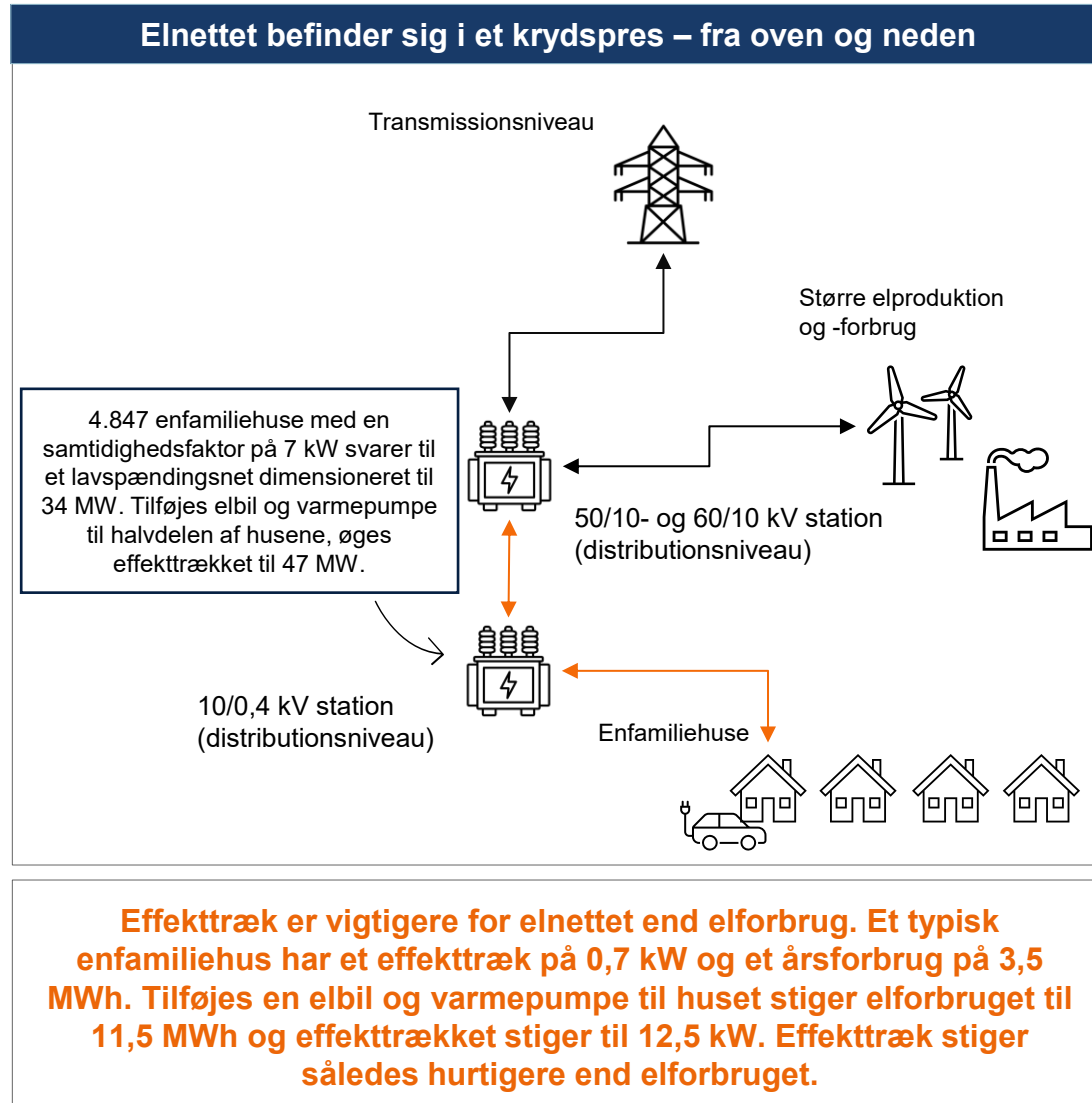


Lavspændingsnettet er dimensioneret efter en samtidighedsfaktor på ~7 kW for enfamiliehuse. En ladeboks trækker typisk 11 kW, hvilket indebærer, at samtidighedsfaktoren skal opjusteres for at opretholde driften. Opjusteres samtidighedsfaktoren vil opgørelsen af den ledige kapacitet reduceres tilsvarende. Dette vil forsinke elektrificeringen.



Nye fleksible enheder, f.eks. elbiler, øger elforbrugets samtidighed og belastningsgraden, hvilket også påvirker mellemspændingsniveauet. Denne udvikling risikerer at bremse elektrificeringen pga. manglende ledig kapacitet, da det forhindrer nye tilslutninger. Øget fleksibilitet kan udjævne spidsbelastningsperioderne og frigøre kapacitet i elsystemet.

Hovedstationer vil opleve et betydeligt pres de kommende år



Tabel 1

En typisk hovedstation, der ligger på Sjælland uden for København

En hovedstation transformerer spændingsniveauet i elnettet fra 30 eller 50 kV til 10 kV.

Kategori	Antal
Enfamiliehuse	4.847
Lejligheder	1.212
Virksomheder	667
Landbrugsvirksomheder	200
Dagligvarebutikker	12
Folkeskoler	3
Boligorganisationer	1
Plejhjem	1
Sportsplads	1

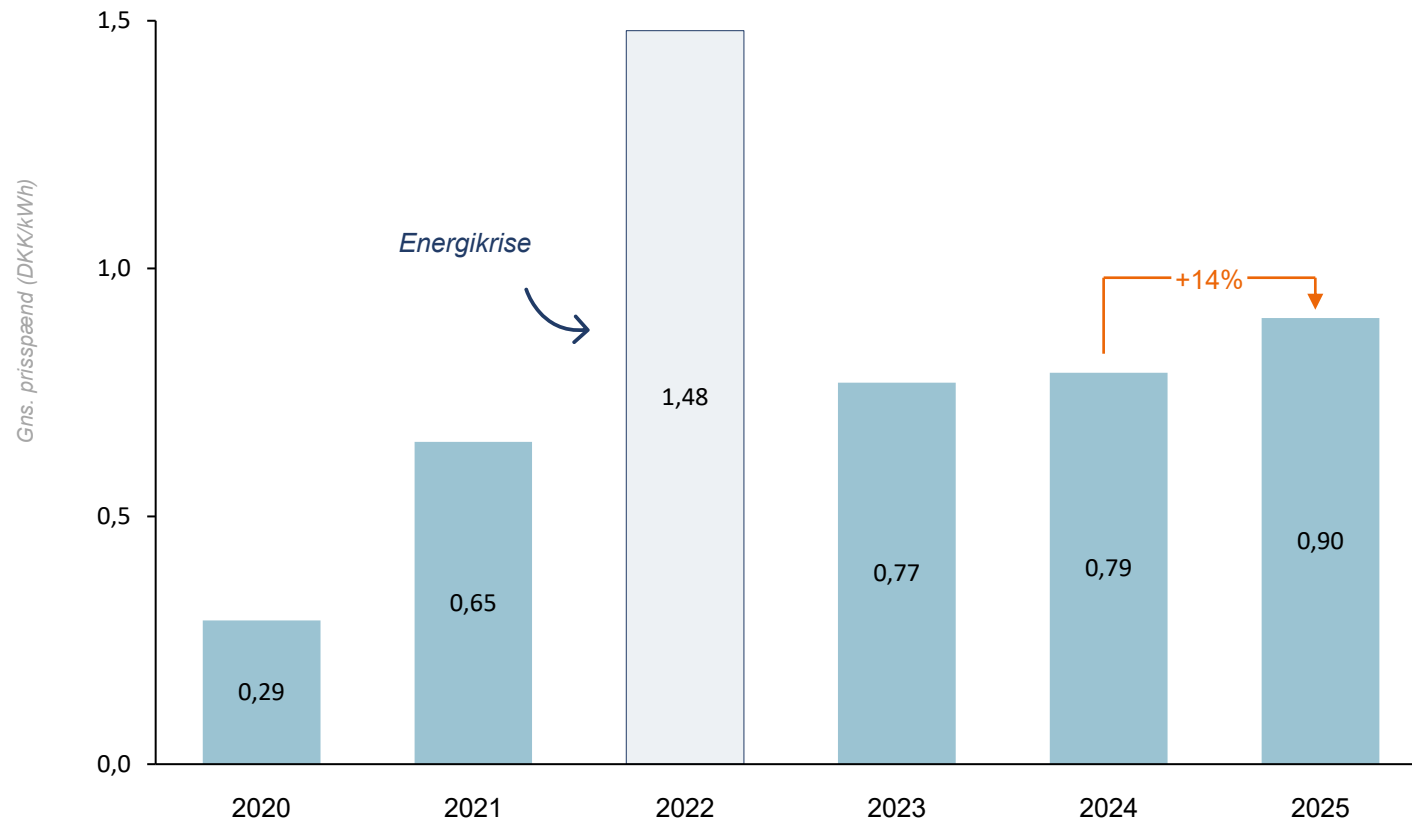
Øget samtidighed og pres fra bunden af distributionsnettet

Ifølge Green Power Denmark er Velander-metoden netselskabernes foretrukne metode til dimensionering af lavspændingsnet, og den tager ikke højde for varmepumper, elbiler og solcelleanlæg. Dimensioneringen af lavspændingsnettet beror på en samtidighedsfaktor for række- og parcelhuse på ca. 7 kW. Til sammenligning har en husstand typisk et leveringsomfang på 17,3 kW.

Udviklingen fra lav- og mellemspændingsniveau i kombination med fraværet af forbrugsfleksibilitet forventes at skabe en suboptimal anvendelse af elnettet. Dette illustreres bl.a. af RAH Nets seneste netudviklingsplan, der fremhæver, at "netinfrastrukturen for 10 og 04kV forventes ikke til at kunne klare den effektstigning der opstår af den forventede elektrificering, men det har ikke været muligt sætte tal på denne stigning", hvilket indebærer, at RAH Net helt har underladt at opgøre fleksibilitetsbehovet. Disse forhold begrænser sig næppe til RAH Nets netområde.

Ecogrid 2.0-projektet, der blev ledt af Dansk Energi, konkluderede i 2019, at det er muligt at "styre fleksibiliteten fra private husholdninger i stor skala og udnytte denne fleksibilitet i elsystemet" og at det var muligt at "udnytte data og digitalisering til at flytte forbrug, integrere mere vedvarende produktion og forbedre udnyttelsen af elsystemets kapacitet". Potentialet er fortsat uforløst.

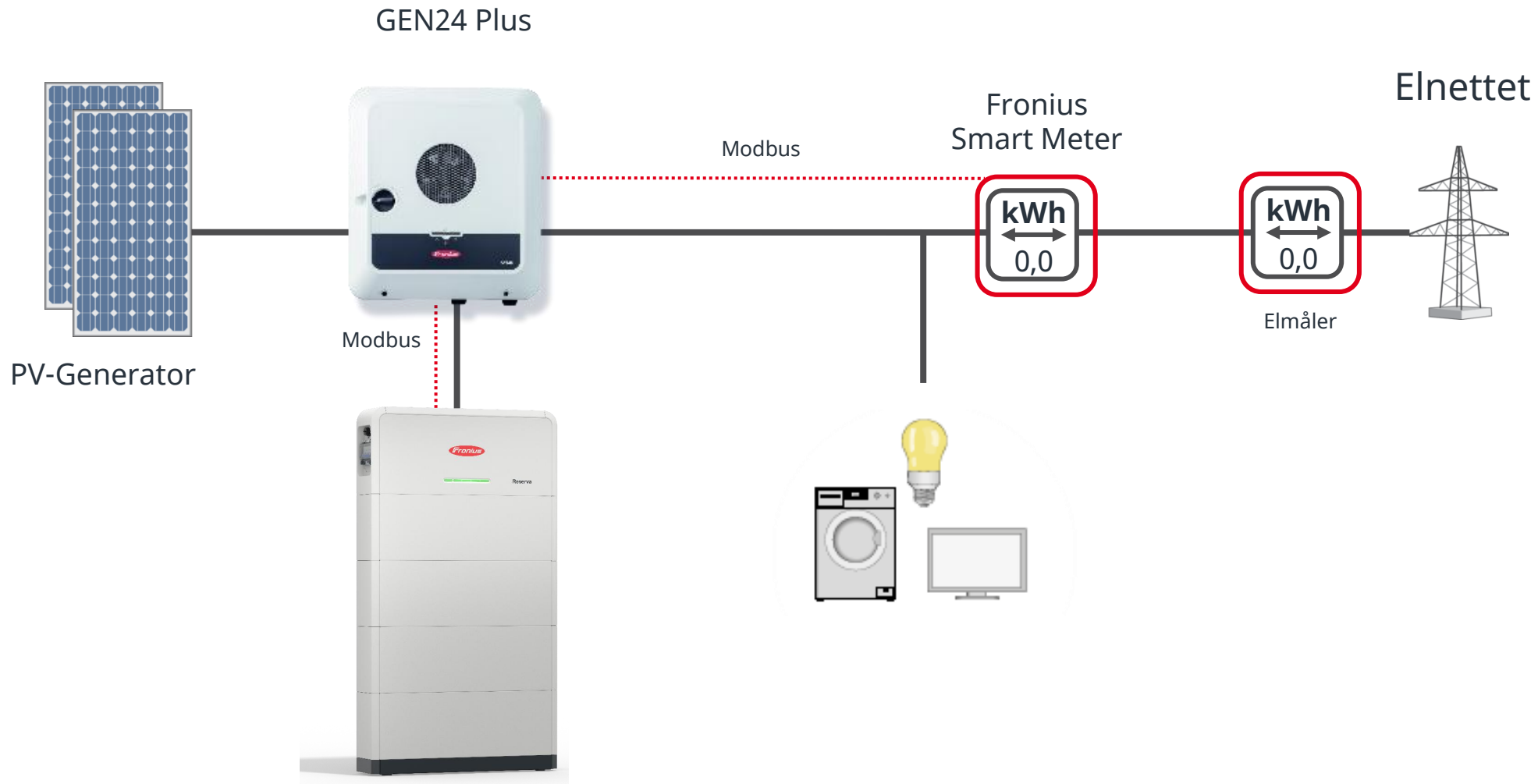
Årligt gennemsnitlig prisspænd i DKK/kWh (2020-2025)



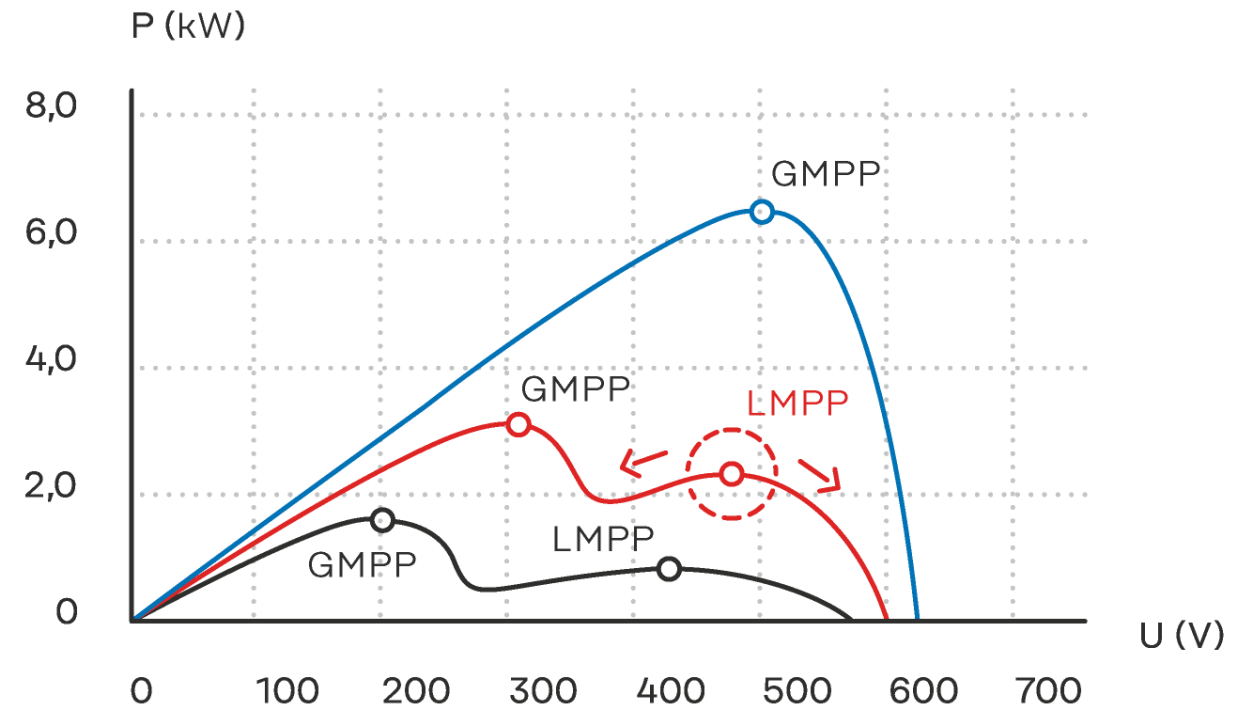
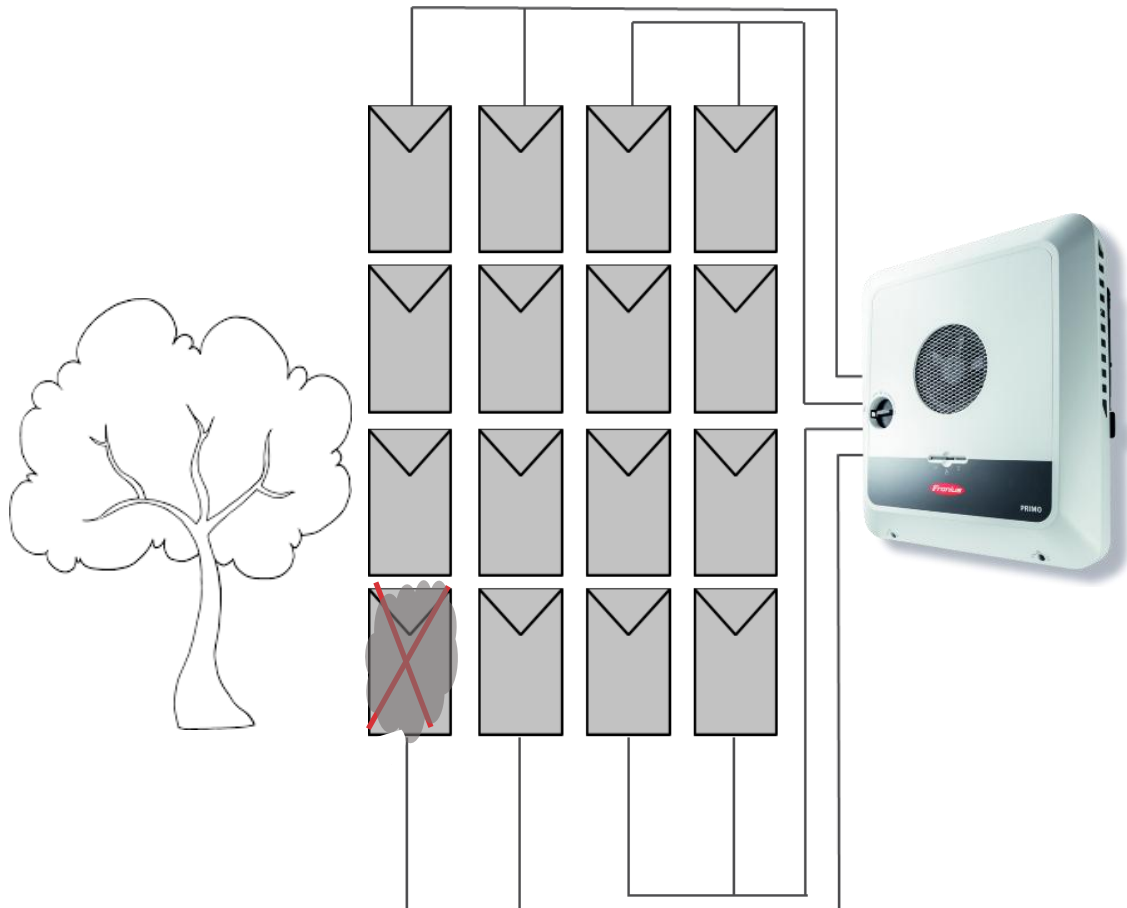


Dansk Solcelleforening: Elproducerende anlæg

Elproducerende anlæg



Anlægsplacering - skygger



- Dynamic Peak Manager er en **højeffektiv skyggetolerant MPP spring algoritme**
- Undgå at MPPT **bliver** i LMPP punkt.
- Ikke brug for yderligere komponenter.

Aktiv køling

For en længere levetid



ACTIVE COOLING TECHNOLOGY

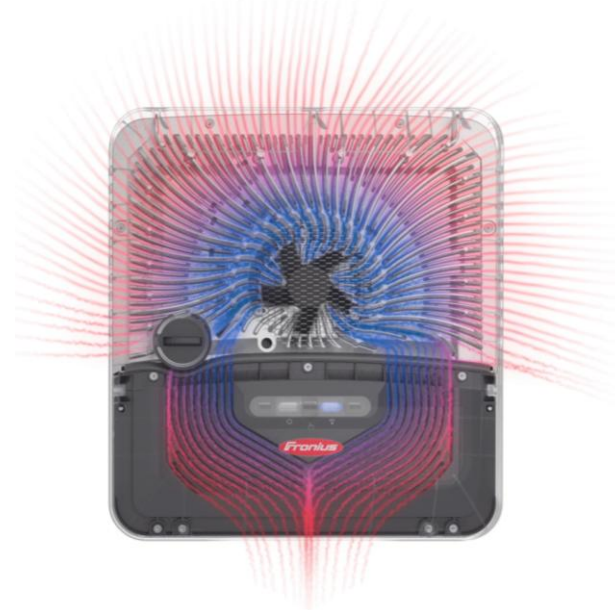
- **LÆNGERE LEVETID**

Invertere med aktiv køling.

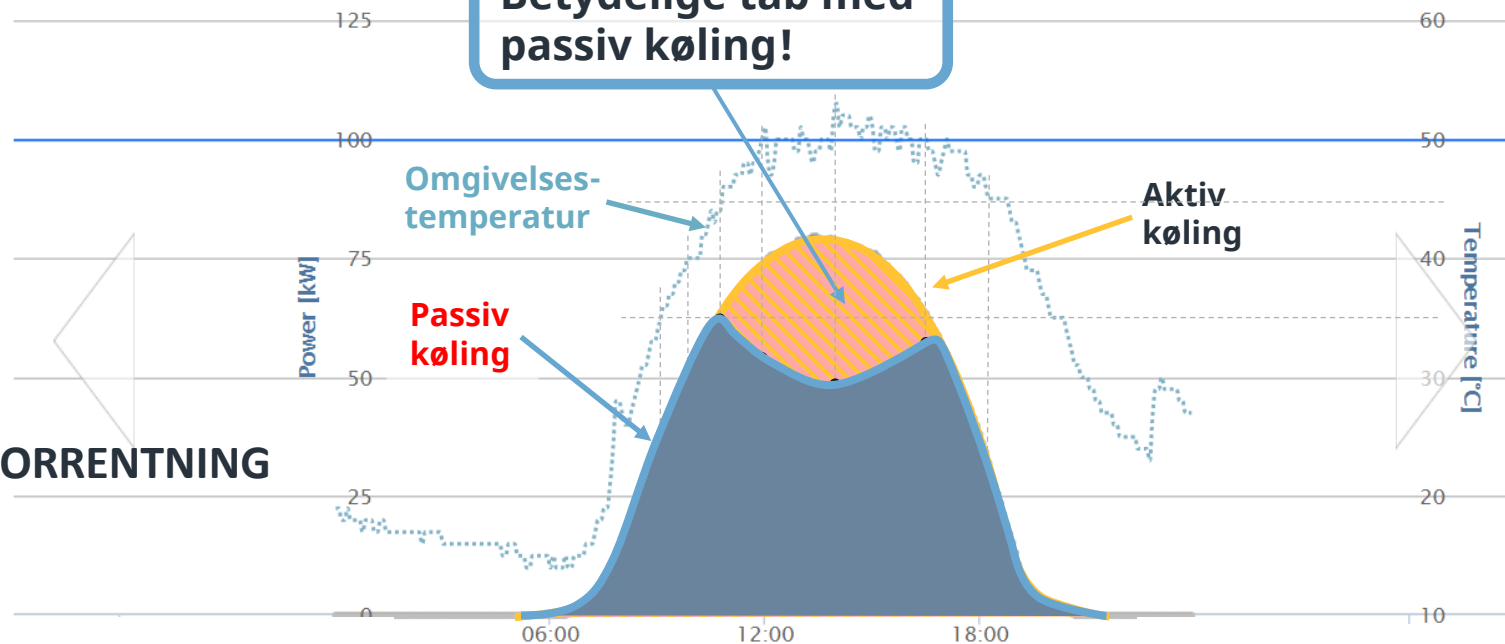
- **SENERE POWER DERATING**

Ved højere temperaturer

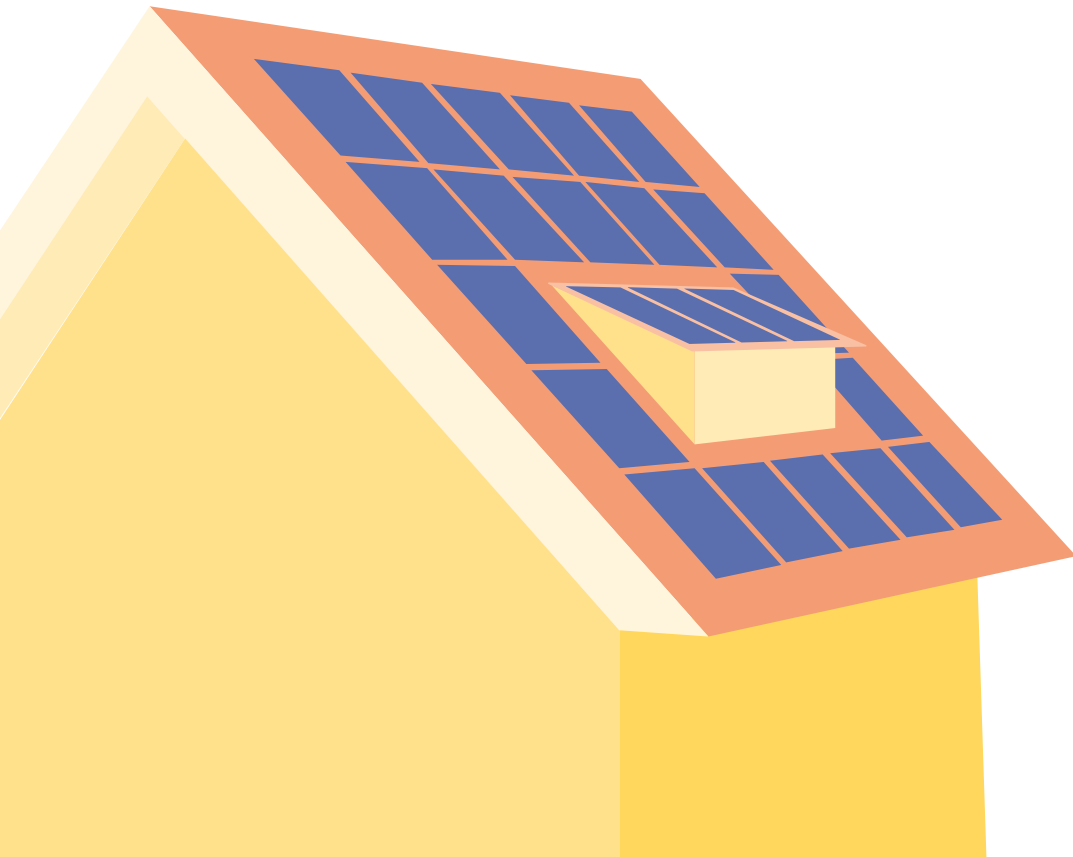
- **Højere ÅRLIG YDELSE og HURTIGERE FORRENTNING**



Betydelige tab med passiv køling!



150% oversizing

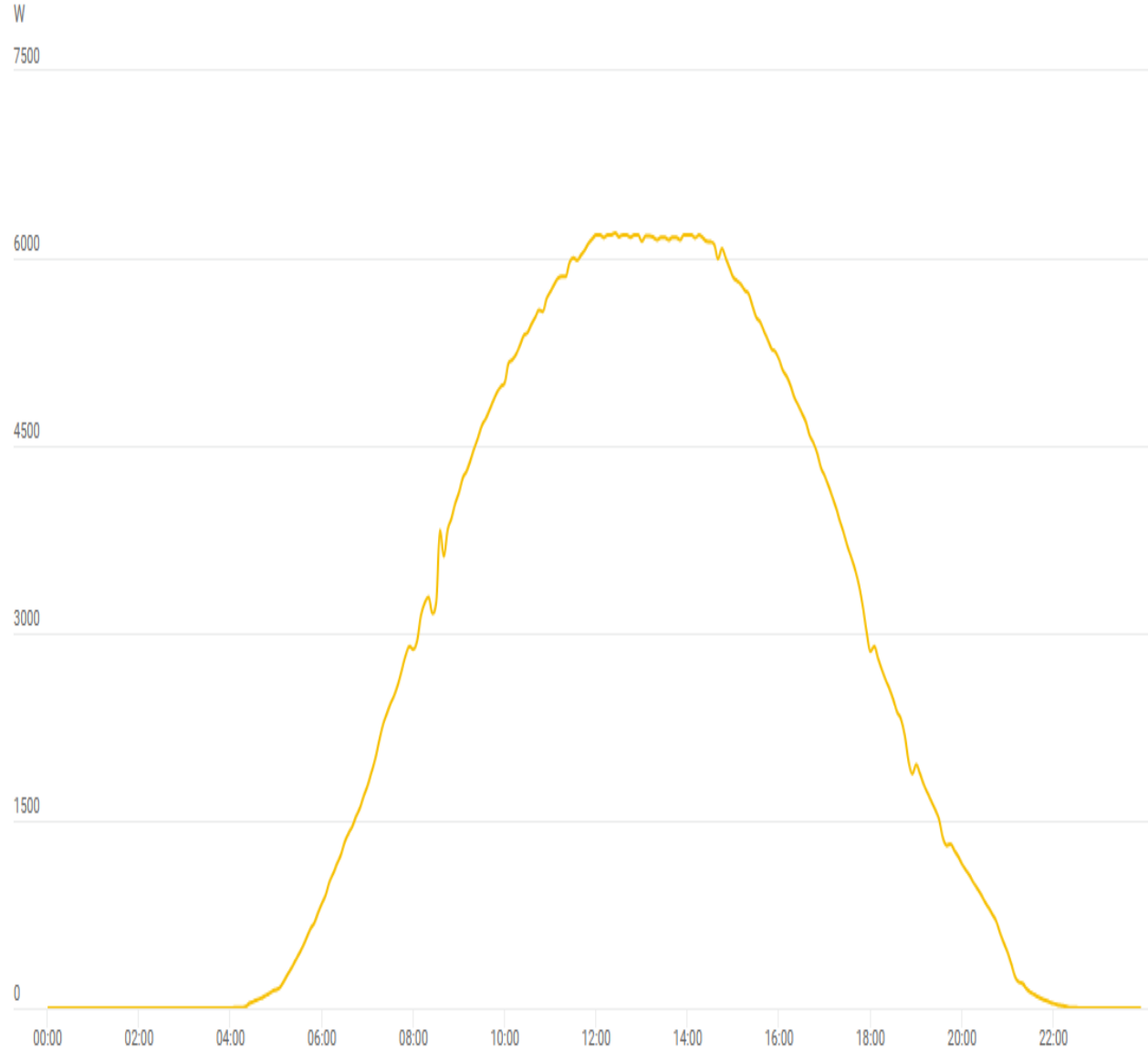


Symo GEN24 12.0 Plus SC op til **18 kWp** solceller

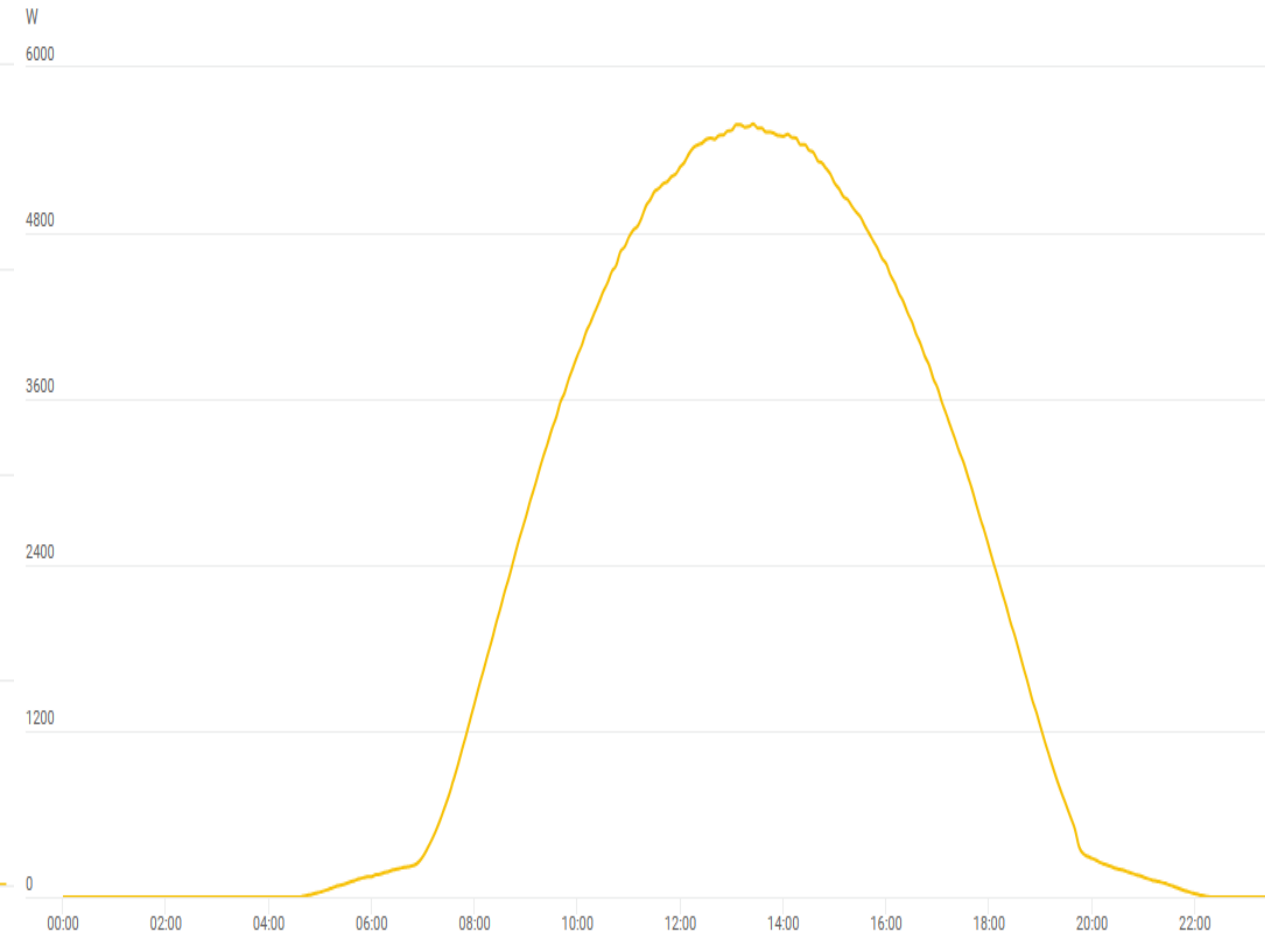
- **Bedre udnyttelse** af tagfladen
- **Højre udbytte** på anlægget
- Anbefalet for **Øst/Vest vendte eller fladtags anlæg**

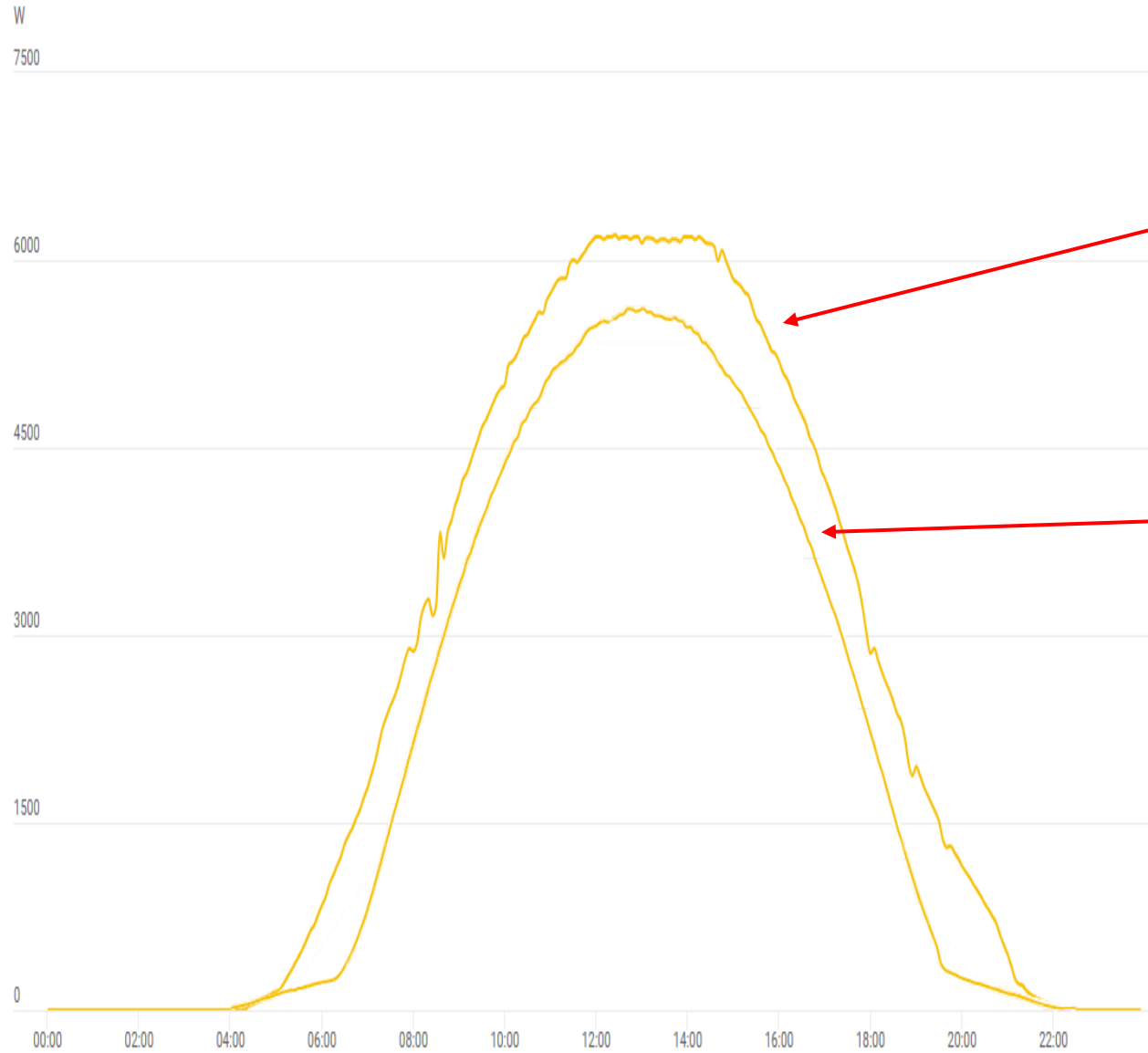


GEN24 6.0 (Plus) med 8kW Solceller tilsluttet



GEN24 6.0 (Plus) med 6kW Solceller tilsluttet





**GEN24 6.0 (Plus) med 8kW Solceller
tilsluttet**

**GEN24 6.0 (Plus) med 6kW Solceller
tilsluttet**

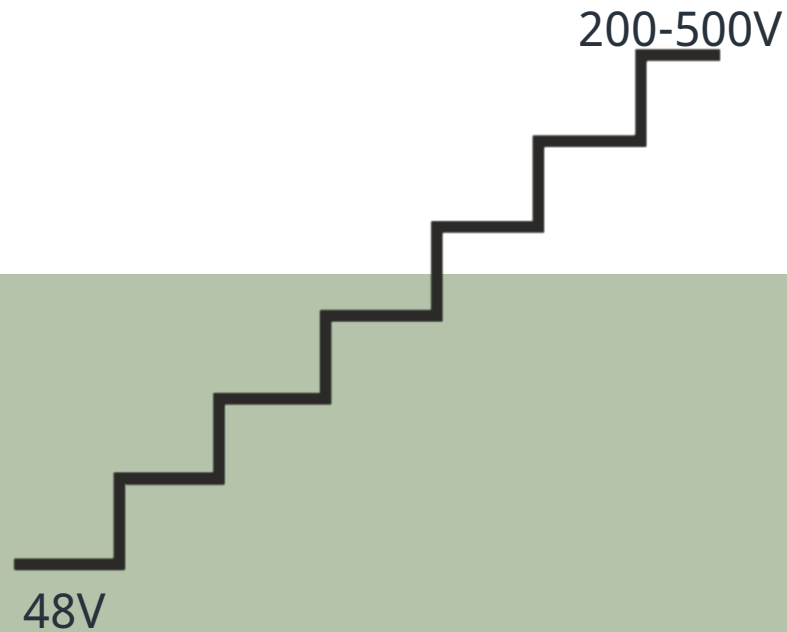
Arc Guard (AFCI)

Fronius Arc Guard - højere sikkerhed

- Præcis detektering af DC lysbuer
- Selvlærende algoritme med fokus på kontinuerlig optimering
- Over 70 års erfaring med lysbuer fra Perfect Welding



Lav volt VS Høj volt batteri



- Høj strøm = Stort tab
 $12.000W / 48V = 250A$
- Reduceret levetid, 10 år
- Lav sikkerhed både internt og stik/ samlinger

- Lav strøm = Lille tab
 $12.000W / 409V = 29A$
- Lang levetid +20 år
- For ægte højtolt er der høj sikkerhed



Lars Fuglsang Nielsen
Salgschef
Introduktion Nordic Sun



Introduktion Nordic Sun



Nordic Sun

Nordic sun er en af de førende Grossister og systemleverandør inden for solcelle og batteri løsninger

Arbejder tæt sammen med installatør, udviklere og erhvervskunder

Fokus på kvalitet, skalerbare løsninger og teknisk rådgivning

Specialiseret sig indenfor Batteri og BESS installationer ,og tilbyder rådgivning og erfaring direkte til installatøren



Position i marked de sidste 6 måneder(BESS)

Medvirket til + 100 større batteri projekter (installation / montering)

Solgt +400 StK kabinetter 125 kW / 261 kWh

Derudover et stort antal mindre batteri løsninger til danske installatør

6 ture årligt på fabriks besøg ved forskellige leverandør / potentielle leverandør-



Agenda / Praktisk erfaringer

Hvad er et batteri
Valg af batteri typen

Typiske installationer

Kunde cases

Praktiske erfaringer

Hvad er et batteri og typisk formål med batteriet?

- ▶ Et batteri flytter energi i tid – og skaber værdi gennem optimering af forbrug, effekt og elpris

Lagring af energi

- ▶ Energi oplagring / optimering af egenproduktion / overskudsproduktion

Peak shaving

- ▶ Effekt optimering / reduktion af spidsbelastninger
- ▶ Tarif optimering / kapacitetsoptimering

Handel med strøm

- ▶ Energi handel / Trading
- ▶ Prisoptimering / arbitrage

Backup / nødstrøm

- ▶ Forsynings sikkerhed / Backup løsninger
- ▶ Driftssikring / Sikker strømforsyning

Netstabilitet

- ▶ Systemydelse / Grid services
- ▶ Frekvensregulering / Stabilisering af elnettet



Valg af batteri

Kvalitet I batteriet handler ikke kun om hardware men om hele systemet

Der findes ligeså mange batteri mærker, leverandører og typer af batterier som der findes forskellige bil mærker.

Tier 1 Producent på batteri leverandør samt på celle niveau (Markeds betegnelse for de mest pålidelige)

- ▶ Har dokumenteret kvalitet og track rekord / større finansielle projekter
- ▶ Har produktion i stor skala / stærk økonomi

Celle Producenten (et batteri er kun så godt som cellerne indeni)

- ▶ Tier 1 producenter (F.eks. CATL)
 - ▶ Ensartet kvalitet / lavere degradering / Bedre sikkerhed / Dokumentation og sporbarhed
 - ▶ Tier sikre dig kontrollen / kvalitet af hvad der er indeni batteriet.

Kvalitet

- ▶ Garanti
 - ▶ Garantien er kun så god som det firma der står bag ved / billige producenter forsvinder fra markedet
 - ▶ Husk performance garantien og ikke kun produkt garantien
 - ▶ Bankable producent / certificering / brandtest og sikkerheds design / Positiv listen
 - ▶ Levetid og degradering
 - ▶ Antal cyklusser (6000 – 10.000 +)/ forudsigelige degradering / State of Health

System integration

- ▶ EMS systemet (hvor godt spiller batteriet sammen med inverter og ekstern kommunikation som en aggregater)

Typiske installationer

Eget forbrug (behind the meter)

- ▶ Maksimere egen udnyttelse af solcelle anlægget
- ▶ Kan typisk løfte egen udnyttelse af eksisterende anlæg med 20/25 %
- ▶ Øge samlet selvforsyningsgraden hos de enkelte kunder op imod 55/60 % med det rigtige solcelle anlæg.

Peak Shaving

- ▶ Reducerer spidsbelastninger (tariffer)
- ▶ Potentiel straffes forbrugeren med den højeste belastning på årsbasis

Trading / Grid services

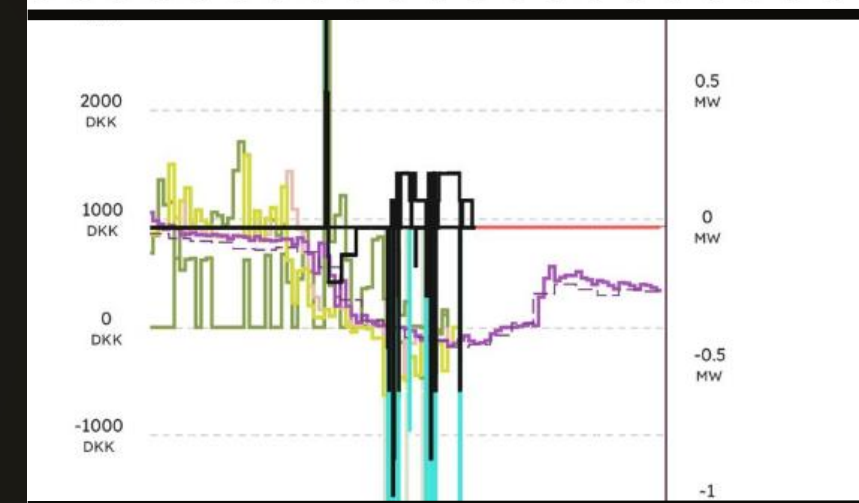
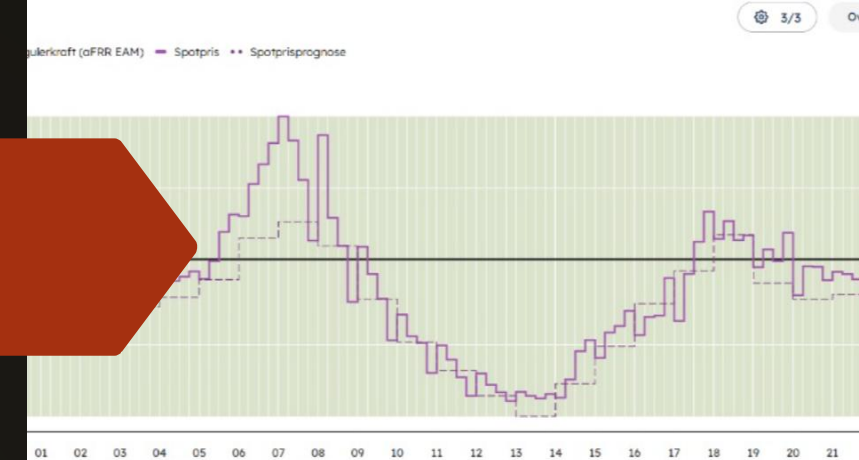
- ▶ Indtjening på elmarkedet enten via arbitrage eller system ydelser
- ▶ Samarbejde med diverse Aggregater

Hybrid løsninger

- ▶ Hybrid løsningen anvendes typisk når net kapaciteten er begrænset – hvor batteriet gør det muligt at udnytte eksisterende tilslutning optimalt

Kundecases Stand alone/ Nordic Green Energy

- ▶ Nordic Green Energy
 - ▶ 9 batterier 125 kw / 261 kwh 1.125 mw / 2.349 MWh
 - ▶ 11 ugers fra start til slut
 - ▶ Forventet tilbage betalings tid 2,5 år
- ▶ Nordic sun rolle
 - ▶ Levering af fundament samt batteri
 - ▶ Sparring med tavle bygger /elektriker / brandmyndighed
 - ▶ Aktiv i kommissioneringen af batterier
 - ▶ Elværket
 - ▶ Elektriker
 - ▶ Batteri producent
 - ▶ Er i dag aktiv og handler 24 timers i døgnet
 - ▶ Forventer at forøge parken til 4 timers park



Bat-1F 96 bud 96	↓ 14,40 MWh	0 MWh	-747 DKK
Bat-1P 96 bud 95 1	↑ 12 MWh	0 MWh	1.846 ... 2.622 DKK
Bat-2F 96 bud 96	↓ 12 MWh	0 MWh	-747 DKK
Bat-2P 96 bud 95 1	↑ 12 MWh	0 MWh	1.846 ... 2.622 DKK

Kundecase Behind the meter / Smedsgaard agro

- Eksisterende solcelle anlæg med 1/3 af den produceret strøm leveret ud på nettet
- Etablering af 1 stk 125 kw/261 kwh batteri i samarbejde med elektriker
- Egenudnyttelse af PV stiger fra 69.6 % til 89 %
- Mulighed for Load Shifting Q1 / Q 4 – 0,71 øre pr kwh.
- IRR 34/35 % på ekstra installation

KUN SOLCELLER - 150 KWP

69,6%

Egenudnyttelse ?

47.950 kWh

Solgt billigt til nettet

27-29%

IRR ?

27,2%

Af elforbrug dækket

MED BATTERI - 150 KWP + 261 KWH

89%

Egenudnyttelse

16.713 kWh

Solgt til nettet (+65%)

34-35%

Forventet IRR

33,7%

Af elforbrug dækket

Kun sol - egenudnyttelse

69,6%

Sol + batteri - egenudnyttelse

89%

+19,4%

Højere egenudnyttelse

3,5 år

Forventet tilbagebetaling

600 ton

Forventet CO₂ sparet over 30 år

34-35%

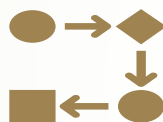
Forventet intern rente ?

Praktiske erfaringer



Net selskaber

Forskellige holdninger /
godkendelse faser i hvert net
selskab



Brandrådgivning

Sørg for at have en god
brandrådgiver indover det,
og helst en der er
specialiseret inden for BESS



Kommisioneringen

Vælg et batteri der enten
har dansk support, eller har
egne folk i form af eksterne
folk der har træningen og
tilstrækkelig viden til at lave
kommisioneringen.

Vælg et batteri er der
allerede er i drift, og har de
dokumenter man skal bruge
til en opstart af batteriet



Fordele ved standard batterityper - LFP litium

Til bygningsintegration og BESS-anlæg



Bjarke Henriksen

bm@emaldo.com | tlf. 27153317



Dagens emner



Lithiumtyper — LFP vs. NCM



Markedsposition og pris



Levetid, cycles og DOD



Op-/afladning og C-rate



Roundtrip Efficiency



Brandsikkerhed og risici



Placering og installation



Størrelse og vægt



Genanvendelse og cirkulær økonomi

Niveau-baseret sammenligning af batterilagringssystemer



Level 1:
12 kW
(Lille)

Level 2:
50 kW
(Mellem)



Level 3:
125 kW
(Large)

Level 4:
1,000 kW
(X-Large)



Lithium er ikke bare lithium

Der findes mange lithiumkemier — men kun to er relevante for bygningsbatterier

LFP — LiFePO_4

Lithium Jern Fosfat

- **99,9% af bygningsbatterier og BESS**
- Høj sikkerhed, lang levetid
- Laveste pris pr. kWh
- Også på vej ind i elbiler (Tesla, BYD)

NCM — LiNiMnCoO_2

Nikkel Cobalt Mangan

- **Primært til long-range elbiler**
- Højere energitæthed pr. kg
- Dyrere (kobolt, nikkel)
- Lavere sikkerhed, færre cycles

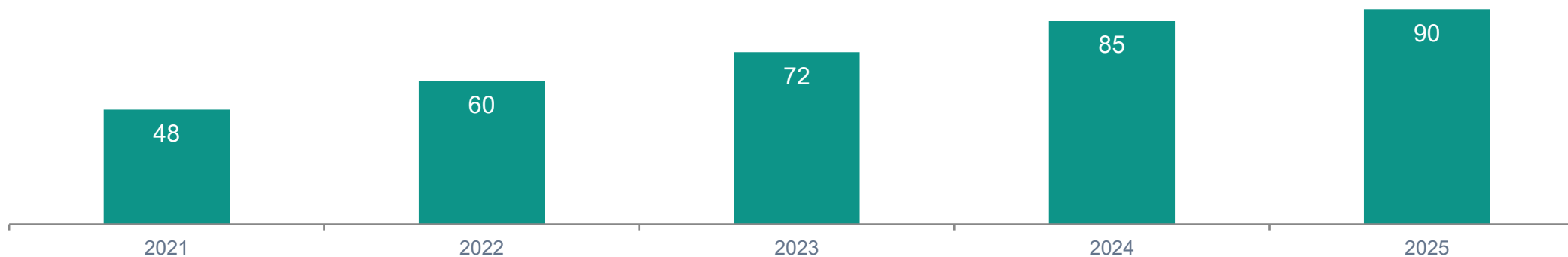
Andre lithiumtyper: LCO (telefoner), NCA (high-end EV), LMO (elværktøj), LTO (ultra-fast industriel) — ikke relevante for BESS.

LFP dominerer BESS-markedet

~90%

Global BESS markedsandel
LFP i 2025

- ✓ Op fra 48% i 2021 til ~90% i 2025
- ✓ Drevet af lavere pris, længere levetid, bedre sikkerhed
- ✓ Over 98% af LFP-produktionen er kinesisk
- ✓ LFP-pakkepriser i Kina: ~\$84/kWh (2025)
- ✓ Globalt forventes priser under \$100/kWh i 2026



LFP vs. NCM – nøgleforskelle

Parameter	LFP	NCM
Energitæthed	90–205 Wh/kg	150–300+ Wh/kg
Cycles (90% DOD)	6.000–8.000	1.500–3.000
Cycles (100% DOD)	4.000–6.000	1.000–2.000
Thermal runaway	>270°C	~150–210°C
Frigiver ilt ved brand	Nej	Ja
HF-gasudslip	86% mindre	Højt
Pris pr. kWh	~40% billigere	Højere
100% SOC tolerance	Tåler det godt	Frarådes
Genanvendelse	Lettere kemi	Højere incitament

Til bygningsbatterier og BESS vinder LFP på alle parametre der betyder noget: sikkerhed, levetid, pris og robusthed.

Pris pr. kWh – faldende tendens

~\$84

pr. kWh

LFP pakke
Kina 2025

~\$130

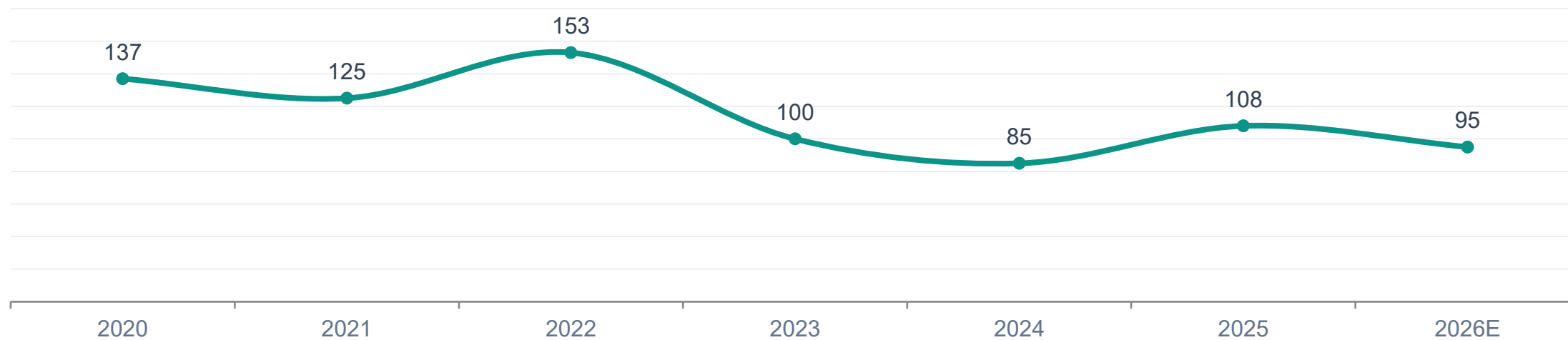
pr. kWh

LFP pakke
Europa 2025

\$150-250

pr. kWh

Fuldt installeret
BESS system



Levetid: Cycles og Depth of Discharge

Jo mere overfladisk du cykler, desto længere lever batteriet

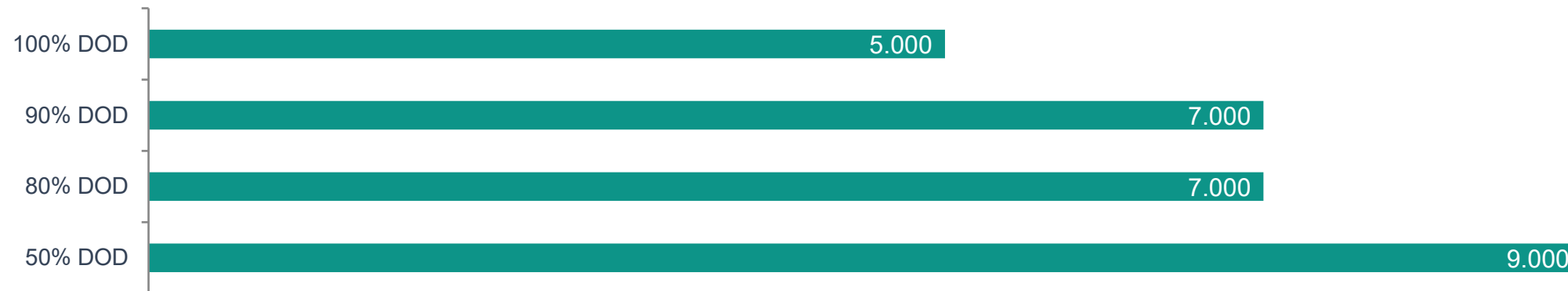
DOD (afladningsdybde)	SOC-vindue	Forventede cycles (LFP, til 70-80% SoH)
50% DOD	75%–25%	8.000–10.000+
80% DOD	90%–10%	6.000–8.000
90% DOD	100%–10%	6.000–8.000
100% DOD	100%–0%	4.000–6.000

I praksis

De fleste BESS kører 100%–10% SOC (90% DOD)




Et lidt større batteri der cykler 80% DOD lever markant længere end et mindre der presses til 100%

Korrekt dimensionering er nøglen



Levetid i praksis: Value Stacking og kalenderaldring

Value Stacking: 1,5-2,5 EFC/dag

 Solcelle / egetforbrug	0,5–1,0 EFC
 Day-Ahead arbitrage	0,5–1,0 EFC
 Frekvensregulering (FCR)	0,2–0,5 EFC

= 550–900 EFC / år

Med 7.000–8.000 cycles ≈ 9–12 års kommerciel drift

Kalenderaldring og 'motion'

Batteriet ældes også i stilstand (kalenderaldring)

Temperatur er den største fjende — varme accelererer nedbrydning

LFP degraderer < 1% pr. år ved <20°C og lav SOC

Et batteri der 'motioneres' lever længere end ét der bare står stille ved høj SOC

Kommerciel drift

År 0–10/12 • 100%→70% SoH

Second life

År 12–15/20

Genanvendelse

15–20+ år

Flaskehalsen er ofte invertere (10–15 år), HVAC (7–10 år) og IT/EMS — ikke LFP-cellerne.

Op- og afladning: Hastighed og C-rate



Responstid

LFP reagerer på millisekunder og leverer fuld effekt næsten øjeblikkeligt. Ideel til frekvensregulering og peak shaving.



0,5C = Sweet spot

Fuldt op/afladet på 2 timer. Skånsomt nok til 8.000+ cycles, hurtigt nok til value stacking og FCR.



Højere C-rate = kortere levetid

1C (1 time op/aflad) genererer mere varme og intern modstand. Reducerer cycles mærkbart. Brug kun ved behov.

Roundtrip Efficiency (RTE)

92-96%

RTE på celleniveau

90-95% på systemniveau

10 kWh ind → 9,2-9,5 kWh ud

Hvad betyder det?

RTE måler hvor meget energi du får tilbage, ud af det du lader ind. Et tab på 5-8% pr. cycle er industristandard for LFP.

Flat spændingskurve

LFP har en unik flat spændingskurve, som giver konsistent effektivitet over hele SOC-området.

NCM til sammenligning

NCM: 90-94% men oplever større effektivitetstab over tid pga. stigende intern modstand.

Blybatterier: kun 70-85%

Over 365 dage à 10 kWh: LFP (95% RTE) giver 3.468 kWh — blybatteri (80% RTE) kun 2.920 kWh. Forskellen: 548 kWh/år.



Brandsikkerhed – den reelle risiko

Nyheder om batteribrande handler næsten altid om NCM/NCA – ikke LFP

LFP

Thermal runaway: >270°C

Frigiver IKKE ilt — ulmer og ryger

86% mindre HF-gas end NCM

Eksploderer ikke

NCM

Thermal runaway: ~150–210°C

Frigiver ilt indefra → skaber egen brand

Store mængder HF-gas

Ekstremt svær at slukke



Den reelle risiko er IKKE brand – det er afgang

Hvis en LFP-celle fejler, ventilerer den brændbar gas (brint, kulilte). I lukket rum kan dette nå eksplosionsgrænsen. Derfor er eksplosionspaneler og gasudsugning vigtigere end brandslukning.

Moderne BESS-anlæg inkluderer:

- BMS med early warning og realtidsovervågning
- Røg-/gasdetektion (H₂, CO, HF)
- Automatisk slukning (aerosol/vandtåge)
- Eksplosionspaneler og gasudsugning
- Integreret klimaanlæg

Vigtigt at vide:

Slukningssystemer kan IKKE stoppe thermal runaway der allerede er i gang. Kun massiv vandkøling kan det. Forebyggelse (BMS, temperatur) er vigtigere end reaktion.

Placering og installation

Udendørs = standard

- IP55-certificeret: bygget til -30°C til +55°C
- Plant betonfundament
- Min. 2,5 m til naboskel/veje (DK1)
- Typisk 3–5 m fra bygningsfacade
- Afstand til flugtveje og friskluftsindtag
- Eksplosionspaneler ventilerer frit til luft
- Kabler trækkes ind til hovedtavle

Indendørs = frarådes

- Gas fanges i rummet
- Kræver ATEX-udsugning
- 2.000–2.600 kg på 1×1,3 m
- 70 dB støj fra køling
- DK: max 2.000 kWh indendørs

Området er under hastig udvikling i Danmark

DBI vurderer at danske BESS-retningslinjer mangler detaljerede krav til risikovurdering, testprotokoller (UL 9540A) og slukningstaktik sammenlignet med Sverige, USA og Australien. Forsikringselskaber og brandmyndigheder er stadig ved at definere præcise krav.

→ **Inddrag ALTID brandmyndighed og forsikring tidligt i projekteringen.**

Størrelse og vægt pr. kWh

LFP BESS (C&I skab)

Vægt pr. kWh:

~8-10 kg/kWh

Typisk størrelse:

~1 × 1,3 m

~261 kWh

Total vægt:

~2.560 kg

LFP BESS (20' container)

Vægt pr. kWh:

~6-8 kg/kWh

Typisk størrelse:

6 × 2,4 m

6–7 MWh

Total vægt:

~25–30 ton

NCM EV (til reference)

Vægt pr. kWh:

~4-5 kg/kWh

Typisk størrelse:

Pakket i bilens
bundplade

Total vægt:

~400–600 kg
(80–100 kWh)

For stationære anlæg er størrelse og vægt sjældent den begrænsende faktor — men vigtigt at medregne i projektering (fundament, gulvbelastning).

Genanvendelse og cirkulær økonomi

Producentansvar (EPR)

EU Batteriforordning (EU 2023/1542)

Fra jan. 2026: obligatorisk PRO-medlemskab

I DK: DPA-systemet / Batteriretur

Ansaret ligger 100% hos importøren — IKKE slutkunden

Importøren registrerer, rapporterer og finansierer
indsamling og genanvendelse

Fra feb. 2027: digitalt batteripas (QR-kode)

Fremtidsperspektiv

Skrotning ligger 15–20 år ude i fremtiden

Genanvendelsesteknologier vil være markant mere
modne

EU: min. 65% genanvendelseseffektivitet (mål)

Cirkulær økonomi er strategisk EU-mål

Er et lithium batteri en “grøn” investering?

Fleksibelt elforbrug og batterier er en nødvendighed for at drive et grønt elnet i balance.

LFP er standarden — og med god grund

- ✓ Gennemtestet teknologi med dokumenteret levetid og performance
- ✓ Laveste pris pr. kWh — og faldende
- ✓ 6.000–8.000+ cycles ved typisk BESS-drift (90% DOD)
- ✓ 9–12 års kommerciel drift ved value stacking
- ✓ 92–96% roundtrip efficiency
- ✓ Markant sikrere end NCM — den reelle risiko er gas, ikke brand
- ✓ Andre teknologier (flow, Na-ion, brint) er spændende — men LFP er den markant mest dominerende teknologi til solcellestrøm og bygningsintegration lige nu

Tak for opmærksomheden — og god fornøjelse med de næste indlæg!

visblue

flow batteries



Kan man sammenligne....?



Om VisBlue

Det første kommercielle salg sker til øen Livø.

VisBlues batterier bliver godkendt af Dansk Energi og optaget på positivlisten – en vigtig milepæl for at kunne levere løsninger til det danske energimarked.

VisBlue har over 150 installerede batterier, 18 ansatte og er til stede i mere end 10 lande.

2018

2020

I dag

2014

2019

2021

VisBlue bliver grundlagt som et spin-out fra Aarhus Universitet og Porto Universitet.

Senere samme år går udviklingen fra laboratorieprodukt til kommercielt produkt.

Den første installation i stor skala leveres, og et samarbejde med CIRKEL Energi etableres.

Virksomheden lancerer en driftsikringsapp

Samlet under ét tag

Vi tager ansvar for hele processen

Udvikling



Salg



Produktion



Installation

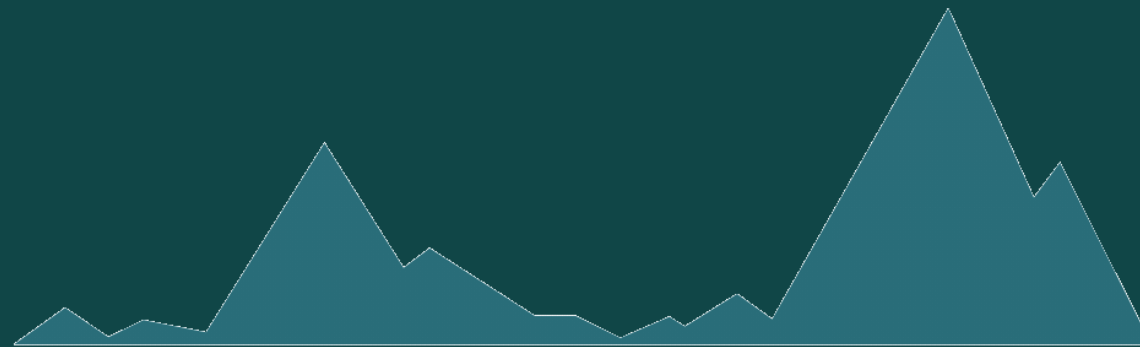


Drift & service



Udfordringen vi løser

Hvordan sikrer I, at jeres energi ikke går til spilde?
Og kan I bruge jeres egen strøm, når I mest har brug for den?



● Forbrug af lagret energi

● Forbrug af solenergi

● Produktion af solenergi

Få mest muligt ud af din energilagring

SMARTflow

SMART Flow styrer automatisk, hvornår batteriet oplades og aflades, så du udnytter energien optimalt.

Systemet lader op, når elprisen, tarifferne og CO₂-udledningen er lav – og aflader, når de stiger.

Resultatet er lavere energiomkostninger, reduceret CO₂-aftryk og maksimal udnyttelse af din lagrede energi.



Vanadium Redox Flow

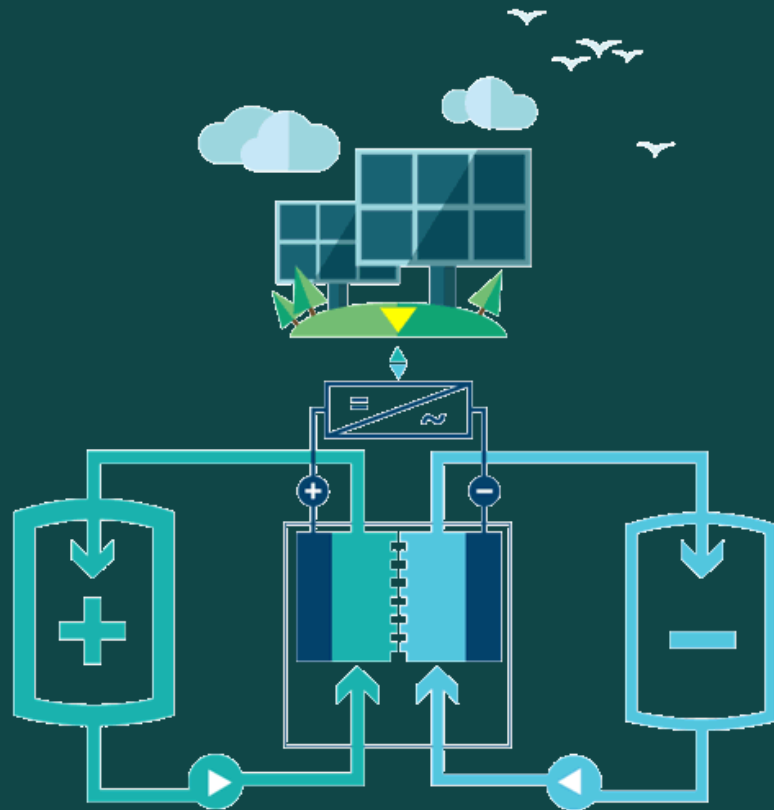
Teknologien

Vi bliver nødt til at bruge jordens ressourcer klogt - også batterier, som skal lagre den energi, vi producerer til senere.

Derfor specialiserer vi os i Vanadium Redox Flow (VRF). Et langtidsholdbart energilagringssystem med et lavt CO₂- og miljøaftryk.

I modsætning til konventionelle batterier lagrer VRF'er energi i flydende elektrolytter i eksterne tanke, hvilket muliggør uafhængig skalering af effekt og energikapacitet. På den måde sikrer vi løsninger, der passer til dit behov.

Det er et cirkulært og sikkert batteri uden brug af kritiske mineraler som kobolt eller litium og uden brand- eller eksplosionsfare.



Hvorfor VisBlue?

Derfor vælger vores kunder os



Ansvarligt

99% genanvendeligt

100% kobolt- og litiumfri



Sikkert

Vandbaseret

Kan ikke brænde



Holdbart

+20 år / 20.000 cyklusser

100% kapacitet



Skalerbart

Effekt og kapacitet
tilpasses efter jeres
specifikke behov



Dansk

Udviklet og produceret
i Danmark



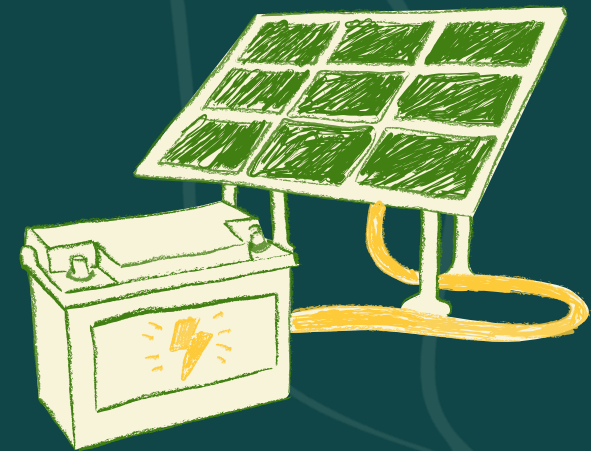
SMART Backup

VisBlue's flowbatteri fungerer som en bæredygtig backup-løsning, der sikrer strøm i nødsituationer.

Systemet holder lys, ventilation og varme i gang ved strømafbrydelser og kan integreres med solceller, så det fungerer selvstændigt uden netforbindelse.

Batteriet lader op, når elnettet er stabilt, og CO₂-udledningen lav – og leverer strøm, når nettet er presset.

Resultatet er tryghed, forsyningsikkerhed og en grøn løsning, der kombinerer beredskab og bæredygtighed







Solar Polaris

A SOLAR GROUP COMPANY

for a brighter tomorrow

Solar Polaris A/S

DK Solcelleforening Webinar 15. April 2026: Solceller med batteri-backup er aktivt beredskab
Indlæg: Økonomi i hybridsystemer (solceller & batteri) der forsyner egen bygning

Karsten Hillmann / +45 4051 25 98 / kh@solarpolaris.dk

Investeringsbeslutninger ville være så meget nemmere hvis man kunne spå om fremtiden :-)

Business cases & økonomi

- Hvis man kunne spå om fremtidens elpriser, ville det være nemt at beregne en tilbagebetalingstid på solceller ...
- I Solar Polaris er vi nu bedre til at regne end til at spå – så vi vil hellere levere en kostpris pr. kWh produceret med solen (LCOE).
- Dernæst kan vi sammen med kunden se på nogle scenarier ud fra forventninger til fremtidig elpris.
- Bemærk at vi i 2022 anså vi en nordpol spotpris på 150 – 200 øre pr. kWh som mulig – i 2025 endte prisen på ca. 40 øre pr. kWh.
- Anlægsejere sparede således 40 øre pr. kWh plus tariffer (ca. 20 øre pr. kWh) for egenproduceret og egenforbrugt strøm & tjente 40 øre pr. kWh minus tariffer for produktion sendt ud på nettet.
- Mht. BESS og værdien af systemydelser er fremtiden endnu sværere at spå om. Derfor ser vi kun på historisk værdi.



Solcelleanlæg – LCOE beregning

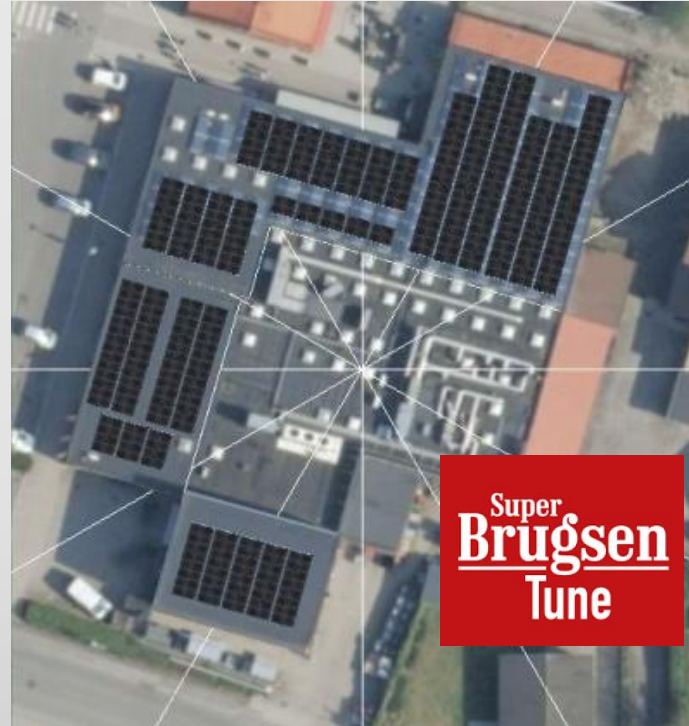
Solcelleanlæg

- Årlig produktion på 135.000 kWh
- 86% egetforbrug dvs. produktion matcher forbrug på timebasis

LCOE

Over 30 år uden renter & afskrivning

- Capex: ca. 22 øre pr. kWh
- Opex: 3-5 øre pr. kWh
- 1x nye invertere: 2.5 øre kWh
- I alt 27-30 øre pr. kWh



Tune Brugsforening - Super Brugsen Tune (137,3 kWp)

Nedbrydning af Entreprisensummen	Salgspris ekskl. moms	% af total pris	Dkr. pr. Wp
Priser på produkter ekskl. moms (til og med invertere)			
Paneler (TW Solar 440Wp)	149.370,00	17,6%	1,09
Invertere (Huawei - SUN2000KTL / 2 stk. 50 kw + 1 stk. 15 kw)	65.462,50	7,7%	0,48
Montagesystem & komponenter	165.000,00	19,4%	1,20
DC materialer (stik, kabler, brandbokse, mm)	29.270,83	3,4%	0,21
Overvågningsudstyr (inkl. Basis Service i år 1)	13.055,15	1,5%	0,10
TOTAL f. PRODUKT PAKKE (til og med Inv.)	422.158,48	49,6%	3,08
Montage arbejder, hjælpematerialer mm (til og med inv.)			
Panel montage & DC arbejder (montagesystem, paneler)	106.425,00	12,5%	0,78
Montageudstyr (se bilag 2 og 3 for indeholdte ydelser)	43.750,00	5,1%	0,32
Projektering (se bilag 2 og 3 for indeholdte ydelser)	42.490,00	5,0%	0,31
Diverse og uforudsete	20.741,71	2,4%	0,15
Service (Ikke indeholdt)	0,00	0,0%	0,00
TOTALT f. ARBEJDER MM (til og med inv.)	213.406,71	25,1%	1,55
AC materialer og arbejder	214.845,00	25,3%	1,57
TOTAL FOR ENTREPRISEN *	850.410,20	100,0%	6,195

BESS anlæg & muligheder

BESS anlæg 256 kWh / 125 kW AC

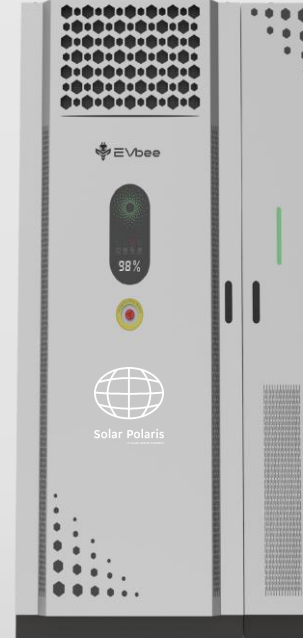
- EVBee semi-solid technology (Solar):
 - 12000 cycles / 70% SOH
 - Minimized thermal risks
- C4 corrosion resistance (C5 optional)
- Capex (fuld turnkey): DKK 510.000,- inkl. softkontrol styre-enheder
- Opex: 15.000,- (anslået 3% af Capex)

De simple muligheder med BESS

- Arbitragehandel (vinter) / energyshifting (sommer): 150 kWh dagligt x 100 øre prismarginal pr. kWh x 365 dage = 54.700,- årligt. Muligt?
- Peakshaving for ladestanderer eller andet peak-forbrug?
- Backup power til kontrolleret nedlukning eller midlertidig forretningsdrift.

Systemydelse som alle taler om men som er endnu sværere at spå om - indtægt for asset ejer 2025 (ref. softkontrol)

- 24t bess rådighed: 230.000,-
- 18t bess rådighed: 170.000,-
- 12t bess rådighed: 116.000,-
- Hvorfor begrænse rådigheden? Fordi man jo ikke kan både blæse og have mel i munden.



Model	EVB-EU-EQ 132	EVB-EU-EQ 221	EVB-EU-EQ 265	EVB-EU-EQ 265-1C
Battery cell	314Ah Semi-solid LFP			
Capacity	132.6kWh, DOD≥95%	221.1kWh, DOD≥95%	265.3kWh, DOD≥95%	265.3kWh, DOD≥95%
Rated Voltage	400Vac, 3W+PE / 3W+N+PE			
Grid connecton	ON-grid			
Rated Power	60kW	110kW	125kW	250kW
Cell cycle	8000/12000 @ 70% SOH	8000/12000@ 70% SOH	12000@ 70% SOH	8000@ 70% SOH
Configuration	1P264S			
Weight	<3000 kg			
Dimensions (W*D*H)	1350mm x 1100mm x 2400mm			



Rationale - Super Brugsen Tune

- 86% egetforbrug som let kunne øges til 100% med BESS.
- Hovedformål med BESS var dog 2-4 timers backup power.

NETBALANCERING

ØKONOMI OG INDTJENING

Claus Menne

Solplanet regional Director

DAGSORDEN

1. Intro til systemydelser/netbalancering
2. Rollefordelingen i Netbalancerings value chain
3. Indtjenings muligheder
4. Økonomi



Hvem er Solplanet ?

Solplanet er et brand under producenten AISWEI, som siden 2009 har udviklet og produceret solcelleinvertere og batteriløsninger. AISWEI er verdens sjette største producent og som i 2025 nåede en inverter kapacitet på 26 GW, svarende til cirka fem gange Danmarks samlede solcellekapacitet.

I samarbejde med Sunmate.io tilbyder Solplanet systemydelse til både private og erhverv.

DISCLAIMER

Informationerne præsenteret i dette webinar er udelukkende til generel orientering og vidensdeling.

Indholdet er baseret på tilgængelig viden på tidspunktet for afholdelsen og kan ændre sig uden varsel.

Der gives ingen garantier for fuldstændighed, nøjagtighed eller aktualitet af de præsenterede oplysninger. Deltagere opfordres til selv at foretage en konkret vurdering og eventuelt søge professionel rådgivning, før der træffes beslutninger baseret på webinarindholdet.

Oplægsholder(e) og arrangør(er) kan ikke holdes ansvarlige for eventuelle tab, skader eller konsekvenser, der måtte opstå som følge af brugen af informationer fra dette webinar.

Eventuelle holdninger og vurderinger udtrykt under webinarret er oplægsholderens egne og afspejler ikke nødvendigvis arrangørens synspunkter.

Balancering og systemydelser.

”Systemydelser er reserver, som Energinet indkøber for at sikre balance mellem forbrug og produktion og dermed en stabil elforsyning. Anlæg og virksomheder, der leverer systemydelser, får betaling for at skrue op eller ned for produktion eller forbrug, enten inden for få sekunder eller over længere tid. ”

Energinet



www.energinet.dk/el/balancering-og-systemydelser/

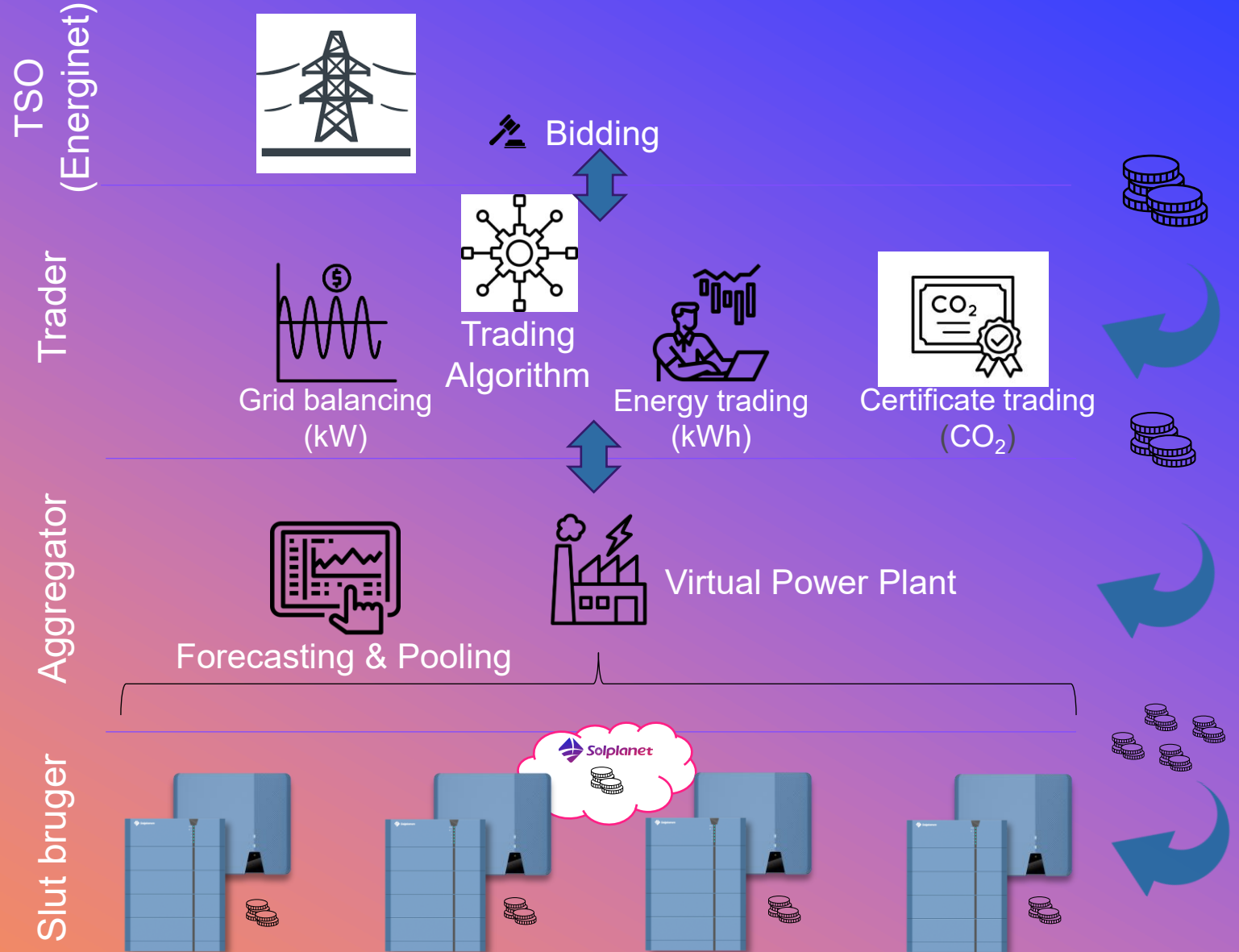
DAGSORDEN

1. Hvad er Systemydelse og Netbalancering
- 2. Rollefordelingen i Netbalancerings value chain**
3. Indtjenings muligheder
4. Økonomi

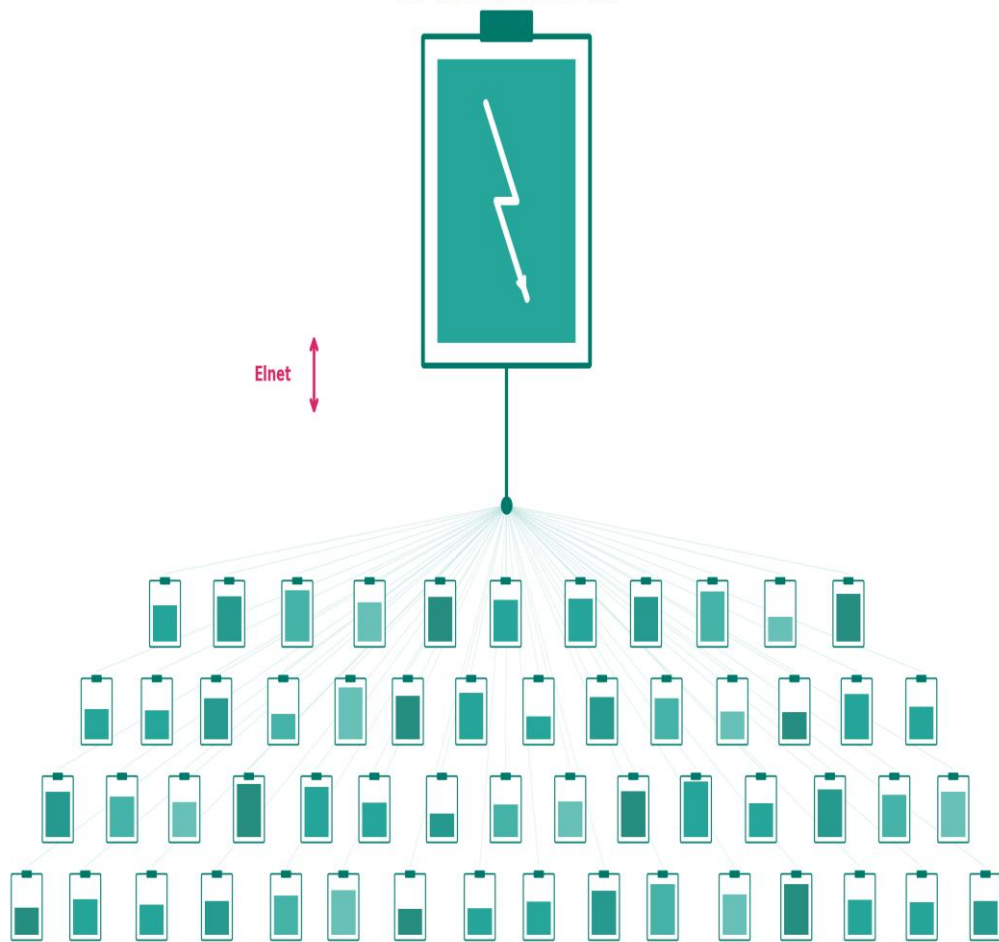
VPP Application Detailed Overview

NETBALANCERING

ØKONOMI OG
INDTJENING



ÉT STORT BATTERI



2.000+ BATTERIER I PRIVATE HJEM

AGGREGERING

Tusindvis af små systemer, aggregeret som ét stort batteri.

Ingen minimumskrav

Alle systemer kan deltage når de er samlet.

Samlet styrke

Tilsammen leverer vi den fleksibilitet som elnettet har brug for.

Hvert hjem tæller

Et solcelleanlæg, en inverter, et batteri – det er nok.

2.400+ batterier i drift

DAGSORDEN

1. Hvad er Systemydelse og Netbalancering
2. Rollefordelingen i Netbalancerings value chain
- 3. Indtjenings muligheder**
4. Økonomi

INDTJENINGS MULIGHEDER

Muligheder for indtjening (ud over besparelser via fremkommet ved ejerforbrug).

1. Systemydelse/Netbalancering
2. Arbitrage

2025 DATA PÅ INDTJENING PÅ SYSTEMYDELSER/NETBALANCERING

	15kWh	30 kWh	60kWh	80 kWh	100 kWh	200 kWh	261 kWh
12kW hybrid	4.400 kr.	7.700 kr.					
30kW hybrid			17.400 kr.	19.300 kr.			
100 kW hybrid				21.800 kr.	29.000 kr.	57.900 kr.	64.300 kr.
125 kW hybrid							75.600 kr.

Note : FCR krav på 2 timers varighed begrænser relevans i forholdet mellem inverter kapacitet og batterikapacitet. Fremtidig indtjening på system ydelser er afhængig af markedsvilkår.

Kilde: Gridplus.dk og Balancering.dk

ARBITRAGE

Ved tilslutning til netbalancering og systemydelse forventes energi-arbitrage at udgøre en mindre andel af den samlede driftstid, idet størstedelen af kapaciteten forudsættes disponeret til systemydelser.

Arbitrageaktiviteten estimeres til ca. 5–10 % af tiden, baseret på en forventning om, at anlægget opnår tildeling på ca. 90–95 % af de afgivne bud i aFRR-markedet.

DAGSORDEN

1. Hvad er Systemydelse og Netbalancering
2. Rollefordelingen i Netbalancerings value chain
3. Indtjenings muligheder
- 4. Økonomi**

ØKONOMI

Med udgangspunkt i en stabil prisudvikling i balancemarkederne samt en uændret udvikling i CAPEX-omkostninger til invertere og batteri installationer for nye BESS anlæg (Battery Energy Storage System) anlæg forventer vi – konservativt – en tilbagebetalingstid (ROI) på 4–6 år.

Kombinationen af balanceringsmarkeder og arbitrage understøtter en robust og bæredygtig forretningsmodel.

Scan QR-koden og bliv holdt opdateret.

Tilmeld dig nyhedsbrevet og få mere information om Solplanet GridPlus, kampagner og produkt nyheder.



EL OG TEKNIK MESSE ODENSE

5 -7 MAJ

A close-up photograph of an electrical control panel with several rows of terminal blocks and connectors. A blue network diagram with nodes and lines is overlaid on the left side of the image.

Vi ses til
EL & TEKNIK'26
5.-7. maj 2026

Hold dig opdateret



Partnerskab med henblik på at skabe en lys fremtid, hvad angår energiomstilling

Ved Flemming Odefey, Key Account Manager DLL

15. April 2026 Dansk Solcelle Webinar

Finansiering via Leasing

- Fra sommeren 2025, er der kommet endnu en finansierings mulighed for Erhvervs kunderne
- Det er nu muligt at få endnu en finansierings mulighed, via leasing selskaber.
- Dette sker via særskilt ejerskab, som opnås sammen med kunden og Tinglysning.dk
- Leasing selskabet køber anlægget fra leverandør, og leaser det ud til slutkundeover en aftalt periode. Typisk med aftale om overtagelse af ejerskab
- 3 Parter involveret. Leverandør, kunde og leasing selskabet
- Processen involverer kredit behandling hos leasing selskab, og indgåelse/accept af aftale med kunden, på de aftale betingelser
- Dokumenter der involveres er Leasing aftale, samtykke erklæring fra kunde og udlægshaver, Tinglysning underskrift, og leverandør faktura til leasing selskab, samt underskrevet leverance document
- Denne finansierings mulighed er et salgsværktøj i salgsprocessen, for udover product løsningen, også at involvere en finansierings løsning. Proaktivitet og hurtig beslutning fra kunden

