

MARKEDER OG BEHOV FOR LAGRING

Korttids- og langtidslagring

Loui Algren

Forretningsstøtte og -udvikling

INDHOLD



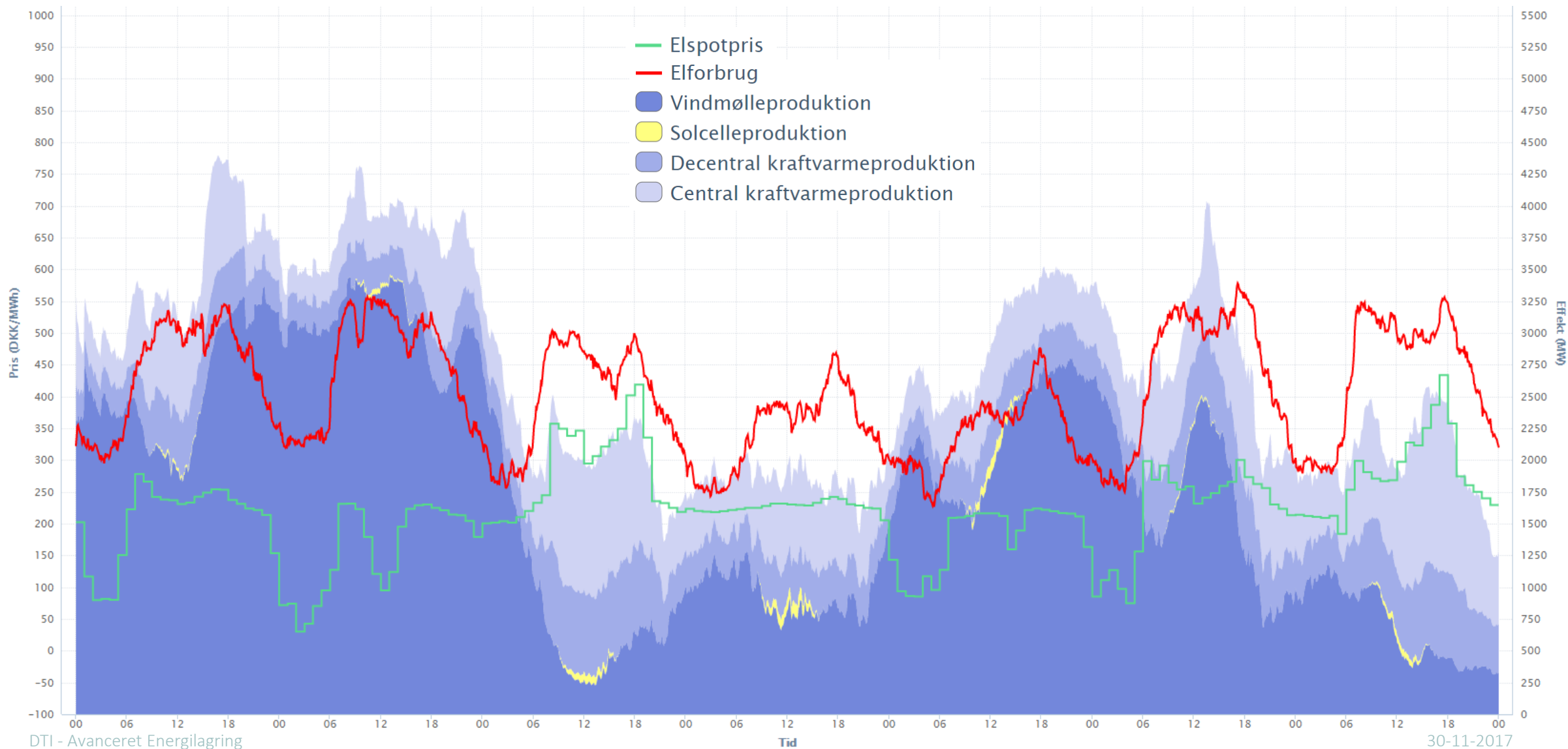
- Behov for lagring i dag
- Behov for lagring i fremtiden

Behov for
lagring i dag



BEHOV FOR LANGTIDSLAGRING I DAG

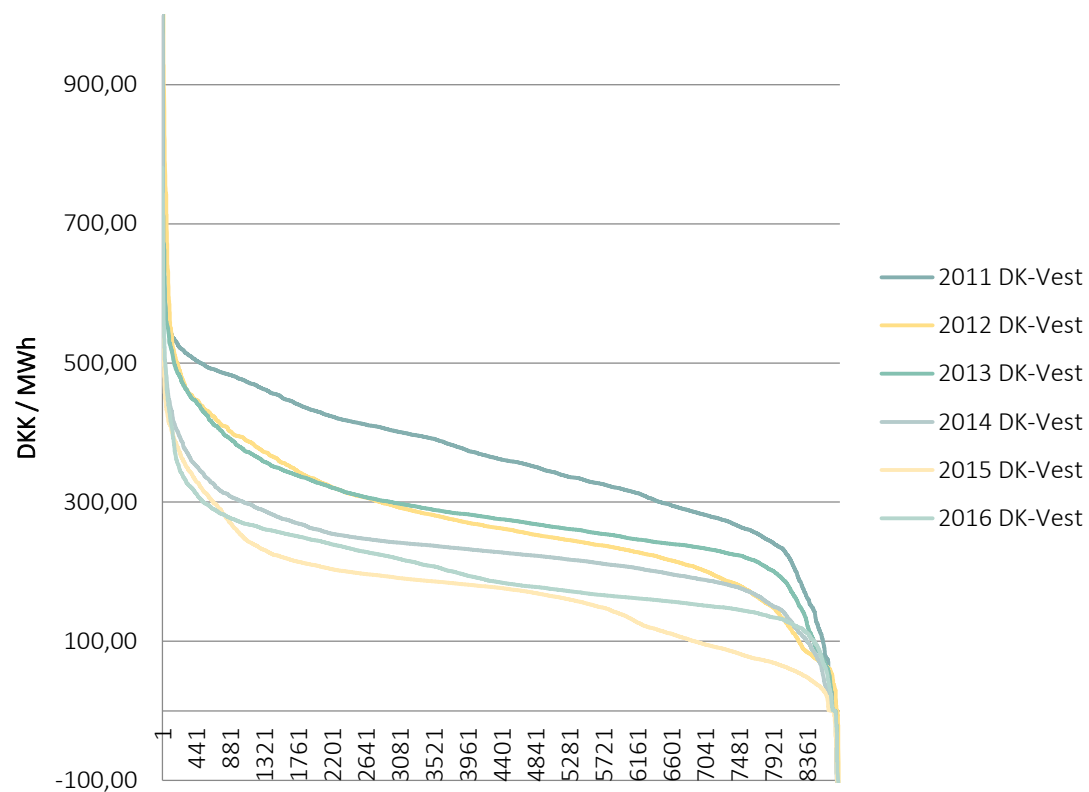
Vestdanmark 22/11 - 29/11/2017



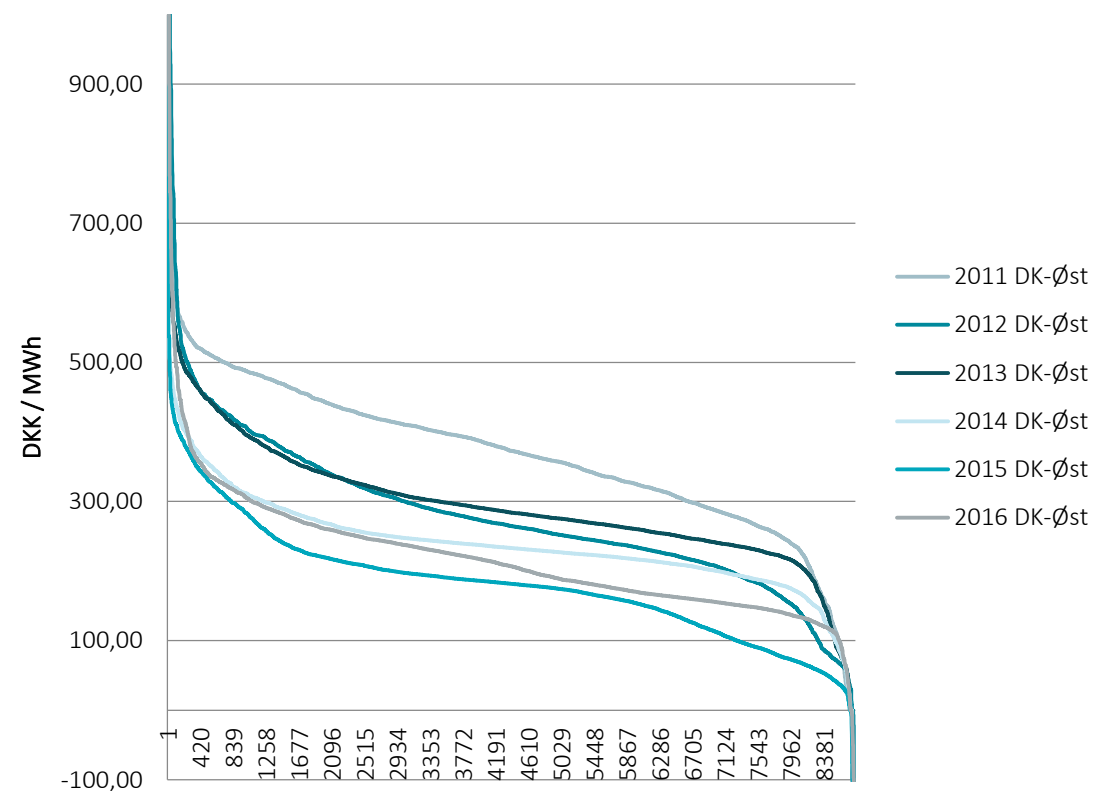
HISTORISKE ELPRISER

Trend: Lavere priser men ikke større variationer

Vestdanmark

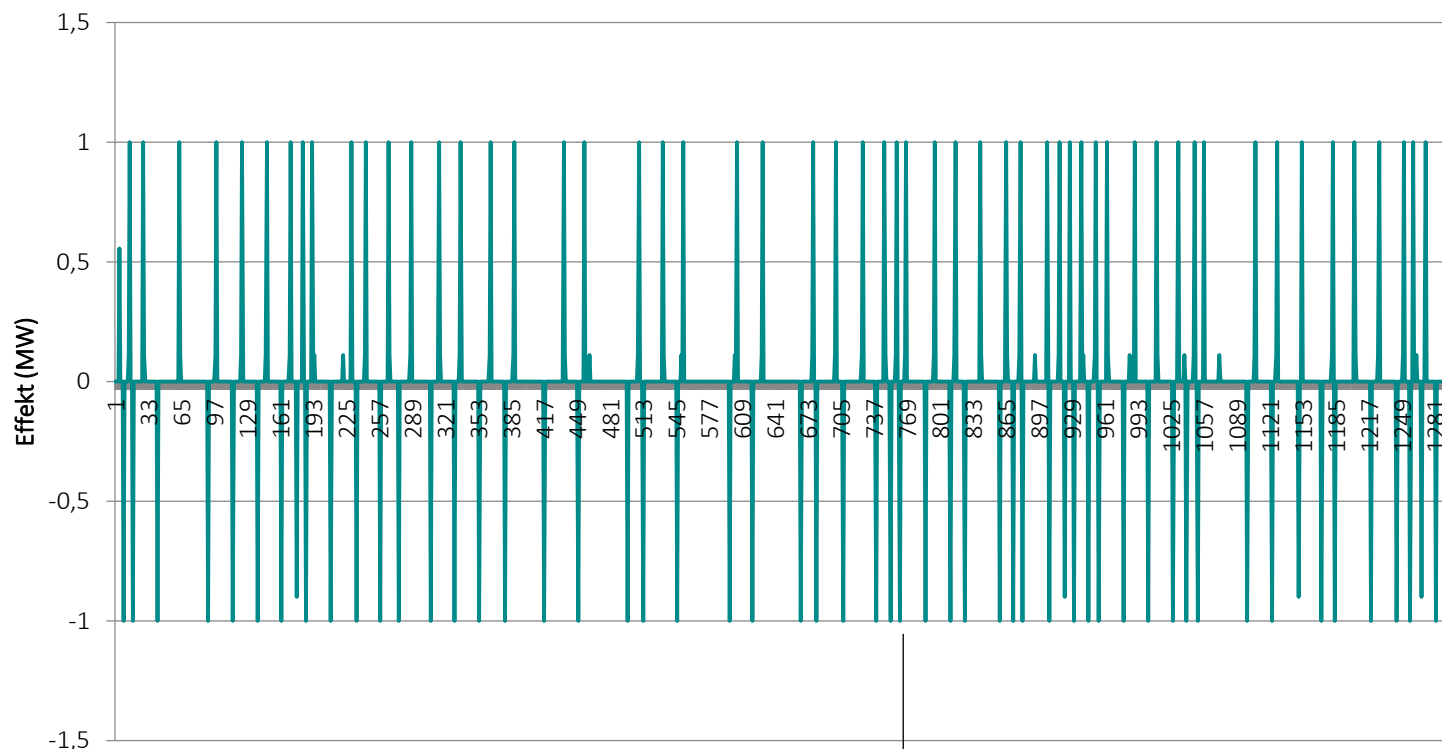


Østdanmark



BATTERI-LAGER

Lade/aflade forløb Batteri-lager Case 2020
(periode illustreret 1300 timer fra 1/1)



Indtægts-grundlag batterilager

- Spot-time marked
- Regulerkraft/reserver
- El spidslast kapacitet
- Net-besparelser
- Net-reserve (TSO)
- Systembærende egenskaber (spændingsreg, inert i mv.)

- Provenu (meget stor usikkerhed...) 20-50 DKK/kW (ved 1 kWh/kW energi/effekt forhold)
- Capex alene udgør over 60 DKK/kW

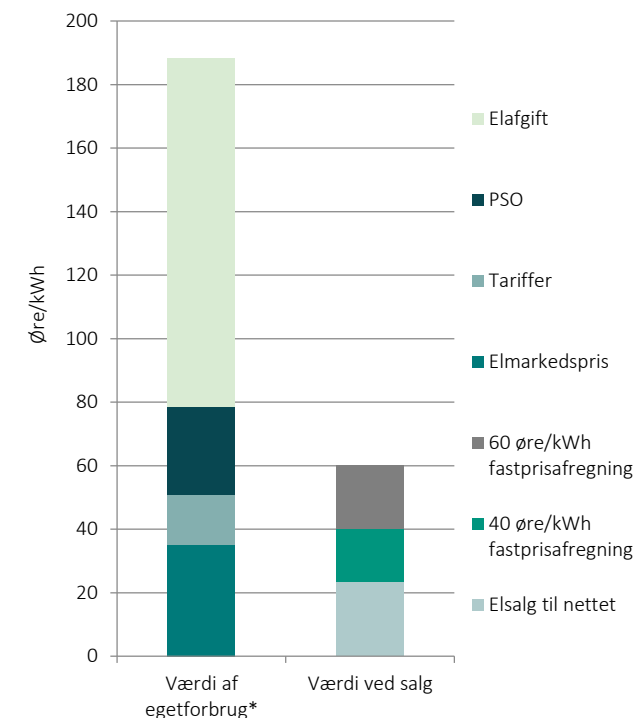
HVOR MEGET SKAL ELPRISEN VARIERE FOR AT DER ER ØKONOMI I ET BATTERI?

CAPEX \$/kWh	DK/kWh	2,7 1000	5,5 2000	8,2 3000	13,7 5000	27,4 10000	År Cycles
600	3.900	3,77	2,14	1,61	1,21	0,97	
550	3.575	3,46	1,97	1,48	1,11	0,89	
500	3.250	3,15	1,79	1,34	1,01	0,81	
450	2.925	2,83	1,61	1,21	0,91	0,73	
400	2.600	2,52	1,43	1,08	0,81	0,64	
350	2.275	2,20	1,25	0,94	0,71	0,56	
300	1.950	1,89	1,07	0,81	0,61	0,48	
250	1.625	1,57	0,89	0,67	0,51	0,40	
200	1.300	1,26	0,71	0,54	0,40	0,32	
150	975	0,94	0,54	0,40	0,30	0,24	
100	650	0,63	0,36	0,27	0,20	0,16	
50	325	0,31	0,18	0,13	0,10	0,08	

Powerwall 2014

IEA 2008: 2000 cycles IEA 2013: 5000 cycles IEA 2018: 10.000 cycles

Privatøkonomisk værdi af solcellestrøm i en husstand



*Svarende til fuld elpris fratrukket rådighedstarif. Priser er inklusive moms.

Forudsætninger

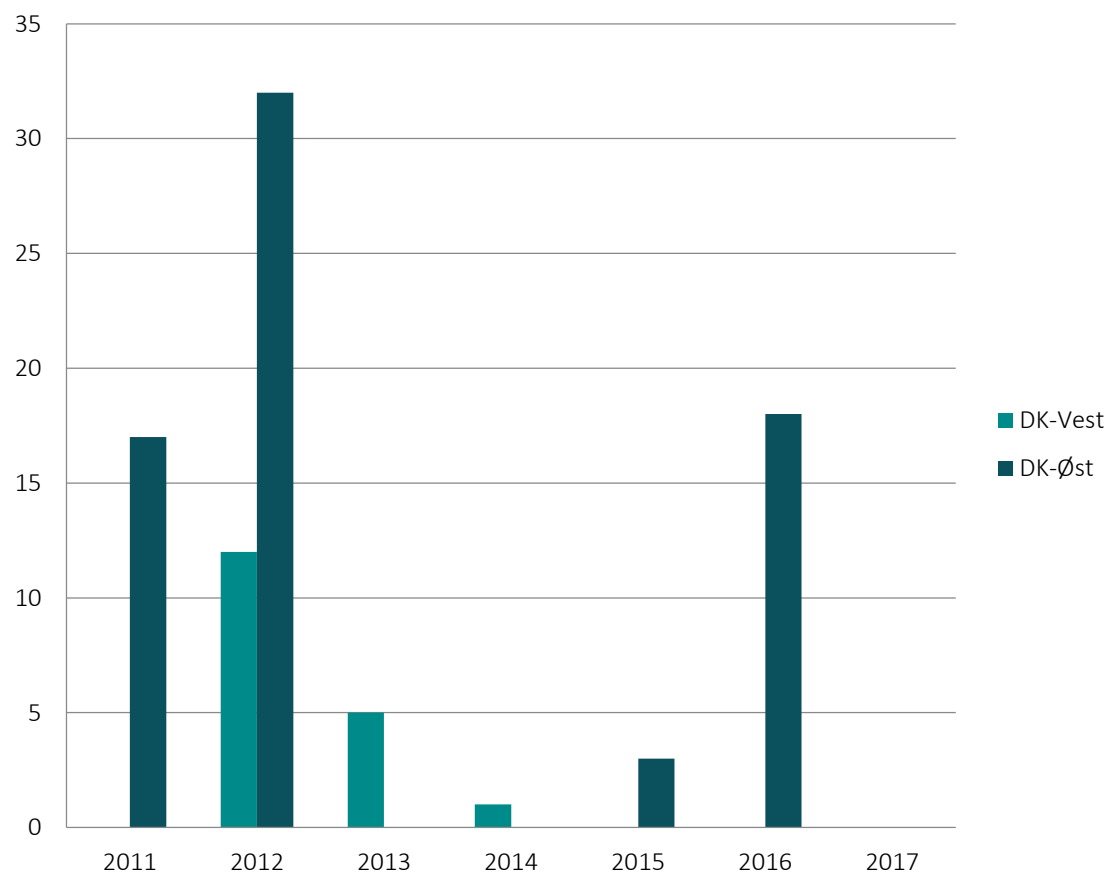
- 1 cycle pr dag
- 10% forrentning
- 85% roundcycle-efficiency

BEHOV FOR LANGTIDSLAGRING I DAG

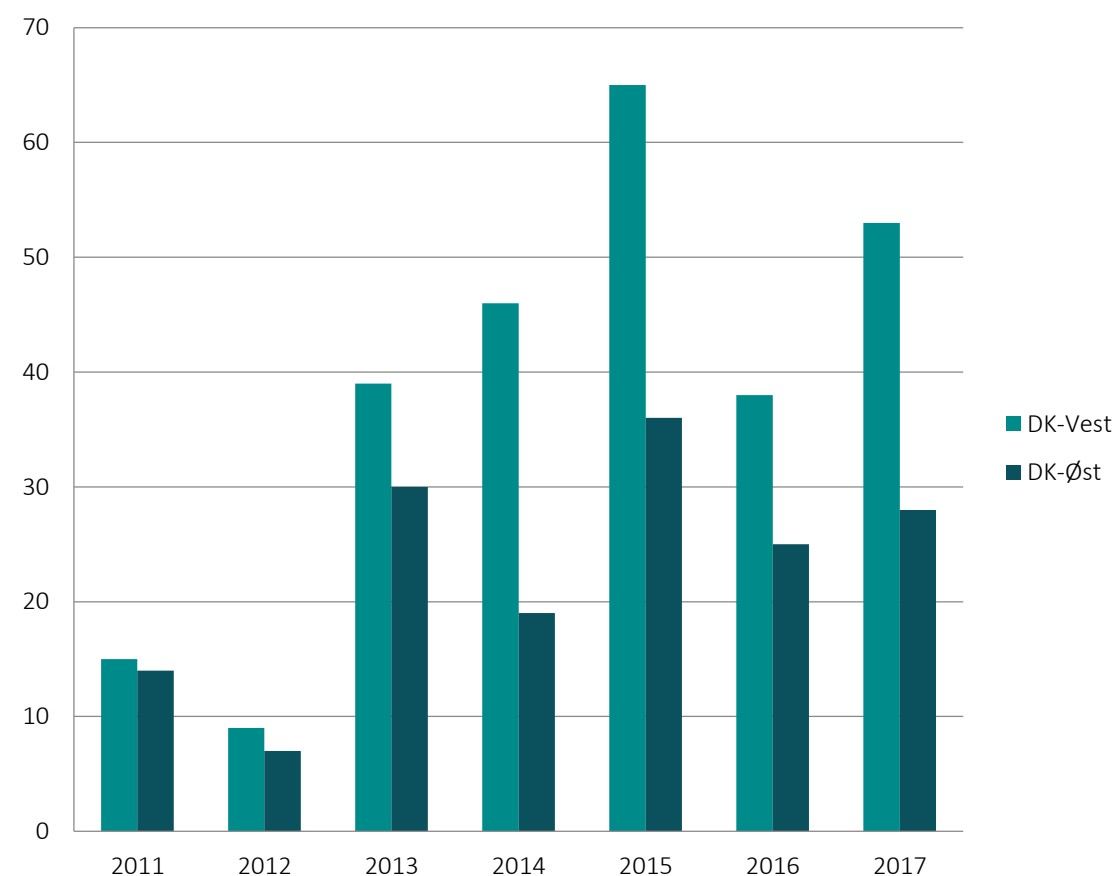
Hvor ofte har vi høje eller negative elpriser i Danmark?

Ca. 0,5% af tiden

Antal priser > 1000 kr/MWh

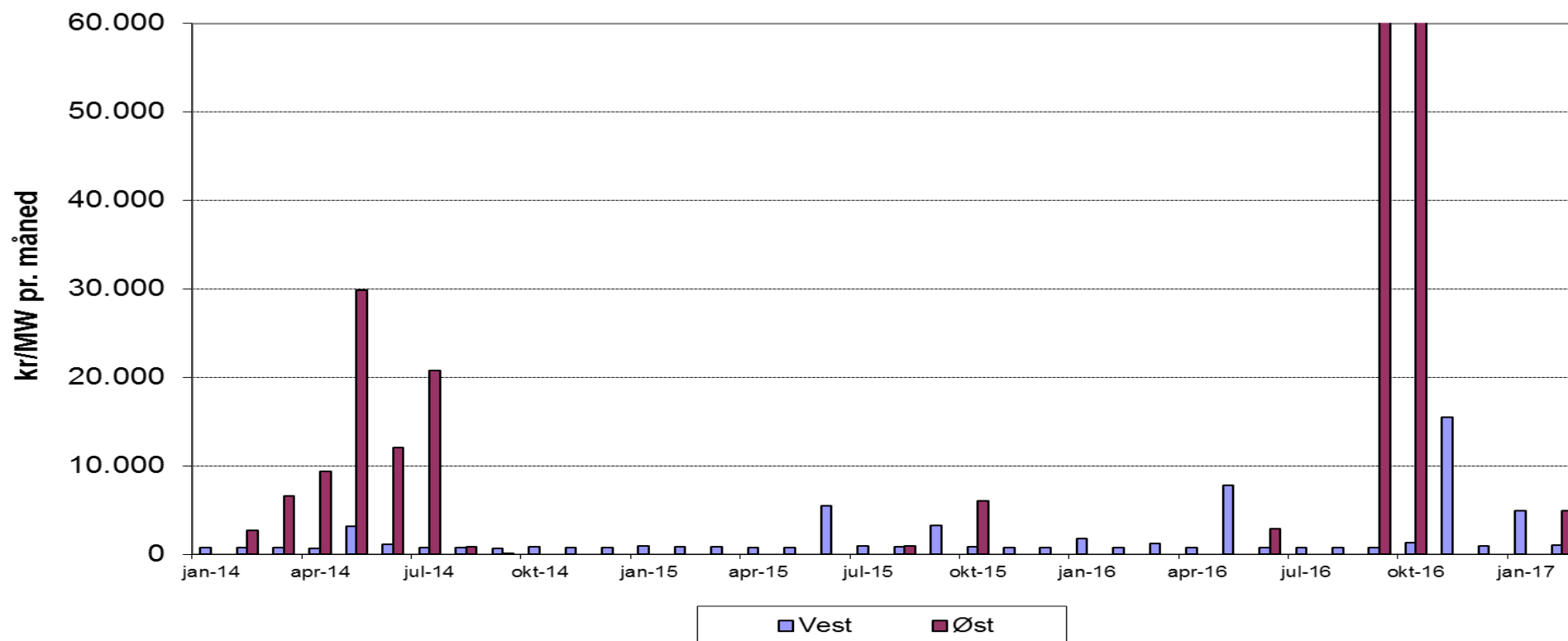


Antal negative priser



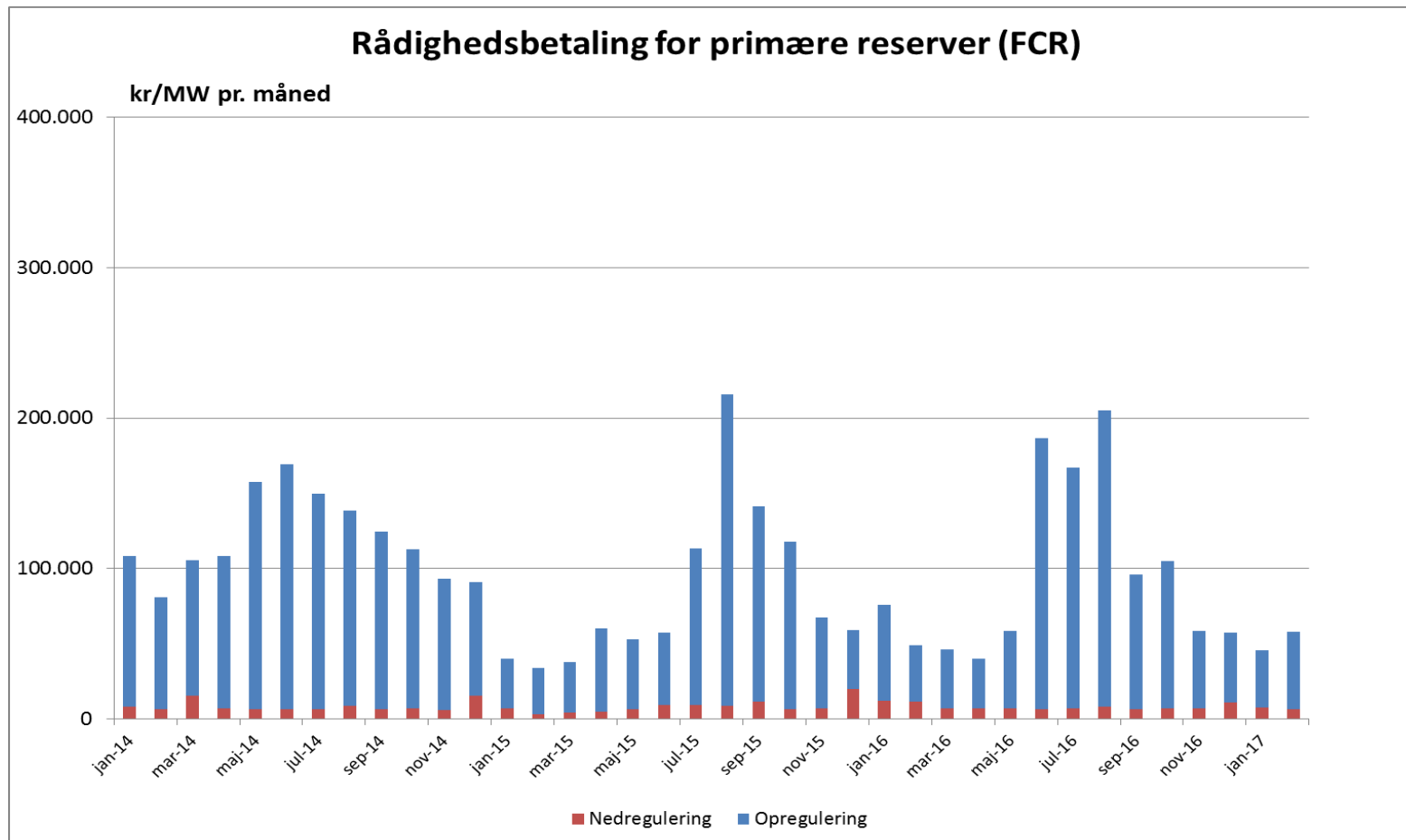
BEHOV FOR KORTTIDSLAGRING (< 1 TIME)

Rådighedsbetaling for manuelle reserver (mFRR)



- Østdanmark:
682 MW indkøbt på
5-årig aftale
- Vestdanmark:
268 MW indkøbt på
daglige auktioner

BEHOV FOR KORTTIDSLAGRING (< 1 TIME)



Indtægts-grundlag batterilager

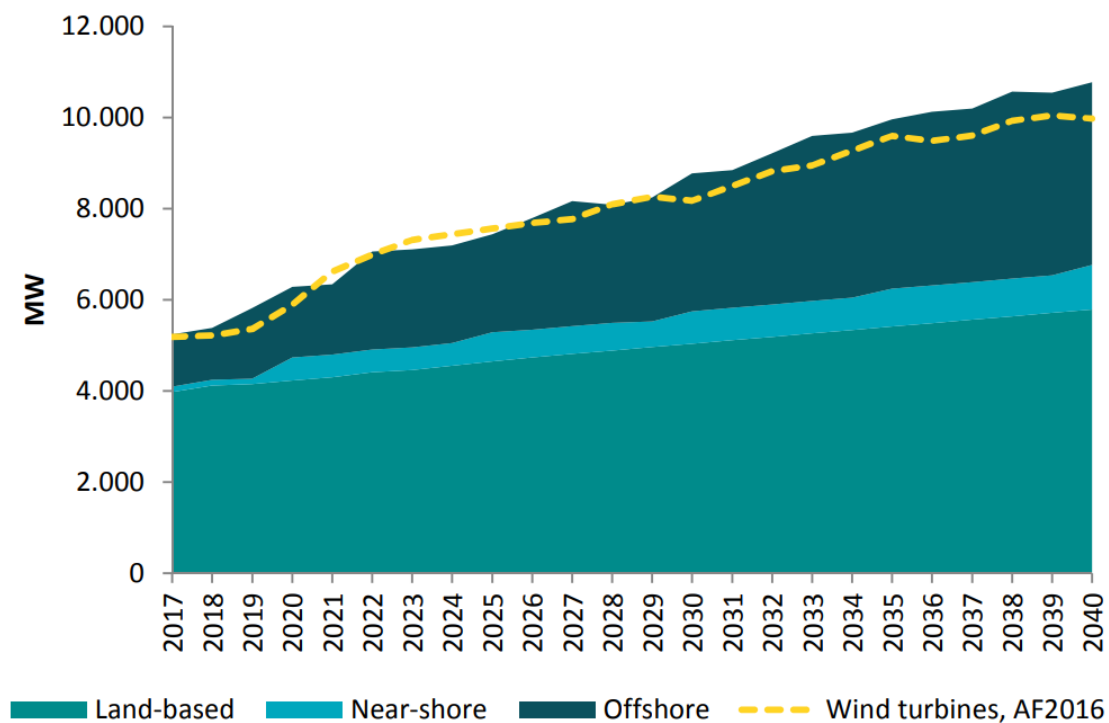
- Spot-time marked
- Regulerkraft/reserver
- El spidslast kapacitet
- Net-besparelser
- Net-reserve (TSO)
- Systembærende egenskaber (spændingsreg, inert i mv.)

Markedet for FCR (primære reserver) og aFRR (sekundære reserver) er relativt begrænset og deles med elpatroner, VP, EV osv. (Provenu FCR størrelses-ordenen 1000 DKK/kW pr. år)

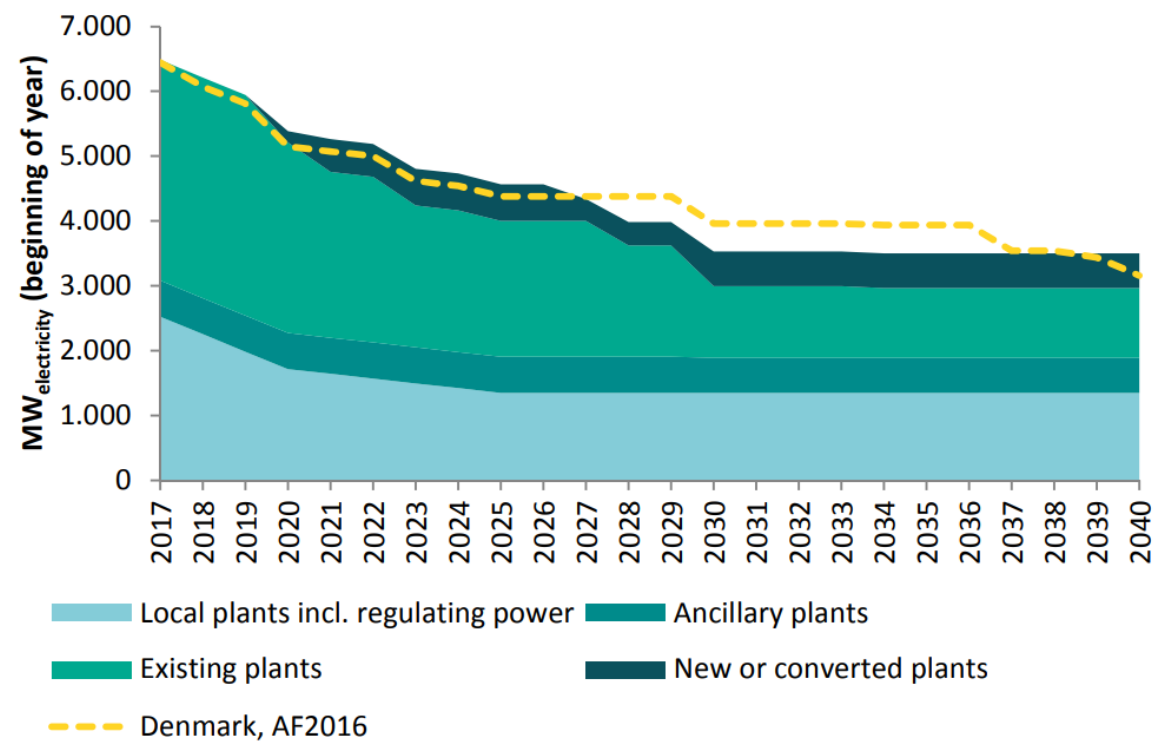


Behov for
lagring i fremtiden

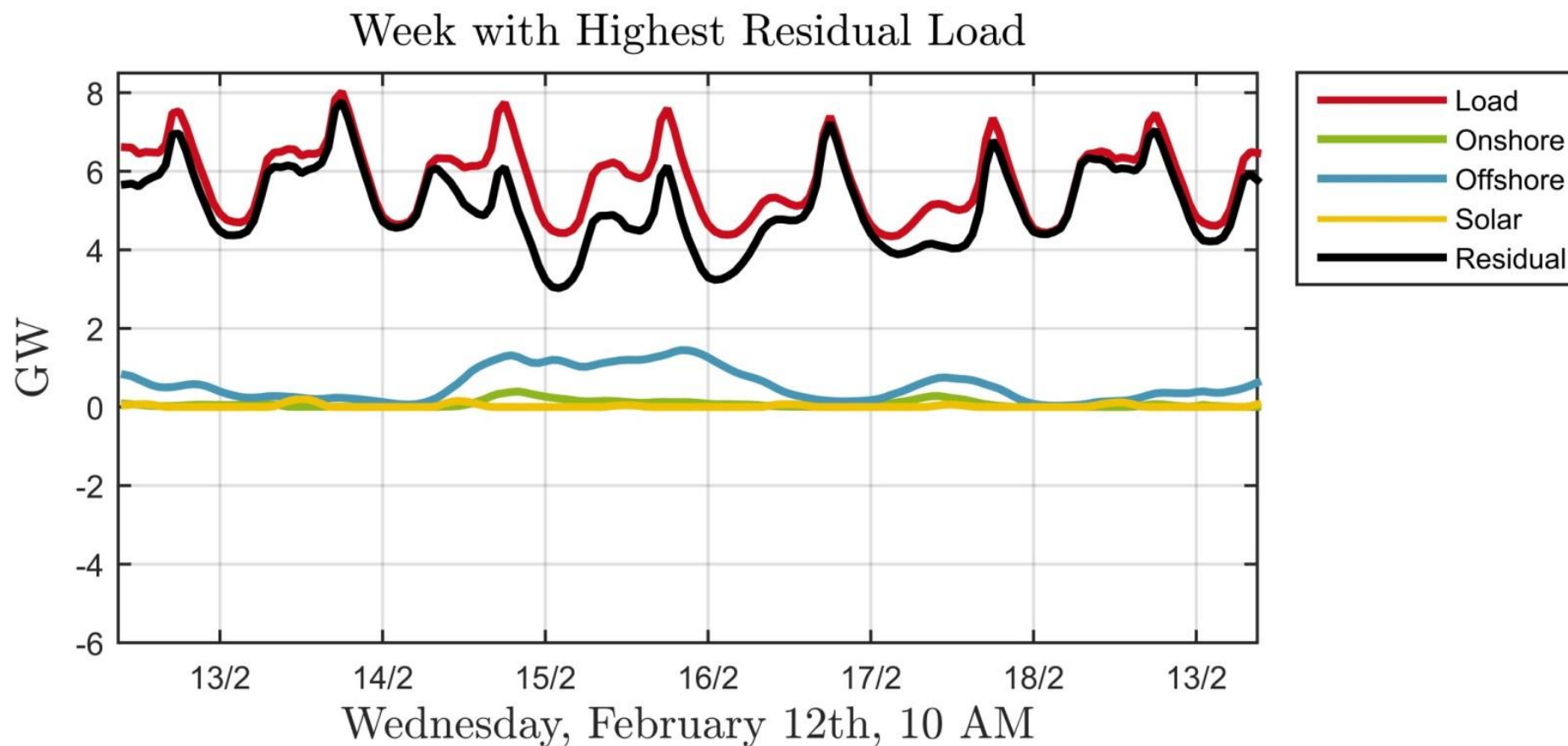
VINDMØLLER



KRAFTVÆRKS KAPACITET



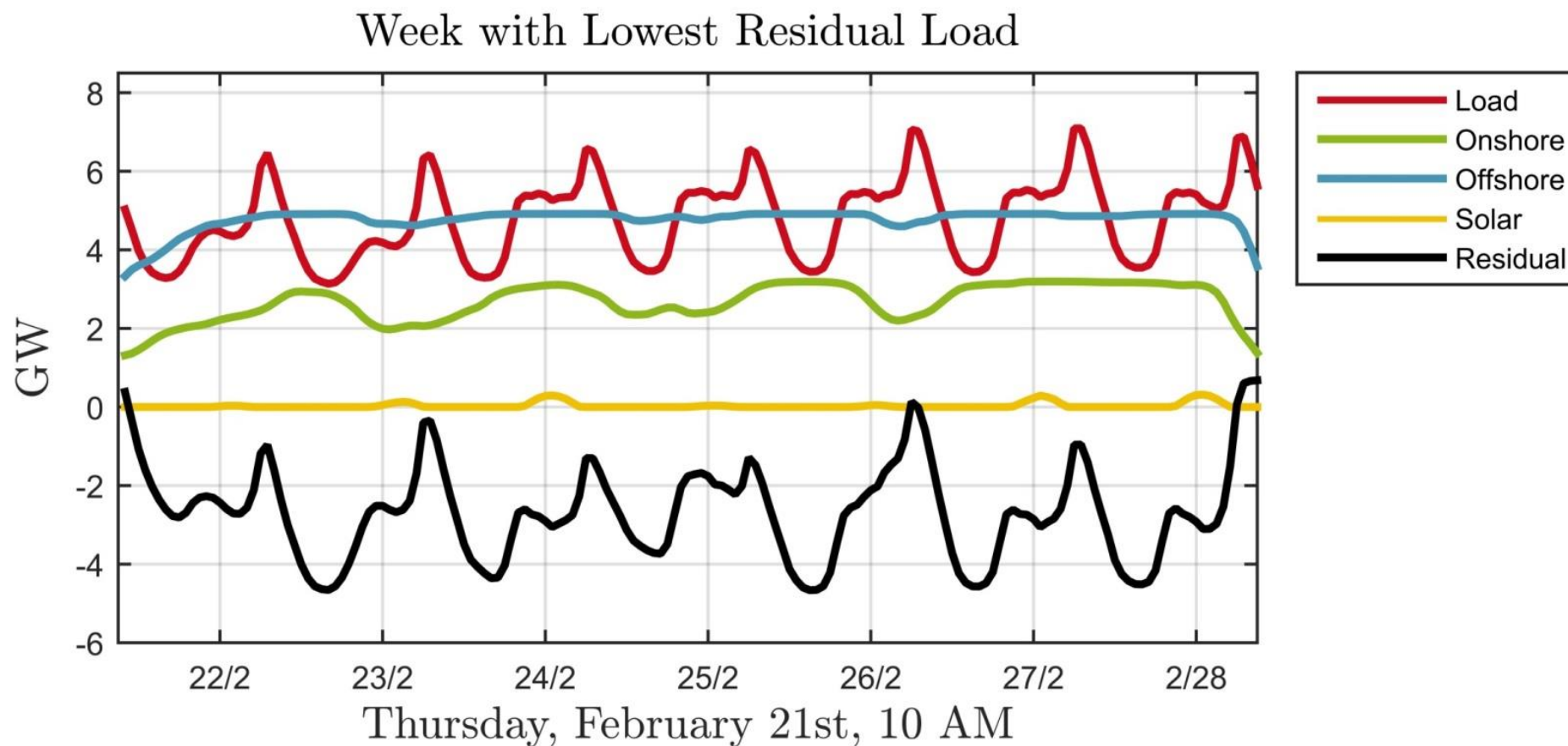
12 ÅRS SOL- OG VINDTIDSSERIER I 2035-SCENARIO



$$\text{Residualforbrug} = \text{Forbrug} - (\text{Vind} + \text{Sol})$$

Smart Energy: <https://www.energinet.dk/Analyse-og-Forskning/Analyser/RS-Analyse-Oktobre-2015-Smart-Energy>

12 ÅRS SOL- OG VINDTIDSSERIER I 2035-SCENARIO



$$\text{Residualforbrug} = \text{Forbrug} - (\text{Vind} + \text{Sol})$$

Smart Energy: <https://www.energinet.dk/Analyse-og-Forskning/Analyser/RS-Analyse-Oktobre-2015-Smart-Energy>

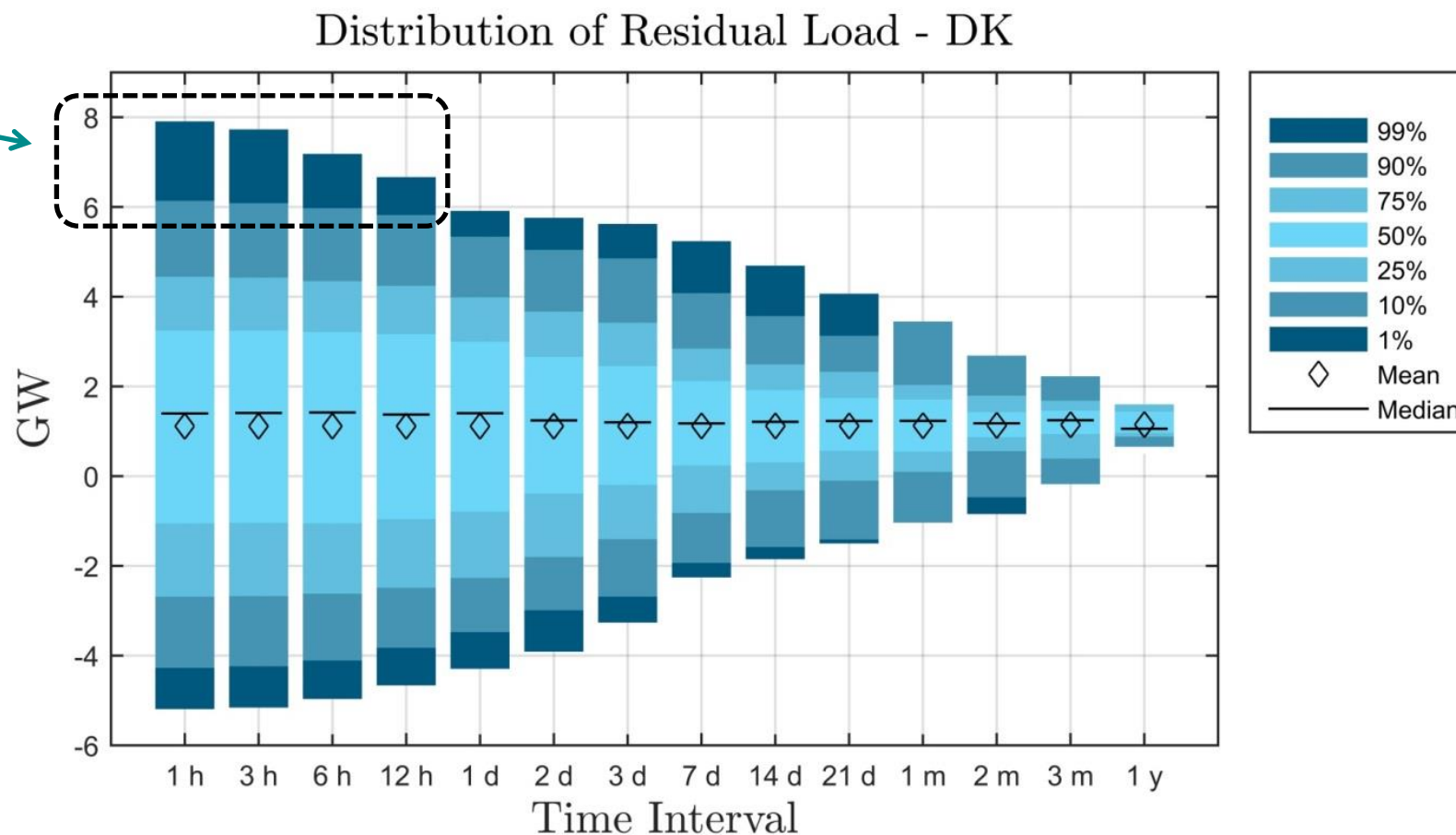
12 ÅRS SOL- OG VINDTIDSSERIER I 2035-SCENARIO

1% af tiden er residualforbruget større end 6 GW.

- Op til 12 timer af gangen.
- Eller op til 8 GW i enkelte timer

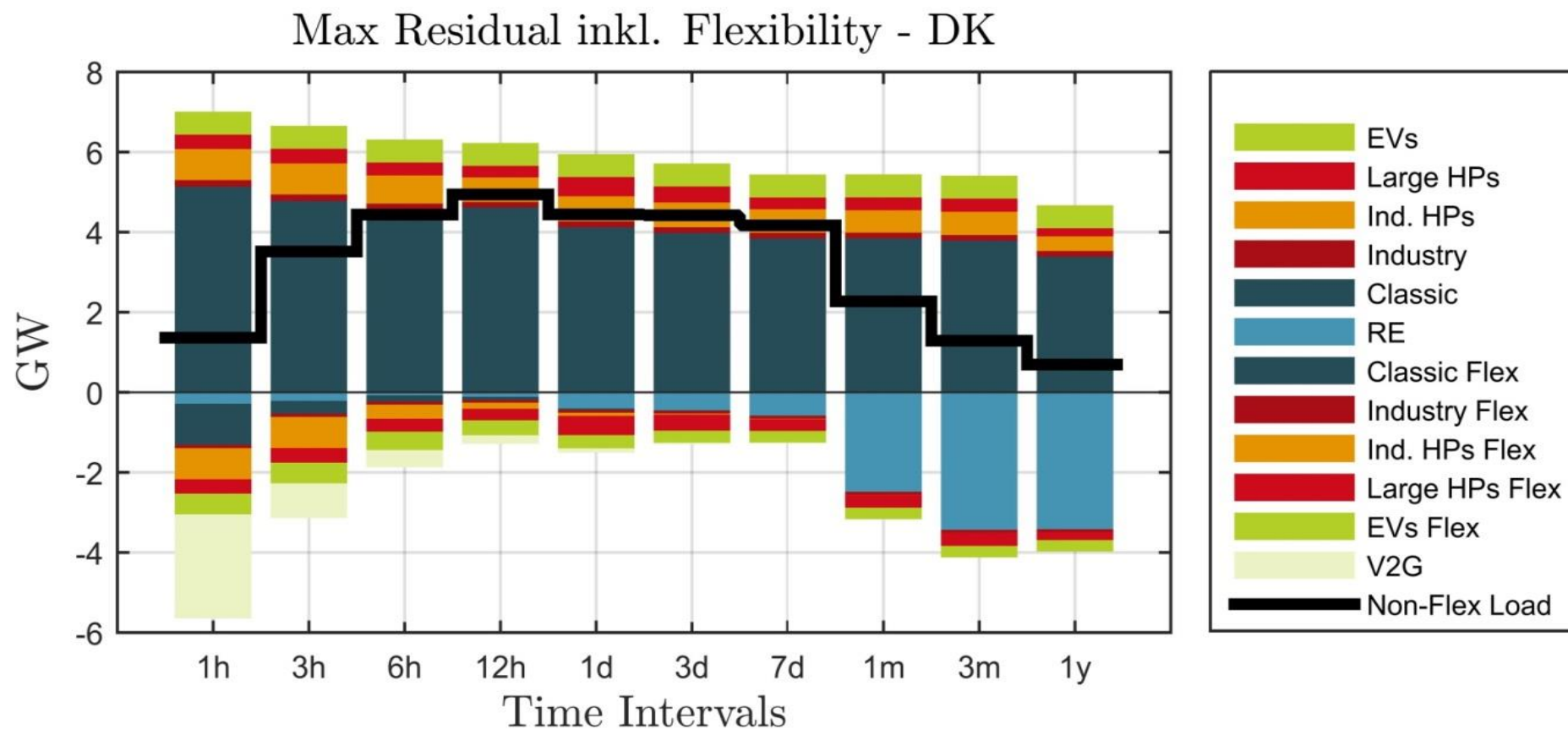
Det er formentlig ikke optimalt at bygge 2 GW spidslast som kører 0-1% af tiden.

Alternativ:
Forbrugsfleksibilitet



$$\text{Residualforbrug} = \text{Forbrug} - (\text{Vind} + \text{Sol})$$

12 ÅRS SOL- OG VINDTIDSSERIER I 2035-SCENARIO



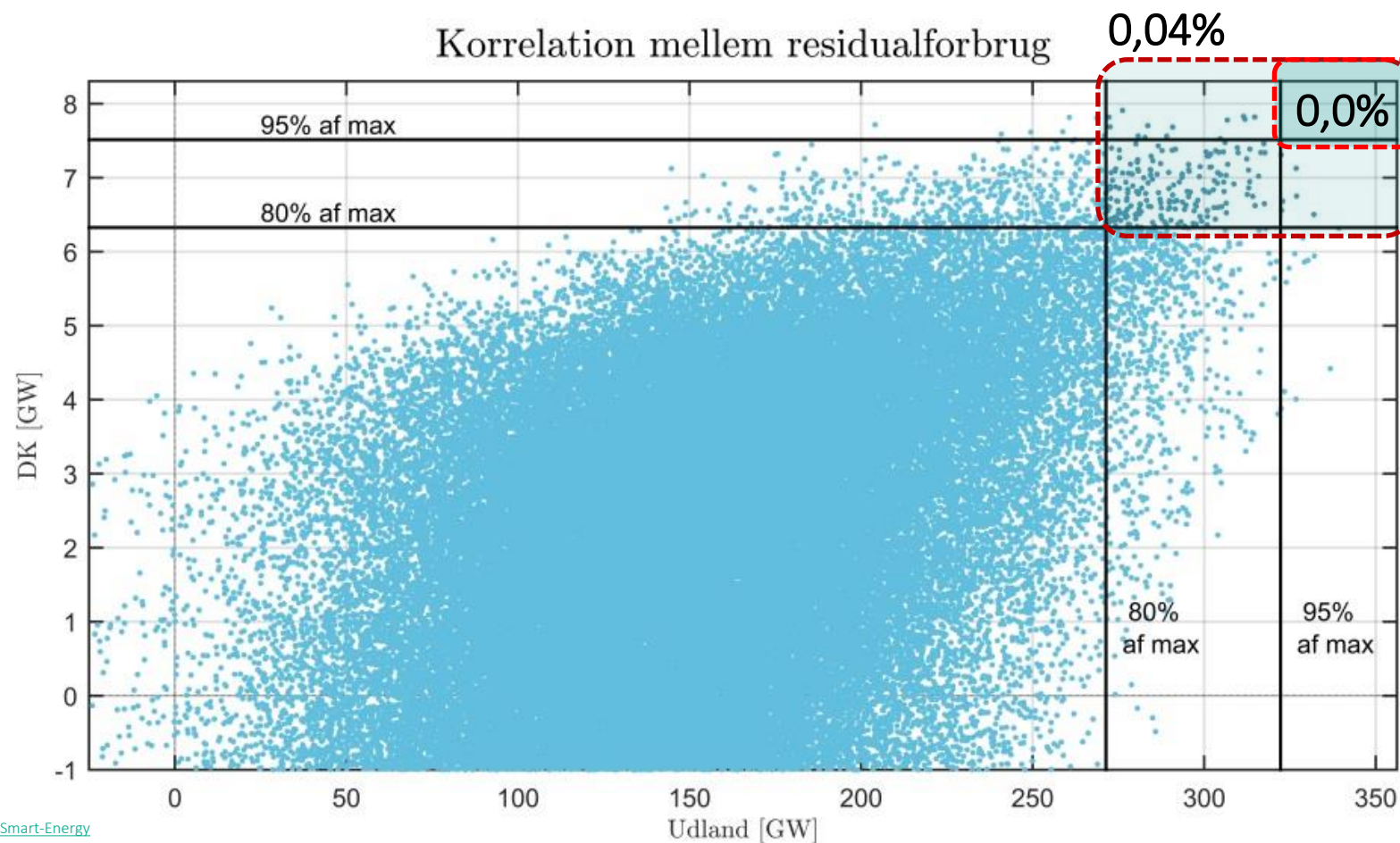
$$\text{Residualforbrug} = \text{Forbrug} - (\text{Vind} + \text{Sol})$$

Smart Energy: <https://www.energinet.dk/Analyse-og-Forskning/Analyser/RS-Analyse-Oktobre-2015-Smart-Energy>

RESIDUALFORBRUG I DK VS UDLAND I 2035

Residualforbruget er meget sjældent højt i DK og udland samtidig

Udland = Belgien, England, Finland, Frankrig, Holland, Irland, Norge, Sverige, Tyskland, Østrig



Smart Energy: <https://www.energinet.dk/Analyse-og-Forskning/Analyser/RS-Analyse-Oktobre-2015-Smart-Energy>

KONKLUSIONER

1. Behovet for korttidslagring (minutter - timer) er lille og der er mange om buddet
2. Behovet for langtidslagring (dage - uger) kan blive stort på længere sigt
3. Den yderste spidslast dækkes formentlig mest effektivt af forbrugsafkobling

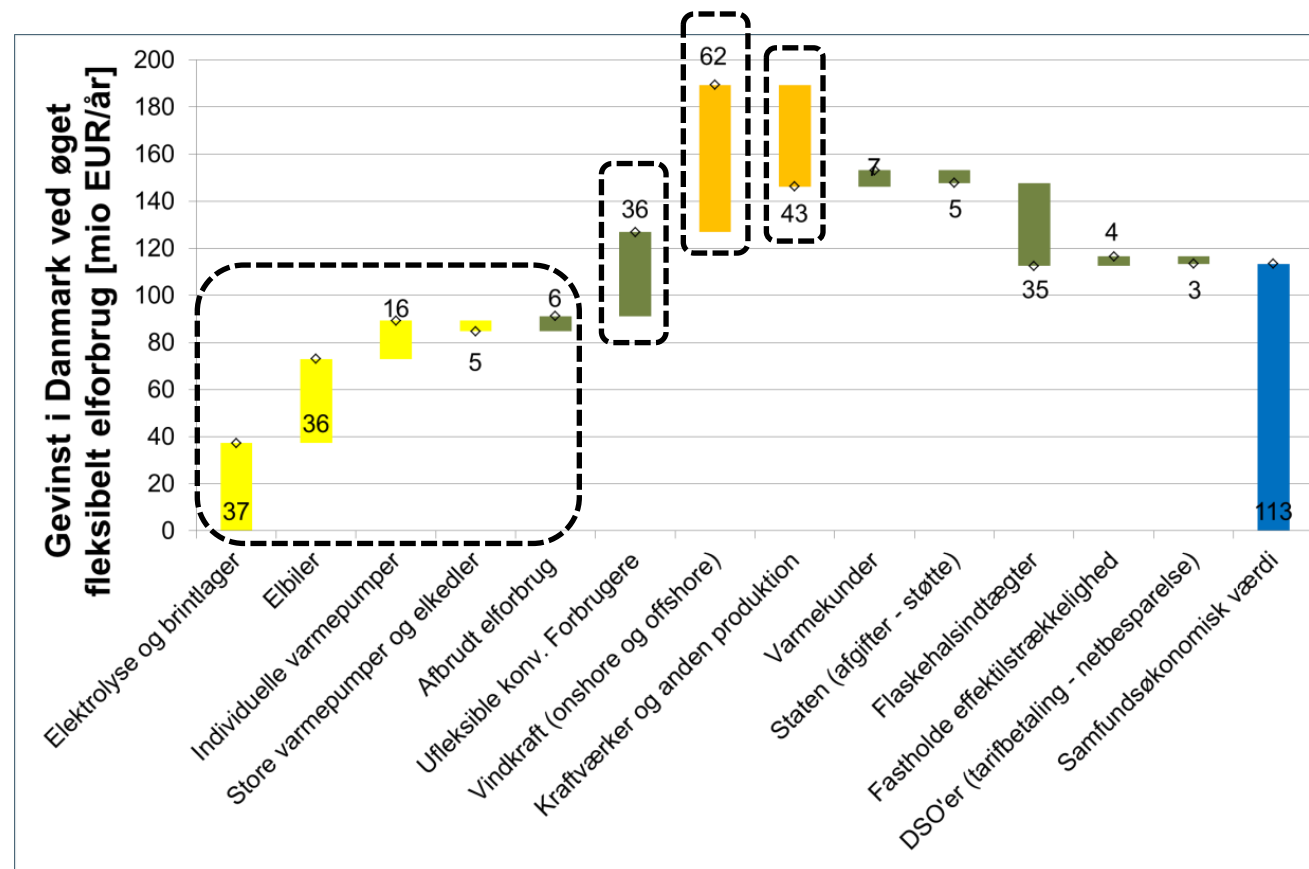
SPØRGSMÅL



KONTAKT: tlf.: 51 67 79 30 mail: LOA@energinet.dk

ER DER TILSTRÆKKELIGT INCITAMENT TIL FLEKSIBELT FORBRUG?

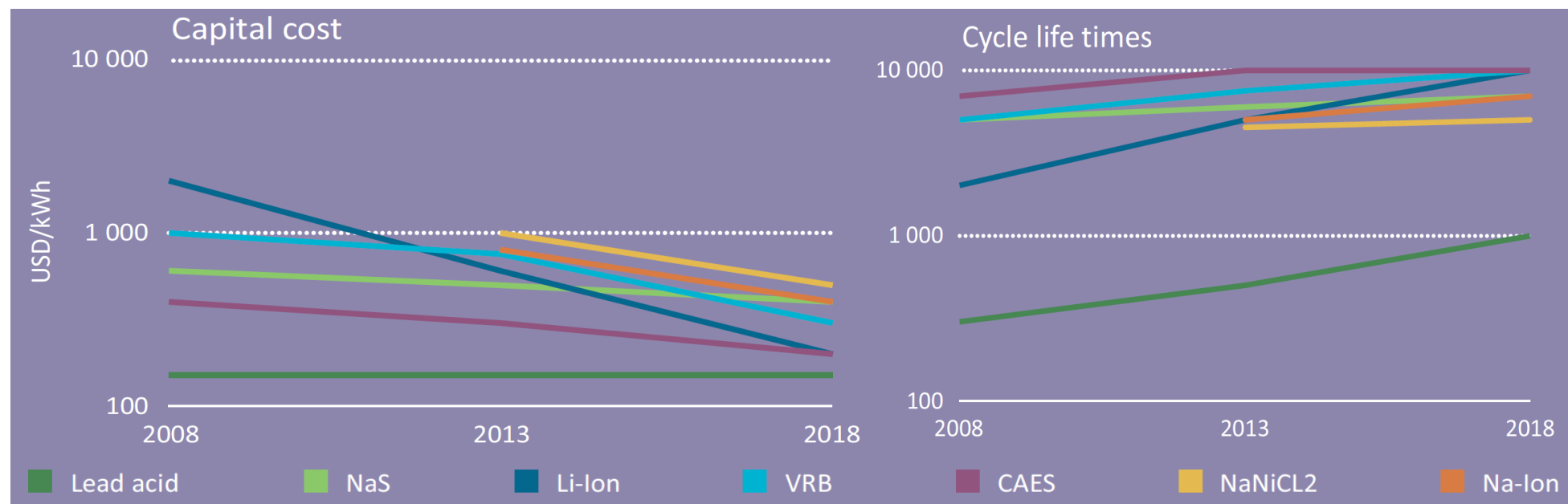
- Hele gevinsten tilfalder ikke de fleksible forbrugere.
- Ufleksible forbrugere får del i gevinsten.
- Ufleksible producenter får også del i gevinsten
- De fleksible producenter taber



Smart Energy: <https://www.energinet.dk/Analyse-og-Forskning/Analyser/RS-Analyse-Oktober-2015-Smart-Energy>

BATTERIER BLIVER BILLIGERE OG LEVER LÆNGERE

(grid scale)



Kilde: IEA Energy Technology Perspectives

BATTERIER OG BELASTNING AF DISTRIBUTIONSNET

Elkapacitet for solceller jf. Analyseforudsætninger AF17

