



Udfordringer i at beregne elmarkedsbud på værker med store solvarmeanlæg

4DH og Cities workshop om brug af meteorologiske forudsigelser og data ved optimal drift og produktionsplanlægning på fjernvarmeværker

v. Anders N. Andersen, ana@emd.dk, 18-1-2016



Renewable Energy
CONSULTANCY



energyPRO



energyTRADE



EMD International A/S
www.emd.dk

energyTRADE



- **PLANNING**

- Grundmodulet i energyTRADE
- mulighed for at beregne driften for den kommende dag(e).
- Optimere og prioriterer varmeproduktionen fra forskellige enheder
- Optimere handel med elektricitet på day ahead markedet eller fixed tariffs.

- **BALANCING**

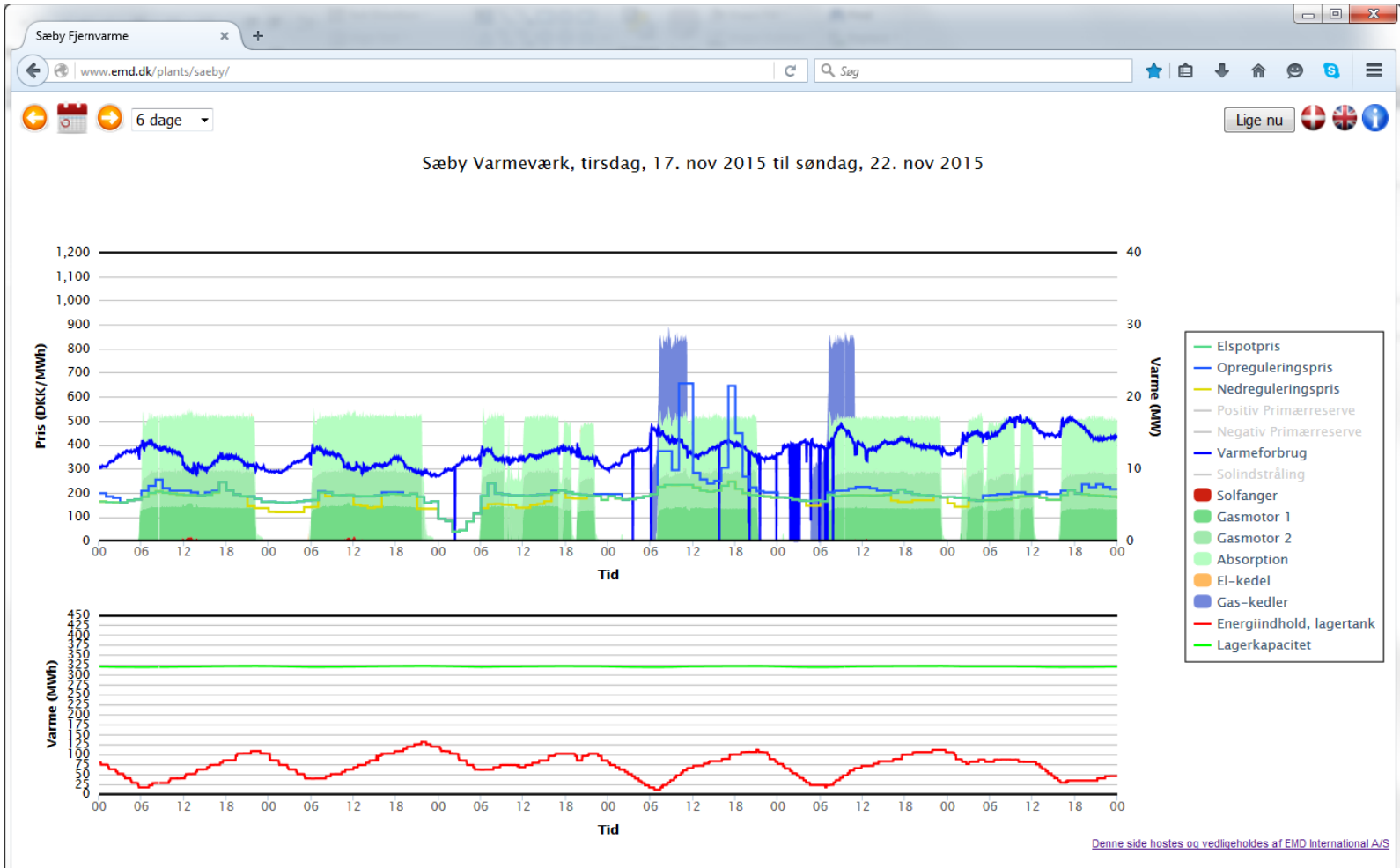
- Mulighed for at inkludere flere markeder i beregningerne
- Tillader at tilføje et vilkårligt antal, i alt 5 markeder og enhver form for markeder som regulerkraft reserve eller balanceringsmarkeder.

- **COMMUNICATION**

- Mulighed for at kommunikere med den balanceansvarlige og afgive bud på handel med elektricitet med kun et enkelt klik.
- Når tilbuddene er indsendt, modtages en meddelelse om hvilke handler der er foretaget og produktionsplanen bliver opdateret automatisk i henhold til disse handler.



Vi viser driften af Sæby online på <http://www.emd.dk/plants/saeby/>



Bud/planlagt produktion

Beregne day-ahead bud 22-11-2015

Tid	Spotpris (prog) [DKK/MWh]	Blokbid [MW]	Prisafhængig [MW]	Beregne day-	
				Motorer	Elkedel
00-01	173,0	0,0	0,0		
01-02	171,0	0,0	0,0		
02-03	169,0	0,0	0,0		
03-04	167,0	0,0	0,0		
04-05	164,0	0,0	0,0		
05-06	162,0	0,0	0,0		
06-07	163,0	0,0	0,0		
07-08	164,0	0,0	0,0		
08-09	168,0	0,0	0,0		
09-10	171,0	0,0	0,0		
10-11	175,0	11,9	0,0		
11-12	177,0	11,9	0,0		
12-13	177,0	11,9	0,0		
13-14	174,0	11,9	0,0		
14-15	175,0	11,9	0,0		
15-16	182,0	11,9	0,0		
16-17	190,0	11,9	0,0		
17-18	195,0	11,9	0,0		
18-19	195,0	11,9	0,0		
19-20	193,0	11,9	0,0		
20-21	190,0	11,9	0,0		
21-22	188,0	11,9	0,0		
22-23	183,0	11,9	0,0		
23-24	178,0	11,9	0,0		

Total (MWh) 166,60 ,00

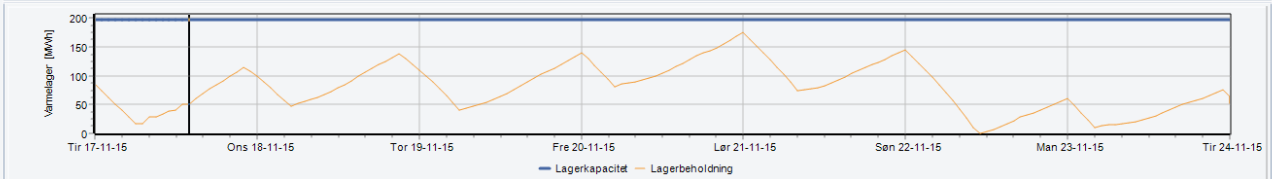
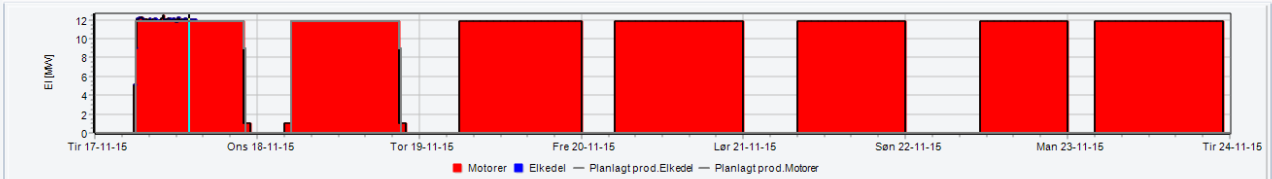
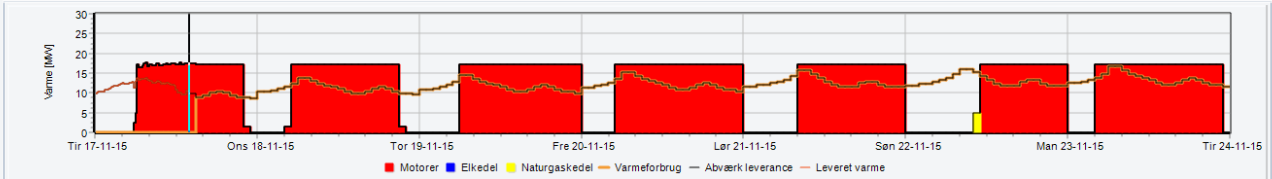
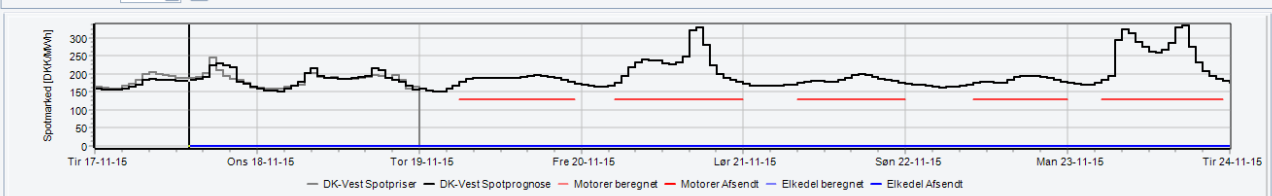
Send day-ahead bud Brugerdefinerede bud

Notifikationer

Tidsstempel	Beskrivelse
17-11-2015 14:53:40	Day-ahead beregning
17-11-2015 14:52:30	Day-ahead beregning
17-11-2015 14:51:22	Day-ahead beregning
17-11-2015 14:49:34	Day-ahead beregning
17-11-2015 14:48:26	Day-ahead beregning
17-11-2015 14:45:04	Day-ahead beregning
17-11-2015 14:28:10	Day-ahead beregning
17-11-2015 14:28:00	Regulerkraftbud er ikke afsendt endnu
17-11-2015 14:28:00	Primærreservbud er ikke afsendt endnu

Resultat af ordinær drift: -599.147 DKK

Antal dage i vinduet 7



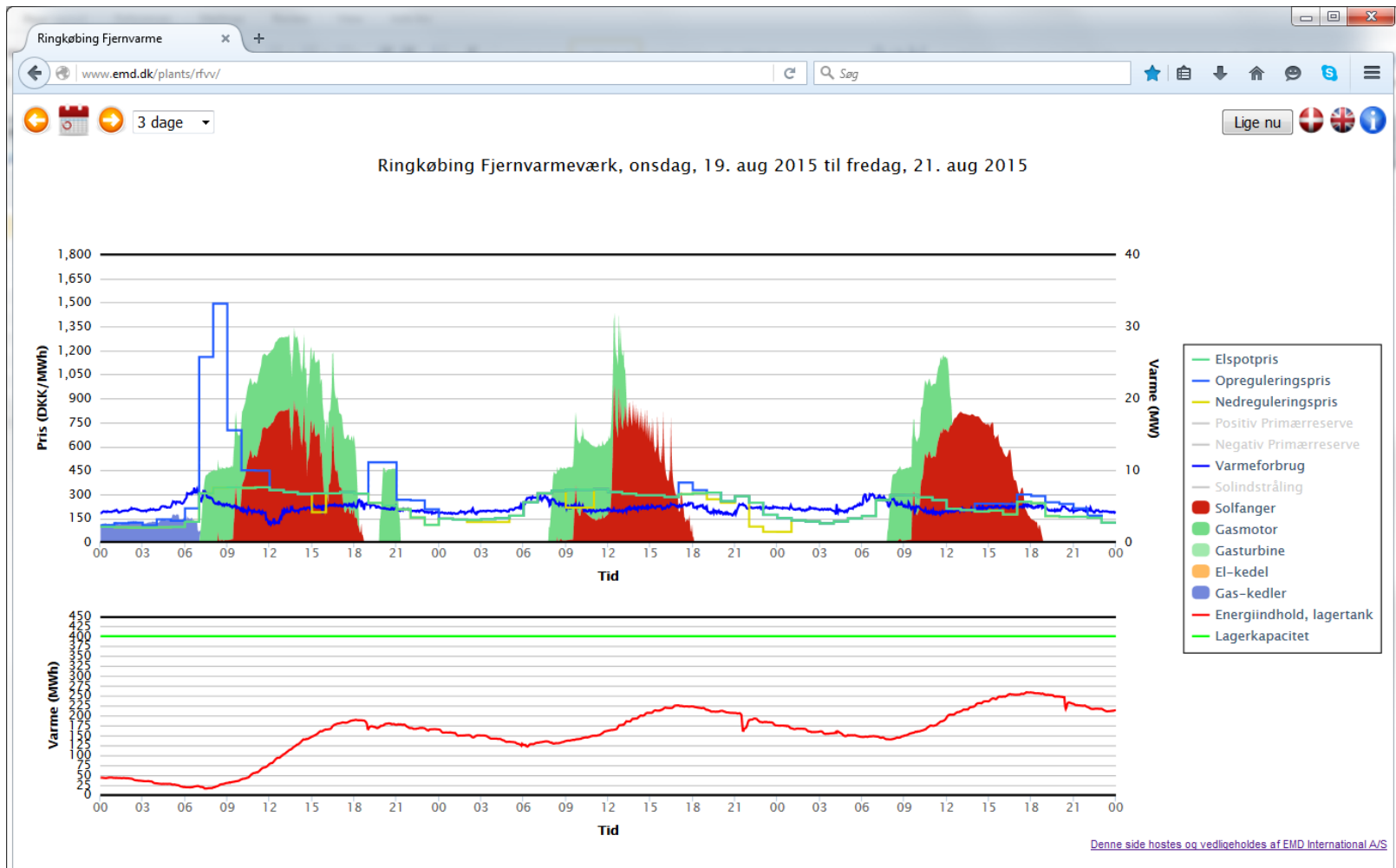
Ydre forudsætninger Spotmarked Balanceringsmarkeder Prioriteter Varme EI Brændsler Varmelager

Elmarkedsbud i day-ahead spotmarkedet kræver præcise meteorologiske forudsigelser.



EMD International A/S
www.emd.dk

Vi viser driften af Ringkøbing på <http://www.emd.dk/plants/saebv/>



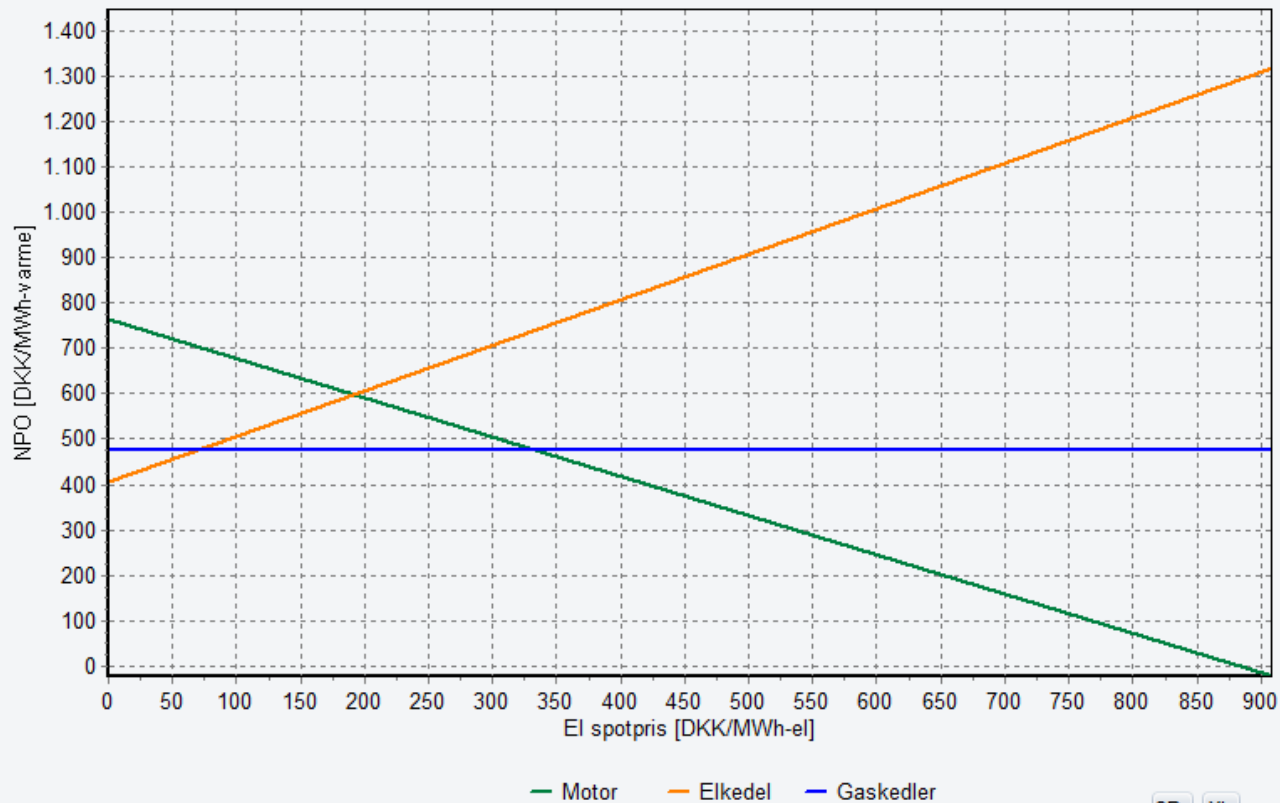


Januar 2015



(Vælg måned, for at se denne måneds driftsstrategi)

Netto Varmeproduktionsomkostning (NPO) versus Elspotpris (ekskl. startomkostninger)



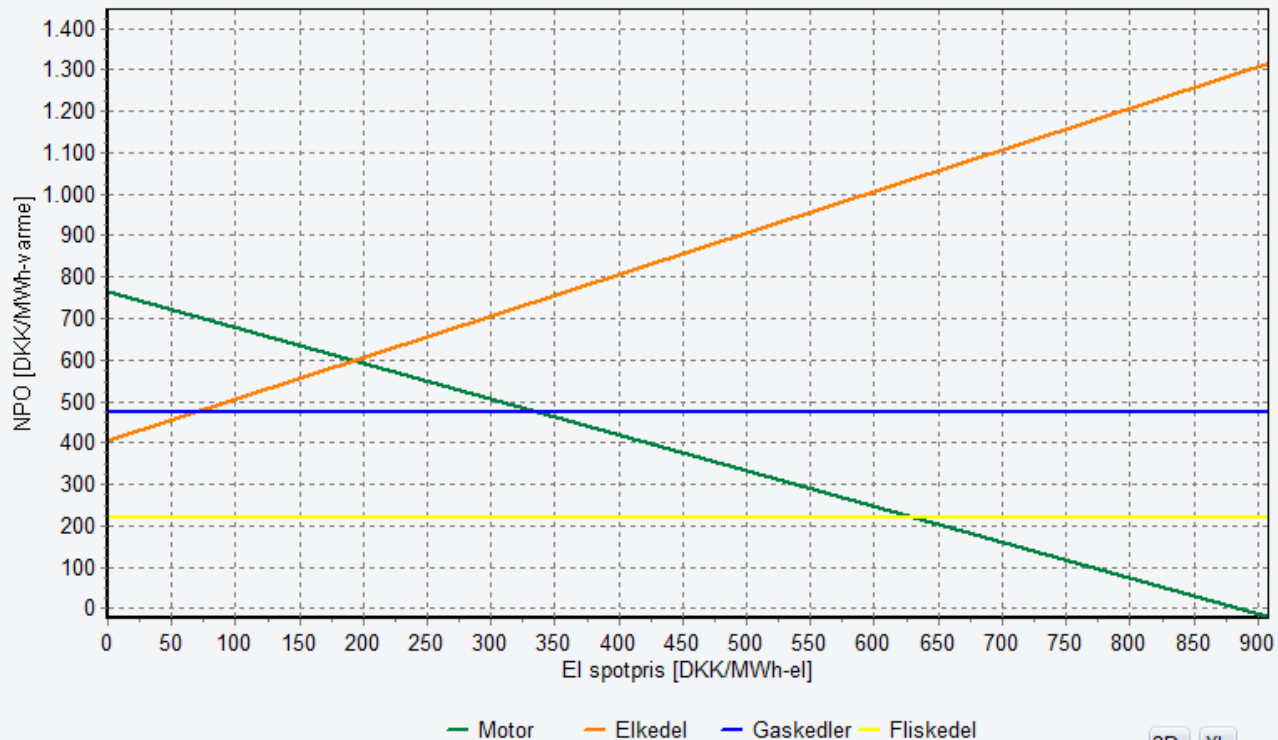
3D XL

Januar 2015



(Vælg måned, for at se denne måneds driftsstrategi)

Netto Varmeproduktionsomkostning (NPO) versus Elspotpris (ekskl. startomkostninger)



3D

XL

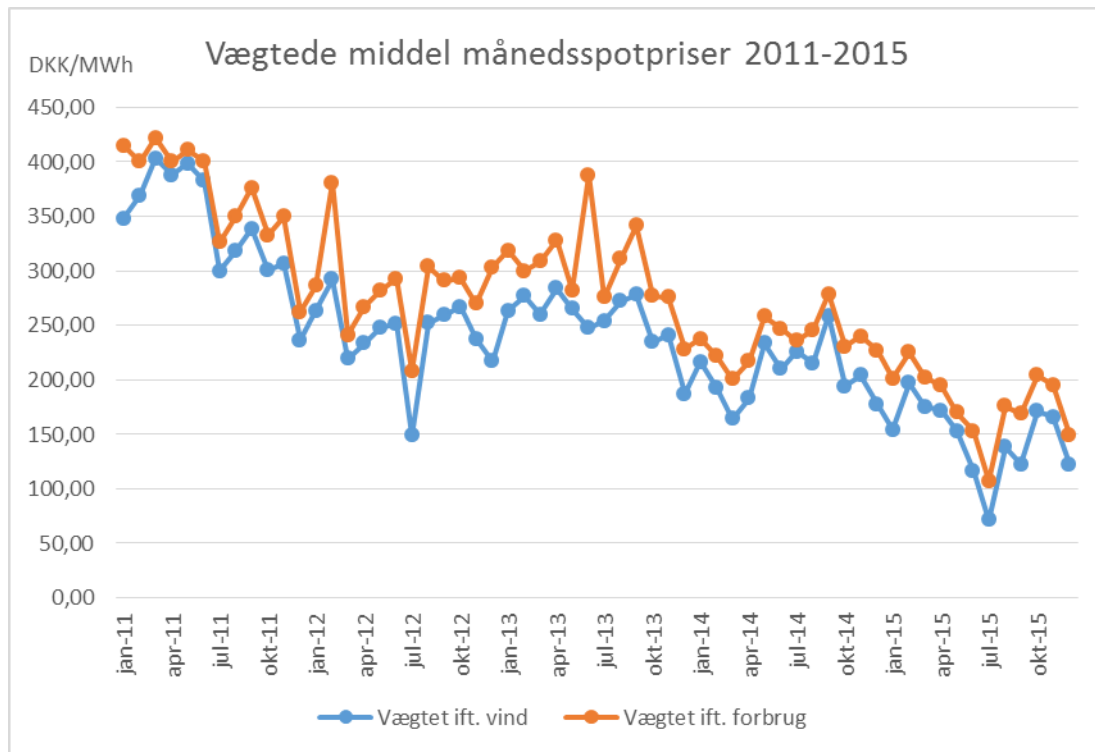


EMD International A/S
www.emd.dk

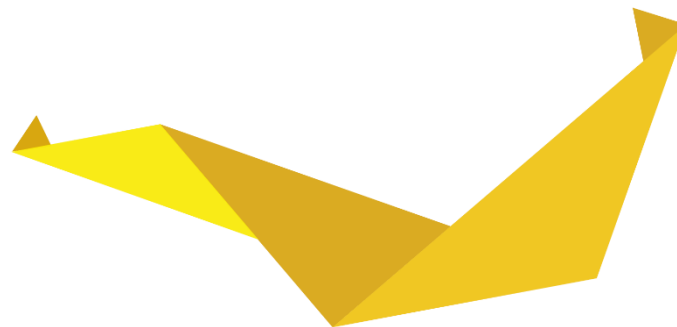
energyTRADE anvender kedelfortrængningsmetoden

- Trin 0: I dette trin undersøges om kedlerne overhovedet kan dække varmebehovet i de kommende døgn. I modsat fald tilbydes tilstrækkelig elproduktion til 0 kr.
- Trin 1: Den "dyrest producerende kedel" fjernes. Der indplaceres optimal kraftvarmeproduktion, som producerer varmen denne kedel ellers skal producere.
- Trin 2: Derefter fjernes den "anden dyrest producerende kedel". Der indplaceres kraftvarmeproduktion, som producerer varmen denne kedel ellers skal producere.
- O.s.v.





Aktiveringsbud i Regulerkraftmarkedet kræver præcise meteorologiske forudsigelser.

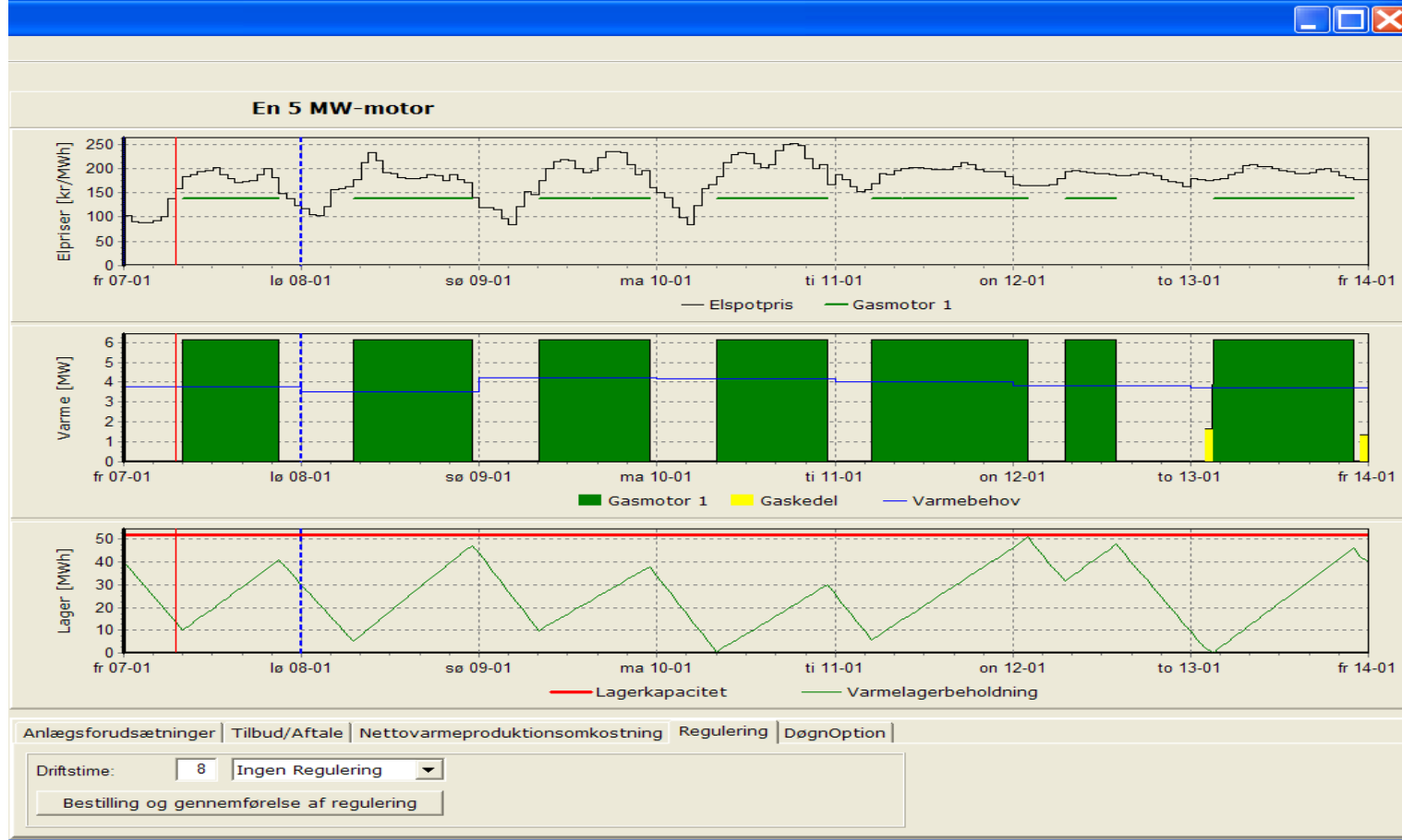


EMD International A/S
www.emd.dk

energyTRADE beregner budpriser for en aktivering i Regulerkraftmarkedet ud fra dets offeromkostning i spotmarkedet

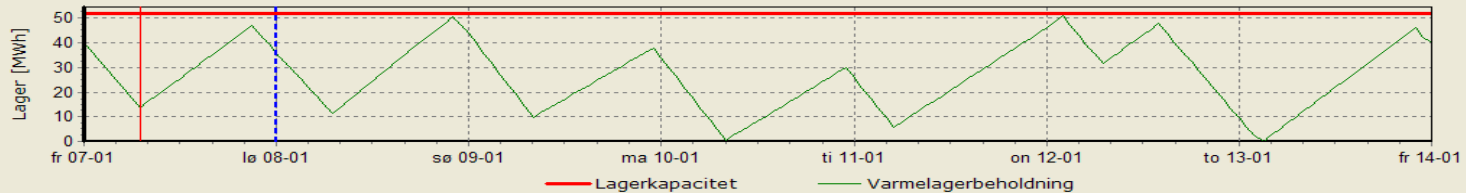
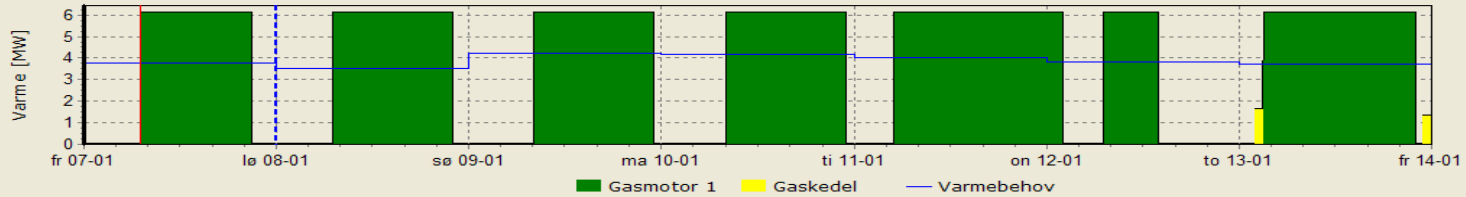
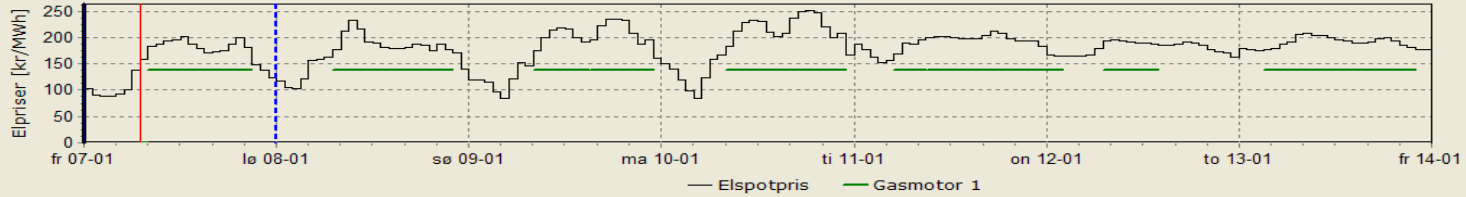
Offeromkostningsberegningen er illustreret ved et eksempel i energyTRADE,
hvor der kun er en motor på kraftvarmeværket.





Eksempel på beregning af aktiveringsbudpris på en opregulering op til allerede handlet produktion i spotmarkedet.

En 5 MW-motor



Anlægsforudsætninger | Tilbud/Aftale | **Nettvarmeproduktionsomkostning** | Regulering | DøgnOption

Driftstid:

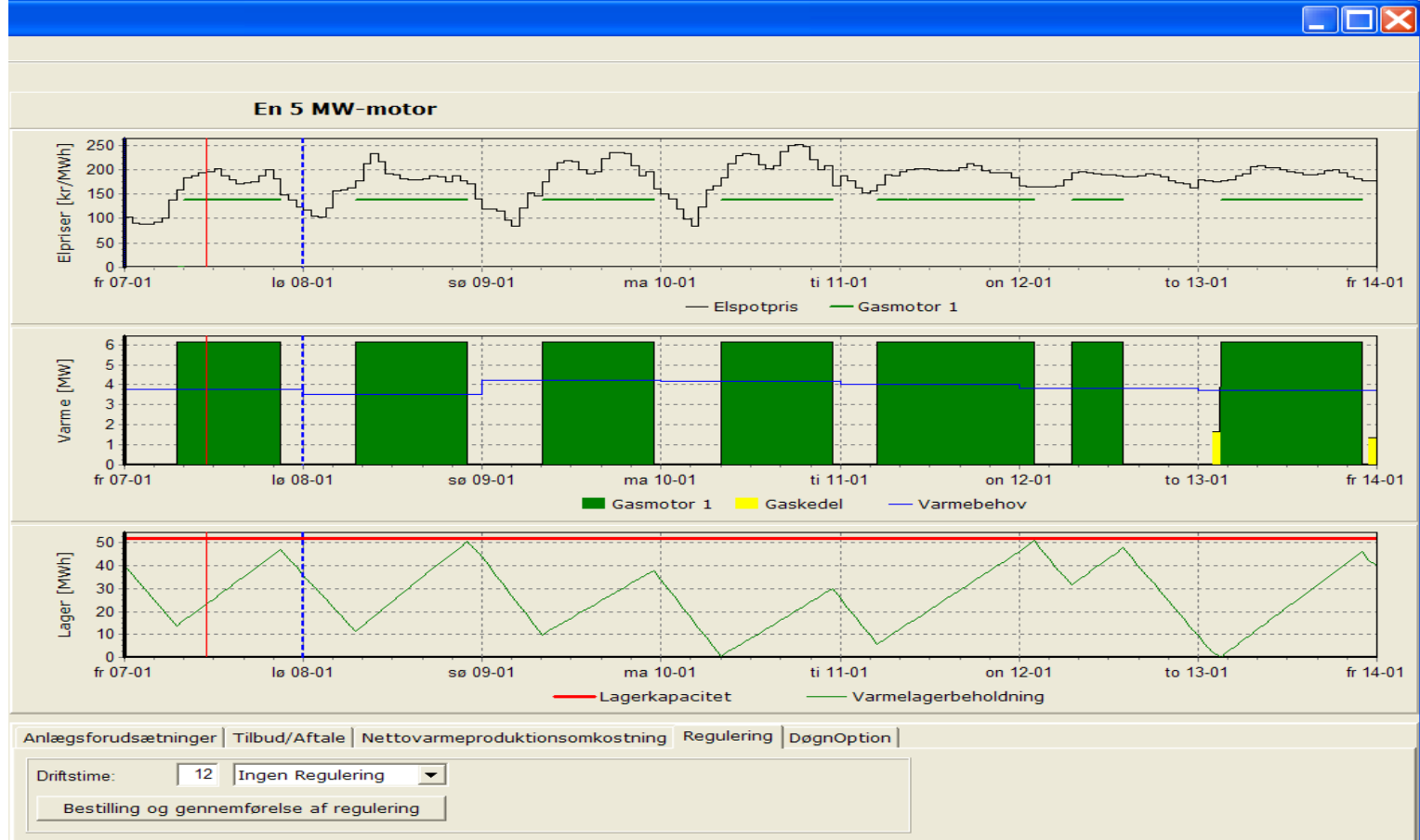
8

Reg. Gasmotor 1

Opregeringsbudpris: 196 kr/MWh

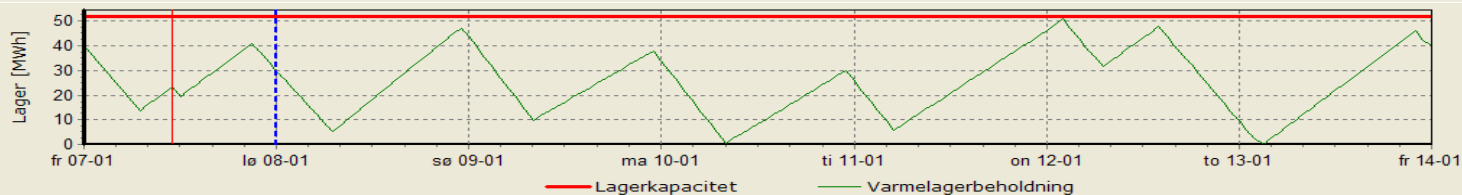
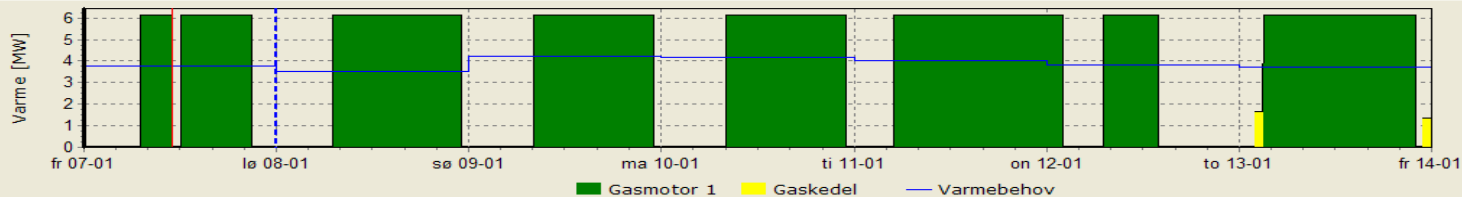
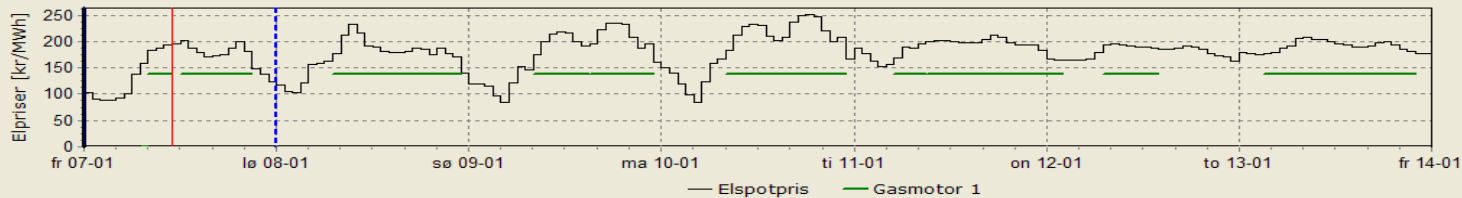
Send tilbud

Bestilling og gennemførelse af regulering



Eksempler på beregning af aktiveringsbudpris på en ikke-reguleret inde i en allerede handlet produktion i spotmarkedet.

En 5 MW-motor



Anlægsforudsætninger | Tilbud/Aftale | **Nettvarmeproduktionsomkostning** | Regulering | DøgnOption

Driftstime:

12

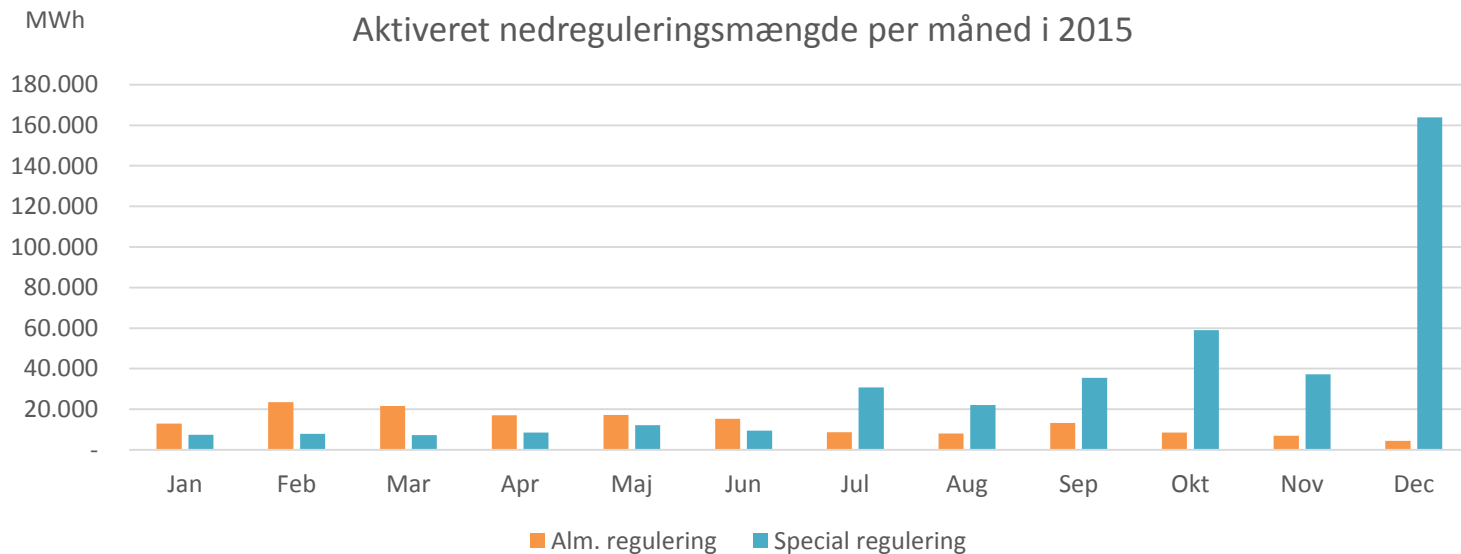
Reg. Gasmotor 1

Nedreguleringsbudpris: 118 kr/MWh

Send tilbud

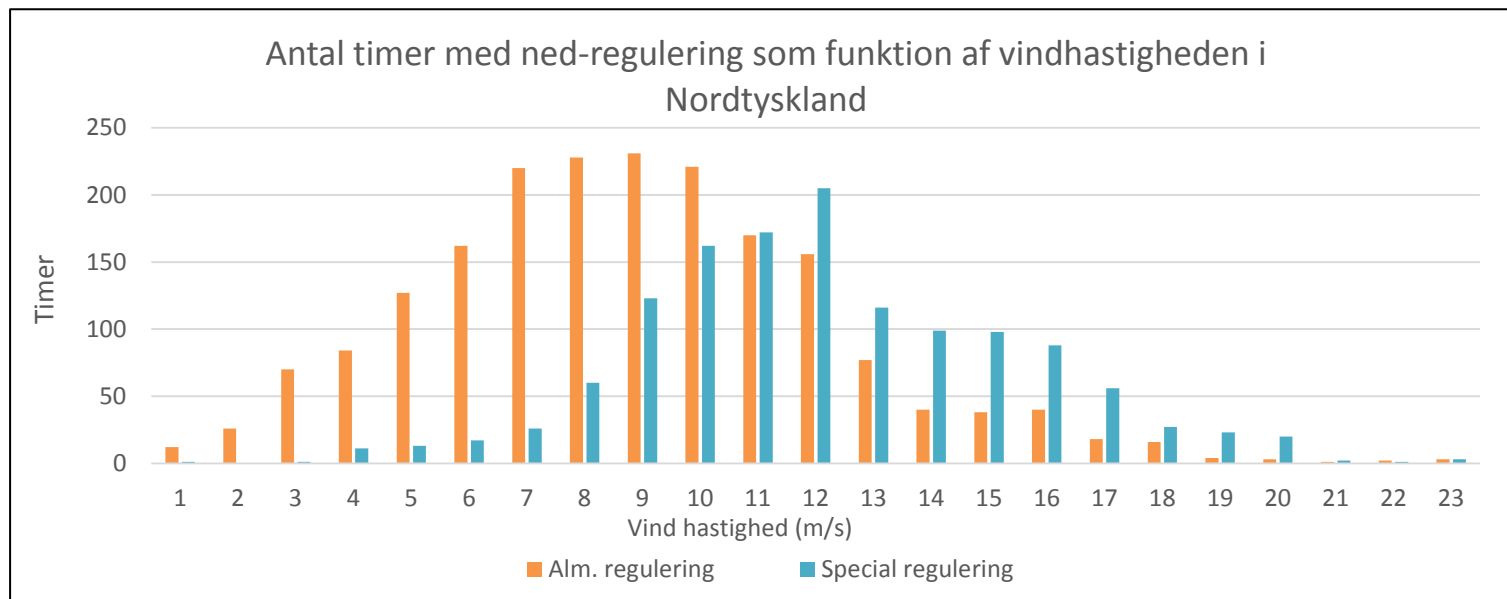
Bestilling og gennemførelse af regulering

Regulerkraftbuddet i energyTRADE planlagt som Alm. regulering (marginalpris) eller som Specialregulering (PayAsBid).

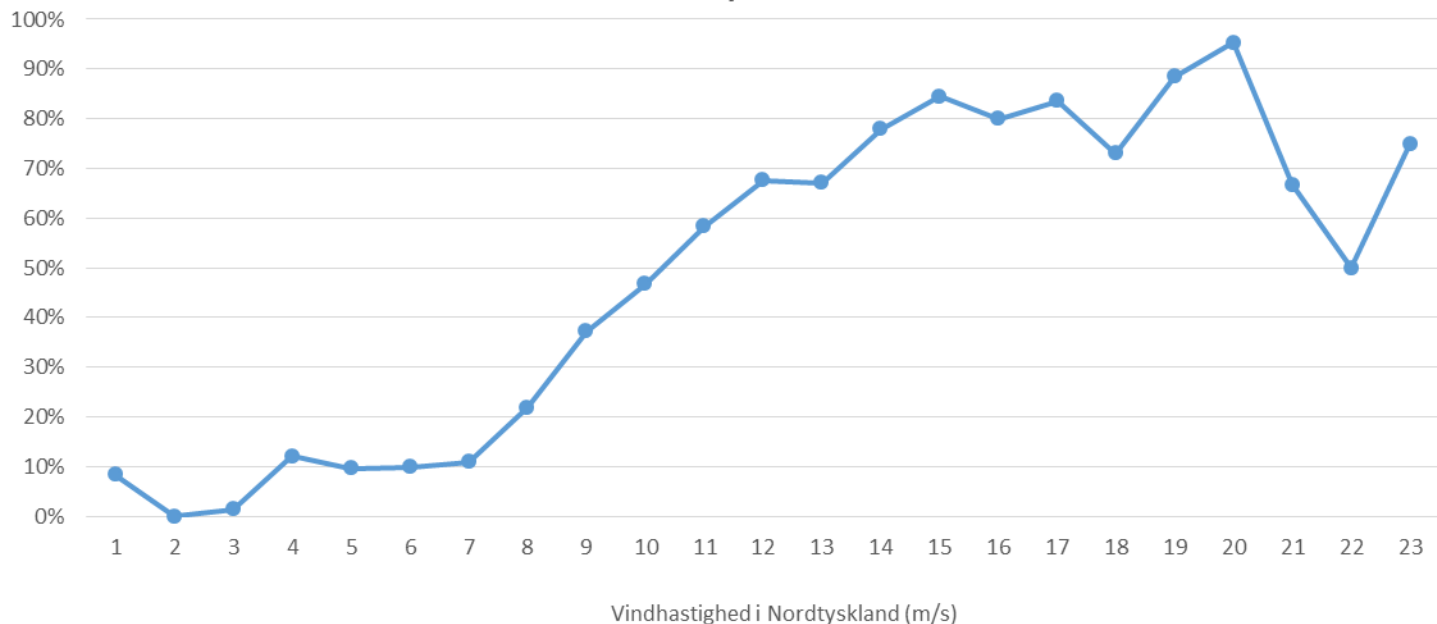


energyTRADE tager afsæt i vindhastigheden i Nordtyskland

- Nedreguleringer i DK1 i 2015



Andel af timer med special ned-regulering ud af timer med nedregulering i DK1 som funktion af vindhastigheden i Nordtyskland



Tak for opmærksomheden !

