



Tarifbetaling for forskellige ellagrings teknologier

FJERNVARMENS TÆNKETANK



Grøn Energi er fjernvarmens tænketank. Vi omsætter innovation og analyser til konkret handling til gavn for den grønne omstilling, vækst og beskæftigelse i fjernvarmebranchen. Grøn Energi bygger på et dynamisk fællesskab mellem Dansk Fjernvarme, de toneangivende danske eksportvirksomheder, rådgivere, interesseorganisationer samt universiteter.

Grøn Energis medlemmer:



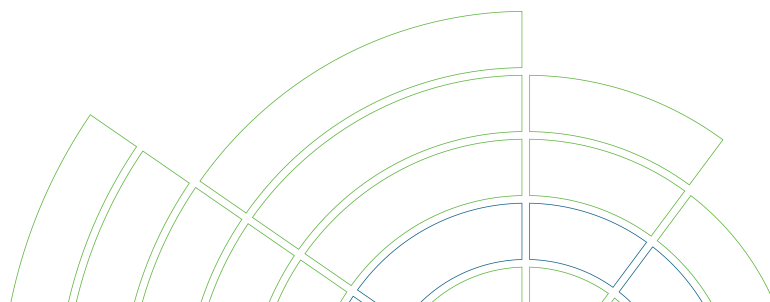
Dato: 28. oktober 2015

Udarbejdet af: Kasper Nagel

Kontrolleret af: Nina Detlefsen

Beskrivelse: I denne analyse ser vi på betaling til elsystemet for lagring af energi ved forskellige teknologier.

Kontakt: www.gronenergi.org



Baggrund for analysen

I timer med stor elproduktion fra danske vindmøller, og hvor efterspørgslen for el samtidig er lav, er prisen ofte meget lav. Da Danmark er en del af et internationalt marked bliver strømmen ofte solgt billigt til Norge hvor nordmændene enten kan tilbageholde vand i vandmagasinerne eller pumpe vand tilbage i magasiner.

I timer hvor de danske vindmøller ikke producerer så meget og der samtidig er stor efterspørgslen på el, presses elprisen opad. I sådanne timer vil Danmark ofte importere strøm fra Norge til den høje markedspris.

Dermed fungerer de norske vandhøjdelagre som batterier til lagring af el for de danske elforbrugere. I Danmark kan man også lagre strøm på forskellig måde, men de er som oftest ikke driftsøkonomisk konkurrencedygtige med de norske vandhøjdelagre pga. teknologiernes effektivitet, investeringer, tariffer og afgifter.

Denne analyse ser nærmere på de norske vandhøjdelagre som lagringsform, og sammenligner dem med fire alternative lagringsformer som kan etableres i Danmark. I denne analyse medtages kun betalingsstrømmene til tariffer ved lagring af 1 kWh-el for de forskellige lagringsformer.

Den variable tariffbetaling bør være omkostningsægte og afspejle den marginale omkostning ved transport af el. Hvis de variable tariffer ikke afspejler de marginale omkostninger kommer det til at påvirke konkurrenceforholdene mellem ikke bare teknologier, men også teknologier placeret i lande med forskellige tarifstrukturer. Det er prisforskellen mellem timer med høj pris og timer med lav pris som, hvis man antager at teknologien har en effektivitet på 100%, skal dække de variable omkostninger, deriblandt tariffer.

Forudsætninger for analysen

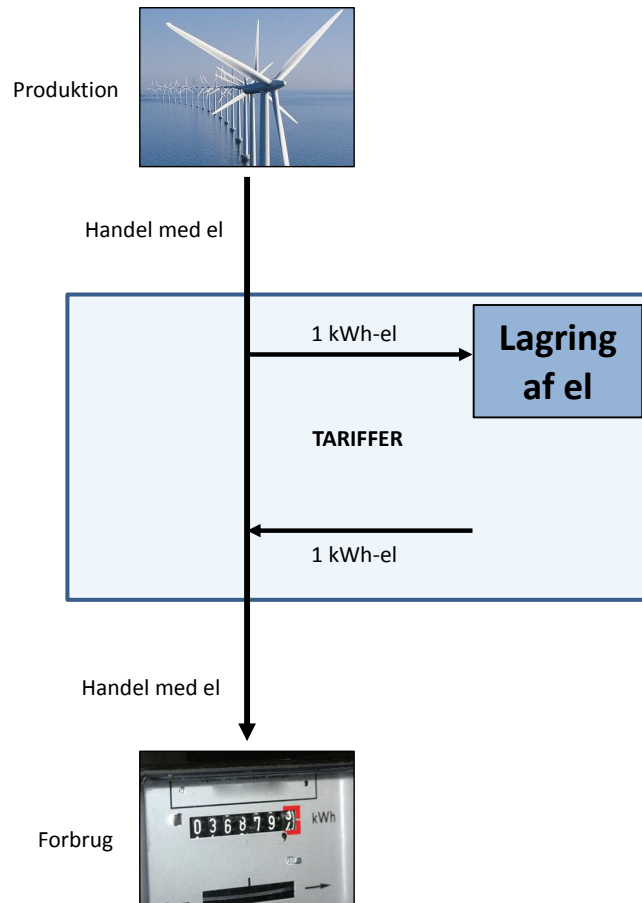
Analysen tager udgangspunkt i følgende fem former for lagring af elektricitet:

- Vandhøjdelager med pumpekraft
- Traditionelt elbatteri
- Kraftvarmeværk med elkedel
- Kraftvarmeværk med varmepumpe
- Elektrolyseanlæg

Vandhøjdelageret med pumpekraft er placeret i Norge, mens de fire øvrige lagringsformer er placeret i Danmark.

For lagringsformerne i Danmark er det antaget, at de er koblet på 60-10 kV-nettet (distributionsnettet), mens vandhøjdelageret i Norge er koblet direkte på højspændingsnettet.

Når strøm produceres skal den forbruges eller lagres. Hvem der producerer og forbruger i de enkelte timer, bestemmes af markedet. Lagring bliver til forbrug i timer med lave priser og til produktion i timer med høje priser. På figur 1 ses en principtegning for perspektivet af analysen.



Figur 1: Principtegning af analysens perspektiv.

At et elbatteri er batteri for elsystemet giver sig selv. Dog eksisterer denne teknologi ikke i storskala endnu, men det er godt på vej med bilbatterier mm. Elektrolyseanlæg er også under udvikling, men der er heller ikke her nogen anlæg på markedet, som er konkurrencedygtige. De sidste teknologier, vi kigger på, er velkendte og eksisterer i stor stil, men er til gengæld i fare for at udfases i nærmeste fremtid. Vi betragter et dansk kraftvarmeværk med enten en varmepumpe og/eller en elpatron som et slags batteri ved at det i timer med lav elpris kan aftage strøm til elpatron/varmepumpe og i timer med høj pris kan levere det tilbage til nettet ved at producere varme og el på kraftvarmeværket.

Eftersom analysen kun fokuserer på de variable tariffbetalinger, der vedrører selve lagringen af 1 kWh-el, er der set bort fra de betalinger, der har med selve elprisen,

faste tariffer og afgifter forbundet med produktion og forbrug af elektriciteten at gøre. Dermed indgår den rene elpris ikke i analysen ligesom der også er set bort fra hvilket elmarked, elektriciteten handles på. Det samme gør sig gældende for elafgifter.

Det betyder, at det kun er variable tariffbetalinger der indgår i analysen.

I tabel 1 er de samlede variable tarifomkostninger fordelt på de enkelte betalingsposter for de fem lagringsformer.

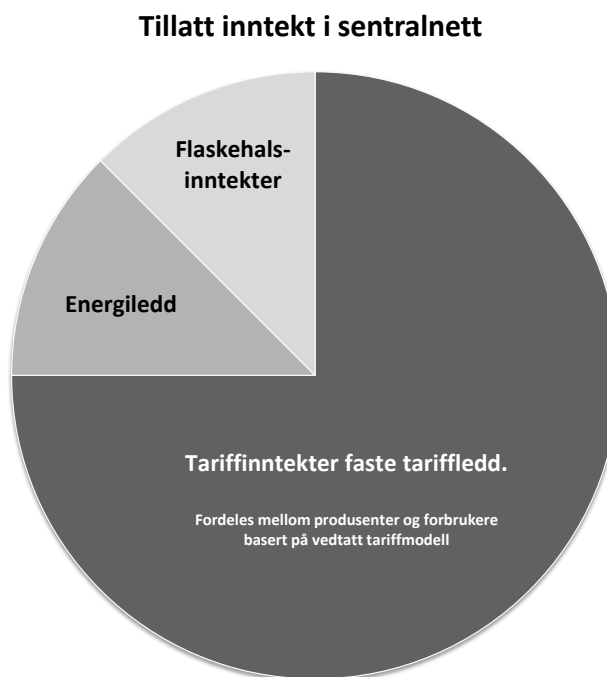
DKK-priser	Elbatteri	Motor og elkedel	Motor og VP	Elektrolyseanlæg	Vandhøjdelager med pumpekraft
DKK/kWh-el					
Elnet til batteri					
PSO-tarif	25,5	0	25,5	25,5	0
Systemtarif	2,9	2,9	2,9	2,9	0
Nettarif	4,2	4,2	4,2	4,2	0
Distributionstarif	9,7	9,7	9,7	9,7	0
Norsk tarif	0	0	0	0	1,7
Batteri til elnet					
Indfødningsstarif	0,3	0,3	0,3	0,3	0
Norsk indfødningsstarif	0	0	0	0	1,2
Norsk tarif	0	0	0	0	3,9
Samlede omkostninger	42,6	17,1	42,6	42,6	6,9

Tabel 1: Betalingsposter ved forskellige lagringsformer

De danske tariffer er baseret på oplysninger fra Energinet.dk og Dansk Energi. De norske tariffer er et estimat på en tarif betaling. Som det fremgår af tabel 1 betaler de danske lagringsformer alle system-, net- og distributionstarif samt, med undtagelse af et kraftvarmeværk med elkedel, PSO-tarif hvorimod et norsk vandhøjdelager med pumpekraft ikke betaler danske tariffer selvom eksport og transit belaster det danske elnet.

Kort om norske tariffer

Den norske tarifstruktur er under fornyelse til et system som i langt større grad baseres på faste tariffbetalinger som kan betragtes som en slags kapacitetsbetaling. Statnett beskriver deres nye tarifstruktur ud fra figur 2. Her kan man se at den



Figur 2: Oversikt over norske tariffer. Ref. Statnett.no

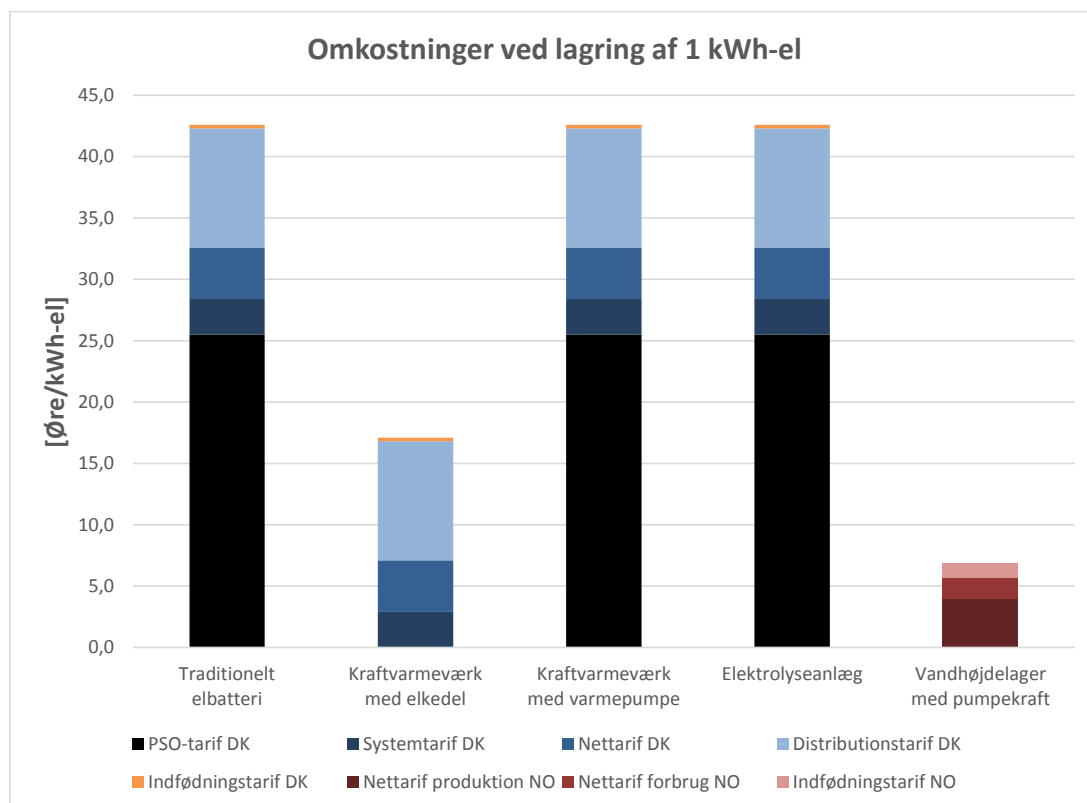
faste del af tarifferne skal udgøre i størrelsesordenen 75% af tarifferne og den variable betaling kun skal udgøre 12,5%.

Den variable betaling fastlægges på ugebasis ud fra tab i nettet og kan i nogle uger være negativ. Hver uge fastlægges tabsprocenter for de forskellige regional- og distributionsnet som offentliggøres på Statnetts hjemmeside. Disse tabsprocenter kan variere fra -15% til 15%. Dertil kommer, at det er systemprisen for el i den enkelte time som, sammen med tabsprocenten, danner basis for regional- og distributionsnetstariffen. I denne analyse har vi fundet den gennemsnitlige områdepris i hhv. de 1000 timer med højeste og laveste priser. De er ud fra en antagelse om, at i timer med lav pris, lagres strøm på batteriet og i timer med høj pris, aflades batteriet. Sammen med de gennemsnitlige priser har vi ladet en tabsprocent på 15% lægge til grund for analysen. Det giver en norsk tarif på 17 øre/kWh ved overførsel fra elnet til batteri, og en norsk tarif på 39 øre/kWh ved overførsel fra batteri til elnet hvortil kommer indfødningsstarif.

Tariffbetaling ved de forskellige lagringsformer

På figur 3 ses de samlede tarif omkostninger ved de forskellige lagringsformer.

Af figur 3 ses, at PSO-tariffen belaster de danske teknologier til lagring af strøm hårdt. Men selv el som ikke betaler PSO afgift har svært ved at konkurrere med de tariffer et norsk vandhøjdelager skal betale. Med de nuværende danske



Figur 3: Samlede tarifomkostninger ved forskellige lagringsformer

rammevilkår er det derfor ulig konkurrence mellem lagringsteknologier i Danmark og Norge.

Om de variable tariffer er omkostningsægte og afspejler de marginale omkostninger er svært at sige. Det er i den sammenhæng værd at bemærke, at det norske tarifsystem er under omlægning til et system hvor den variable tariffbetaling fylder meget lidt.