

Lagring som del i morgondagens överföringsnät

Energikommisionen
Stockholm okt 18, 2015
Bo Normark

Varför behöver vi energilager ?

- Balansen mellan produktion och användning måste hela tiden upprätthållas
- Det finns flera sätt att lösa detta:
 - Styrning av produktionen
 - Styrning av användningen
 - Balansering med elnät
 - Energilager

Typer av energilager

MEKANISKT LAGER

- Pumpkraft (PHS, Pumped hydro storage)
- Tryckluft (CAES, Compressed air energy storage)
- Svänghjul (FES, Flywheel energy storage)

VÄRMELAGER

- Vattenbaserat
- Saltbaserat (MSES, Molten-salt energy storage)
- Fasomvandlingsmaterial (PCM, Phase Change Material storage)

ELEKTRISKT LAGER

- Superkondensatorer (SC, Supercapacitors)
- Supraledande magneter (SMES, Superconduction magnetic energy storage)

ELEKTROKEMISKT LAGER

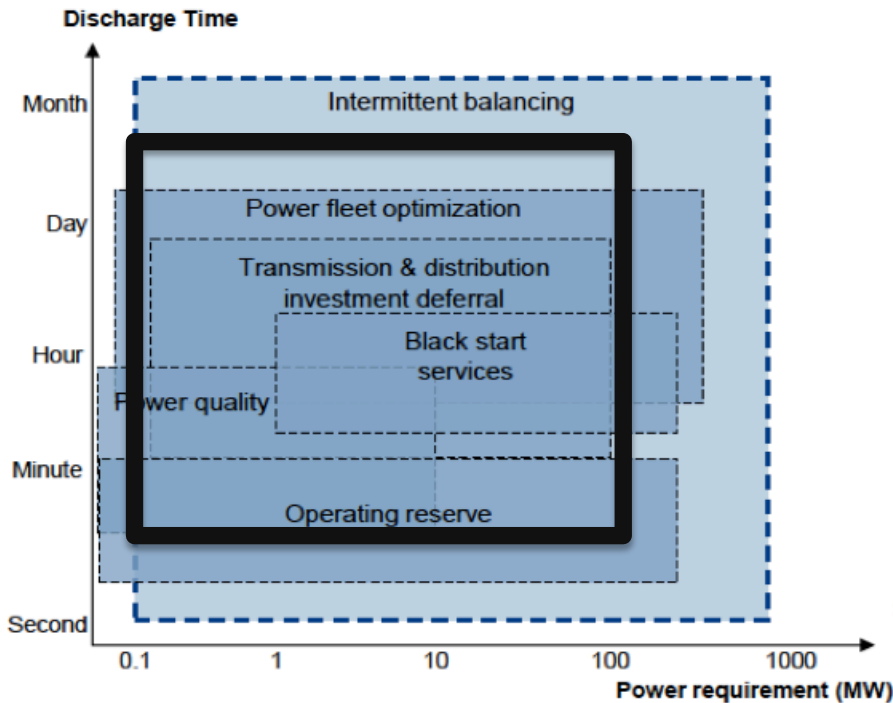
- Natrium-svavelbatterier (NaS)
- Litiumjonbatterier (Li-ion)
- Flödesbatterier (ex. VRB, Vanadium redox batteries)

KEMISKT LAGER

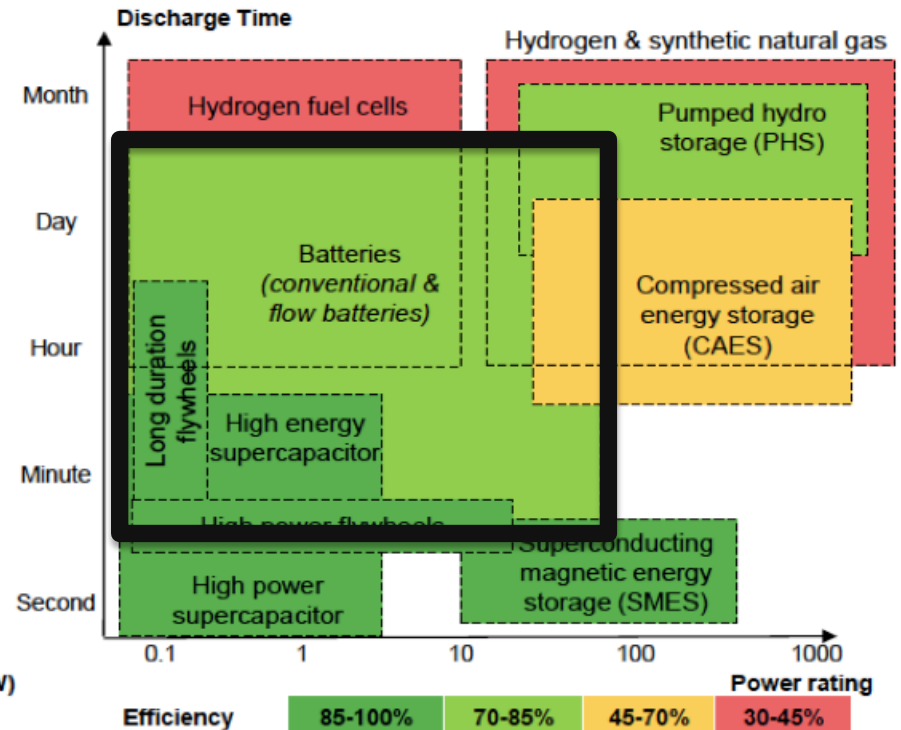
- Vätgas
- Syntetisk naturgas (SNG, Synthetic natural gas)
- Övriga kemiska föreningar (ex. metanol, etanol, m.fl.)

Tillämpning per teknologi

ELECTRICITY STORAGE APPLICATIONS
Discharge Time vs. Power requirements (MW)



ELECTRICITY STORAGE TECHNOLOGIES
Discharge Time vs. Power capacity (MW)



Nyttor med energilager

- **Slutanvändare**
 - Reducerad effektavgift
 - Reducerad energiavgift
 - Medger ökad egenproduktion
- **Distributionsbolag**
 - Minskade nätförluster
 - Minskade nätinvesteringar
- **Transmissionsbolag/Marknad**
 - Minskade nätinvesteringar
 - Ny säljare av balanstjänster

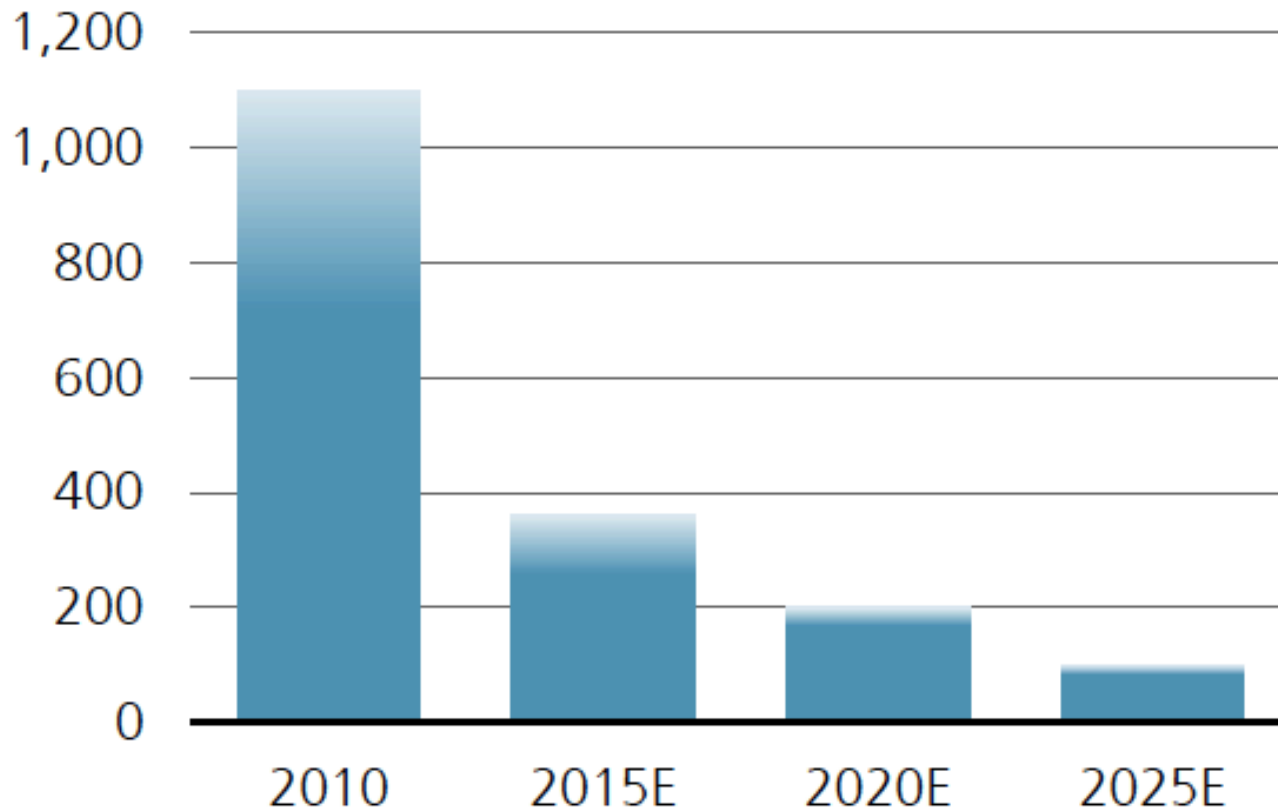
Batterilager ses fortfarande inte som ett reellt alternativ..

- El kan inte lagras utan måste produceras i samma ögonblick som den används (Energibolag 2015)
- El kan inte lagras. Det är en form av energi som måste produceras i samma stund som den ska konsumeras.. (Energibolag 2015)
- Problemet med el är den inte kan lagras hur som helst och därför behöver vi (idag) producera den i princip samtidigt som vi konsumerar den för att balans ska upprätthållas i systemet (NGO 2015)

Möte med Energiministern Nov 2014

Hur billiga kan batterier bli ?

Figure 2: Lithium battery cost to decline >50% by 2020



Source: Tesla, Umicore, UBSe. Cost estimates are for the battery pack (€/kWh).

D. Ristori (DG ENER) at a high-level roundtable on storage at the EC (19.05.2015)

- Storage should be at the heart of the internal market and become the **top priority** for the energy system in the EU.
- Storage has been **underestimated** for long, and it should change rapidly.
- The EU will **use all the tools available** to support storage development, such as Horizon 2020

Stakeholders at a high-level roundtable on storage at the EC (19.05.2015)

- **EDSO:** We will need storage at whatever cost with an increase of the share of RE.
- **RTE:** we should stop focussing on conventional economic analysis when it comes to storage
- **Eurelectric:** for a new market design, we should start from this rule: everyone going to the grid should be balanced. No more simple injection of electricity in the grid.

Lansering "Powerwall"

POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy

VETENSKAP



Foto:AFP

Så funkar batteriet som kan starta elrevolution

Elon Musks superbatteri Powerwall. Lagrar el från sol- och vindkraft. [🌐33](#)

Electricity for sustainable energy

Tesla

Lansering av två produkter

POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy

- Powerwall för hushåll 350 \$ / kWh
- Powerblock för större lager 250 \$ / kWh

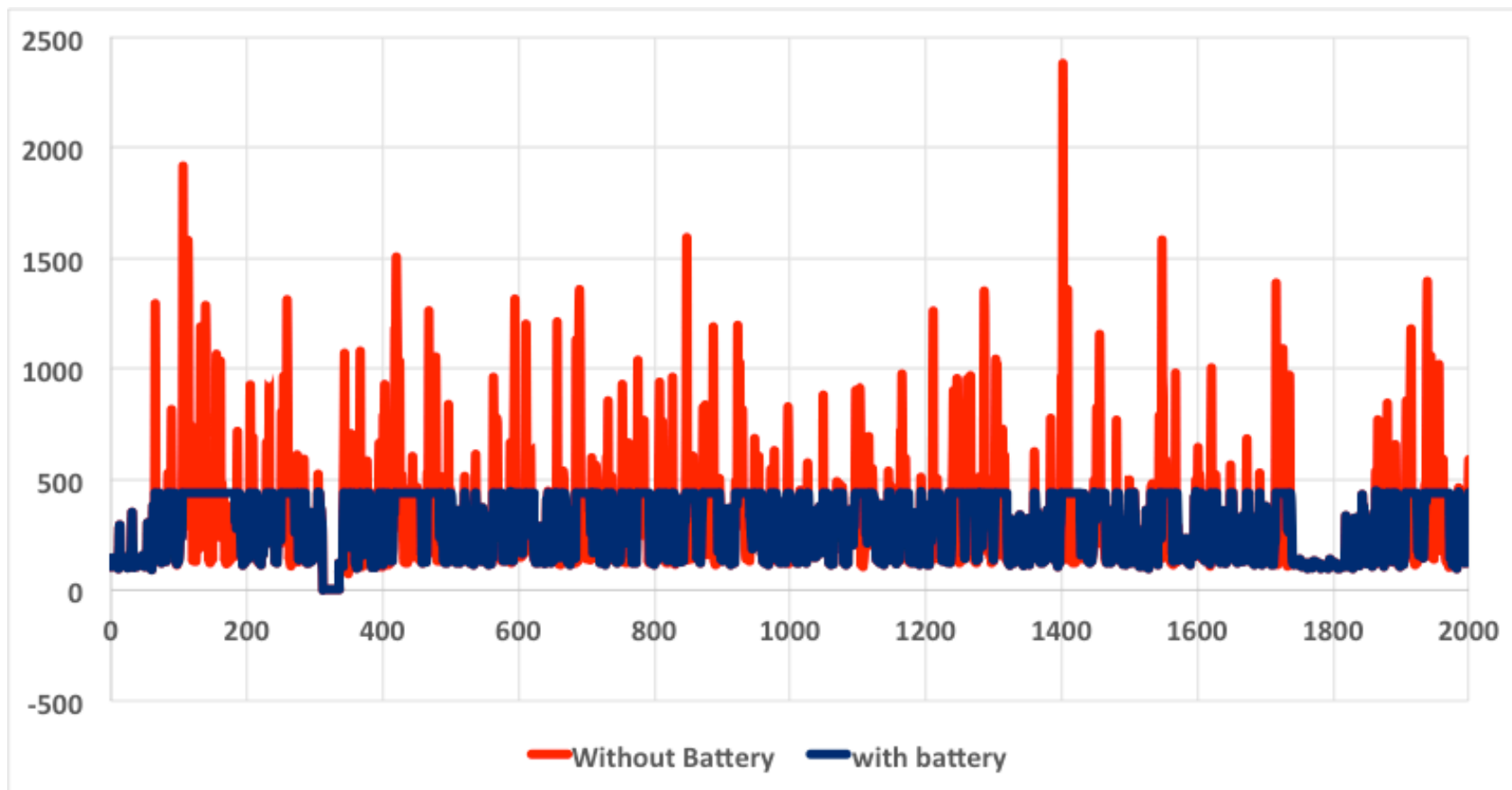


Tesla Powerwall / Powerblock summering

- Teknologiskt egentligen inget nytt **men:**
 - Ny aktör på energimarknaden
 - Sätter en ny nivå på priset för batterilager
 - Ny modern design
 - **Enormt genomslag för tanken med distribuerade batterilager**

Kapa effekttoppar i hushåll med batterier

POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy



Batterilager till alla ??

- Antag att samtliga 5 miljoner hushåll i Sverige under perioden 2020 till 2030 Sverige skaffar ett batterilager för minst 6 timmar
- Total kostnad 40 - 60 miljarder
- Räcker till att:
 - Helt jämna ut effektförbrukningen
 - Klara totalt kraftavbrott minst 6 timmar
 - Köpa el bara då det är billigt
 - Tillhandahålla systemtjänster ?

Summering lager

- Ökat behov med mer variabel elproduktion
- Kraftigt ökat intresse, framför allt för lokala batterilager
- Många möjliga nyttigheter för slutanvändare, transmissionbolag och distributionsbolag
- Kan kraftigt påverka effektuttag och behov av "säker kraft"
- Investering av slutanvändare ?

Hur påverkar detta hur vi bygger våra nät ??