



# Lagring av energi


Hanna-Mari Kaarre

# Allmänt

- \* Lagring av energi blir allt viktigare då förnybara energikällor, som vind- och solenergi, blir vanligare
  - \* Produktionen av förnybar energi är oregelbunden, ingen energi om det t.ex. är mulet eller inte blåser
- \* Med energilagring vill man ta hand om den oregelbundna förnybara energin samt kapa efterfrågetopparna som uppstår i nätet

- 
- \* Energilagring möjliggör att produktionen av el kan ske mer oberoende av konsumtionen
  - \* Enligt konsultföretaget Boston Consulting Group behövs det i Europa fram till 2025 en extra kapacitet på 150 TWh för att parera de ojämnheter som uppstår i elnät pga. sol- och vindkraftverk

- 
- \* Det går att lagra energi i form av
    - \* Lägesenergi (t.ex. Vatten- och pumpkraftverk)
    - \* Rörelseenergi (t.ex. Svänghjul)
    - \* Värmeenergi (t.ex. Bergvärme)
    - \* Elektrokemiskenergi (t.ex. Kondensatorer)
    - \* Kemiskenergi (t.ex. Bränslecell, batterier)

- 
- \* Lager för energi kan delas upp i
    - \* Korttidslager, kräver urladdning under högst några timmar
    - \* Långtidslagring
  - \* Tillämpningar för korttidslagringar
    - \* Utjämna toppbelastningar och snabba ändringar
  - \* Tillämpning på långtidslagringar
    - \* Utjämna dygns- och årstidsvariationer

# Sätt att lagra energi

- \* Vattenkraftverk och pumpkraftverk
  - \* Vatten pumpas från en reservoar upp till en damm på högre nivå och när elen behövs låter man vattnet strömma ner genom en turbin
  - \* Lägesenergin i vattnet som utnyttjas är en lagrad form av solenergi
  - \* Bästa alternativet för storskalig lagring
  - \* Fördel: Etablerad teknik
  - \* Nackdel: Stort ingrepp i naturen

## \* Batterier

- \* Batterilager kan bl.a. placeras vid vindkraftsverk för att lagra elenergi som alstrats under natten och för att i bostadsområden eller fabriker ta hand om topparna
- \* Det finns flera olika batterier t.ex. Litiumbatteri
  - \* Litiumbatteri används för bärbara produkter och anses lovande även för storskalig lagring
  - \* Fördel: Hög energitäthet
  - \* Nackdel: Dyra



## \* Superkondensatorer

- \* Tack vare en större inre yta för att hålla laddningen kan den lagra 1000-tals gånger mer laddning än en vanlig kondensator
- \* Används ofta i hybridfordon för att ta hand om bromsenergin då den snabbt kan laddas upp och ur
- \* Fördel: Längre livslängd än batterier
- \* Nackdel: Lägre energiinnehåll per viktenhet än batterier





## \* Vätgas

- \* Vindkraftverk kan tillverka vätgas på sommaren genom elektrolys. Vätgasen lagras och kan sedan användas vid behov i en förbränningsmotor eller så kan vätgasen driva en bränslecell som genererar el
- \* Fördel: Stora mängder energi kan lagras
- \* Nackdel: Stora förluster och svårt att lagra vätgas

## \* Svänghjul

- \* Lagrar energi i form av rörelseenergi i skivor som snurrar i vakuum
- \* Används som backup bl.a. vid elavbrott innan reservkraften hunnit komma igång
- \* Fördel: Kan snabbt leverera hög effekt
- \* Nackdel: Begränsad lagringskapacitet

## \* Akvifär

- \* En akvifär kan jämföras med en enorm termos i marken.
- \* På sommaren hämtas kallt vatten ur akvifären för att kyla byggnader och det varma vattnet pumpas tillbaka ner till akvifären. På vintern används det varma vattnet för uppvärmning.
- \* En stor anläggning finns på Arlanda
- \* Fördel: Låga driftskostnader
- \* Nackdel: Kräver lämpliga markförhållanden

# Alternativa metoder

- \* Istället för att lagra energi kunde man bygga ut elförbindelserna mellan regioner och länder, så att elen kan flyttas dit den behövs
  - \* Danskarna använder bl.a. el från svenska och norska vattenkraftverk för att balansera sin vindkraft
- \* Det kunde även gå att styra förbrukningen enligt elproduktionen
  - \* Då krävs smarta elnät och stora prisskillnader så att elkunderna t.ex. vill köra sin tvättmaskin på natten

# Källor

[http://www.nyteknik.se/nyheter/energi\\_miljo/energi/article2500713.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/energi/article2500713.ece)

[http://www.iva.se/upload/Verksamhet/Projekt/Energiframsyn/Overfor\\_O\\_lagring%20komplett3.pdf](http://www.iva.se/upload/Verksamhet/Projekt/Energiframsyn/Overfor_O_lagring%20komplett3.pdf)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Energy\\_storage](http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_storage)

<http://www.vinnova.se/upload/EPiStorePDF/va-12-02.pdf>

Kompendiet Processindustriell energiteknik, Tapio Westerlund 2006