

Lagring av solenergi i kommersiella fastigheter

Vilka mogna energilagringstekniker kan tillämpas i kombination med solenergianläggningar i kommersiella fastigheter i dag? Hur stor potential finns att öka andelen solenergi i fastighetens energianvändning med hjälp av ett energilager? Vilka förutsättningar krävs för att få lönsamhet i en sådan lösning?

Bakgrund och syfte

För att nå en hög andel solenergi i energianvändningen i kommersiella byggnader kan det vara nödvändigt att lagra producerad energi från solceller och solfångare. Det finns flera olika energilagringstekniker som skulle kunna bidra till att öka självförsörjningen av egenproducerad förnybar energi. Syftet med studien är att klarlägga förutsättningar för att öka andelen solenergi i kommersiella fastigheter med hjälp av energilagring.

Genomförande

Med finansiering från SBUF, Effsys Expand-programmet, Energimyndigheten och NCC Sverige AB har arbetet utförts av en arbetsgrupp på NCC. En extern referensgrupp har stöttat projektet, med representanter från Vasakronan, Akademiska Hus, Västfastigheter, Skanska, Peab, Svenska kyl- och värmepumpföreningen, Installatörsföretagen, Solkompaniet, Bengt Dahlgren och Chalmers.

Studien har genomförts i form av en teknikinventering, fallstudier av tekno-ekonomisk potential för tre nybyggda eller nyligen renoverade svenska kontorsbyggnader och genom workshops med inbjudna aktörer från branschen.

Resultat och slutsatser

Vilka mogna energilagringstekniker kan tillämpas i kombination med solfångaranläggningar i kommersiella fastigheter i dag?

Värme kan lagras genom termisk energilagring, vilken kan delas upp i sensibel, latent och termokemisk energilagring. I *Figur 1* presenteras olika värmelagringstekniker uppdelat på dessa tre undergrupper. Energilagringsteknikerna kan dessutom delas upp i korttidslager (KL) och säsongslager (SL).

Bland dagens kända tekniker för att lagra värme finns det flera sensibla och latenta energilagringstekniker som anses tillämpbara för byggnader (eller för större områden med byggnader) och som bedöms ha nått en tillräckligt hög mognadsgrad. Detta visualiseras i *Figur 1* genom att dessa tekniker har markerats i grönt. För vissa av dessa mogna tekniker krävs storskalighet för att lagret ska vara effektivt, vilket har visualiserats genom att dessa tekniker har markerats i både grått och grönt. Andra lagringstekniker, markerade i rött eller gult, bedöms inte ha nått en tillräckligt hög mognadsgrad.

Vilka mogna ellagringstekniker kan tillämpas i kombination med solcellsanläggningar i kommersiella fastigheter idag?

Ellagringstekniker kan delas upp i fyra grupper som baseras på hur energilagringen sker fysikaliskt; mekaniska-, elektrokemiska-, elektriska- och kemiska lagringstekniker, se *Figur 2*.

Bland dagens kända tekniker för att lagra el är det enbart lagring av el i form av vätgas (kemisk lagring) eller lagring i batterier (elektrokemisk lagring) som anses tillämpbara för byggnader, vilket visualiseras i *Figur 2* genom att dessa tekniker har markerats i grönt. Andra tekniker bedöms antingen inte vara tillämpbara för kommersiella byggnader (markerade i grått) eller inte ha nått tillräckligt hög mognadsgrad för tillämpningen (markerade i rött eller gult).

Som ren ellagringsteknik har batterier betydligt högre verkningsgrad än den sammanlagda verkningsgraden för ett kombinerat vätgas- och bränslecellssystem. Litiumjonbatterier har bedömts komma att dominera marknaden när det gäller elektrokemiska energilager och priset för dessa väntas minska. Bränsleceller bedöms kunna vara ett intressant alternativ på kort- till medellång sikt för applikationer där det finns ett behov av både el och värme.

Lagring av solel i litiumjonbatterier har studerats vidare i en tekno-ekonomisk analys, se nästkommande avsnitt.

Hur stor potential finns att öka andelen solel i fastighetselanvändningen med hjälp av ett energilager?

Simuleringsresultat över köpt el, egenanvänd solel och solelöverskott i *Figur 3* baseras på simulerad solelproduktion och ellagring och på uppmätt fastighetselanvändning för tre moderna eller nyligen renoverade svenska kontorsbyggnader som är värmda med fjärrvärme och kylda med fjärrkyla. I figuren visas resultat för en liten (PV 1), medelstor (PV 2) och en stor (PV 3) solcellsanläggning med batterilager (b) eller utan (a).

Resultaten visar att det finns potential att kraftigt öka andelen sol i byggnadernas elanvändning, till stor del med hjälp av större solcellsanläggningar och till viss del genom installation av batterilager. Som högst kan 55–60 procent av fastighetselbehovet i dessa byggnader täckas med hjälp av en stor solcellsanläggning (som dimensionerats utefter att täcka så mycket av byggnadens takyta som möjligt med solceller) tillsammans med ett batterilager.

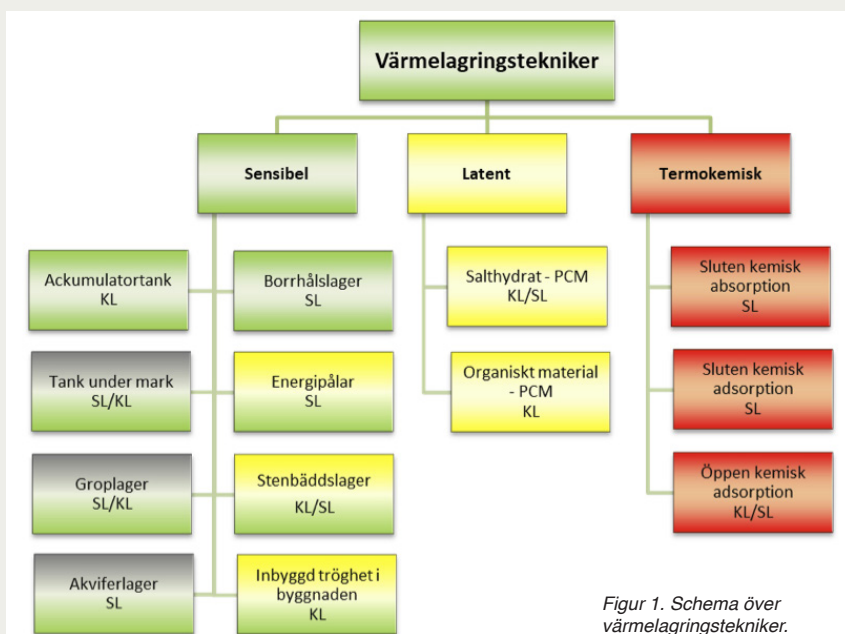
Överskottsproduktionen för de stora solcellsanläggningarna är betydande, även om dessa kombineras med ett batterilager. Ett alternativ till att installera batterier är att överlåta så mycket som möjligt av överskottselen till verksamheten, vilket innebär betydligt mindre överskottsproduktion från byggnaden.

Finns potential att öka lönsamheten av en solcellsanläggning med hjälp av ett batterilager eller vilka förutsättningar skulle krävas för lönsamhet?

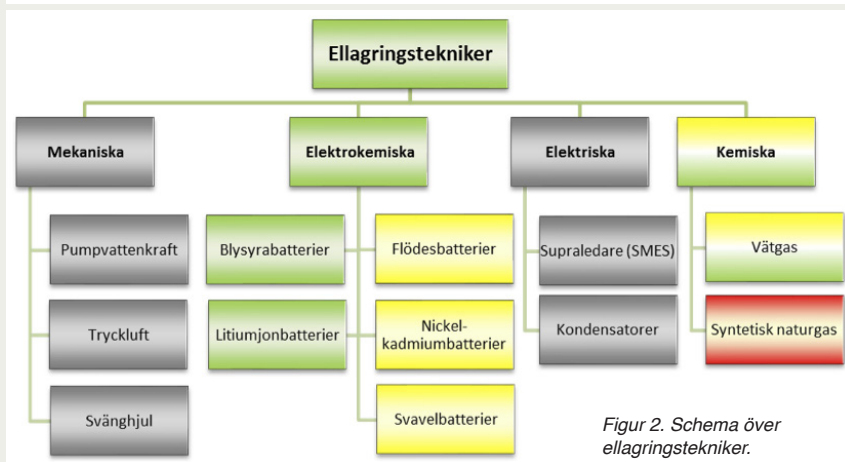
En genomförd nettonuvärdesanalys visar att både en liten solcellsanläggning (PV 1) och en medelstor (PV 2a) solcellsanläggning kan vara lönsam i vissa fall. Resultaten visar dock att det vid tidpunkten för studiens genomförande är olönsamt att installera ett batterilager om detta enbart används för lagring av sol i byggnaden.

En break-even analys visar att det krävs ett bättre utnyttjande av batterilager (fler nyttor) och ett minskat batteripris i kombination med andra gynnsamma ekonomiska förutsättningar för att batterilager ska bli lönsamma. Ett antal förbättringsåtgärder som potentiellt kan höja den tekniska och ekonomiska prestandan har identifierats. Om ni överväger att installera ett batterilager, tänk på följande:

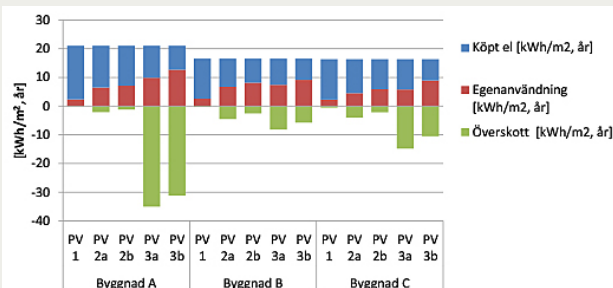
- Välj ett batterilager med tillräckligt hög i- och urladdningskapacitet.
- Maximera batteriets utnyttjandegrad genom att exempelvis nyttja batteriet både för lagring av sol dagtid för användning till kvällen/natten och för lagring av billigare el på natten till morgonen.
- Räkna in samtliga ekonomiska nyttor i lönsamhetskalkylen och optimer dimensionering och styrstrategi utifrån att maximera batterilagrets lönsamhet.



Figur 1. Schema över värmelagringstekniker.



Figur 2. Schema över ellagringstekniker.



Figur 3. Simuleringsresultat över köpt el, egenanvänd sol och solelöverskott för olika tekniska fall med solceller och batterilager för tre kontorsbyggnader.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Elsa Fahlén, NCC Sverige AB, tel 0702-48 17 90,
e-post: elsa.fahlen@ncc.se.

Litteratur:

- Fahlén, E., Johansson, N., Jansson, M., och Grill, E., 2018. Energilagring för en ökad användning av solenergi – En fallstudie för tre svenska kontorshus. Slutrapport SBUF (13135). Tillgänglig från: www.sbuf.se.