

FRAMTIDENS
s  **lel**
I ÖSTRA MELLANSVERIGE

Lönsamhet med
batterilager för
små och medel-
stora företag

Sammanfattning

Att lagra egenproducerad el i batterier blir mer och mer intressant tack vare en snabb teknikutveckling och fallande priser. Efterfrågan på batterier ökar för var dag, främst på grund av fordonsindustrins övergång till eldrivna fordon. Batterier som används i fastigheter är relativt ovanligt idag, främst på grund av dyra priser, men en stor ökning är troligtvis att vänta. Idag kan batteriets ner- och uppladdning styras efter vad som ger mest värde för stunden. Följande rapport är framtagen 2020 och beskriver hur batterilager kan styras och bidra till affären för små och medelstora företag. Som exempel sammanfattas resultaten hos tre företag som har fått batterilager installerade och utvärderade.

Innehållsförteckning

1.	Introduktion och bakgrund	4
2.	Olika funktioner som bidrar till affären	5
	2.1 Öka egenförbrukningen av solel	5
	2.2 Dämpa effektoppar	6
	2.2.1 Säkrings- eller effektkund	6
	2.3 Optimering mot elpris	7
	2.4 Leverera balanstjänster	7
	2.4.1 Lagring på andra flexibilitetsmarknader	8
3.	Att kombinera olika funktioner	9
4.	Investeringskostnad och framtidsutsikter	9
5.	Batterilager i olika tillämpningar	10
	5.1 Örebrostäder	10
	5.2 Sjöängen	10
	5.3 Brf Viva	10
6.	Tack	10

1. Introduktion och bakgrund

En verksamhet som har solceller förbrukar oftast inte all den el som produceras av solcellsanläggningen. Överskottselen matas ut på elnätet som producenten får ersättning för. Men, ersättningen är lägre än vad värdet på den egenanvända elen är. Som tur är finns det idag lösningar som gör det möjligt att lagra överskottselen, vilket potentiellt ger besparingar både för verksamheten men också för elnätet och samhället i stort. På senare år har lagring i batterier blivit stort, inte minst på grund av fordonsindustrin. Att teknikutvecklingen går fort är en sanning, men hur ser den ekonomiska situationen ut för att använda lagring i fastigheter? Är det lönsamt att lagra överskottselen för att använda den vid ett senare tillfälle? Eller finns andra alternativ till lönsamhet idag?

Som privatperson eller företag är batterier ett smidigt och enkelt sätt att lagra el på idag. Batterier är lättillgängliga, går att få i vilken storlek som helst och är enkla att installera. Det dyker upp fler och fler större anläggningar som kan lagra relativt mycket el, där syftet är att frigöra effekt vilket avlastar elnätet. Även mindre batterianläggningar för villor ökar, under 2019 inkom tre gånger så många ansökningar om investeringsstöd till Energimyndigheten än under 2018.¹ Men hur ser marknaden ut för mellanstora anläggningar som passar lantbruk, lagerbyggnader och bensinmackar? Idag finns väldigt få, och de som finns är främst testanläggningar. Då marknaden för batterilager ser ut att växa kraftigt den kommande tiden har denna rapport som syfte att kartlägga affären batterilager för små och medelstora företag. Avsikten är inte att jämföra olika lagringstekniker och inte heller olika batteritekniker utan är endast avsedd att vara kunskapshöjande om affären och batterilager för små och medelstora företag.

1 <http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2019/fortsatt-mojlighet-att-soka-stod-for-energilager-i-hemmet/>

2. Olika funktioner som bidrar till affären

Lagring kan användas på flera olika sätt och ofta fås bäst utnyttjande av lagringen om den kan kombinera flera olika funktioner och styras efter vilken som ger bäst lönsamhet. Här följer de vanligaste funktionerna:



Öka egenförbrukning av producerad solel

Värdet på den el som produceras och förbrukas inom fastigheten är högre än värdet på elen som säljs till elnätet. Här finns alltså möjlig lönsamhet i att lagra den överskottselen som produceras av solceller.



Dämpning av effekttoppar

Effekttoppar är ofta en stor kostnadsdrivare för elkunder idag. Genom att dämpa effekttoppar kan säkringen sänkas till en lägre nivå eller maxuttaget sänkas vilket ger lägre elkostnad.



Optimering mot elpris

Elpriset varierar under dagen. Genom att köpa el när priset är lågt kan ekonomisk nytta fås eftersom man flyttar el från dyra timmar till billiga timmar.



Leverera balanstjänster

Sveriges elnät måste konstant hålla frekvensen 50 Hz. Att leverera effekt till elnätet med syfte att hålla frekvensen genererar intäkter.

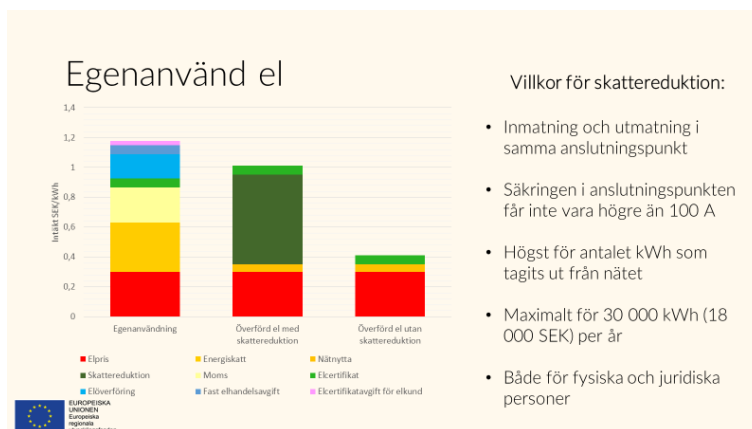
2.1 Öka egenförbrukningen av solel

Att lagra överskottselen kan vara mer fördelaktigt för vissa verksamheter än andra. En verksamhet som är igång under dagtid (exempelvis kontorslokaler) förbrukar mestadels el då solen lyser, vilket ger liten nytta att lagra den el som eventuellt blir över. För verksamheter där förbrukningen är mer koncentrerad till morgontimmar och kvällstimmar (exempelvis lantbruk, bostadshus) finns det större nytta i att kunna lagra elen under dagen för att använda under eftermiddag och kväll.

Vad som är viktigt att räkna på är hur stort värde överskottselen har. Idag finns det en skattereduktion på 60 öre för varje kWh som levereras ut på elnätet. Dock måste verksamheten uppfylla ett antal krav för att få skattereduktion, ett av dem är att huvudsäkningen högst får vara 100 A.² För den som har rätt till skattereduktion blir affären att lagra solel snabbt dålig. Värdet på den sålda elen blir nästan lika stor som den egenanvända i fastigheten. Därmed skulle det sällan löna sig att lagra elen. Därför är det i dagsläget mest intressant för de verksamheter som inte har rätt till skattereduktionen att ha lagring.

Kom ihåg! Skattereduktionen bestäms av en förordning, vilken kan ändras i framtiden och alltså försvinna. I det fallet blir lagring av överskottselen potentiellt lönsamt för fler.

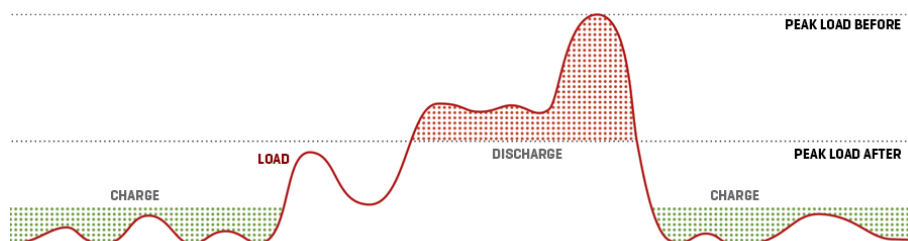
I bilden nedan visualiseras hur stort värde den egenförbrukade solelen kan ha jämfört med den sålda. För verksamheter som får skattereduktion är överskottselen nästan lika mycket värd som den egenförbrukade. I framtiden kan dock stöd och bidrag komma att ändras, och skulle skattereduktionen tas bort blir värdet på den sålda elen genast mycket lägre.



Den vänstra stapeln visar värdet på solel om den förbrukas i fastigheten, mittenstapeln visar värdet om överskottselen säljs med skattereduktion och högra stapeln utan skattereduktion. Priserna i detta exempel är hämtat från ett faktiskt elbolag, de kan variera från bolag till bolag.

2.2 Dämpa effekttoppar

För många verksamheter är effekttoppar en stor kostnadsdrivare. Genom att dämpa effekttoppar (s.k. peak shaving) kan kostnaden sänkas rejält. Batteriet kan användas till att hantera topparna genom att laddas ur när en topp kommer, vilket inte gör att elförbrukningen minskar, men att effektuttaget från nätet minskar. Bilden nedan visar hur dämpning av effekttopp ser ut.



Dämpning av effekttoppar med hjälp av batterilager.³

Den rödprickiga ytan symboliserar effekttoppen i detta fall. Genom att använda batteriet hålls effektuttaget nere på en lägre nivå. När sedan lasten är låg laddas batteriet upp igen för att kunna ta hand om nästa topp, vilket den grönprickiga ytan symboliserar. Det krävs visserligen relativt utvecklade styrfunktioner som är smarta nog att kunna förutse när effekttopparna kommer, och se till så att batterilagret kan hantera de högsta topparna och inte vara urladdat när de väl kommer. Till exempel att batteriet inte laddas ur där det står Load i bilden (den lilla toppen) utan är smart nog att hantera den högre toppen som kommer därefter. Detta har visat sig i flera testfall vara svårt och komplicerat, vilket går att läsa mer om under rubriken *Batterilager i olika tillämpningar*.

2.2.1 Säkrings- eller effektkund

För verksamheter som är säkringskunder (kostnad beror på storleken på säkringen) finns det en nytta i att kunna sänka sin huvudsäkring genom att dämpa effekttoppar.

3 www.evoenergy.co.uk/technology/solar-battery-storage/battery-storage-peak-shaving-graph. Bilden godkänd för användning av ursprungskällan.

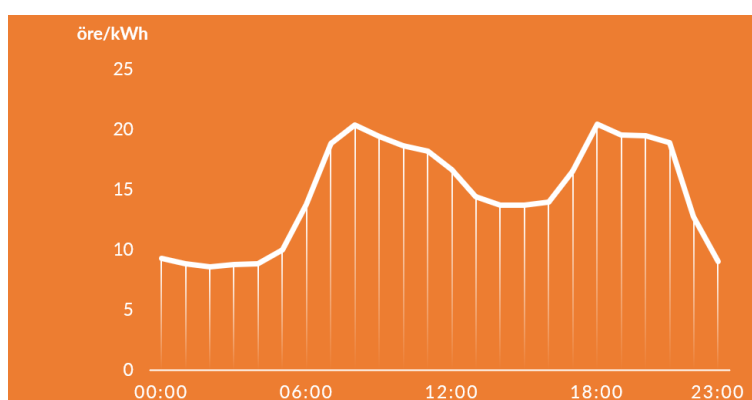
Hur mycket en verksamhet kan spara på att sänka huvudsäkringen beror på vilket elnätbolag som äger elnätet och vilken säkringsstorlek som verksamheten byter till. En genomgång av fyra elnätbolag i Mälardalssområdet visar att en verksamhet kan spara 1500–6000 kronor per år genom att säkra ned en nivå. Det ska dock påpekas att för att kunna sänka huvudsäkringen måste batterilagringen kunna klara av att hålla sig inom den nya säkringsnivån. Detta kan bli svårt om till exempel verksamheten utvecklas och fler maskiner köps in som kräver större uttag.

Om verksamheten är effektkund (kostnaden beror på månadens effekttoppar) är det ett smidigare förfarande eftersom verksamheten inte behöver ta hänsyn till en säkringsnivå att hålla sig under. För att få ut det mesta av effekttoppsdämpning är det gynnsamt om fastighetens lastprofil är sådan att tydliga effekttoppar finns.

I dessa fall kan nyttan av batterilager bli stor. Exempel är fastigheter där maskiner eller verktyg som är stora förbrukare används samtidigt. Elnätbolagen har olika typer av prissättning på effekt, vilket kan påverka kalkylen. I avsnitten *Att kombinera olika funktioner* finns ett exempel på hur mycket ett företag kan spara på att använda sig av effektdämpning.

2.3 Optimering mot elpris

Att styra batteriet efter att köpa in el och lagra den när elpriset är lågt är relativt enkelt men ger i regel ganska låg förtjänst. Generellt brukar elpriset vara som högst under morgontimmarna och på sen eftermiddag/kväll, vilket gör att del besparing kan fås genom att optimera köp av el efter elpris. Detta förutsätter såklart att elpriset är rörligt. Att ställa in styrsystemet så att det minimerar köp av el från elnätet mellan tiderna 06:00-24:00 kan vara ett exempel på hur en sådan funktion kan användas. Nedan illustreras hur elpriset kan variera över dagens timmar. Priserna är från elområde 3 och det är tydlig skillnad i priser nattetid och dagtid.



Graf över det genomsnittliga elpriset för elområde 3 under vecka 18.⁴

Ändra denna mening till: Förtjänsten av detta blir relativt liten men avlastar uttaget från nätet vilket ger nytta för samhället. Den här typen av styrning kommer eventuellt först efter optimering av solellagring och effekttoppsreducering på grund av den lägre intäkten.

2.4 Leverera balanstjänster

I Sverige ska elnätet hålla en konstant frekvens på 50 Hz. Om elförbrukningen är högre än elproduktionen sjunker frekvensen, och vice versa. Vid för stor avvikelse i frekvensen sätter Svenska Kraftnät in frekvenshållningsreserver för att stabilisera frekvensen. Batterilager kan användas för detta både genom att laddas upp och ta upp el från elnätet vid överproduktion och laddas ur för att mata in mer el på elnätet när frekvensen är för låg. Batterier har dessutom flera fördelar i denna applikation då det är skalbart och kan sättas in på olika platser i elsystemet.

4

www.nordpoolgroup.com/historical-market-data/

Batterier kan också svara på 0,1 sekunder, vilket är mycket snabbare än exempelvis vattenkraft är kapabel till. Som innehavare av batterilager kan man vara med och bidra till frekvenshållningsreserverna och få ersättning för det genom att vara kopplad till en aggregator. Batterilager kan vara med på alla Svenska Kraftnätets frekvenshållningsreserver, men passar bra för reserven FCR-N (Frequency Containment Reserve-Normal) eftersom den har kort aktiveringstid och lägre budstorlekar.⁵ Nedan redovisas medelvärdet av prissättningen på frekvenshållningsreserven i normaldrift (FCR-N) från oktober 2019 till april 2020.⁶

Månad	Euro/MW
Oktober	23,32
November	16,99
December	18,00
Januari	23,16
Februari	14,37
Mars	10,91
April	7,95

Det ska påpekas att stora variationer kan finnas inom perioderna vilket gör det olika attraktivt att leverera till reserven. De priser som redovisas är alltså den ersättning som en balansansvarig får för att ha levererat 1 MW, hur affärsmodellen ser ut mellan den balansansvarige och den som står för effekten kan variera.

2.4.1 Lagring på andra flexibilitetsmarknader

Elsystemet är relativt hårt ansatt i vissa delar av Sverige och det behöver komma till andra lösningar än att bara bygga ut nätet. Det finns många drivkrafter just nu för att det framöver ska gå att handla med flexibilitet på fler sätt för att avlasta elnätet. En lösning som kan bidra till att elnätet klarar av påfrestningar är att som företag kunna bistå med effekt. Flera testprojekt är i rullning idag i Sverige inom det internationella projektet Coordinet, däribland finns Uppsala och Skåne där företag kan vara med i projektet och kunna leverera effekt mot ersättning. Vad ersättningen kommer att vara i en färdig produkt är svårt att sia om i dagsläget. Batterilager har, precis som i fallet frekvenshållningsreserv, goda förutsättningar för att kunna vara en viktig del i detta system.

5 www.powercircle.org/stodtjanster.pdf

6 <https://mimer.svk.se/PrimaryRegulation/PrimaryRegulationIndex>

3. Att kombinera olika funktioner

Som tidigare förklarat kan batteriets styrsystem utformas på ett sätt som gör det möjligt att kombinera olika funktioner. På så sätt kan intäkterna öka och återbetalningstiden kortas ned. Hur kan detta se ut? Ett exempel är att låta batteriet försöka dämpa effekttoppar i första hand. Styrsystem kan idag lära sig, baserat på historiska data, när topparna kommer och se till att dämpa dem. Denna funktion kan generera en relativt stor besparing som beskrivet. Att dämpa effekttoppar är en funktion som oftast används under dagtid då de flesta verksamheter har aktivitet under dygnets ljusa timmar. I andra hand kan batteriet leverera balanstjänst. Denna funktion kan då användas under resterande timmar under dygnet, från sen kväll till tidig morgon. Detta kan också ge en intäkt som sänker återbetalningstiden kraftigt. I tredje och fjärde hand kan då ökning av egenförbrukning och optimering mot elpris komma då de troligtvis innebär en lite mindre intäkt. De smarta system som sköter allt detta automatiskt är fortfarande under utveckling och flera testprojekt har visat att funktionerna ibland inte fungerar som de ska. I takt med att batterilager och smart styrning blir allt mer eftertraktat kommer också systemen att bli mer pålitliga och robusta.

Exempel på hur styrfunktioner kan kombineras för optimal lönsamhet:

En fastighet i Örebro har installerat batterilager på 150 kWh, med en uteffekt på 110 kW. Investeringskostnaden för batteriet är 750 000 SEK. Fastigheten har toppar på 50 kW som batteriet klarar av att dämpa. I Örebro innebär det en besparing på 4400 SEK per månad då effektkostnaden är 88 SEK/kWh. I andra hand levererar batteriet balanstjänster till ett värde på 50–60 000 SEK per år. Om batteriet även ökar egenförbrukningen av solel (runt 1600 SEK i månaden) och kan handla el när den är billig blir den totala intäkten cirka 110–120 000 SEK per år. Detta innebär en återbetalningstid på 6–7 år. Kalkylen blir olika beroende på prissättningen på effekt vilket beror på område och vilken typ av fastighet som har batterilaget. Dock är inte något stöd inräknat i exemplet. Exemplet är framtaget av Power2u.

4. Investeringskostnad och framtidsutsikter

Det finns olika typer av batterilösningar idag men den största marknadsandelen har litium-jon-baserade batterier. Fordonsindustrin trycker på utvecklingen av batterier och framför oss har vi troligtvis ett genomslag för att lagra el i batterier med lägre priser. Mellan 2010 och 2016 föll priset på batterier i fordonsindustrin med 73 procent. Batterier i fastigheter är dock dyrare än de i fordon, beroende på de mer komplicerade uppladdning- och urladdningscykler som kräver dyrare styrsystem och hårdvara. Enligt IRENA (International Renewable Energy Agency) kommer litium-jon batterier fortsätta att falla i pris, med en prognostiserad 60 procentig sänkning av priset till 2030.⁷ Enligt Power2u ligger investeringskostnaden för litium-jon batterier på runt 5000 SEK per kWh. Vad som är lämplig storlek och kapacitet på batteriet beror på fastighetens storlek, elförbrukning och lastprofil. För att generalisera behövs ett batteri på 5–10 kWh för en villa eller liknande, för en lite större verksamhet (mindre lantbruk) krävs det runt 30 kWh, och för större förbrukare uppemot 100 kWh. Frida Moberg, som är affärsutvecklare på E.ON, menar att batterier är idag där solceller var för 5–6 år sedan, vilket talar för att vi står inför en stor utbyggnad av batterilager de kommande åren. Dessutom kan det bli extra intressant att kunna styra och hantera sin elförbrukning i framtiden då det finns indikationer på att sådana kunder kan få lägre elnätsavgift.

7

www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Oct/IRENA_Electricity_Storage_Costs_2017_Summary.pdf?la=en&hash=2FDC44939920F8D2BA29CB762C607BC9E882D4E9

5. Batterilager i olika tillämpningar

Det finns ett antal pionjärer inom lagringsområdet, här redovisas några stycken som har testat olika typer av lösningar.

5.1 Örebrostäder

Örebrostäder installerade litium-jon batterier i sju av sina fastigheter inom projektet Codes. Totalt aggregeras över 100 kW i flexibel effekt och batterierna har en energikapacitet mellan 7–32 kWh. Batterierna driftas av Power2u som med sin tjänst kan kapa effekttoppar och bidra till lastbalansering genom att leverera effekt till Svenska Kraftnäts frekvenshållningsreserv. Allting sker automatiskt och styralgoritmerna bidrar till att batterierna utnyttjas till fullo och ger optimal lönsamhet.

I detta exempel kan Örebrostäder spara effektkostnader på mellan 10–30%. Genom att dämpa effekttoppar med 10 kW kan batteriet spara 4-8000 SEK per år. Förutom att dämpa effekttoppar levererar batteriet effekt till frekvenshållningsreserven och kan därmed tjäna in 5–8000 SEK per år. Enligt Power2u har batterilösningen i Örebrostäder en livslängd på 10–12 år och en återbetalningstid på 5–6 år.

5.2 Sjöängen

Kunskaps- och kulturcentrumet Sjöängen i Askersunds kommun installerade en solcellsanläggning på 100 kW, batterilager på 50 kWh och snabbbladning för elbilar under 2017. Insatsen var ett projekt mellan Askersunds kommun, Vattenfall och Sustainable Innovation. Batterilagrets funktion testades genom att styra det mot olika funktioner. Bland annat ställdes batteriet in för att hantera effekttoppar, handla elpris när det var som billigast och öka egenförbrukningen av solel. Batterilagrets totala investeringskostnad inklusive styrsystem låg på 888 000 SEK, vilket motsvarar en investeringskostnad om ca 17 700 SEK/kWh.

Under 2018 ställdes batteriet in så att det skulle hantera fastighetens effekttoppar. Batterilagret kunde under den perioden hantera effekttoppar som innebar besparing på 8500 SEK. I många fall kunde batteriet hantera små toppar och var sedan urladdat när stora toppar kom längre fram på dagen. Investeringen hade nått break-even om investeringskostnaden hade varit ca 4300 SEK/kWh, alltså ganska långt ifrån den verkliga investeringskostnaden. Dock har styrfunktionerna i denna studie klar förbättringspotential, mestadels med tanke på att fastigheten var nyöppnad när projektet startade, enligt projektledaren.

5.3 Brf Viva

I Brf Viva i Guldheden i Göteborg finns ett antal gamla bussbatterier som idag fungerar som batterilager till föreningens hus. Projektet är ett samarbete mellan Riksbyggen, Volvo Bussar, Göteborg Energi och Brf Viva. Batterierna kommer från elbussar som gått i Göteborg under cirka fem år. Fordon som går på el kräver ett batteri vars energidensitet är hög, vilken minskar efter tid. Dock behöver inte batterilager i fastigheter ha lika hög energidensitet eller effekt som batterier i fordon, vilket gör det möjligt att fortsätta använda batterierna. Tillsammans bildar batterierna en lagringskapacitet på 200 kWh. Batterierna kan minska Brf Vivas effekttopp från 170 kW till 130 kW vilket enligt Riksbyggen ger en besparing på 20 000 SEK per år. Egenförbrukningen av elen som produceras på fastighetens tak med solceller kan öka vilket minskar andelen såld el med 85 procent, detta innebär också en besparing på 20 000 SEK per år. Riksbyggen tror att batterilagret kommer att kunna lagra el i tio år framöver.

6. Tack

Tack till följande personer som har varit till hjälp i arbetet med att ta fram denna rapport: Camilo Tapia på Power2u, Frida Moberg på E.ON, Magnus Berg på Vattenfall och till Svenska Kraftnät.