



Analys av elbilsladdning, solceller och batterier i hushåll

Resultat från examensarbete på Chalmers Tekniska högskola, 2018

Introduktionen av en elbil till ett hushåll med lokal elproduktion från solpaneler öppnar upp nya möjligheter till konsumtion och lagring av denna el inom hushållet, vilket kan påverka både hushållets grad av självkonsumtion och självförsörjning. Detta examensarbete har undersökt **den tekniska potentialen i användning av en elbil som lagring för hushåll med lokal elproduktion, samt i vissa fall även stationärt batteri, och hur detta kan påverka hushållens behov av el från nätet.** En modell över elsystemet i ett hushåll har utvecklats, samt optimerats med avseende på att maximera självförsörjningen för hushållet. Uppmätt data från Sverige gällande elkonsumtion i hushåll, solinstrålning samt kördata från bilar har använts som input till modellen. Totalt har 400 kombinationer av hushåll och bilar modellerats över ett år.

Resultat från modellen visar att hushållens självkonsumtion av lokalt producerad el ökar med 19 % när en elbil introducerats, jämfört med för samma hushåll utan elbil. Även självförsörjningsgraden för hushållen ökar när en elbil introducerats, trots att en elbil även medför ett ökat behov av el för hushållen. Överlag ökar självförsörjningsgraden sett över hela året med 10 %. Ökningen blir högre om den installerade kapaciteten av solpaneler i hushållen ökas, samtidigt som skillnaden av att introducera en elbil är mindre positiv för hushåll med redan befintlig kapacitet av stationär lagring.



”Resultat från modellen visar att hushållens självkonsumtion av lokalt producerad el ökar med 19 % när en elbil introducerats”

Resultaten visar på att en elbil kan ersätta ett stationärt batteri för lagring och uppnå samma grad av självförsörjningsgrad för hushåll. Exempelvis uppnår hushållen överlag samma självförsörjningsgrad med en elbil med ett

50 kWh batteri som med ett 5.5 kWh stationärt batteri, om de i snitt har en installerad kapacitet på 11 kW solpaneler. Detta kräver att möjligheten för urladdning från elbilsbatteriet tillbaka till hushållet finns, utan denna möjlighet uppnår hushåll med elbil inte samma självförsörjningsgrad som hushåll med ett stationärt batteri. Även introduktionen av en elbil utan möjlighet till urladdning ökar dock överlag självförsörjningen för hushåll jämfört med att inte ha någon elbil alls. De båda lagringsmöjligheterna kompletterar varandra för hushåll med en installerad kapacitet av solpaneler på 5.5 kW i snitt eller mer, den högsta självförsörjningsgraden uppnås för hushåll med både ett stationärt batteri och en elbil. Ökning av den stationära lagringskapaciteten i hushållen ökar dock alltid självförsörjningsgraden, både med och utan elbil i hushållet. Modellen har i grundutförandet möjlighet att totalt ladda ur el-

bilsbatteriet om det är optimalt ur självförsörjningssynpunkt för hushållet, förutsatt att elbilsbatteriet innehåller tillräckligt med energi för att tillgodose elbilens kommande körsträckor när den lämnar hushållet. Även med en införd minimumnivå för elbilens batteri under alla timmar när elbilen är hemma (tillräcklig för att köra 50 km) visar resultaten att introduktionen av en elbil överlag ökar hushållens självförsörjningsgrad.

Resultaten visar att **flera faktorer påverkar hur fördelaktig introduktionen av en elbil till ett hushåll är med avseende på hushållets självförsörjningsgrad.**

- Elbilar som är **hemma fler timmar över året** påverkar överlag självförsörjningsgraden mer positivt. Dock spelar inte enbart antalet timmar roll, utan även när på dagen som elbilen är hemma, då elbilen måste vara hemma under timmar med solinstrålning för att kunna lagra lokalt producerad el. Under timmar med solinstrålning erbjuder en elbil kraftigt ökad batterikapacitet för hushållen då ett elbilsbatteri, även för en plug-in hybrid, är större eller mycket större än ett normalt stationärt batteri. Ett stationärt batteri har i jämförelse den uppenbara fördelen av att alltid finnas tillgängligt i hushållet. Analys av kördatan för de drygt 400 loggade bilarna visar dock att alltid minst 30 % av elbilarna står parkerade hemma, oavsett tid på dygnet.

- Även **hur stor del av hushållets totala elbehov som laddningen av elbilen står för** har en påverkan på resultatet. Introduktion av en elbil som står för en mindre andel av det totala elbehovet ökar överlag självförsörjningen, samtidigt som en elbil som står för en större andel av elbehovet överlag minskar hushållets självförsörjningsgrad. Hur introduktionen av en elbil påverkar självförsörjningsgraden för ett hushåll varierar dock stort mellan de olika kombinationerna.

LÄS MER

Gudmunds, David (2018), *Effect on household prosumers self-consumption and self-sufficiency when introducing an electric vehicle. Modelling of residential households with solar PV and stationary battery.* Master's thesis in Sustainable Energy Systems, Chalmers University of technology.