

Hans-Olof Nilsson, Egen Energi

<http://www.fornybarhetsradet.se/framtidshuset-lagrar-egen-el/>

<http://www.hoenterprise.se/>

Kallar det Egen Energi istället för Egen El då även uppvärmning och drift av elbilarna ingår. Vad är Egen Energi? Det är vanligtvis en förnybar energikälla eller en kombination av flera förnybara energikällor. Dessa kan vara vattenkraft, vindkraft och solceller och dessutom behövs någon form av energilagring. Vattenkraft är bäst då den möjliggör lagring i en damm. Med solceller behövs någon form av energilagring. Solceller och vindkraft passar bra att kombinera då de ofta producerar som bäst vid olika tillfällen. Solenergi är det mest "närvarande" energislaget och är enklast att förstå då solcellerna sitter på byggnaden och energin matas direkt till förbrukarna. Solceller kan installeras i 4 olika ambitionsnivåer: 1. Enbart solceller; 2. Solceller och Batterilagring; 3. Solceller och Smart Batterilagring; 4. Ö-drift, Offgrid, Sladdlöst, dvs. bortkopplat från elnätet. Batterilagring kommer in då man vill ta om hand det överskott av el som solcellerna levererar vid solsken. Nästa steg är att man gör batterilagret smart så att det kan beräkna energibalanser och styra uttaget till då det bäst behövs. Sista steget är att man kan frigöra sig från elnätet och få Ö-drift med ett "sladdlöst hus".

Det egna huset på Parkudden är det "sladdlösa" huset och började byggas 2012. Det har följande prestanda och är en lågenergikonstruktion från A-Hus med en golvyta på 504 m²: Total energiförbrukning är 12 400 kWh/år (14 500 kWh åtgår, skillnaden är förluster vid laddning och omvandling från likström till växelström); Basförbrukningen är 3900 kWh/år och är det som alltid är igång såsom ventilationsaggregat, cirkulationspumpar, kyl och frys, elsystem, övervakning m.m.; Värmepumpen förbrukar 5200 kWh/år; och Övrigt utom elbilsladdning är 3300 kWh/år. Elbilsladdningen är 3700 kWh/år (4350 kWh el inmatat till batterilagret, skillnaden är förluster på ca 15 % i batterilagret). För insamlingen av energin har man installerat solceller med en effekt på 23 kW och 20 m² solfångare. Det finns även en 65 m markkulvert för friskluftsfövärmning till de två FTX aggregaten (värmeväxlare). Man har även värmeväxlare på avloppet. El lagras i batterier och som vätgas. Termisk energi lagras i ackumulatortankar och i energibrunnar dvs. borrhålen för värmepumpen. Det finns en elektrolysör som kan spjälka vatten till vätgas och syrgas, ett 10 m³ vätgaslager med 300 bars tryck, och en bränslecell på 2 kW, för att kunna ta hand om och långtidslagra solelen som vätgas. Batterilagrets kapacitet är 144 kWh och väger 5 ton. Batteriets kapacitet räcker till för husets behov under ca 5 dygn.

Resultatet blir Ö-drift året runt med solenergi och vätgaslagring för drift av hus och elbilsladdning. Vid sol och dagsljus sker följande: 1. Husets energiförbrukare har prioritet och "tar" sitt behov; 2. Vid överskott av sole laddas batterierna till 85 %; 3. Då batteriet är laddat till 85 % startar elektrolysören och spjälkar vatten till vätgas och syrgas; 4. Vätgasen lagras utomhus vid 300 bars tryck inför vintersäsongen och syrgasen släpps ut (tas ej tillvara). Under natten sker följande: 5. Husets behov av el kommer från batterilagret. Under vintersäsongen sker följande: 6. Bränslecellen startar då batterierna laddats ur till 30 %; 7. El från bränslecellen laddar batterierna; 8. Termisk energi (värmeöverskott från bränslecellen) går till uppvärmning av huset och varmvatten.

Bränslecellen är en vattenkyld PEM (Protonutbytesmembranbränslecell eller Polymerelektrolytbränslecell) bränslecell av märket PowerCell. Den har en effekt på 2 kW och ger 48 volt likström ut. Värmeeffekten är ca 2 kW vid 70°C. Den förbrukar 1,6 Nm³ vätgas per timme.

Strömmen omvandlas till tre-fas 400 V vid 50 Hz som Ö-drift. Det maximala effektuttaget är 48 kW (3x70 A). Maximalt kan 144 kWh lagras i batterierna och 9000 kWh i vätgasen. Elsystemet/micronätet med dess styrning är byggt för obegränsad anpassning till smarta energilösningar.

Kostnadsberäkning: För framställning av 1 Nm³ vätgas åtgår 1 liter avjoniserat vatten och 5 kWh el. 1 Nm³ vätgas till bränslecellen ger tillbaka 3 kWh el + termisk värme. Alltså ger 5 kWh el in i systemet 3 kWh el + värme tillbaka vilket ger en verkningsgrad på ca 60 %. 10 års avskrivning på elektrolysören ger 10 kr/Nm³ vätgas motsvarande 2,65 kr/kWh. 10 års avskrivning på bränslecellen ger 2,45 kr/kWh, utslaget på husets hela energiförbrukning 0,95 kr/kWh. 30 års avskrivning på vätgastankarna ger 0,90 kr/kWh. Inom en tioårsperiod kan man förvänta sig att kostnaderna kan minska med 90 %? Då blir det lönsamt. 1 Nm³ vätgas räcker till 10 km körning med en bränslecellsbil, t.ex. Toyota Mirai.