

När elbilen flyttar in! – samkörning med värmepump

Den sociala och tekniska potentialen med samordnad styrning av värmepumpar och elbilsladdning i småhus



Varför ?

Elektrifieringen av bilflottan, ökad elbilsaddning hemma

Ökar hemmens elförbrukning och risken för höga eleffekttoppar

Fler elnätsföretag inför prismodeller med eleffekttariffer

Behov av att kunna styra när användningen sker för att hålla kostnaderna nere

Syfte med projektet

Huvudsyftet med projektet är att **undersöka hushållens utmaningar och möjligheter** när en ny ellast i form av **elbilsladdning tillkommer till småhus som värms med värmepump**, och blir en del av hemmets totala effektförbrukning.

Projektet ska undersöka, från **både ett tekniskt och socialt perspektiv**, hur en **samordnad styrning** av bostadens värmepump och elbilsladdning kan genomföras med syfte att **minska småhus eleffekttoppar** samtidigt som de **boendes vardagliga praktiker** beaktas.



Projekt mål & arbetspaket



Tekniska

För enfamiljshus med värmepump och elbilsaddning:

- **Kartläggning av typiska effektuttag** över dygnet.
- Framtagen **styrstrategi för samstyrning av värmepump och elbilsaddning** för minskade energi- och effektkostnader.
- **Beräknad besparingspotential** i minskade kostnader (kr) och minskade effekttoppar (kW).
- Framtagen **analys av ekonomiska för- och nackdelar** för att **leverera flexibilitetstjänster** jämfört med att optimera driften baserat på låga elpriser och effekttariffer.
Motsättningar i styrstrategierna?

Kommunikation

Ökad medvetenhet om samstyrning av ellaster i hemmet för att minska effekttoppar hos akademi, beslutsfattare och organisationer i kontakt med hushåll genom branch- och vetenskaplig **kommunikation**.

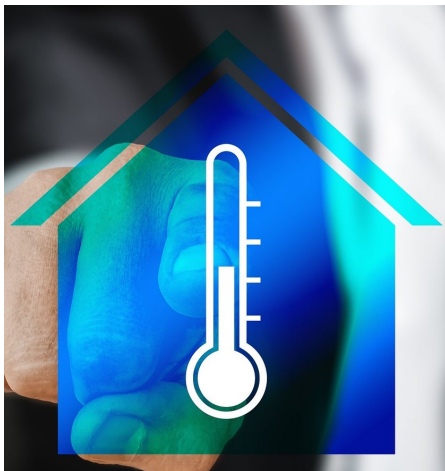
Sociala

Kunskap om hushållens utmaningar och möjligheter kopplade till samstyrning av värmepump och elbilsaddning.

- Syn på **effektfrågor** & införandet av **effekttariffer**.
- **Automatiserad samstyrning** av tekniken i sitt hem – samverkan med hushållens **vardagliga praktiker** och behov, liksom **förväntningar** på bostadens uppvärmningssystem och inomhusklimat, samt elbilsanvändning.
- Utformning av **stöd & kommunikation**.
- Potentialen för styrningen för **bredare boendegrupper** i samhället.

Samverkan & tvärvetenskap

Samverkan och erfarenhetsutbyte mellan aktörer från olika teknikbranscher och hur de ser på dels den tekniska potentialen i samstyrning av värmepumpar och elbilsaddning, dels hur de kan kommunicera till hushållen om deras teknik och tjänster.



Nytta

Tillverkare

Värmepumpar, elbilsaddare, smarta hemlösningar och styrning

Småhusägare

Elnätsföretag

Energibolag och elhandelsföretag

Andra avnämare

Projektgrupp & referensgrupp



Projektgrupp

- Projektledning & forskning (utförare): **RISE**
- Forskning (bollplank): **Högskolan Dalarna**

Referensgrupp

- Värmepumpstillverkare:
 - Nibe
 - Thermia
- Leverantör av laddboxar för elbilar: **CTEK**
- Leverantör av smarta hemsystem: **Ngenic**
- Elnätbolag: **Falu Elnät**
- Elhandelsbolag: **GodEl**
- Energibolag: **Varberg Energi (inkl. Ntricity)**

Sociala

Hushållen

Genomfört

Workshop med branschen

Beakta olika hushålls situationer & förutsättningar

Workshop med branschen

Hushåll med olika förutsättningar

1. Hushållstyp
2. Hushållets vardag (behov)
3. Hushållets engagemang (drivkrafter) & förutsättningar (kunskap & förmågor)
4. Fysiska miljön: husets tekniska förutsättningar
5. Ellaster & mönster (energianvändning & effekttoppar)

**Hushåll 1 –
Äldre par som
behöver ha det
lite varmt &
gott, men små
ekonomiska
marginaler**



**Hushåll 2 –
Bonus-
familjen
med
växlande &
oförutsägbara-
behov**



**Hushåll 3 –
Lång-
pendlarna
med
oregelbundna
vanor**



**Hushåll 4 –
En resursstark
& teknik-
intresserad
familj med
många prylar
& vänner**



Sociala

Hushållen

Genomfört

Workshop med branschen

Beakta olika hushålls
situationer & förutsättningar

Härnäst

Intervjustudie med hushåll

Existerande och alternativa sociala
praktiker runt bilanvändande och
uppvärmningen i hemmet & hur dessa
påverkar förutsättningar för
samstyrningen/flexibilitet.

Villkor för samstyrning som tjänst
(tillit, kontroll, stöd)

Tekniska

Samstyrning

Modelleringen – utgångspunkter



Modell i programspråket Python

Villa

- Värmebehovet beror enbart på Tute (EN14825)
- Värmepump effektbehov/COP: Rät linje beror på Tute
- Tute: SMHI Norrköping 2021
- Varmvattenuppvärmning*
- Profiler för övrig elkonsumtion i huset*

**Data från Comfort & Climate Box-projektet (baserat på Sveby-data)*

Elbil

- Behov av elbilsladdning för medelanvändare baseras på verkliga kördata från 300 bilanvändare

Elkostnader

- Elnätsavgifter: Göteborg Energi & Mälarenergi
- Spotpriser: Nordpool elområde 3, 2021

Styrning av elbilsladdningen som första steg - Strategier

Övergripande strategi att styra för lågt elpris och låga effekttoppar (effekttariff)

Generella styrstrategin (mycket styrning):

- Elanvändningen för huset tillgodoses först (användning enligt statistisk modell)
- Planerar laddningen baserat på behovet av bilen (utgår från fulladdad varje morgon)
- Hålla nere effekttopparna (utgår från en effektgräns, hänsyn till huvudsäkring)
- Försöker ladda när spotpriset är som lägst
- Omplanerar laddningen varje timme



5 simuleringar med olika grad av styrning för elbilsladdningen

1. Styr mot i) låg effekttariff, ii) lågt elpris - *mycket styrning*
2. Styr mot lågt elpris, laddar tidigast kl. 00:00
3. Styr mot låg effekttariff, laddar tidigast kl. 00:00
4. Laddar tidigast kl 00:00
5. Obegränsad laddningen, snabbast möjligt - *ingen styrning*



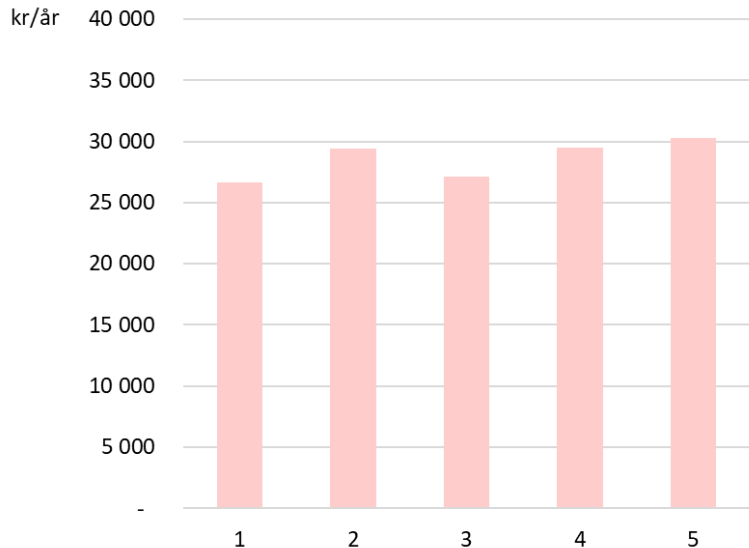
Pre!. resultat av simuleringar

- Ett år
- Elnätsavtal: Göteborg Energi
- VP kompressor: 6 kW (t ex bergvärmepump)
- Körsträcka: medel (1500 mil per år)

Styrning

1. Styr mot i) låg effekttariff, ii) lågt elpris
2. Styr mot lågt elpris, laddar tidigast kl. 00:00
3. Styr mot låg effekttariff, laddar tidigast kl. 00:00
4. Laddar tidigast kl 00:00
5. Obegränsad laddningen, snabbast möjligt

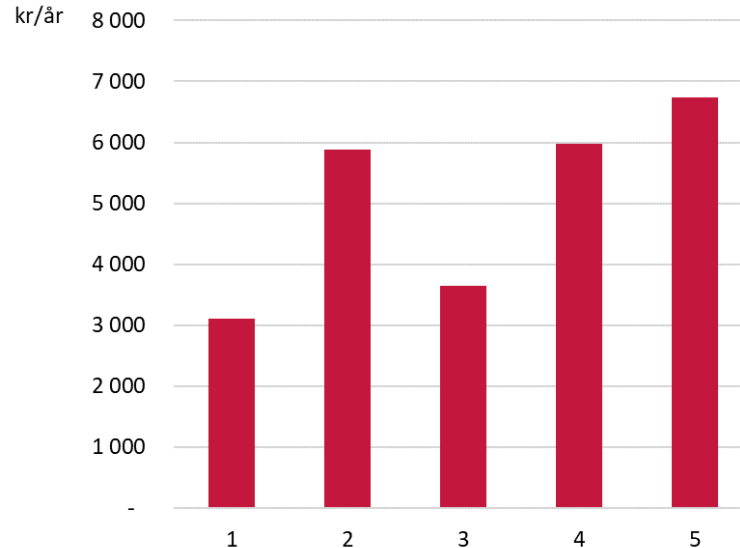
Total elkostnad



Mycket styrning

Lite styrning

Elkostnad, optimerbar (effektavg + elbil spot)



Mycket styrning

Lite styrning

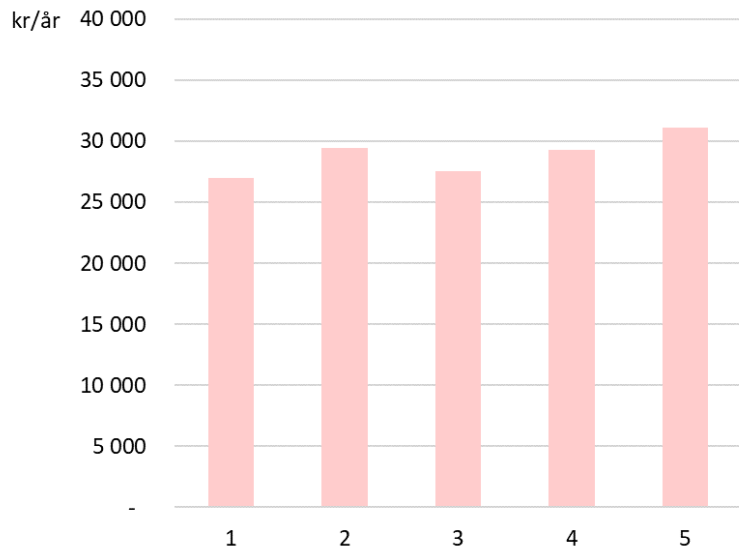
Prel. resultat av simuleringar

- Ett år
- Elnätsavtal: Mälarenergi
- VP kompressor: 6 kW (t ex bergvärmepump)
- Körsträcka: medel (1500 mil per år)

Styrning

1. Styr mot i) låg effekttariff, ii) lågt elpris
2. Styr mot lågt elpris, laddar tidigast kl. 00:00
3. Styr mot låg effekttariff, laddar tidigast kl. 00:00
4. Laddar tidigast kl 00:00
5. Obegränsad laddningen, snabbast möjligt

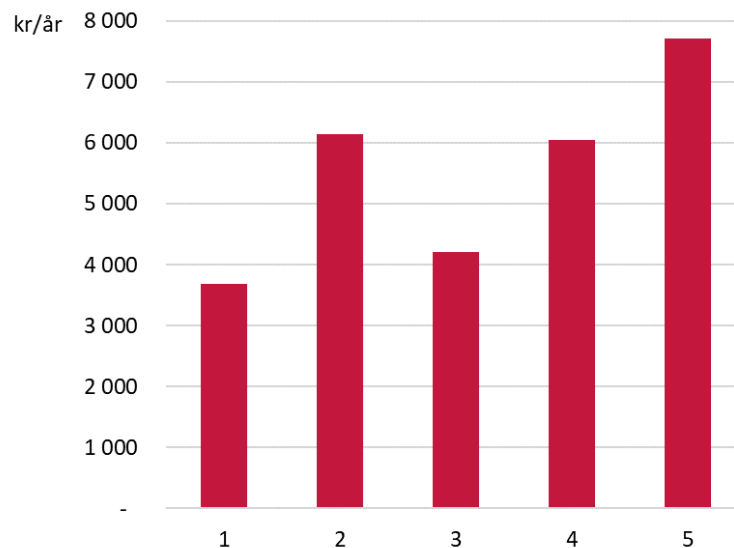
Total elkostnad



Mycket styrning

Lite styrning

Elkostnad, optimerbar (effektavg + elbil spot)



Mycket styrning

Lite styrning

Jämförelse: Strategi 1 (mycket styrning) och 5 (lite styrning)

Elkostnader, kr per år

Göteborg Energi

Elkostnader	Strategi 5 (kr)	Strategi 1 (kr)	Skillnad (kr)	Skillnad (%)
Totalt	30 300	26 600	3 600	12%
Optimerbar	6 700	3 100	3 600	54%
Effektavg.	4 800	1 700	3 100	65%
Elbil	4 000	3 500	500	13%
Elbil spotber.	1 900	1 400	500	27%

Mälarenergi

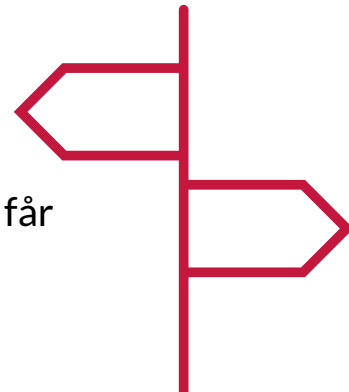
Elkostnader	Strategi 5 (kr)	Strategi 1 (kr)	Skillnad (kr)	Skillnad (%)
Totalt	31 100	27 000	4 100	13%
Optimerbar	7 700	3 700	4 000	52%
Effektavg.	5 800	2 300	3 500	61%
Elbil	4 000	3 500	500	13%
Elbil spotber.	1 900	1 400	500	27%

Sammanfattning av preliminära resultat & nästa steg i modelleringen

- Styr mot både låg effekttariff och lågt elpris: 3500-4000 kr årlig besparing (endast styrning elbilsaddningen)
- Effekttariffmodell kan spela in

Nästa steg:

- Flytta uppvärmningen i tiden (så att verkligen integrerar värmepumpen & får samstyrning)
- Känslighetsanalys: prioritera några fler fall
 - Tex variera huset elanvändning, värmepumpens storlek, körsträckor, priser, styrstrategier



Tack!

Projektsida:

[När elbilen flyttar in! Samordnad styrning av värmepumpar och elbilar | RISE](#)

Kontaktuppgifter:

Carolina Hiller, projektledare och forskare, carolina.hiller@ri.se, 070-539 2346