



CERE

En elmarknad i förändring - Efterfrågefleksibilitet

Thomas Broberg
Centrum för miljö och naturresursekonomi

www.CERE.se



CERE

Centre for Environmental and natural Resource Economics.

Umeå Universitet och Svenska lantbruksuniversitetet (SLU)



- Environmental and energy economics
- More than 30 researchers
- More than 10 nationalities





Efterfrågefleksibilitet på elmarknaden

– Rapporter till Energimarknadsinspektionen (EI)

”En elmarknad i förändring – Är elkundernas flexibilitet till salu eller ens verklig?”

”An electricity market in transition – demand flexibility and preference heterogeneity”

Av Thomas Broberg, Runar Brännlund, Andrius Kazukauskas, Lars Persson och Mattias Vesterberg.

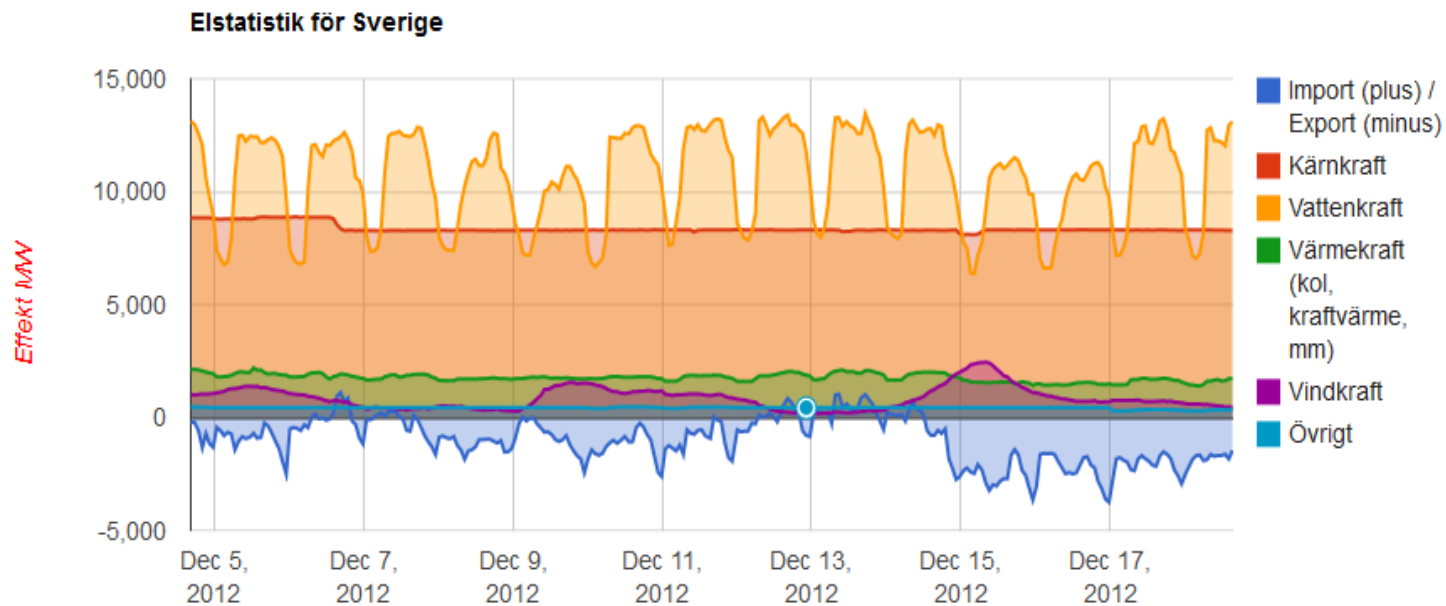
www.ei.se

Elsystemets utmaning

- Momentan balans mellan tillförsel och uttag av eleffekt (MW)
 - Mer intermittent tillförsel (vind och sol)
 - Integration av europeiska elmarknader
 - (Inkomstökningar)

Behov av mer reglerbara resurser

- Vattenkraft(annan flexibel produktion)
- Efterfrågefleksibilitet

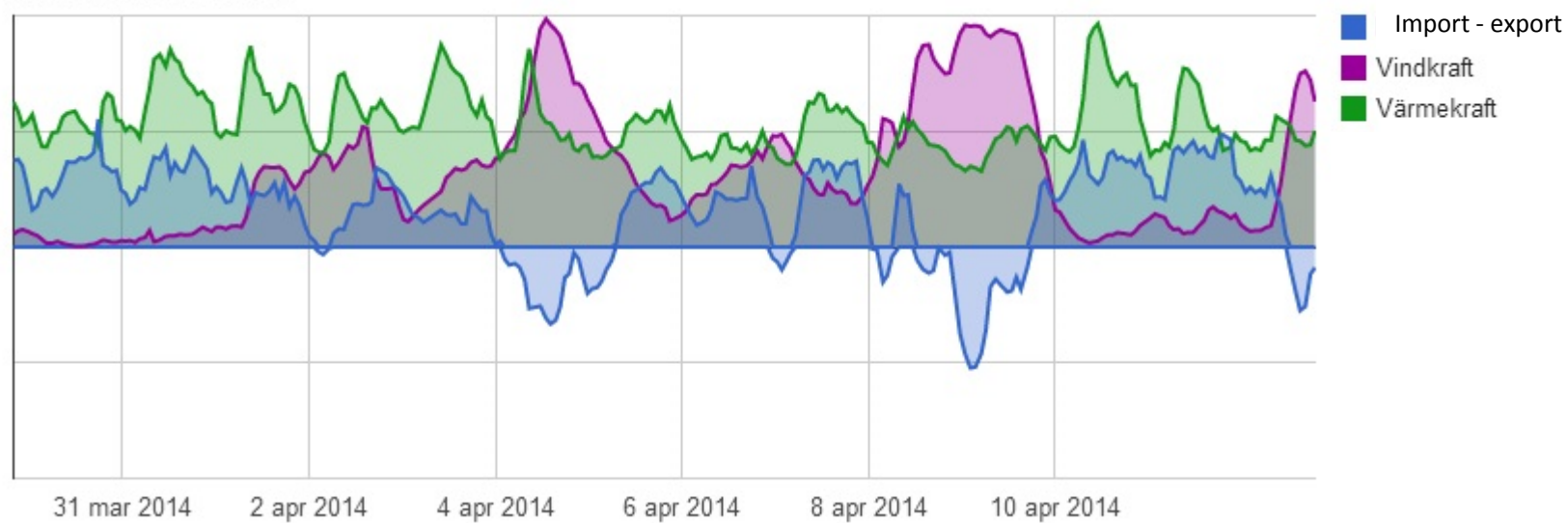


Källa: www.elstatistik.se

- Vattenkraft reglerar efterfrågan, vind och sol.
- Kalla dagar ökar nettoimporten

Danmark har mycket vindkraft som regleras av värmeenergi och svensk och norsk vattenkraft.

Elstatistik för Danmark



Källa: www.elstatistik.se

Hur kan vi öka efterfrågefleksibiliteten?

Demand response genom timprissättning

- Höga förväntningar, men hur flexibla är egentligen elkunderna?
- Timprisavtal innebär också mer volatilitet i kostnader för konsumenten. Vill man ha det?

Demand side management

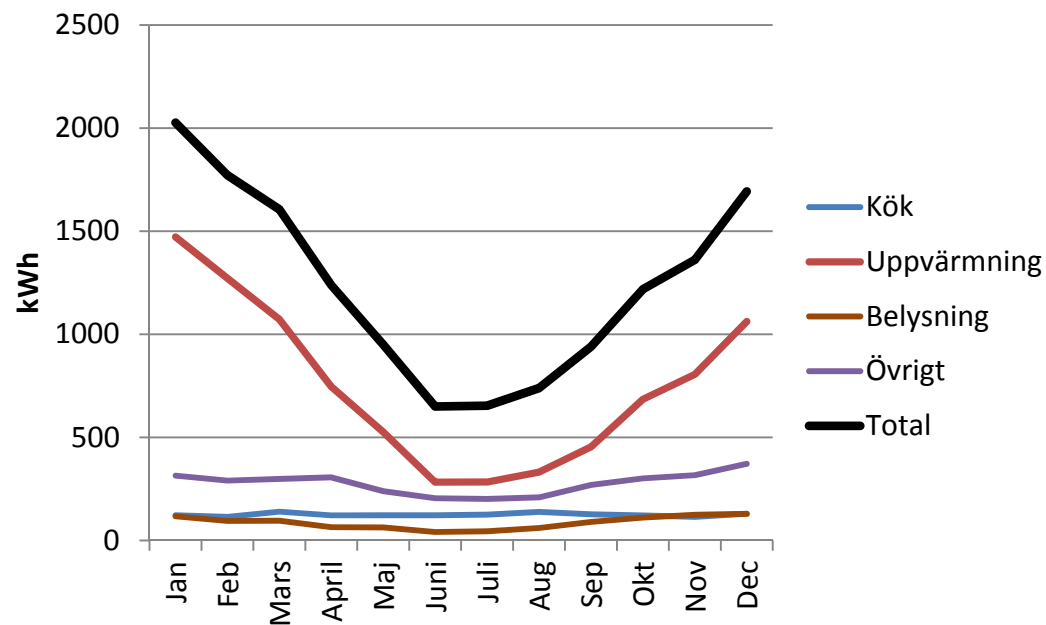
- Direkta och regleringar av elanvändningen
- Kan det skapas en spelplan och relevanta "produkter"?
- Aggregator, länk mellan elkunderna, elhandlarna och nätföretagen.



Förbrukningsmönster...

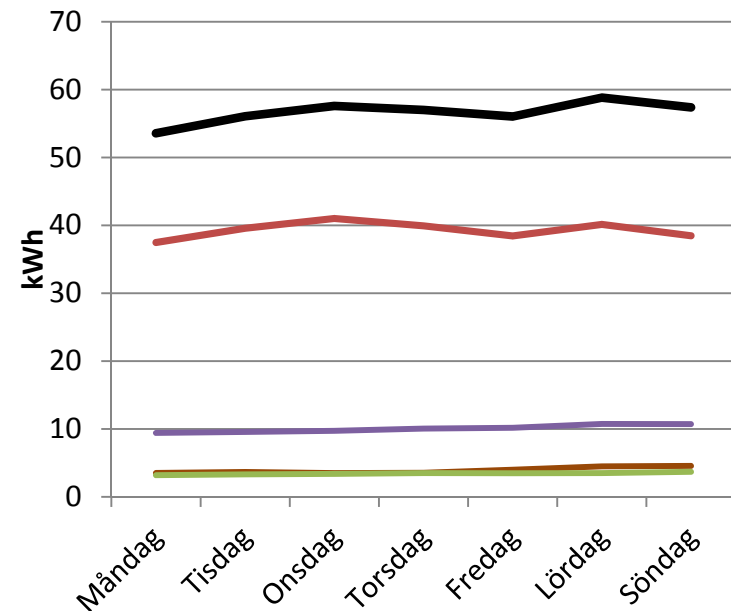
Hushållens elanvändning

Elförbrukning över året



- Hög förbrukning på vintern, låg på sommaren
- Uppvärmning styr helt

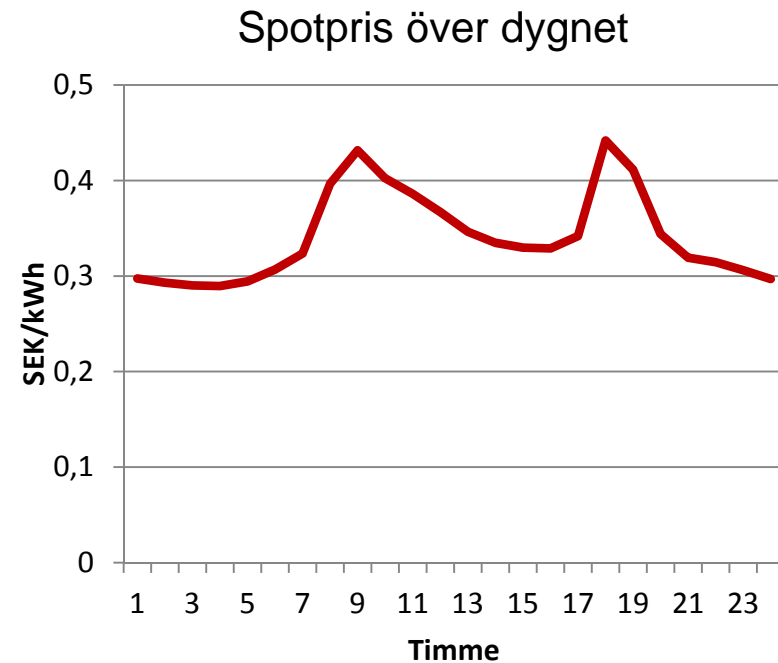
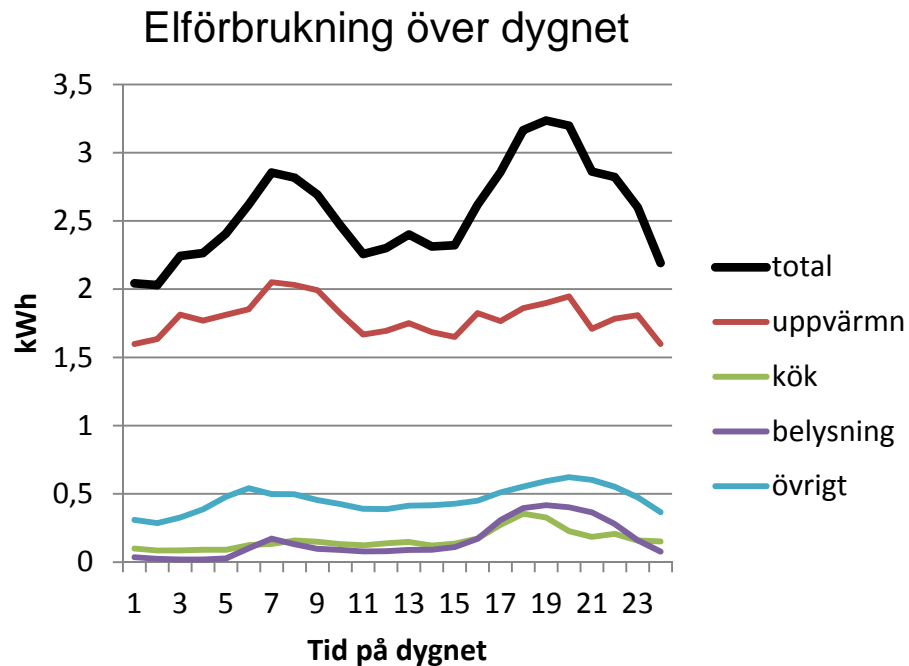
Elförbrukning över veckan



- Relativt konstant över veckan
- En liten topp på helgen

Hushållens elanvändning, var och när?

Elförbrukning för medianvillan under en arbetsdag i februari



- Två tydliga toppar, morron och kväll
- Uppvärmning relativt konstant över dygnet

- Pristopparna sammanfaller med förbrukning
- Prisvariationen över dygnet är till stor del efterfrågedriven

Timprissättning – vad ger en anpassning?

Procentuell kostnadsminskning av daglig kostnad

Timmar framåt	Medianförbrukare	Storförbrukare	Småförbrukare
1	0,00	-0,15	0,42
3	0,77	0,77	2,29
5	1,58	1,82	3,96
7	2,15	2,44	4,80

- 7 timmar → mindre än 1 kr per dag i besparing

Dessutom

- Vårt klimat begränsar oss över året
- Samhällets dygnsrytm begränsar över dygnet
- Elkostnaden är en liten del av budgeten

Vare sig *incitament* eller *möjligheter* att förändra förbrukningsmönster är särskilt stora

Flexibilitet som kostar

- Nyttoförluster när vi måste göra saker då vi egentligen inte vill... eller inte göra dem alls.
- Även om diskmaskinen kan köras till en lägre elkostnad kan det finnas andra kostnader som överväger, t.ex. Om det blir jobbigare att tömma den (på morgonen i samband med att barnen ska få mat och bli påklädda samtidigt som tvättmaskinen också ska tömmas)
- Att sänka värmen temporärt under dagen orsakar variationer i inomhuskomforten och kan öka driftskostnaderna i dåligt isolerade hus.

Vi behöver mer kunskap...

- Teknikcentrerad debatt (tekniskt möjligt)
- Liten kunskap om elkundernas preferenser
 - Hur reagerar man på osäkerhet, och är det stora transaktionskostnader förknippade med förändrat beteende?
 - Hur, när och till vilken kostnad är hushållen flexibla?

Valexperiment (choice experiment)

- Enkätundersökning 918 hushåll
- Syfte: Studera kompensationskrav för att systematiskt flytta elkonsumtionen bort från höglåsttimmar.
- Genom att välja avslöjar individer sina preferenser.
- Elkontrakt med effektkontroll och informationsspridning.
- Ekonomiskt incitament.
- Statistisk modell för att mäta hushållens genomsnittliga kompensationskrav för enskilda restriktioner (attribut).

The logo for CERE, consisting of the word "CERE" in white, bold, sans-serif capital letters on a black rectangular background.

Egenskaper	Villkor
1. Fjärrstyrning av uppvärmning	<p>Ett företag, t.ex. ett elhandelsföretag eller ett fjärrvärmeföretag, kommer att fjärrstyra ditt uppvärmningssystem <u>varje dag måndag-fredag</u> under vissa tider. <u>Värmen stängs av, men temperaturen faller aldrig mer än 2 grader och aldrig under 18 grader.</u> Fjärrstyrningen sker antingen:</p> <ul style="list-style-type: none">• 07-10• 17-20• Ingen tid på dygnet (som idag)
2. Fjärrstyrning av hushållsel	<p>Ett företag, t.ex. ett elhandelsföretag, kommer att fjärrstyra delar av ditt hushålls elanvändning <u>varje dag måndag-fredag</u> under vissa tider. <u>Ni kan då inte köra diskmaskin, tvättmaskin och torktumlare/-skåp. Ni får heller ingen el till elvärmda handdukstorkar eller komfortgolvvärme (kompletterande elslingor).</u> Fjärrstyrningen sker antingen:</p> <ul style="list-style-type: none">• 07-10• 17-20• Ingen tid på dygnet (som idag)
3. Fjärrstyrning vid extrema förhållanden	<p>Vissa dagar råder extrema förhållanden med exempelvis kyla eller ovanligt lite elproduktion. Ni meddelas en dag i förväg om att <u>både uppvärmning och delar av hushållselen kommer att fjärrstyras kommande dag mellan klockan 07-20 (även helgdagar).</u> Styrningen innebär samma begränsningar som angavs för de ovanstående egenskaperna. Denna mer slumpmässiga styrning begränsas till ett visst antal dagar per år för varje enskilt hushåll:</p> <ul style="list-style-type: none">• Max 5 dagar per år• Max 10 dagar per år• Ingen (som idag)
4. Spridning av information	<p>Information som samlas in via er elmätare och eventuellt andra mätare kan förmedlas vidare till företag som använder informationen för att jämföra närliggande och liknande hushåll med varandra. <u>Enskilda hushåll hålls anonyma i jämförelserna:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• JA - Information om mitt hushålls energianvändning får spridas vidare och användas i anonyma jämförelser med t.ex. hushåll i grannskapet.• NEJ - Information om mitt hushålls energianvändning får inte spridas vidare och användas i anonyma jämförelser med t.ex. hushåll i grannskapet.
5. Årlig kompensation	<p>Med ett förändrat avtal får man en årlig kompensation. Kompensationen kan vara:</p> <ul style="list-style-type: none">• 300 kr• 750kr• 1500 kr• 2500 kr

Valexperimentet (6 frågor)

Vilket av följande avtal A, B eller C skulle du välja om de erbjöds dig?
Om inget annat anges i alternativen fungerar allt annat som det gör för er idag, Välj ett av alternativen längst ner i tabellen.

	Avtal A	Avtal B	Avtal C – som idag
Fjärrstyrning av uppvärmning mån-fre	Ingen	17-20	Ingen
Fjärrstyrning av hushållsel mån-fre	Ingen	17-20	Ingen
Fjärrstyrning vid extrema förhållanden	Ingen	Ingen	Ingen
Spridning av information	Ja	Nej	Nej
Kompensation (kronor per år)	300	2 500	0
MITT VAL (sätt ett kryss)	[]	[]	[]

Resultat

Värdering av avtalsegenskaper	Årlig kompensation
Styrning av uppvärmning Styrning kl. 07-10 Styrning kl. 17-20	Ej sign. 630 kr
Styrning av hushållsel Styrning kl. 07-10 Styrning kl. 17-20	829 kr 1 435 kr
Styrning vid extrema tillfällen 0, 3, 7, 10 "beredskapsdagar" med styrning	44 kr per dag
Information om hushållets elkonsumention Spridning av information	244 kr
För att frångå ett avtal "som idag" Krävs en kompensation	2 746 kr

Resultaten visar även att:

- Ingen enkel och entydig koppling till generella socioekonomiska faktorer.
- Värderingen av attribut följer viss logik
 - T.ex. kvinnor ogillar extern kontroll av vitvaror mer än män, men ingen skillnad när det gäller uppvärmning
- Kanske förklaras heterogeniteten bättre av individegenskaper som tidsbegränsningar, ideologi, levnadsvanor, etc.
- Viljan att avlasta elsystemet vid ansträngda tillfällen tycks vara mindre bland höginkomsttagare.

Alltså...

- Kan tyckas självklart att samhället ska eftersträva en ökad efterfrågefleksibilitet
- De samhällsekonomiska intäkterna måste dock vägas mot kostnaden
- Inte bara eventuella direkta investeringskostnader ska beaktas, utan även nyttofall för hushållen
- Resultaten visar att nyttofallet är betydande, samtidigt som vinsterna av frivillig anpassning är små
- Under rådande förhållanden kommer därför knappast timprissättning att göra någon större skillnad

Avrundning

- Kostnadseffektivitet

Hur skapar vi en anständig försörjningstrygghet till lägsta möjliga kostnad för samhället?

Utbud vs. Efterfrågan