



Elkonsumenters drivkrafter för en ökad förbrukningsflexibilitet

Hushålls attityder och anpassningar till en tidsdifferentierad och effektbaserad elnätstariff

Elforsk rapport 14:41



C. Bartusch, P. Juslin, U. Persson-Fischier och J. Stenberg

Juni 2014

ELFORSK

Elkonsumenters drivkrafter för en ökad förbrukningsflexibilitet

Hushålls attityder och anpassningar till en tidsdifferentierad och effektbaserad elnätstariff

Elforsk rapport 14:41

Förord

Projektet *Elkonsumenters drivkrafter för en ökad förbrukningsflexibilitet* har genomförts under programmet Smart Grids 2010-2014. Målet var att öka kunskapen om hushålls drivkrafter för ökad förbrukningsflexibilitet, som kan ligga till grund för en ändamålsenlig segmentering av kunder med avseende på möjligheten att påverka effektuttaget samt utformningen av nya affärsmodeller, produkter och tjänster.

Projektgruppen, som är verksam vid Uppsala universitet, omfattar projektledaren Cajsa Bartusch (forskare vid Institutionen för teknikvetenskaper), Peter Juslin (professor i kognitionspsykologi vid Institutionen för psykologi), Ulrika Persson-Fischier (forskningsassistent vid Institutionen för teknikvetenskaper) och Jesper Stenberg (projektassistent vid Institutionen för teknikvetenskaper).

Per Lilja (chef ao elnät och stadsnät, Sollentuna Energi AB), Björn Larsson (chef kundanläggningar, Sollentuna Energi AB), Kjell Sjöberg (VD, Boo Energi ekonomisk förening), Renata Micunovic (koordinator, Boo Energi ekonomisk förening), Kenneth Mårtensson (VD Sala-Heby Energi AB), Maria Karwonen (informatör/kommunikatör, Sala-Heby Energi AB) och Johan Kvarnström (VD, Svenska Energigruppen AB) ingår i projektets referensgrupp.

Smart Grids programmets programstyrelse består av följande ledamöter:

Peter Söderström, Vattenfall Eldistribution AB (ordförande)

Göran Ericsson, Svenska Kraftnät (vice ordförande)

Rolf Gustafsson, Mälarenergi AB

Susann Persson, Jämtkraft AB

Claudio Marchetti, ABB AB

Ingvar Hagman, NKT Cables AB

Anders Trana, Telia Sonera AB

Anders Bülund, Trafikverket

Hannes Schmied, NCC AB

Anders Johansson, SABO AB

Linda Karlsson, Siemens AB

Lawrence Jones, Alstom AB

Matz Tapper, Svensk Energi (adjungerad)

Susanne Olausson, Elforsk AB (programansvarig)

Följande bolag har deltagit som intressenter till projektet. Elforsk framför ett stort tack till samtliga företag för värdefulla insatser.

Svenska Kraftnät

Vattenfall Eldistribution AB

Göteborg Energi AB

Skellefteå Kraft AB

Mälarenergi Elnät AB

Jämtkraft AB

Umeå Energi Elnät AB

Öresundskraft AB

Jönköping Energi Nät AB

Gävle Energi AB

Sandviken Energi Elnät AB

Trollhättan Energi Elnät AB

Borås Elnät AB

Landskrona Stad

NKT Cables AB

SABO

Combitech AB

NCC Construction Sverige AB

ABB AB

TeliaSonera AB

Eskilstuna Energi & Miljö AB
Sundsvall Elnät AB
Härjeåns Nät AB
Halmstad Energi & Miljö Nät AB
Falun Elnät AB
AB Borlänge Energi

Trafikverket
Siemens AB
Elverket Vallentuna
Alstom AB
Basprojektet

Stockholm i augusti 2014

Susanne Olausson
Elforsk AB
Programområde Överföring och Distribution

Sammanfattning

De estimerade effekterna av en tidsdifferentierad och effektbaserad elnätstariff, i form av förändrade elkonsumtionsmönster, är förhållandevis marginella och begränsade till hushåll som bor i villa. Resultaten tyder på att villaägarna i Sollentuna, som ett led i sin anpassning av elanvändningen till effekttariffen, har minskat sin elanvändning under höglasttid med 2,3 och 1,2 procent under sommar- respektive vintermånaderna i jämförelse med referensgruppen i Saltsjö-Boo. Det finns inget som tyder på en liknande effekt bland bostadsrätter och motsvarande analyser avseende hyresrätter har inte varit möjliga med anledning av att referensgruppen i det här fallet inte var representativ.

Resultaten indikerar vidare att effekttariffer tydligt påverkar hushålls attityder och intentioner att flytta elanvändning från hög- till låglasttid, men att dessa inte återspeglas i deras faktiska beteende. Det finns således endast ett svagt samband mellan förekomsten av effekttariff och andelen el som förbrukas under hög- respektive låglasttid bland de hushåll som omfattades av studien. De psykologiska faktorer som har störst betydelse för om, och i så fall i vilken utsträckning, hushållen anpassar sin elanvändning till en effekttariff i det här avseendet är de förväntade konsekvenserna av, och därmed attityden till, den aktuella beteendeförändringen samt den upplevda graden av kontroll över densamma. Mer konkret innebär det att ekonomiska besparingar samt positiva effekter för miljö, klimatförändringar och en hållbar utveckling för yngre och kommande generationer utgör de viktigaste drivkrafterna, medan omständigheten att man anser sin elförbrukning vara i princip obefintlig, eller att man redan idag använder i stort sett all el under låglasttid utgör de största hindren, för att anpassa sin elanvändning till effekttariffen.

De skillnader som har observerats avseende såväl drivkrafter som faktiskt beteende är genomgående större mellan de olika boendeformerna än de båda områdena, det vill säga skillnaderna som beror på om hushållen har en effekttariff eller inte, vilket tyder på att man bör anpassa affärsmodeller för ökad förbrukningsflexibilitet till olika hushållskategorier. Denna slutsats bekräftas av en klusteranalys och påföljande segmentering, som identifierade sex för ändamålet relevanta och heterogena grupper av hushåll inom varje boendeformskategori.

Slutsatsen som har dragits är således att viljan finns där, men att de önskade effekterna uteblir. Potentialen är med andra ord stor, men vi behöver mer sofistikerade affärsmodeller för att realisera den.

Summary

In terms of changes in the pattern of electricity use, the estimated effects of a demand-based, time-of-use electricity distribution tariff are fairly marginal and limited to households living in single-family houses. The results suggest that this category of homeowners in Sollentuna, as part of adjusting their electricity consumption to the demand-based tariff, has decreased their demand by 2.3 and 1.2 per cent during the summer- and winter months respectively as compared to the reference group in Saltsjö-Boo. There is nothing to suggest that there are similar effects among homeowners in condominium apartments and the corresponding analysis in the group of households living in rental apartments turned out not to be possible as the reference group proved not to be representative.

The results further indicate that demand-based tariffs have an evident effect on households' attitudes and intentions to shift electricity use from peak- to off-peak hours, but also that these are not reflected in their actual behavior. There is consequently only a weak relation between the occurrence of a demand-based tariff and the share of electricity that is consumed in peak- and off-peak hours respectively among the households that the study covered. The psychological factors that have the most influence on whether or not, and in that case to what extent, households adapt their electricity use to a demand-based tariff in this sense are the expected consequences of, and so their attitude towards, the behavioral change at hand as well as the degree to which they perceive to have control over it. In more concrete terms, this means that economic savings and positive effects on the environment, climate change and a sustainable development for younger and future generations are the most important driving forces, while the circumstance of considering ones electricity consumption to be basically non-existing, or that one uses most of the electricity during off-peak hours as it is are the greatest barriers, for adapting ones electricity consumption to the demand-based tariff.

The differences that have been observed with respect to driving forces and actual behavior are consistently more significant between the housing categories than the areas, that is differences that depend on whether the households have a demand-based tariff or not, which suggests that business models that aim at increasing consumption flexibility should be adapted to different categories of households. This conclusion is supported by a cluster analysis and a subsequent segmentation, which identified six relevant and heterogeneous groups of households to this end in each of the housing categories.

The overall conclusion that has been drawn is that the will is there, but the desired effects do not happen. The potential is in other words great, but we need more sophisticated business models to realize it.

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	2
1.2	Syfte	2
2	Teoretisk referensram	3
2.1	Tidigare erfarenheter av effekttariffer	3
2.2	Implikationer av beteendevetenskaplig forskning	4
3	Metod	6
3.1	Urval och datainsamling	6
3.2	Analyserna avseende hushålls respons	7
3.3	Enkätstudiens design	7
3.4	Analys avseende hushålls drivkrafter	10
3.5	Klusteranalys avseende kundsegmentering	11
4	Resultat	12
4.1	Är hushåll flexibla i sin elanvändning	12
4.1.1	Känner hushållen till vilken elnätstariff de har?	12
4.1.2	Skiljer sig elanvändningen mellan områdena åt?	14
4.1.3	Skiljer sig elanvändningsmönstren mellan områdena åt?	16
4.2	Vilka är drivkrafterna för flexibel elanvändning	20
4.2.1	I hur hög grad används el under höglasttid?	20
4.2.2	Finns avsikten att flytta sin elkonsumtion till låglasttid?	21
4.2.3	Vilka överväganden motiverar hushållen att flytta lasten?	22
4.2.4	Vilka konkreta motivationsgrunder motiverar hushållen?	24
4.3	Vilka är implikationerna för kundsegmentering?	26
5	Slutsatser och diskussion	28
6	Referenser	32
7	Bilagor	34

1 Inledning

I takt med att elanvändningsmönstret förändras som ett led i ökningen av intermittenta energikällor såsom sol och vind i energisystemet blir utmaningen att upprätthålla balansen mellan produktion och konsumtion allt större. Mot den bakgrunden vänder myndigheter och elbolag blickarna mot efterfrågesidan för att öka leveranssäkerheten, minska utsläppen och skapa välfungerande och hållbara elmarknader. Det finns goda möjligheter till såväl delat ansvar som delade vinster i utvecklingen av en hållbar nätverksamhet, men bakom oss har vi en lång historia med passiva kunder, som också måste med på tåget (Darby, 2010). Utgångspunkten är vidare det så kallade energieffektivitetsgapet, det vill säga insikten om att elkonsumenter varken responderar på ekonomiska incitament i så hög grad som är önskvärt eller som kan förväntas av ekonomiska modeller. Inte minst har detta visat sig problematiskt när det gäller att vidmakthålla beteenden över tid och att generalisera till andra energisparande åtgärder, så kallade "spillover effects". Även allmänna informationskampanjer har sällan någon större effekt på människors vanor och beteenden. Det uppstår därmed ett "gap" mellan den effektiviseringspotential som situationen erbjuder och den som faktiskt realiserar via människors beteenden. Paul C. Stern (2011, sidan 304-305), ordförande i panelen för klimatförändringar i den amerikanska motsvarigheten till svenska Vetenskapsrådet (the National Research Council) uttrycker det så här:

"Policy makers increasingly recognize that the dominant physical-technical-economic model of energy use is incomplete, and they are turning to behavioral scientists for better conceptual models and for advice on how to implement them to make policies and programs more effective".

Detta ansluter till den allmänt ökande insikten om att konsumenters och andra kommersiella aktörers beteenden styrs av en rad faktorer som går utöver rent ekonomiska incitament, inklusive värderingar och attityder (se till exempel Kamenica, 2012, och Fehr, 2009). Styrmedel som syftar till för att förändra människors energivanor fokuserar vanligen på ekonomiska incitament. Detta trots att forskning tyder på att miljöfrämjande motiv är helt avgörande för att åstadkomma de mer omfattande förändringar i beteenden och attityder som krävs (Kristoffersson m fl, 2013). Idag saknas dock kunskaper och forskning om hur man bäst går tillväga för att stärka sådana motiv.

En omfattande litteraturgenomgång av forskning inom ämnesområdet affärsmodeller för ökad förbrukningsflexibilitet, som omfattar ett flertal Europeiska länder, USA, Canada och Australien, har å andra sidan påvisat att den här kategorin av styrmedel i genomsnitt leder till minskade effektuttag i storleksordningen 20 till 50 procent, varav de senare avser studier som även omfattar tekniska lösningar för automatiserad respons. Författarna drar slutsatsen att dessa styrmedel redan har bevisat sin potential och att vidare forskning inom området bör fokusera på att öka kunskapen om, samt anpassa affärsmodellerna till, inhemska marknaders utmärkande egenskaper (Chardon m fl, 2008). Även som ett led i denna strävan är det således angeläget att öka kunskapen om de drivkrafter som är dominerande i olika kundsegment i syfte att realisera den fulla potentialen i detta avseende.

1.1 Bakgrund

Realiseringen av de ambitiösa energi- och klimatmålen på såväl nationell som europeisk nivå ställer bland annat krav på ett smartare elnät. Detta för att möjliggöra en integration och balansering av intermittenta energikällor såsom sol och vind samt hantera de förändrade konsumtionsmönster som elektrifieringen av fordonsparken förväntas medföra, vilket i sin tur både påverkar och ställer krav på elkonsumenters energirelaterade beteende. Som ett led i Sveriges strategi för omställningen till ett hållbart energisystem måste det således skapas förutsättningar för elkonsumenter att medverka till en effektivare elanvändning genom att minska konsumtionen när överförings- och produktionskapaciteten är begränsad.

Den tekniska potentialen avseende förbrukningsflexibilitet i industrin och bostadssektorn bedöms uppgå till 2 000 respektive 500-1 500 MW. Den totala effektreduktionen under ett fåtal timmar uppskattas till minst 2000 MW (Linnarsson m fl, 2013), vilket motsvarar ca 10-20 procent av den installerade effekten (Lundgren 2008). Tidsdifferentierade elnätstariffer lyser, trots de höga förväntningarna på positiva effekter, med sin frånvaro inom distributionen på den svenska elmarknaden. De tekniska förutsättningarna i form av fjärravläsningsystem med elmätare som kan leverera timvärden är på plats, men få nätägare har tagit steget att införa dem. En viktig orsak till att det förhåller sig så är antagligen det faktum att förhandsregleringen i dagsläget inte premierar en effektivare användning av nätet i den här bemärkelsen.

År 2012 gjorde Energimarknadsinspektionen en utredning som syftade till att undersöka ändamålsenligheten med att ställa mer detaljerade krav på elnätstariffernas utformning. Utredningen kom fram till att de bör uppmanas till ett effektivt utnyttjande av nätkapaciteten och att tidsdifferentierade nättariffer som baseras på uttagen energi och effekt (kWh och/eller kW) är exempel på sådana. Grundtanken är att distributionen av el är billigare eller helt kostnadsfri när elnätet är som minst belastat, det vill säga på kvällar, nätter och helger, medan den kostar mer under dagtid på vardagar. För närvarande utreder Energimarknadsinspektionen möjligheten att indirekt stimulera införandet av sådana effekttariffer via införandet av incitament för utvecklingen av smarta nät i förhandsregleringen (Werther, 2014).

1.2 Syfte

I ljuset av dessa kunskapsluckor har de övergripande syftena med studien varit att öka kunskapen om hushålls drivkrafter för ökad förbrukningsflexibilitet och hur den kan ligga till grund för en segmentering av elkonsumenter i samband med utformningen av affärmodeller, produkter och tjänster som syftar till ökad förbrukningsflexibilitet samt att kvantifiera effektiviseringspotentialen, i form av ett minskat effektuttag i höglastperioder och en förskjutning av elanvändningen från hög- till låglastperioder, hos en tidsdifferentierad och effektbaserad nättariff i bostadssektorn.

2 Teoretisk referensram

I det här kapitlet redogör vi dels för tidigare erfarenheter avseende tidsdifferentierade elnätstariffer dels för implikationerna av den beteendevetenskapligt inriktade forskningen i kontexten elanvändning.

2.1 Tidigare erfarenheter av effekttariffer

Tidigare studier (Bartusch m fl, 2011; Bartusch, 2012 samt Bartusch och Alvehag, 2014) har visat att villaägare i Sala-Heby Energis distributionsområde, trots förhållandevis små ekonomiska incitament, på såväl kort som lång sikt anpassar sin elanvändning till elnätsbolagets tidsdifferentierade och effektbaserade elnätstariff genom att minska sitt effektuttag i höglastperioder och flytta delar av sin elanvändning från hög- till låglastperioder. Såväl hushållens individuella som sammanlagrade effekttoppar minskade avsevärt under höglasttid och lastkurvans profil på vardagar förändrades i den meningen att elanvändningen minskade under höglasttid och ökade markant vid låglastperiodens inträde på kvällen. Eftersom medeltemperaturen under vinterhalvåret varierar från år till år gör även magnituden av de estimerade effekterna det. Under de sex år som dessa studier omfattade var den genomsnittliga minskningen av medelvärdet på hushållens individuellt högsta effekttopp 9,3 och 7,5 procent, samt den sammanlagrade effekttoppen 15,6 och 8,4 procent, vilket innebar en förskjutning av elanvändningen med 2,4 och 0,2 procent från hög- till låglasttid, under sommar- respektive vintermånaderna.

Intervjuer som genomfördes inom ramen för den förstnämnda av dessa studier tyder på att hushållen, förutom de ekonomiska motiven, även har haft miljörelaterade incitament att svara på effekttariffens prissignaler genom att ändra sitt energirelaterade beteende. Vidare upplever många hushåll att de har behov av realtidsåterkoppling på sin elanvändning, och somliga även de därmed förknippade kostnaderna, för att känna att de har kontroll över sin elanvändning.

Enligt Lars Ohlsson (2013), VD på Falbygdens Energi, har dock kundresponser på en liknande effekttariff¹ som ganska nyligen infördes i elbolagets distributionsområde uteblivit. Erfarenheterna från Sala säger oss att effekten i form av förbrukningsflexibilitet inte är omedelbar, utan medvetenheten om tariffens existens tenderar att växa fram med tiden. Eftersom effekttariffen i fråga implementerades så sent som för ett år sedan finns det således en chans att de eventuella effekterna av densamma inte har visat sig ännu. Dessa motstridiga erfarenheter understryker dock vikten av att vidare undersöka hushålls drivkrafter för att vara flexibla i sin elanvändning.

¹ Den huvudsakliga skillnaden mellan effekttariffen som Falbygdens Energi, Sollentuna Energi och Sala-Heby Energi tillämpar är att kundens kostnad i det förstnämnda fallet är baserad på den högsta effekttoppen under periodens höglasttimmar, medan den i de två senare fallen beräknas på medelvärdet av de tre respektive fem högsta effekttopparna på höglasttid under månaden.

2.2 Implikationer av beteendevetenskaplig forskning

Men varför väljer hushåll egentligen att förbruka el på det sätt de gör? Vad är det som påverkar hur elanvändningsmönstret ser ut? För våra ändamål är det inte bara viktigt att ta reda på hur hushållen faktiskt förbrukar el, utan också vad det är som påverkar deras beteende i den ena eller andra riktningen. Det är viktigt att förutsättningslöst undersöka orsakerna till människors beteende och inte ta för givet hur och varför människor handlar som de gör. Detta eftersom människor inte alltid gör som de säger att de gör; vilket på engelska kallas för "the value-action gap" (Blake, 1999).

Ofta tas det för givet att människor agerar i egenintresse, är välinformerade och fattar rationella beslut. Med utgångspunkt i detta har styrmedel ofta involverat ekonomiska incitament, med förhoppningen att detta skall påverka människors beteenden i önskvärd riktning. Visst påverkas människor av ekonomiska incitament, men inte alls i den utsträckning som förväntats. Andra drivkrafter, till exempel normer, moral och socialt tryck har ofta förbisetts. Dessutom har det visat sig att ekonomiska incitament också kan få kontra-produktiva effekter i och med att de tenderar att uppmuntra tävling och maximering istället för miljötänkande och prosociala värderingar och således ersätta interna och mer varaktiga drivkrafter. Under dessa förutsättningar upphör det önskvärda beteendet så snart det ekonomiska incitamentet upphör.

En annan vanlig åtgärd för att försöka påverka människors beteenden är informationskampanjer, byggt på antagandet att ökad kunskap i sig förändrar beteenden. Även detta har visat begränsat resultat. Kunskapen ökar visserligen med mer information, men denna nya kunskap översätts inte alltid till handling. Huruvida information leder till beteendeförändringar beror också på den kognitiva inramningen av informationen (Kahneman och Tversky, 2000), exempelvis i termer av en vinst eller en förlust och vad som anges som "default-alternativ". Det beror också på vilket "mentalt konto" som informationen aktiverar. Människor tenderar att ha olika sådana för olika aktiviteter, till exempel nöjen, fasta utgifter och sparande. Beroende på vilket "mentalt konto" som aktiveras kan en och samma utgift upplevas som både stor och liten.

Mot bakgrund av dessa begränsningar i den nuvarande förståelsen av hur mänskligt beteende påverkas ter det sig extra angeläget att även undersöka hur till exempel socialt tryck, den möjlighet man upplever sig ha att välja beteende överhuvudtaget och moraliska övertygelser påverkar beteenden. En metod som visat sig vara framgångsrik i att förutspå och förstå drivkrafterna till människors beteenden är "Theory of Planned Behaviour", TPB, vilken skapades av professor Icek Ajzen och har använts till att förutse en mängd olika slags beteenden, alltifrån bilbältesanvändning till preventivmedel.

Utgångspunkten för TPB är att mänskligt beteende styrs av tre olika omständigheter: föreställningar om de troliga konsekvenserna av beteendet (beteenderelaterade föreställningar), föreställningar om de normativa förväntningarna hos andra (normativa föreställningar) och föreställningar om förekomsten av faktorer som kan underlätta eller förhindra utförandet av beteendet (kontrollrelaterade föreställningar). Beteenderelaterade föreställningar framkallar en positiv eller negativ attityd till beteendet, normativa föreställningar resulterar i en upplevd social förväntning och kontrollrelaterade föreställningar ger upphov till en viss upplevd kontroll över situationen. Dessa omständigheter utgör sammantaget en beteenderelaterad intention (Ajzen, 1991). Förväntade kon-

sekvenser kan exempelvis handla om att spara pengar eller att komfort och bekvämlighet påverkas positivt eller negativt. Upplevd kontroll kan exempelvis handla om att inte själv kunna ställa in önskad temperatur på elementet, vilket torde innebära att man upplever det som omöjligt att sänka inomhus-temperaturen. Subjektiv norm innefattar både det man tycker är normalt och vanligt att göra samt normer för att göra något, det vill säga det man bör göra.

En studie som har genomförts i enlighet med "TPB-metodiken" i kontexten hushålls energianvändning och -sparande har exempelvis visat att energianvändning i första hand bestäms av socio-demografiska variabler, medan energirelaterade beteendeförändringar som kräver någon form av kognitiv (medveten) ansträngning tenderar att relatera till psykologiskt betingade variabler (Abrahamse och Steg, 2009).

3 Metod

Studien utgör i grund och botten en jämförelse avseende hushålls elanvändningsmönster och attityder till förbrukningsflexibilitet i Sollentuna och Saltsjö-Boo. I det förra området har nätbolaget sedan slutet på 1990-talet en effekt-tariff som innebär att kundernas kostnader för eldistribution är baserad på medelvärdet av de 3 högsta effekttopparna (kr/kW) under faktureringsperioden. Det är dock bara effektuttagen under höglasstid, det vill säga vardagar mellan klockan 07 och 19, som är debiteringsgrundande. Övrig tid definieras som låglasstid, under vilken eldistributionen således är kostnadsfri. Elnätsbolaget i Saltsjö-Boo tillämpar dock fortfarande en traditionell elnätstariff, som således innebär att kundens kostnader för eldistributionen är baserade på den totala elanvändningen (kr/kWh) under den aktuella månaden. I det följande redogör vi i mer detalj för de metoder som vi har använt oss av i samband med de olika delstudierna som projektet omfattar.

3.1 Urval och datainsamling

Inledningsvis omfattade urvalet totalt 3 000 hushåll, varav hälften bor i Sollentuna och den andra hälften i Saltsjö-Boo. Dessa var vidare jämt fördelade mellan bostadsformerna villa, bostads- och hyresrätt. Det faktum att det ursprungliga urvalet av misstag även kom att uppfatta ett mindre antal företag och fritidshus innebar dock att det slutgiltiga antalet hushåll var något färre och inte helt jämnt fördelat mellan områdena och boendeformerna (Tabell 1).

boendeform/område	villor	bostadsrätter	hyresrätter	totalt
Sollentuna	451	494	497	1 442
Saltsjö-Boo	512	487	414	1 413
summa	963	981	911	2 855

För vart och ett av hushållen bereddes vi tillgång till elanvändningsdata på timnivå under perioden 1 november 2012 till 31 oktober 2013. Anledningen till att vi valde den här perioden i stället för kalenderåret 2013 är att det föll sig mer naturligt med tanke på att prisnivåerna på Sollentunas effekttariff varier mellan sommar- och vintersäsongen, vilket betyder att priset för eldistributionen är lägre den 1 april till 31 oktober och således högre den 1 november till 31 mars.

Databasen med hushållens timvärden avseende elanvändningen kompletterades med deras svar från en enkätstudie om hushålls drivkrafter att vara flexibla i sin elanvändning, som även omfattade ett mindre antal frågor av socio-demografisk karaktär - såsom ålder, kön, inkomst, utbildningsnivå och antal familjemedlemmar - samt omständigheter som kan vara av avgörande betydelse för elanvändningen - exempelvis förekomsten av hushållsapparater såsom disk- och tvättmaskin samt huruvida det har skett några förändringar i hushållet under den aktuella perioden som kan tänkas ha haft en stor inverkan på densamma.

3.2 Analyserna avseende hushålls respons

Analyserna som avsåg att kvantifiera hushållen i Sollentunas eventuella anpassning av elanvändningen till effekttariffen omfattade en rad jämförelser med referensgruppen i Saltsjö-Boo avseende ett flertal parametervärden:

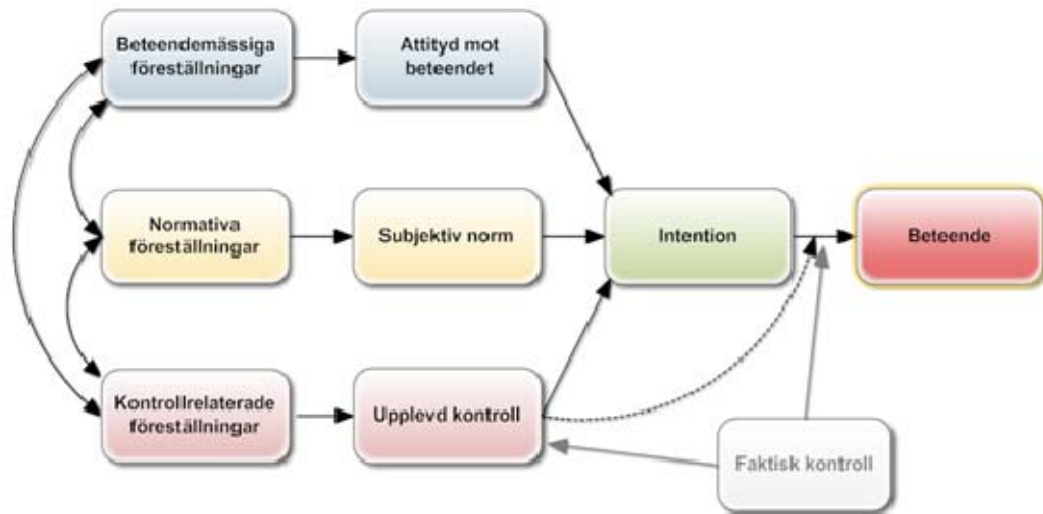
- medelförbrukningen
- medellastkurvans profil
- fördelningen av den totala elanvändningen mellan hög- och låglasttid
- högsta effektuttaget
- högsta sammanlagrade effektuttaget
- lastfaktorn och
- sammanlagrade lastfaktorn.

Med sammanlagrad effekt avses summan av alla hushålls effektuttag i varje enskild timme. Lastfaktorn, som är ett mått på hur jämn förbrukningen är, definieras som kvoten av den högsta effekttoppen och medelförbrukningen (Pyrko, 2004). Samtliga parametervärden beräknades på databasen med hushållens timvärden för perioden som studien omfattar, det vill säga från och med den 1 november 2012 till och med den 31 oktober 2013. Separata beräkningar har gjorts för grupper av hushåll med olika boendeform (villor, bostads- och hyresrätter), sommar- och vintermånaderna (april-oktober respektive november-mars) samt hög- och låglasttid (vardagar kl 07-19 respektive övrig tid).

3.3 Enkätstudiens design

Enkäten byggdes strukturellt upp i enlighet med TPB, "the Theory of Planned Behavior" (teorin om planerat beteende). Ett centralt resultat från forskning som bedrivits enligt TPB är att det målbeteende som man försöker predicera inledningsvis bör definieras så tydligt som möjligt med avseende på handling, kontext och tidsintervall samt att alla frågor i enkäten bör referera till just detta målbeteende. Att vara konsekvent i detta avseende har visat sig vara en viktig förutsättning att vara framgångsrik när det gäller att förutsäga beteenden. Det målbeteende som den aktuella enkäten avsåg var "att flytta elanvändning från hög- till låglasttid" och begreppet effekttariff definierades kortfattat i de inledande instruktionerna. I enkäten till hushållen i Saltsjö-Boo gjordes dock tillägget att de ombads uppskatta sin benägenhet och inställning till att flytta last från hög- till låglasttid givet att eras elnätsbolag införde en effekttariff.

Tanken är att beteendet (i detta fall att flytta elanvändning från hög- till låglasttid) styrs av en intention att utföra det, vilken i sin tur beror på attityd, social norm, och upplevd kontroll. Attityderna syftar på de upplevda konsekvenserna av beteendet (t ex ekonomiska eller miljörelaterade). Subjektiv norm avser i hur hög grad beteendet upplevs som det normala och förväntade i ens sociala omgivning. Upplevd kontroll syftar på i hur hög grad man upplever att man kan kontrollera beteendet. Den grundläggande strukturen hos TPB summeras i Figur 1.



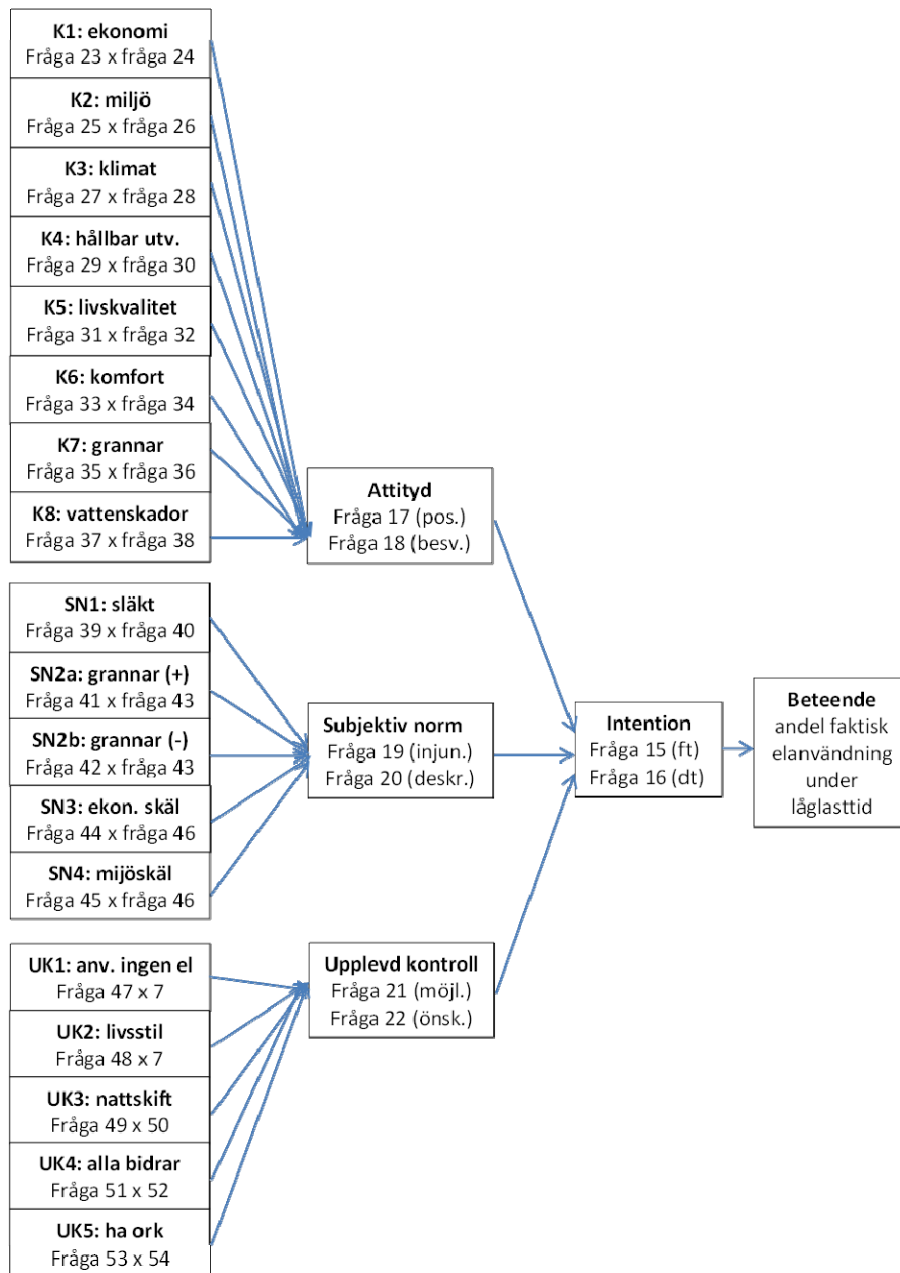
Källa: Modifierad från Ajzen, I. (2002).

Figur 1: Schematisk framställning av TPB.

I enkäten skattade hushållen intention, attityd, subjektiv norm och upplevd kontroll direkt på två skalor från 1 till 7 (frågorna som benämns fråga 15 till 22 i Figur 2 och beskrivs närmare i Bilaga 1). Syftet med att använda två skattningsskalor för varje dimension är dels att få mer reliabla mått på dessa skalor, dels att möjliggöra att de används som manifesta indikatorer på latenta variabler i senare SEM-analyser (Structural equation modelling analysis)².

Som framgår i Figur 1 är tanken vidare att attityd, social norm, och upplevd kontroll i sin tur orsakas av mer konkreta föreställningar eller motivationsgrunder (frågorna 23 till 54 i Figur 1, som även de beskrivs mer utförligt i Bilaga 1). Så kan exempelvis en positiv attityd till att flytta sin elanvändning till låglasttid bero på föreställningarna att man kan spara pengar eller att det är bra för miljön. I forskning med TPB har det visat sig speciellt fruktbart att formulera dessa frågor i en "väntevärdesliknande" form där man dels frågar hur viktigt man upplever att det är att uppnå ett mål (t ex att minska kostnaden för el), dels hur sannolikt det är att man kan nå detta mål genom att utföra beteendet (t ex genom att flytta elanvändning från hög- till låglasttid) och sedan multiplicerar dessa komponenter, såsom i ett matematiskt väntevärde. Denna formulering fångar den interaktion som vanligtvis föreligger mellan medel och mål. Om ett mål är oviktigt att uppnå spelar det ingen roll om beteendet är ett säkert medel att nå målet, man kommer ändå inte att utföra beteendet. En stark motivator blir det först när det både är fallet att målet är viktigt och beteendet är ett säkert sätt att uppnå målet. Dessa konkreta motivationsgrunder mättes därför med par av skattningar på en skala från 1 till 7, där den ena frågan, grovt talat, avsåg hur viktig en faktor är och den andra i hur hög grad beteendet leder till målet (formuleringarna är något annorlunda när det gäller upplevd kontroll, men även dessa frågor multipliceras). För frågorna 23 till 54 i Figur 2 (och som beskrivs närmare i Bilaga 1) multiplicerades dessa två skattningar till ett mått som går från 1 till 49.

² SEM är en statistisk metod för att testa och estimeras kausala samband genom att kombinera statistiska data och kvalitativa kausala antaganden.



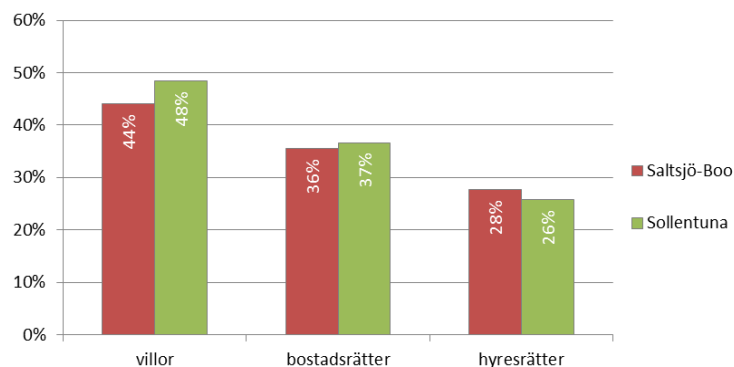
Figur 2: Design av enkätstudien avseende hushållens drivkrafter att flytta elanvändning från hög- till låglasttid.

Då frågorna i en TPB-inspirerad enkät ska vara specifika, konkreta och knutna direkt till det beteende som man vill förstå rekommenderar TPB-metodens skapare att man utformar frågorna utifrån resultaten från fokusgrupper, där man fokuserar på temat för undersökningen. Vi genomförde två fokusgrupper med hushåll som bor i Sala-Heby Energis och Sollentuna Energis distributionsområden. Elnätsbolagen hjälpte oss att hitta deltagare till fokusgrupperna och upplät även sina respektive lokaler för ändamålet. Båda fokusgrupperna omfattade ett 10-tal personer av olika kön och med varierande ålder, även

om den yngre generationen och barnfamiljer var underrepresenterade. Baserat på de diskussioner som fördes i fokusgrupperna kunde vi identifiera ett antal konkreta faktorer som hushåll finner relevanta i den aktuella kontexten, det vill säga beteendet som innebär att flytta elanvändning från hög- till låglasttid.

Ett exempel på en intressant observation som gjordes i samband fokusgrupperna är att det verkar som om män och kvinnor förhåller sig till elkonsumtion på mycket olika sätt. Män talar mest i termer av kilowatt, tekniska lösningar och kostnader, medan kvinnor talar mer i termer av vad el kan bidra till, t ex "mysbelysning" och rena kläder när man behöver dem. Ett exempel på hur erfarenheterna från fokusgrupperna låg till grund för utformningen av enkätfrågorna är det faktum att flera deltagare gav uttryck för uppfattningen att de i princip inte använder någon el under höglasttid och därför inte kan flytta någon konsumtion till låglasttid, vilket resulterade i en fråga som omfattas av sektionen om "upplevd kontroll" (se UK1 i Figur 2 och Bilaga 1). I denna sektion hamnade även en fråga som relaterar till påståendet att man inte kan flytta last till höglasttid om man jobbar nattskift och således bara är hemma på dagtid. Innehållet i de totalt 18 faktorer som är potentiellt relevanta för om ett hushåll vill flytta elanvändning från hög- till låglasttid antyds kortfattat i Figur 1 och beskrivs i mer detalj i Bilaga 1.

Enkäten, samt ett följebrev inklusive kontaktuppgifter, ett frankerat svarskuvert och en bilaga med mer detaljerad information om projektets bakgrund och syfte, skickades per post till hushållen. Två påminnelser skickades till de hushåll som inte hade svarat inom utsatt tid och enkätstudiens svarsfrekvens uppgick till 36 procent. Hur den fördelar sig mellan områdena och bostadsformerna framgår av Figur 3.



Figur 3: Procentuell svarsfrekvens bland villorna, bostads- och hyresrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo.

Totalt sett var svarsfrekvensen något högre i Sollentuna (37 procent) än i Saltsjö-Boo (36 procent), men bland hyresrätterna var den dock något lägre (2 procentenheter) än i referensområdet.

3.4 Analyser avseende hushålls drivkrafter

Resultaten från enkäten som behandlade kategoriska prediktorer (t ex område, det vill säga Sollentuna eller Saltsjö-Boo) analyserades statistiskt med variansanalys (Analysis of Variance, ANOVA), i förekommande fall komplette-

rat med kovariansanalys för att säkerställa att ett observerat resultat inte förklaras av annan bakomliggande variabel. I de fall där antagandena för parametriska statistiska tester inte är uppfyllda (t ex normalfördelning hos beroende variablerna och homogen varians i betingelserna, såsom krävs för ANOVA) har motsvarande icke-parametriska test använts (främst Kruskal-Wallis tester). Samband mellan kontinuerliga variabler redovisas i termer av korrelationer och multipla regressionsanalyser. I enlighet med den traditionella konventionen betraktas p-siffror under .05 som statistiskt signifikanta ("säkerställda") och dessa resultat ges därför en utförligare diskussion och tolkning. Man bör dock ha i åtanke att dessa analyser utförs på ett mycket stort stickprov och att man därför har mycket stor statistisk kraft att säkerställa även, i absoluta termer, ganska svaga samband. Därför bör man inte stirra sig blind bara på om ett samband är "signifikant", utan även ta ställning till om effekten eller styrkan på sambandet är tillräckligt stor för att vara av praktiskt intresse. I själva rapporten diskuteras och illustreras resultaten av dessa analyser på en övergripande nivå, medan de statistiska analyserna redovisas i detalj på anvisad plats i respektive bilaga.

3.5 Klusteranalys avseende kundsegmentering

Baserat på den datainsamling som har genomförts inom ramen för projektet har vi även genomfört en klusteranalys i syfte att segmentera elanvändarna efter deras attityder och drivkrafter. En klusteranalys är en metod som används för att hitta naturliga grupperingar i en datamängd som i det här fallet avser personer. Ömsesidigt beroende förhållanden mellan personerna undersöks och kluster bildas av homogena grupper av personer som skiljer sig från andra grupper. Följande variabler som fastställdes med utgångspunkt från respondenternas föreställningar kring attityd, social norm och upplevd kontroll användes vid utförandet av klusteranalysen: K1-K7 SN1, SN2b, SN3- SN4, UK2, UK4-UK5 (för en beskrivning av de enskilda motivationsgrunderna se Bilaga 1). Vidare studerade vi hur dessa sex segment var fördelade mellan de boendeformer och bostadsområden som studien omfattar.

4 Resultat

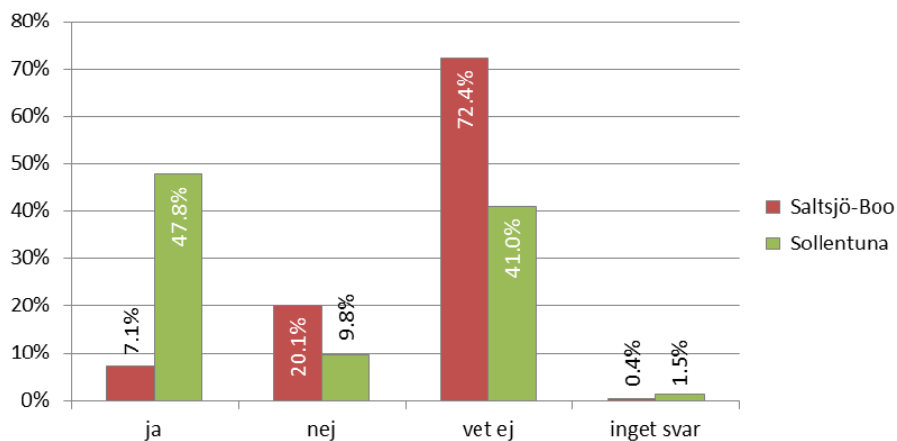
I det följande presenterar vi projektets resultat från samtliga delstudier som projektet har omfattat. Vi inleder redogörelsen med att presentera resultat som relaterar till storleksordningen på den eventuella förbrukningsflexibiliteten och övergår därefter till de resultat som rör drivkrafter för att flytta elanvändning från hög- till låglasttid. Slutligen redogör vi för de resultat som har implikationer för en segmentering av elkonsumenter i bostadssektorn.

4.1 Är hushåll flexibla i sin elanvändning

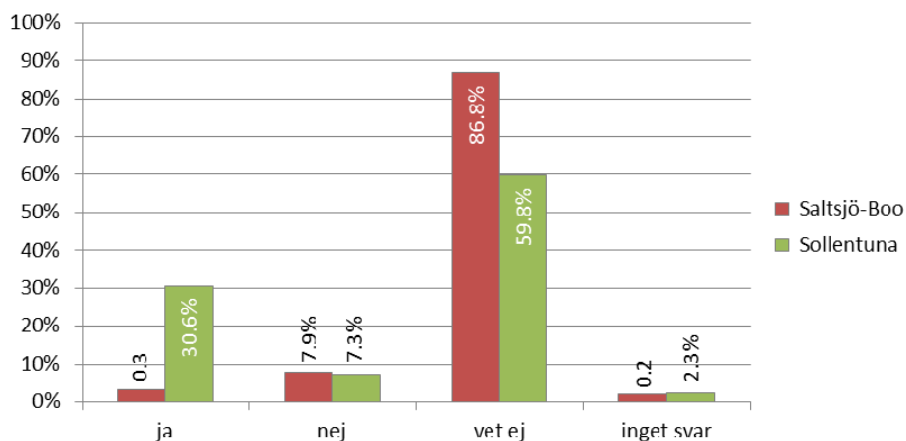
Under den här rubriken redogör vi således för resultaten av de analyser som syftade till att identifiera och i förekommande fall kvantifiera manifestationer av förbrukningsflexibilitet. Dessa har omfattat en frekvensanalys avseende hushållens kunskap om huruvida de har en effekttariff eller inte samt jämförande analyser avseende de parametrar som vi presenterade i metodkapitlet. Resultaten från den förra redovisas nedan, följt av de som avser de procentuella skillnaderna i medelförbrukning mellan Sollentuna och Saltsjö-Boo på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna och de absoluta skillnaderna i medellastkurvans profil mellan de båda områdena. Resultaten avseende de övriga parametrarna - det vill säga fördelningen av den totala elanvändningen mellan hög- och låglasttid, det högsta effektuttaget, det högsta sammanlagrade effektuttaget (den maximala lasten), lastfaktorn och den sammanlagrade lastfaktorn - har inte påvisat några entydiga bevis för att hushållen i Sollentuna har anpassat sin elanvändning till sitt elnätsbolags effekttariff och dessa redovisas därför separat i Bilagorna 3-10.

4.1.1 Känner hushållen till vilken elnätstariff de har?

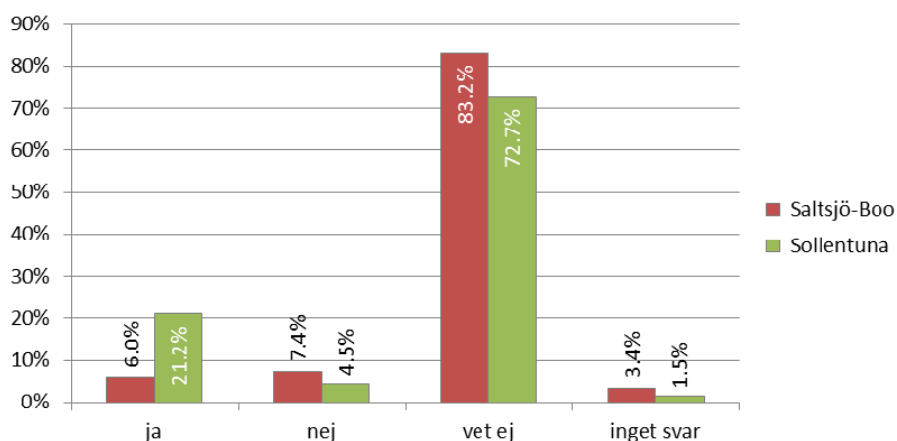
En absolut förutsättning för att elkonsumenter ska anpassa sin elanvändning till en effekttariffs prissignaler är att de känner till dess existens. Mot den bakgrunden inleder vi med att redogöra för i hur stor utsträckning hushållen känner till om deras elnätsbolag har en effekttariff eller inte. Figur a, b och c tillhandahåller en sammanställning av respondenternas enkätsvar på den frågan.



Figur 4a: Villaägarnas svar på frågan om deras respektive elnätbolag har en effekttariff.



Figur 4b: Bostadsrättsinnehavarnas svar på frågan om deras respektive elnätbolag har en effekttariff.



Figur 4c: Hyresrättsinnehavarnas svar på frågan om deras respektive elnätbolag har en effekttariff.

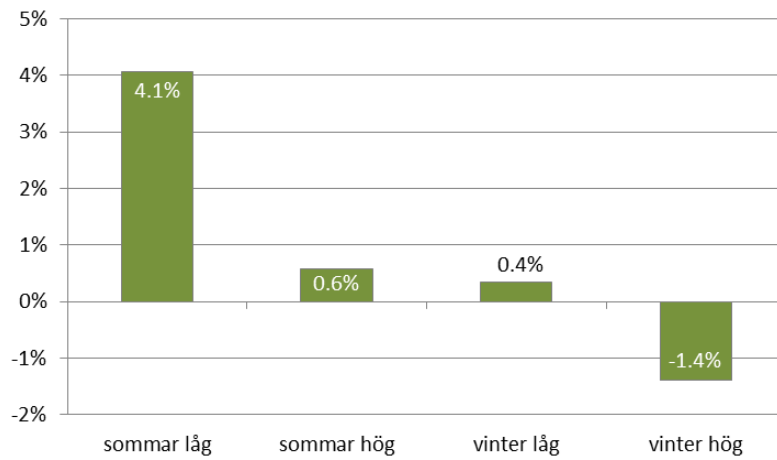
Andelen hushåll i Sollentuna som känner till att de har en effekttariff uppgår till 33 procent och kännedomen om dess existens är mest utbredd bland villaägare. Totalt sett är det 7 procent som felaktigt tror sig veta att de inte har, och 58 procent som inte vet om de har, en effekttariff. Osäkerheten är, med tanke på att hushållen i Saltsjö-Boo inte har en effekttariff, inte helt oväntat större bland hushållen i det här området. En så hög andel som 81 procent anger att de inte vet om deras elnätsbolag har, medan 12 procent vet att de inte har och 5 procent felaktigt tror att de har, en effekttariff.

4.1.2 Skiljer sig elanvändningen mellan områdena åt?

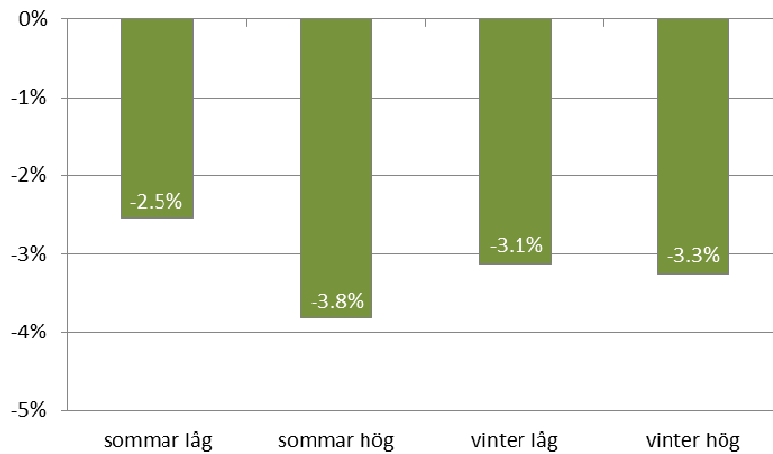
En likvärdig årsmedelförbrukning i de båda områdena som omfattas av studien ansågs vara en indikation på att urvalen i Saltsjö-Boo utgör lämpliga referensgrupper för de jämförande analyserna avseende elanvändningen. Av den anledningen inledde vi de statistiska estimeringarna av en eventuell förbrukningsflexibilitet i Sollentuna med en jämförelse av den totala elanvändningen under den aktuella perioden. Den genomsnittliga årsförbrukningen bland villorna i Sollentuna och Saltsjö-Boo uppgår till 18 084 respektive 17 914 kWh, vilket innebär att den är 0,9 procent högre i det förstnämnda området. Bland bostadsrätterna uppgår årsmedelförbrukningarna i Sollentuna och Saltsjö-Boo till 2 578 respektive 2 660 kWh. Det betyder att den procentuella skillnaden mellan områdena är något större och att årsförbrukningen är 3,1 procent lägre bland bostadsrätterna i Sollentuna än i referensområdet. Den genomsnittliga årsförbrukningen bland hyresrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo uppgår till 2 914 respektive 2 177 kWh. Bland hushållen med den här boendeformen är således årsförbrukningen så mycket som 34 procent högre i Sollentuna än i Saltsjö-Boo. Denna omständighet tyder på att de båda urvalen inte är helt jämförbara, vilket i sin tur innebär att eventuella skillnader i elanvändningen mellan områdena som beror på effekttariffen är i stort sett omöjliga att identifiera och än mindre säkerställa. I ljuset av det resonemanget är således de resultat som avser villor mest tillförlitliga.

Spridningen i datasetet är mycket stor. Variationsvidden, det vill säga skillnaden mellan den lägsta och högsta årsförbrukningen, motsvarar i genomsnitt ca 3000 procent av den förstnämnda. Skillnaden är i detta avseende som störst bland villorna och bland dem i Sollentuna i synnerhet. Central- och spridningsmått avseende årsmedelförbrukningen bland villor, bostadsrätter och hyresrätter i Sollentuna och Saltsjö-Boo presenteras i Tabell B1 i Bilaga 2.

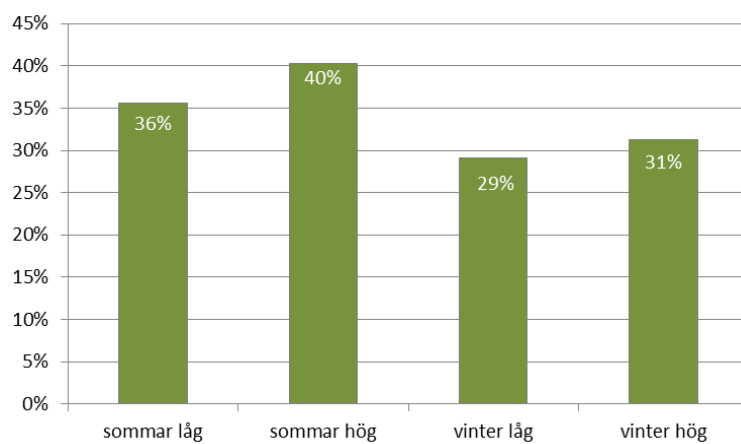
Hur den totala elanvändningen fördelar sig mellan hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna framgår av Figur B1a-c i Bilaga 3, medan motsvarande central- och spridningsmått presenteras i Tabell B2a-d i Bilaga 4. Hur de procentuella skillnaderna avseende medelförbrukningen mellan Sollentuna och Saltsjö-Boo fördelar sig mellan hög- och låglasttid under sommar och vintermånaderna i villor, bostadsrätter och hyresrätter framgår av Figurerna 5a, b respektive c nedan.



Figur 5a: Procentuell skillnad avseende medelförbrukningen på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland villorna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo.



Figur 5b: Procentuell skillnad avseende medelförbrukningen bland bostadsrätterna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo.

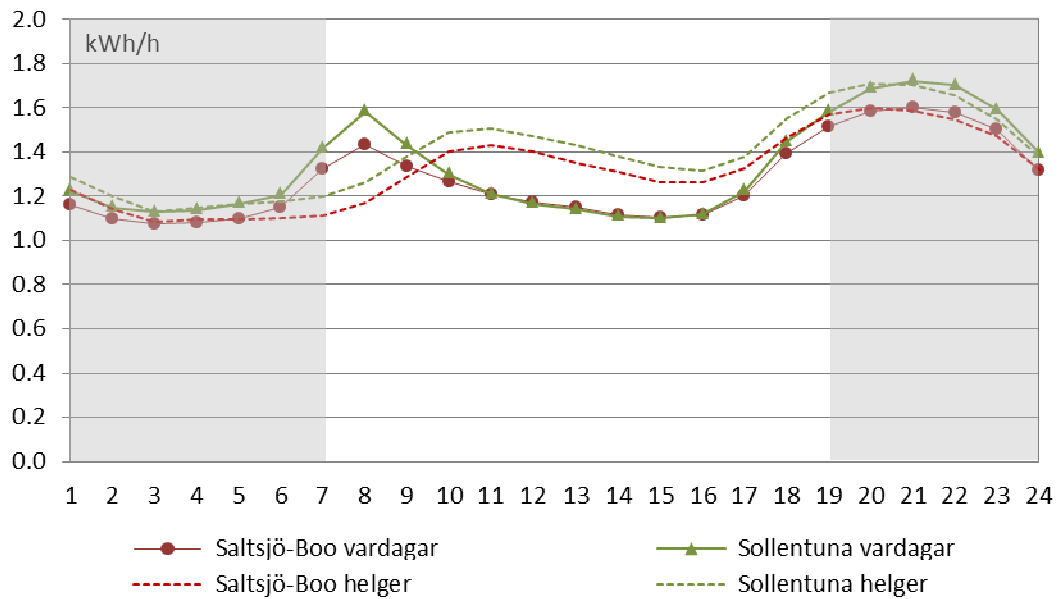


Figur 5c: Procentuell skillnad avseende medelförbrukningen bland hyresrätterna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo.

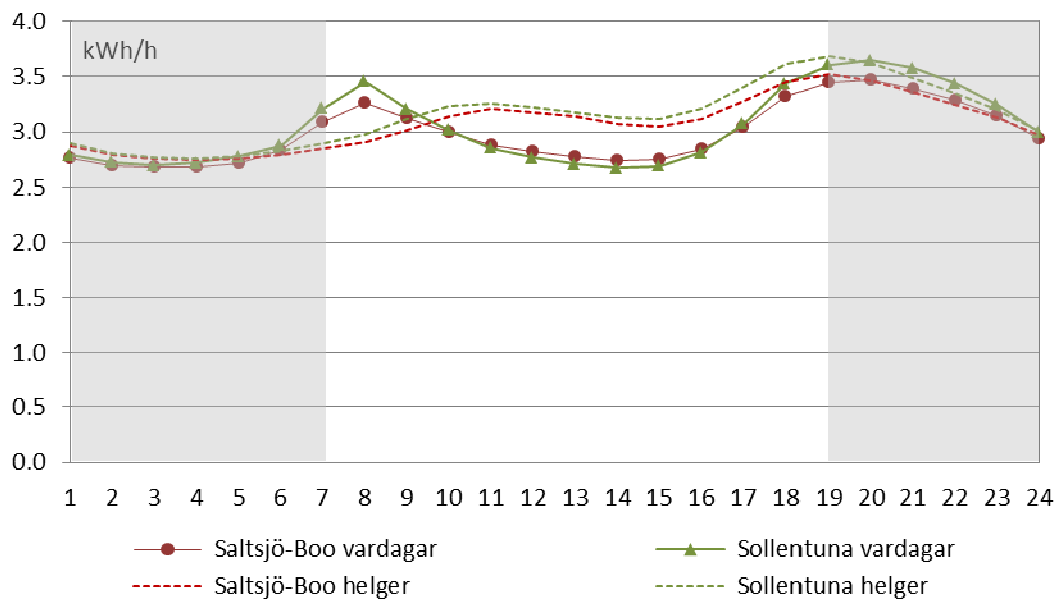
Av Figur 5a-c framgår att den, om än mycket begränsade, procentuella skillnaden i årsmedelförbrukning mellan villorna i Sollentuna och Saltsjö-Boo varken är jämt fördelad över säsongerna eller dygnet. Under sommar- och vintermånaderna är den totala elanvändningen 2,9 högre respektive 0,2 procent lägre i Sollentuna än i Saltsjö-Boo. Vad motsvarande skillnader mellan hög- och låglasstid beträffar så är elanvändningen i Sollentuna mycket högre under låglasstid (4,1 procent) och obetydligt högre under höglasstid (0,6 procent) än den är i Saltsjö-Boo. Under vintermånaderna är den obetydligt högre under låglasstid (0,6 procent) och till och med något lägre under höglasstid (-1,2 procent) än den är i referensområdet. Sammantaget tyder det på att 2,3 respektive 1,2 procentenheter av de procentuella skillnader avseende elanvändningen som har redovisats ovan representerar en minskning av elanvändningen under höglasstid som kan tillskrivas en respons på effekttariffen. Bland bostadsrätterna är elanvändningen i Sollentuna avsevärt lägre under både sommar- och vintermånaderna (-3,0 respektive -3,2 procent). Den procentuella skillnaden i relation till Saltsjö-Boo är dock något större under hög- än låglasstid, i synnerhet under sommarmånaderna (-3,8 respektive -2,5 procent). Under vintermånaderna är motsvarande skillnader -3,3 respektive -3,1 procent). En jämförelse motsvarande den som gjordes avseende villorna ovan visar att de procentuella skillnader som i det här fallet skulle kunna bero på att hushållen som bor i en bostadsrätt har anpassat sin elanvändning till effekttariffen är obetydande (0,8 och 0,1 procentenheter under sommar- respektive vintermånaderna). Vad hyresrätterna beträffar är mönstret det omvända, det vill säga att hushållen procentuellt sett förbrukar mycket mer i Sollentuna än i Saltsjö-Boo och att skillnaden i det här avseendet är som störst under höglasstid. Det faktum att skillnaden i årsmedelförbrukning mellan hyresrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo är extremt stor innebär dock att de data som dessa resultat är baserade på egentligen inte kan ligga till grund för några jämförande analyser. Resultaten av de analyser som har gjorts redovisas därför inte närmare här.

4.1.3 Skiljer sig elanvändningsmönstren mellan områdena åt?

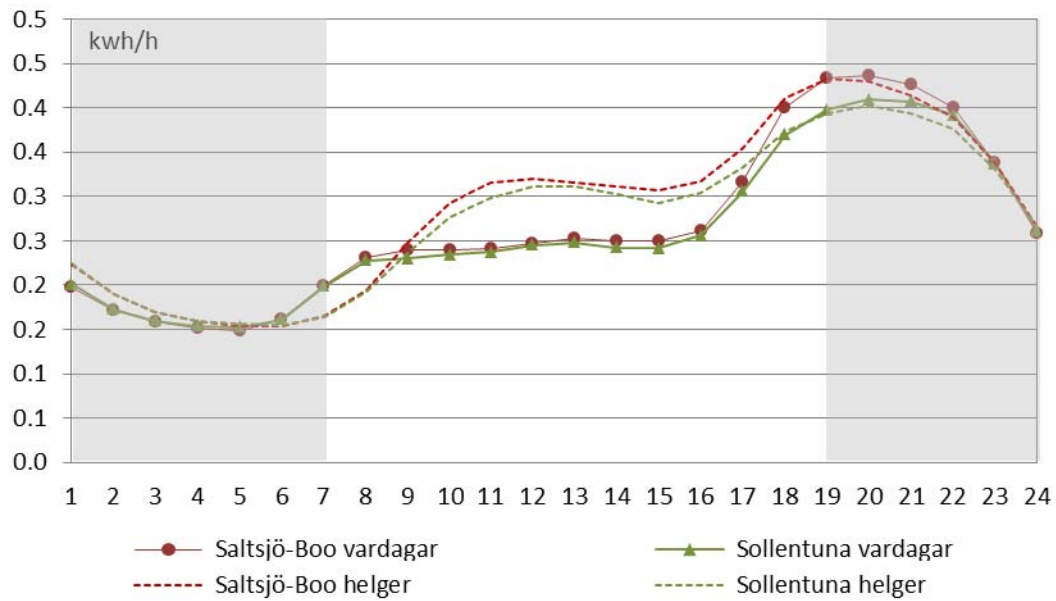
Den mest ändamålsenliga metoden att identifiera skillnader i elanvändningsmönster mellan områdena, och därmed identifiera en eventuell förbrukningsflexibilitet i Sollentuna, ansågs vara en jämförelse av medellastkurvan. Figur 6a b och c visar medellastkurvan på vardagar och helger bland villor, bostads- och hyresrätter under sommar- respektive vintermånaderna.



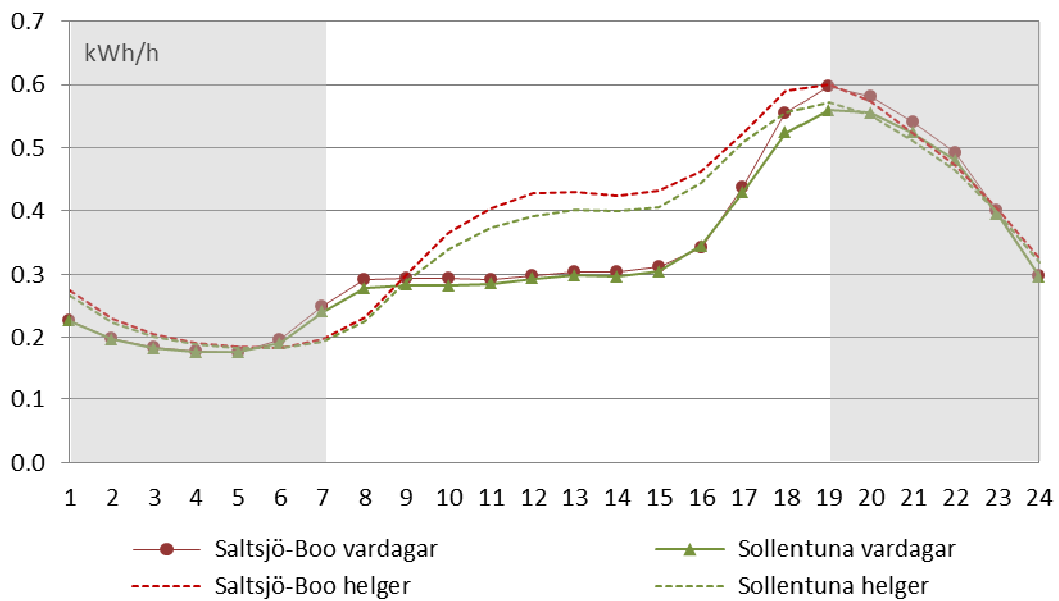
Figur 6a: Medellastkurva på helger och vardagar bland villaägare i Sollentuna och Saltsjö-Boo under sommarmånaderna



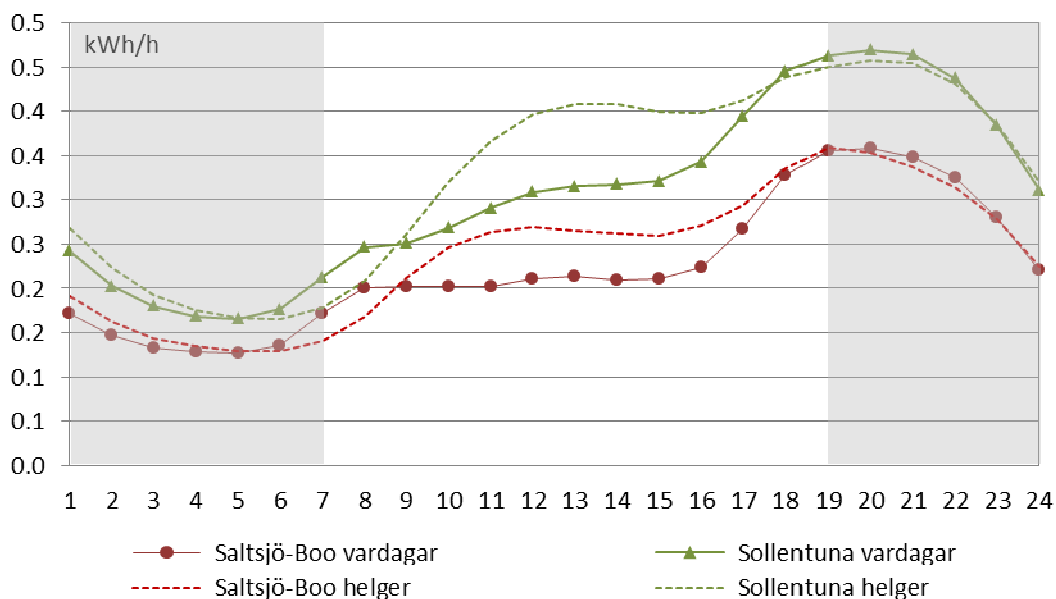
Figur 6b: Medellastkurva på helger och vardagar bland villaägare i Sollentuna och Saltsjö-Boo under vintermånaderna



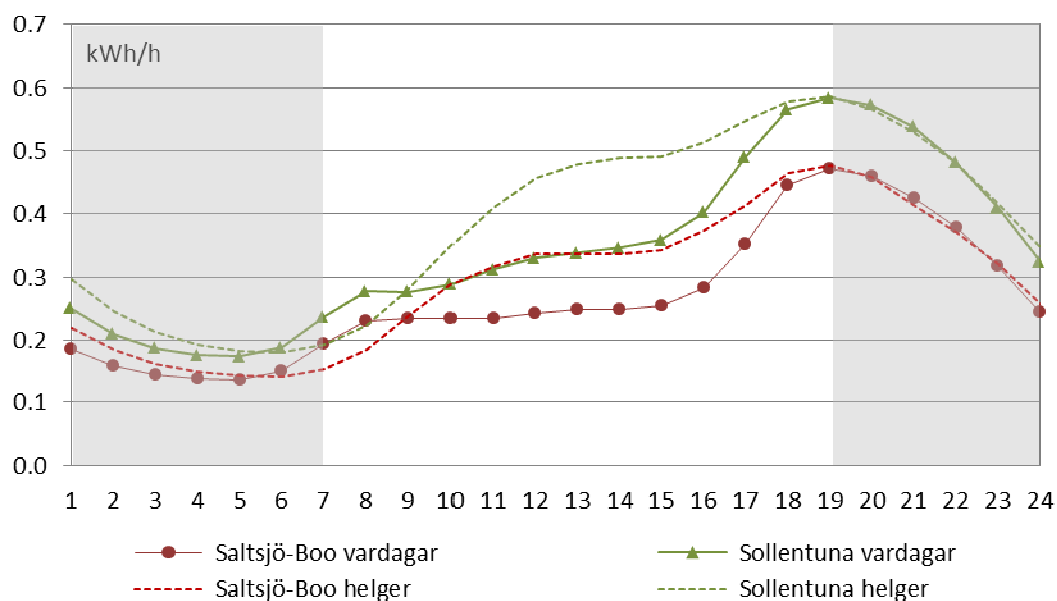
Figur 6c: Medellastkurva på helger och vardagar bland bostadsrätter i Sollentuna och Saltsjö-Boo under sommarmånaderna



Figur 6d: Medellastkurva på helger och vardagar bland bostadsrätter i Sollentuna och Saltsjö-Boo under vintermånaderna



Figur 6e: Medellastkurva på helger och vardagar bland hyresrätter i Sollentuna och Saltsjö-Boo under sommarmånaderna



Figur 6f: Medellastkurva på helger och vardagar bland hyresrätter i Sollentuna och Saltsjö-Boo under vintermånaderna

De lastkurvor som presenteras i Figur 6a-f bekräftar att elanvändningen är något högre bland villorna och avsevärt högre bland hyresrätterna i Sollentuna än i Saltsjö-Boo. Bland bostadsrätterna gäller det omvända förhållandet och elanvändningen är således något lägre i Sollentuna. Bortsett från de två första respektive sista timmarna på morgonen och kvällen tenderar elanvändningen ibland villor i Sollentuna att vara i stort sett lika stor eller något lägre än i Saltsjö-Boo under höglasttimmarna. Dessa skillnader är vidare något mer påtagliga under sommarmånaderna, vilket ligger helt i linje med de procentu-

ella skillnaderna avseende medelförbrukningen på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna som presenterats i Figur 5a-c ovan. Baserat på tidigare erfarenheter och det faktum att medelförbrukningen mellan klockan 07 och 09 samt klockan 17 och 19 avviker från mönstret under övriga höglasttimmar har vi dragit slutsatsen att elkonsumenter vid dessa tidpunkter ägnar sig åt aktiviteter som inte kan anpassas till en effekttariff. Med tidigare erfarenheter avser vi de två tidigare nämnda studierna avseende hushålls respons på en liknande effekttariff i Sala-Heby Energis distributionsområde (Bartusch m fl, 2011, samt Bartusch och Alvehag, 2014), som påvisade samma mönster; det vill säga att förbrukningsflexibiliteten tenderar att vara något lägre vid de tidpunkter på dygnet när många elkonsumenter förbereder sina måltider.

Med undantag för de två sista höglasttimmarna, under vilka elanvändningen är något lägre i Sollentuna än i Saltsjö-Boo, tenderar skillnaderna mellan lastkurvorna bland bostadsrätter i Sollentuna och Saltsjö-Boo att vara som störst under helgerna. Bortsett från det faktum att elanvändningen är lägre i Sollentuna än i Saltsjö-Boo mellan klockan 17 och 19 är medellastkurvorna i de båda områdena i stort sett identiska under vardagar. Detta skulle i och för sig kunna utgöra en skillnad som beror på en anpassning till effekttariffen. Å andra sidan talar det faktum att detta mönster går stick i stäv med tidigare erfarenheter av förbrukningsflexibilitet bland villaägare för att det rör sig om ett uttryck för att bostadsrättsinnehavarna i Sollentuna och Saltsjö-Boo har olika livsstilar i något avseende.

Vad hyresrätterna beträffar är skillnaderna mellan de båda områdena som sagt för stora för att man ska kunna dra några slutsatser om en eventuell förbrukningsflexibilitet, men vi har ändå valt att presentera medellastkurvorna som representerar elanvändningen under vardagar och helger bland hushållen som omfattas av den här gruppen i syfte att åskådliggöra magnituden av de observerade skillnaderna mellan områdena. De procentuella skillnaderna mellan lastkurvans profil bland villorna, bostads- och hyresrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo framgår av Figur B2a-f i Bilaga 5.

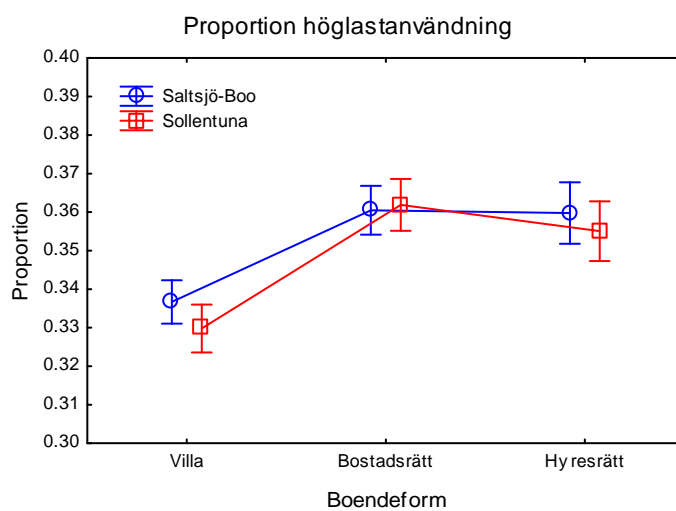
4.2 Vilka är drivkrafterna för flexibel elanvändning

I det följande kommer vi först att analysera den beteendevariabel som står i fokus i enkäten (andel elanvändning på höglasttid). Det bör noteras att de analyser som redovisas här gäller de hushåll för vilka det finns både elanvändningsdata och enkätdata, vilka utgör en delmängd av de data om elanvändning som analyserats i tidigare sektioner. Därefter undersöker vi effekterna av område och boendeform på de psykologiska dimensionerna intention, attityd, subjektiv norm och upplevd kontroll samt hur dessa psykologiska dimensioner relaterar till beteendet. Vi redovisar sedan vilka konkreta sakskalet (t ex ekonomiska, miljöhänsyn) som är starkast relaterade till benägenheten att flytta sin elanvändning till låglasttid.

4.2.1 I hur hög grad används el under höglasttid?

Det beteende som enkätens frågor behandlade var hushållens benägenhet att flytta sin elanvändning från höglasttid till låglasttid. Den utfallsvariabel som är mest relevant för enkätens frågor är därför andelen el som användes under

höglasstid. Vi analyserade andelen av hushållens elförbrukning som låg på höglasstid som en funktion av område och boendeform (Tabell B3 i Bilaga11). Det fanns ingen statistiskt signifikant effekt av område på denna andel (Saltsjö-Bo 35 %, Sollentuna, 35 %), men en liten signifikant effekt av boendeform som illustreras i Figur 7. Villaägare hade en något lägre andel höglasthanvändning (ca. 33%) i jämförelse med kunder som bor i bostadsrätt eller hyresrätt (ca. 36%). I Figur 7 kan möjligen anas en något lägre andel för villaägare i Sollentuna (ca. 33%) jämfört med villaägare i Saltsjö-Boo (ca. 34%), men effekten är inte signifikant och under alla omständigheter liten.

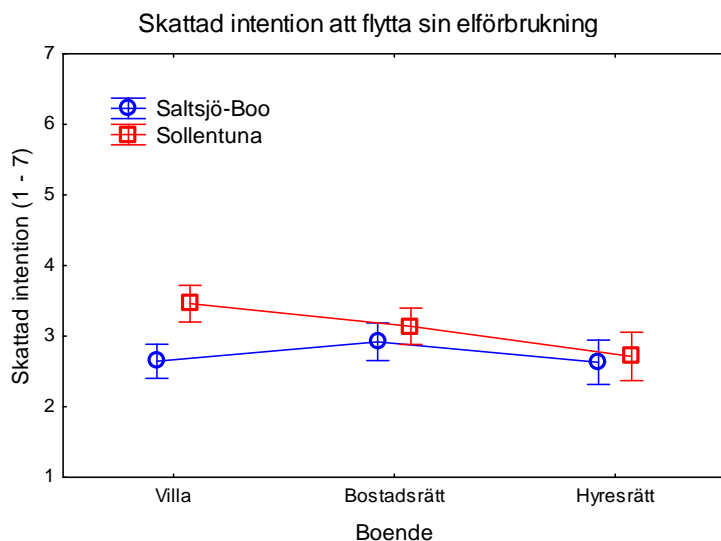


Figur 7: Medelvärden för proportionen av förbrukning av el på höglasstid som en funktion av område och boendeform. Endast effekten av boendeform är statistiskt signifikant. Spridningen i figuren beskriver 95 % konfidensintervall för medelvärdet.

I princip skulle det kunna finnas någon annan bakomliggande variabel som skiljer områdena Saltsjö-Boo och Sollentuna åt och som döljer en effekt av att området har en effekttariff eller ej. De kanske mest uppenbara möjliga sådana variablerna skulle kunna vara skillnader i inkomst mellan områdena eller skillnader i hur hög grad hushållets medlemmar befinner sig hemma på dagtid. Som framgår i Bilagorna 12 och 13 ger ytterligare analyser för att undersöka möjliga sådana effekter inget stöd för att en skillnad mellan områdena undertrycks av skillnader i dessa avseenden.

4.2.2 Finns avsikten att flytta sin elkonsumtion till låglasstid?

I enkäten bedömde hushållen på skalor från 1 till 7 hur stark avsikt de har att flytta sin elanvändning till låglasstid (intention). De hushåll som skattade att de hade högre avsikt att flytta sin elanvändning till låglasstid hade också en statistiskt signifikant lägre andel elförbrukning på höglasstid ($r = -.183$, $p < .001$). Som framgår i Figur 8 anger hushållen i Sollentuna en starkare avsikt att flytta sin elanvändning till låglasstid än hushållen i Saltsjö-Boo och den skillnaden gäller framförallt de som bor i villa (denna interaktion är signifikant).



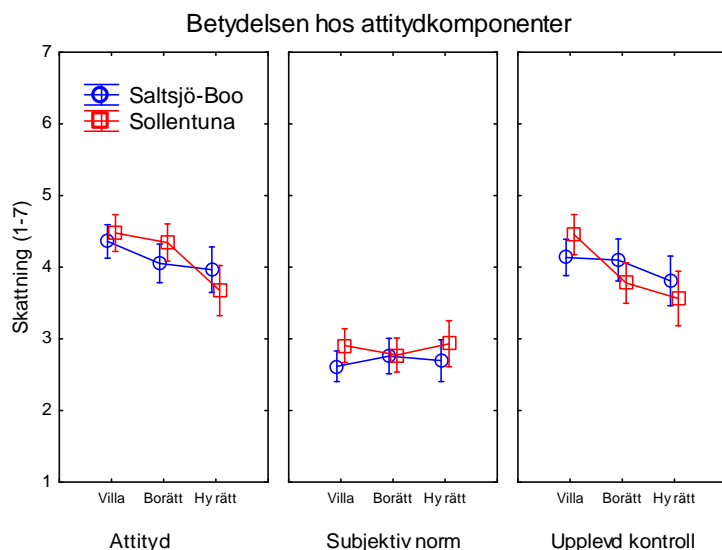
Figur 8. Medelvärden för skattad avsikt att flytta sin elanvändning till låglasttid som en funktion av område och boendeform. Interaktionen mellan område och boendeform är statistiskt signifikant. Spridningen i figuren beskriver 95 % konfidensintervall för medelvärdet.

Detta är det mönster man skulle förvänta sig om effekttariffen i Sollentuna leder till ökad intention att flytta sin elanvändning till låglasttid och starkast är den antagligen just för de som bor i villa. Samtidigt är skattningarna överlag på den nedre delen av skalan, vilket antyder en måttlig intention i absoluta termer och en relativt låg korrelation till faktisk förflyttning av elanvändning till låglasttid. För att få en intuitiv bild av styrkan på sambandet kan det konstateras att för dem som skattade ingen intention att flytta elanvändningen till låglasttid (skalsteg 1 på skalan mellan 1 till 7) var andelen elanvändning på höglasttid ca. 36%, medan för dem som skattade mycket hög intention att flytta elanvändningen till låglasttid (skalsteg 7 på skalan mellan 1 till 7) var andelen ca. 33%.

4.2.3 Vilka överväganden motiverar hushållen att flytta lasten?

Som framgick i inledningen, visar tidigare forskning med TPB att beteenden ofta styrs av tre olika typer av motiverande överväganden. Det som kallas attityd syftar på de upplevda konsekvenserna av beteendet (t ex ekonomiska eller för miljön). Subjektiv norm syftar på i hur hög grad beteendet är det normala och förväntade i ens sociala omgivning. Upplevd kontroll syftar, slutligen, på i hur hög grad man upplever att man kan kontrollera beteendet. Eftersom hushållen gjorde direkta skattningar av dessa tre komponenter kan vi undersöka hur starka dessa motiverande krafter upplevs och om de är relaterade till intention och beteende.

I enkäten bedömde hushållen på skalor från 1 till 7 hur positiva de upplever att konsekvenserna är av att flytta elanvändning till låglasttid (attityd), i hur hög grad de upplever att det finns en social förväntan att de ska flytta sin användning av el till låglasttid (subjektiv norm) och i hur hög grad de upplever att de har möjlighet att flytta sin elanvändning till låglasttid (upplevd kontroll).



Figur 9. Medelvärden för attityd, subjektiv norm och upplevd kontroll när det gäller att flytta sin elanvändning till låglasttid som en funktion av område och boendeform. Interaktionen är statistiskt signifikant. Spridningen i figuren beskriver 95 % konfidensintervall för medelvärdet.

Som framgår i Figur 9 upplever hushållen överlag att flyttandet av el till låglasttid har positiva konsekvenser (högt på attityd), att de har ganska god kontroll över detta (högt på upplevd kontroll), men de upplever inget större socialt tryck att flytta sin elanvändning (lågt på subjektiv norm). Hushåll i villa har överlag både mer positiv attityd och högre upplevd kontroll än de som bor i lägenheter, men det finns inga tydliga skillnader beroende på område (Tabell B8 i Bilaga 16).

De som har en positiv attityd upplever en stark subjektiv norm och en stor kontroll över hur de använder sin el har som förväntat en starkare intention att flytta sin elanvändning (korrelationer mellan .44 till .66, se Tabell B6 i Bilaga 14) och har även signifikant lägre andel faktisk elanvändning på höglasttid (korrelationer mellan -.10 till -.18, se Tabell B6 i Bilaga 14).

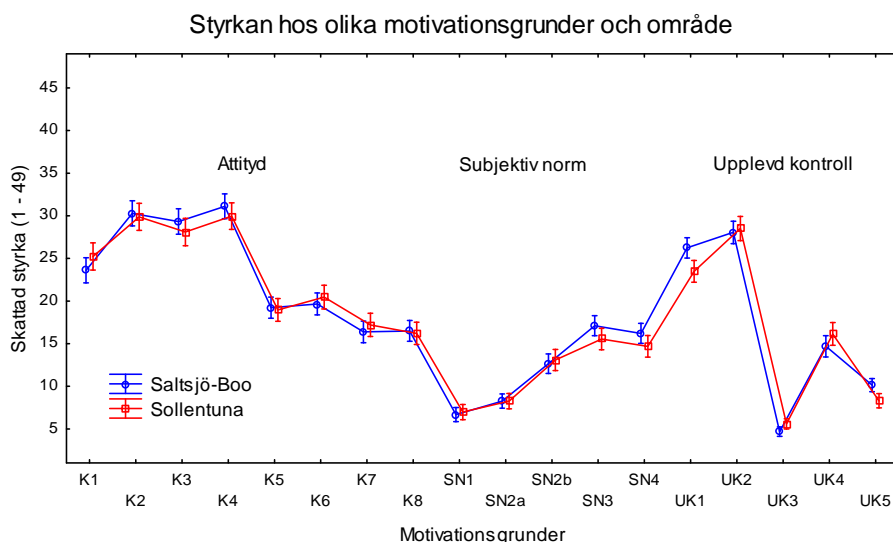
Den starkaste prediktorn av både intention och beteende är attitydkomponenten (upplevda konsekvenser), men alla tre komponenter (attityd, subjektiv norm, & upplevd kontroll) hänger samman och korrelerar. När alla tre faktorer analyseras i samma regressionsmodell (Tabell B9 i Bilaga 17) finner man att bara attityd ($\beta = .499$, $p < .001$) och subjektiv norm ($\beta = .282$, $p < .001$) bidrar oberoende till prediktionen av skattad intention, medan effekten av upplevd kontroll inte är signifikant ($\beta = .014$, $p = .628$). I ljuset av de lägre korrelationerna med faktiskt beteende är det inte förvånande att motsvarande multipla regressionsmodell med andel elkonsumtion under höglasttid som beroende variabel endast visar på en signifikant effekt av attityd ($\beta = -.18$, $p < .001$, se Tabell B10 i Bilaga 18).

Sammantaget tyder dessa resultat på att konsekvenserna av att flytta sin elanvändning till låglasttid (attityden) är den starkaste upplevda typen av motiverande kraft och dessa attityder är också den bästa prediktorn av intention att flytta elanvändning till låglasttid och av motsvarande faktiskt beteende. Den upplevda subjektiva normen upplevs inte som en lika starkt motiverande

faktor, men bidrar likväl med oberoende prediktionsförmåga av intention att flytta elanvändning till låglasttid. Alla tre typer av motiverande krafter relaterar på förväntat sätt till avsikten att flytta sin elanvändning till låglasttid, men det är endast beteendets konsekvenser (attityd) som förmår att signifikant förutsäga beteendet.

4.2.4 Vilka konkreta motivationsgrunder motiverar hushållen?

Hushållen skattade även styrkan hos olika konkreta motivationsgrunder som i pilotstudien (fokusgrupperna) hade identifierats som rimliga orsaker till attityd, subjektiv norm och upplevd kontroll. T ex hade pilotundersökningen visat att ekonomiska besparingar och miljöeffekter var rimliga komponenter bakom en positiv attityd och att upplevelsen att man redan använder (nästan) all el på låglasttid var en rimlig komponent bakom upplevelsen att man inte kan kontrollera beteendet (ytterligare) (se Figur 10). På detta sätt kan vi undersöka vilka konkreta föreställningar som upplevs som mest motiverande för att flytta elanvändningen till låglasttid. Är det t ex uteslutande ekonomiska hänsyn som är viktiga eller spelar även annat in?

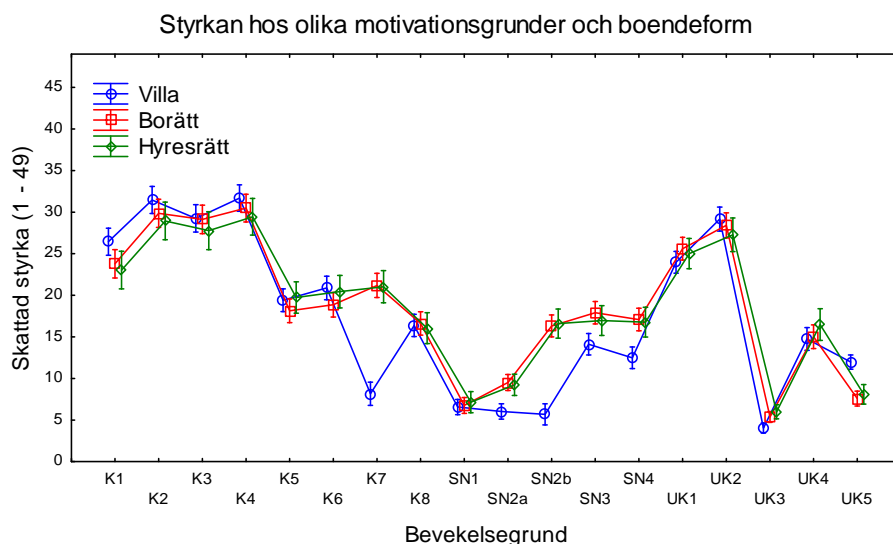


Figur 10. Medelvärden för skattad motivation att flytta sin elanvändning till låglasttid som en funktion av konkret motivationsgrund och område. Interaktionen är statistiskt signifikant. Spridningen i figuren beskriver 95 % konfidensintervall för medelvärdet.

De 18 konkreta motivationsgrunder (ekonomi, miljö, etc) som ingick i enkäten skattades så att de fick ett värde för styrkan mellan 1 och 49. Den statistiska analysen (Tabell B11 i Bilaga 18) visar på att det finns stora och statistiskt säkerställda skillnader mellan hur motiverande dessa motivationsgrunder är, men även av att det finns vissa mindre skillnader i hur motiverande de är beroende på område (Saltsjö-Boo eller Sollentuna) och på boendeform (villor, bostadsrätter och hyresrätter).

Precis som i de direkta skattningarna av attityd, subjektiv norm, och upplevd kontroll (se Figur 9) framgår det i Figur 10 att störst motiverande styrka har konkreta föreställningar under attityd och upplevd kontroll. De starkaste mo-

tivationsgrunderna under attityd är ekonomisk besparing (K1) samt olika aspekter på positiva effekter för miljön (K2-K4). De starkaste (hindrande) faktorerna under upplevd kontroll är att man upplever att man "inte använder någon el" (UK1) eller att man redan använder all el under låglasttid (UK2). Faktorerna under subjektiv norm får överlag låga skattningar, precis som i Figur 9. Även om interaktion i Figur 10, med lite olika mönster för Saltsjö-Boo och Sollentuna, är statistiskt signifikant är skillnaderna i absoluta termer inte särskilt stora eller lätta att tolka. De poster där de 95 % konfidensintervallen är mest åtskilda i Figur 10 kan möjligen antyda att effekttariffen i Sollentuna har lett till en ökad medvetenhet om elkonsumtionen. Det är överlag något större vikt på miljöhänsyn (K2 - K4) och en något starkare föreställning att det normala är att försöka flytta lasten (SN3 och SN4) i Sollentuna, samtidigt som färre hushåll tror att de inte använder någon el (UK1). Skillnaderna är dock ganska små.



Figur 11. Medelvärden för skattad motivation att flytta sin elanvändning till låglasttid som en funktion av konkret motivationsgrund och boendeform. Interaktionen är statistiskt signifikant. Spridningen i figuren beskriver 95 % konfidensintervall för medelvärdet.

De skillnader man ser i vikten hos olika motivationsgrunder beroende på boendeform som redovisas i Figur 11 är större och lättare att tolka. De som bor i villa lägger större vikt vid den ekonomiska besparing de gör om det flyttar lasten (K1), lägger naturligt nog mycket mindre vikt vid om grannarna blir störda för att man kör maskiner under låglasttid (K7), och lägger överlag signifikant mindre vikt vid sociala förväntningar i omgivningen, t ex från grannar (SN2 - SN4).

Tabell B12 i Bilaga 20 redovisar korrelationerna mellan var och en av de 18 konkreta motivationsgrunderna, direkt skattad attityd, subjektiv norm, upplevd kontroll och intention, samt faktisk andel av elanvändningen på höglasttid. Överlag korrelerar de flesta konkreta motivationsgrunderna med intention och de tre attitydkomponenterna, men de enskilda frågorna utgör inte särskilt rena mått på respektive attitydkomponent. Överlag korrelerar även frågorna avsedda att mäta subjektiv norm och upplevd kontroll högt med attityd. De

konkreta motivationsgrunderna som korrelerar svagt men statistiskt signifikant med beteendet (andel elanvändning under höglasstid) är ekonomisk besparing (K1), miljöhänsyn (K2-K4), risken att störa grannar (K7), grannarnas förväntningar att man inte kör maskiner på låglasstid (SN2b), föreställningen att det är "normalt" att försöka flytta lasten (SN3 & SN4), samt upplevelsen att man redan använder all el på låglasstid (UK2) och inte har ork att engagera sig (UK5).

4.3 Vilka är implikationerna för kundsegmentering?

Klusteranalyserna resulterade i att sex stabila, avgränsade segment kunde identifieras mellan vilka det fanns betydande skillnader i exempelvis ekonomiska och miljömässiga drivkrafter och upplevt socialt tryck (se Figur B13 i Bilaga 20). De sex segmenten och hur stor andel av hushållen som tillhör de enskilda segmenten beskrivs nedan.

Segment 1 (19%) drivs främst av miljö- och klimatrelaterade övertygelser, men även ekonomi påverkar deras vilja att vara flexibla i sin elanvändning. Social norm har en i princip obefintlig påverkan på denna grupp, som också i stor utsträckning anser att de för en livsstil som innebär att de förbrukar mest el under låglasstid.

Segment 2 (24%) har miljö-, klimat- och ekonomirelaterade drivkrafter men de är inte lika starka. De påverkas också till viss del av hur grannar, släkt och vänner förhåller sig till förbrukningsflexibilitet. Denna grupp bryr sig till viss del om att förändra sitt beteende men är inte så engagerad.

Segment 3 (11%) drivs främst av miljö- och klimatrelaterade övertygelser men påverkas också av ekonomiska incitament. Komfort och livskvalitet är av betydelse för denna grupp, som tycker att det är viktigt att upprätthålla en bra relation med sina grannar. De påverkas i ganska stor utsträckning av social norm och anser sig ha en livsstil där mest el förbrukas under låglasstid.

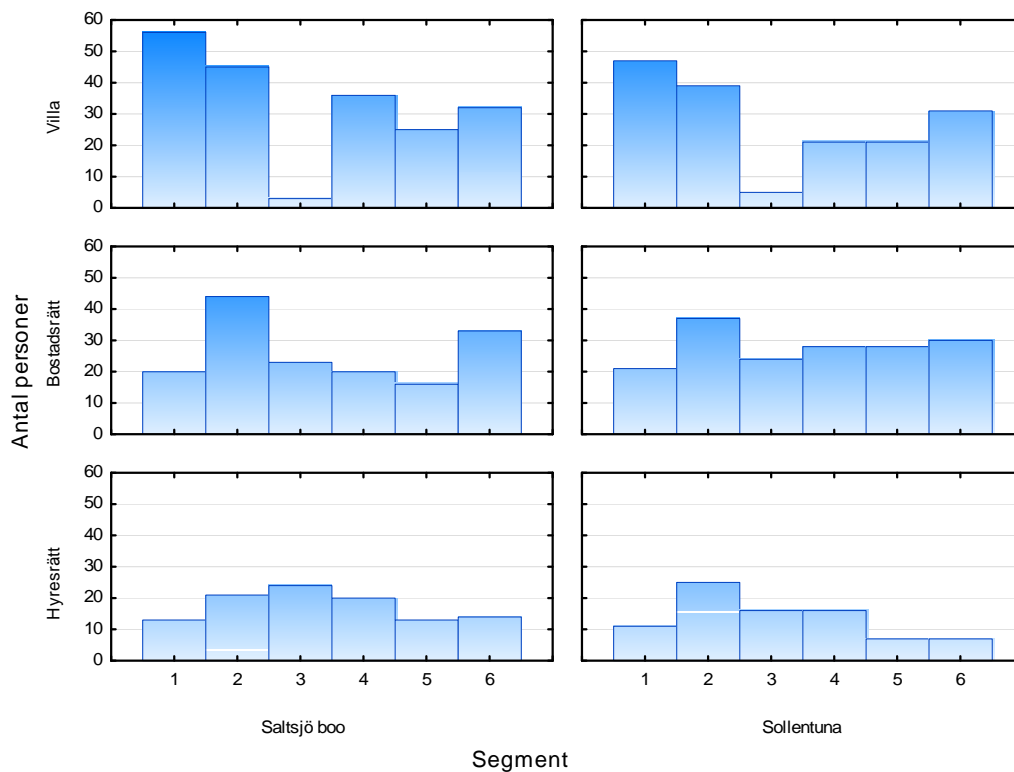
Segment 4 (16%) har en i princip obefintlig drivkraft att flytta sin elanvändning till låglasstid och anser att de till viss del redan har en livsstil där mest el förbrukas under låglasstid.

Segment 5 (13%) drivs inte i så stor utsträckning av miljö- och klimatrelaterade frågor. Detta är den grupp där komfort och livskvalitet är viktigast och de lägger viss vikt vid vad deras grannar tycker och gör. De anser vidare att det är svårt men viktigt att förmå samtliga medlemmar i hushållet att flytta sin elanvändning till låglasstid.

Segment 6 (17%) är de som i högst grad drivs av både miljö- och klimatrelaterade och ekonomiska incitament. De anser att det är mycket viktigt att agera som andra hushåll och tror att hushåll med effekttariff i stor utsträckning strävar efter att flytta sin elanvändning till låglasstid av miljörelaterade och ekonomiska skäl. Detta är den grupp som i störst utsträckning anser sig ha en livsstil där mest el förbrukas under låglasstid.

Undersökningen av hur dessa segment fördelar sig över boendeformer och bostadsområden gav intressanta resultat. Som Figur 12 nedan visar påvisade resultaten att det finns en tydlig skillnad i hur de olika segmenten fördelar sig mellan olika boendeformer. Skillnaden i segmentens fördelning mellan områ-

den var dock inte lika tydlig, utan såg relativt snarlikt ut. Det föreligger alltså påtagliga skillnader i de attityder och drivkrafter människor har att vara flexibla i sin elanvändning beroende på om de bor i villa, bostadsrätt eller hyresrätt. Vilket område de bor i verkar vara av mindre betydelse, men har ändå viss inverkan. Grafernas staplar i Figur 12 motsvarar de sex segment som beskrivits ovan³.



Figur 12: De sex segmenten kategoriserade efter boendeform och bostadsområde. Varje stapel (1-6) representerar motsvarande segment (1-6).

³ För en fördjupad analys av implikationerna för kundsegmentering hänvisar vi till masteruppsatsen "En segmentering av elanvändare: Hushålls incitament och drivkrafter för förbrukningsflexibilitet" (Stenberg, J, 2014, Uppsala universitet).

5 Slutsatser och diskussion

Sammanfattningsvis har projektet inbegripit två parallella delstudier som har syftat till att kvantifiera hushålls eventuella anpassning av sin elanvändning till en effekttariff samt deras attityder till förbrukningsflexibilitet. Studien omfattade 3 000 hushåll, vars boendeform var någotsånär jämt fördelad mellan villor, bostads- och hyresrätter. Analyserna är baserade på hushållens faktiska elanvändning på timbasis under ett års tid samt en enkätstudie avseende diverse demografiska variabler (såsom ålder, kön och antal hushållsmedlemmar) samt hushålls drivkrafter och intentioner att flytta elanvändning från hög- till låglasstid. Enkäten utformades enligt de vägledande principerna som förespråkas av grundaren till metoden "the Theory of Planned Behavior". Hälften av hushållen bor i Sollentuna och har en effekttariff, medan den andra hälften, som omfattas av referensgruppen och bor i Saltsjö-Boo, således inte har det. Dataseten från de båda områdena har jämförts i ett flertal olika avseenden för att fastställa om det finns någon skillnad i det faktiska elförbrukningsmönstret och attityder till förbrukningsflexibilitet mellan de hushåll som har, och de som inte har, en effekttariff.

Resultaten av analyserna som syftade till att kvantifiera de eventuella effekterna av en effekttariff på elanvändningen har dels visat att dessa är begränsade till hushåll som bor i villa, dels att de är mycket marginella. I likhet med tidigare erfarenheter av effektbaserade nättariffer i bostadssektorn (se Kapitel 2.2) påvisar denna delstudie att elanvändningen, förutom under de två tidiga morgontimmarna och sena eftermiddagstimmarna, tenderar att vara något lägre på höglasstid bland villor med en effektbaserad, än de med en traditionell, elnätstariff. De observerade effekternas omfattning är dock något lägre än de som har estimerats i samband med de ovan nämnda tidigare studierna och det finns flera möjliga, inte varandra uteslutande, orsaker till att det förhåller sig så.

För det första har enkätstudien visat att hushållens kännedom om effekttariffens existens är tämligen begränsad, vilket naturligtvis har en helt avgörande betydelse för om hushållen svarar på prissignalerna eller inte. En annan tänkbar anledning till att resultaten varierar är storleksordningen på det ekonomiska incitamentet, men det faktum att detta har varit likvärdigt i de områden som de aktuella studierna omfattar talar emot den hypotesen. Å andra sidan kan vi konstatera att den ekonomiska moroten är ganska liten i jämförelse med de som ligger till grund för de uppmuntrande resultaten från många internationella studier. Bland annat uppdelningen av elmarknaden mellan den statligt reglerade nätverksamheten och den konkurrensutsatta elhandeln innebär nämligen att det till skillnad från i många andra länder endast är en mycket begränsad andel av de totala kostnaderna som påverkas av en eventuell förbrukningsflexibilitet från kundernas sida. För det tredje genomfördes de tidigare studierna i en mindre landsortsstad och dess omnejd, medan den aktuella studien omfattade två relativt rika kommuner i huvudstaden. Det faktum att medelinkomsten är ca 30% högre i Sollentuna och Saltsjö-Boo än i Sala kommun skulle till exempel kunna utgöra en sådan bakomliggande orsak. Vidare är det med största sannolikhet så att de olika metoder som har

använts i samband med de föregående och den aktuella studien har bidragit till att resultaten i någon mån skiljer sig åt. I samband med de förra gjordes de jämförande analyserna med en referensperiod, medan de som omfattades av den senare baserades på ett referensområde. Båda dessa tillvägagångssätt har sina respektive svagheter; i det ena fallet är det varierande utomhustemperaturer, och i det andra är det ett icke representativt urval av referensgrupp, som riskerar att påverka resultaten. De stora skillnaderna i storleksordningen på årsmedelförbrukningen mellan hyresrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo har inneburit att dessa urval inte är jämförbara i statistisk mening, vilket således utgör ett exempel på den problematiken. Vi har med andra ord inte kunnat dra några tillförlitliga slutsatser om huruvida hushåll med den här boendeformen är flexibla i sin elanvändning eller inte. Det finns dock inget som tyder på att de skulle vara det och i den händelse att man med hjälp av mer sofistikerade metoder och analyser skulle kunna visa provförbrukningsflexibilitet även i det här hushållssegmentet är magnituden i alla händelser marginell. Detsamma gäller hushåll som bor i bostadsrätter.

Analyserna som avsåg hushållens drivkrafter och intentioner att flytta elanvändning från hög- till låglasttid har visat att det finns måttliga men statistiskt signifikanta samband mellan attityd, subjektiv norm och upplevd kontroll samt såväl intention att flytta lasten som faktiskt beteende. De starkaste psykologiska faktorerna som påverkar om man flyttar elanvändning till låglasttid är dels attitydkomponenter, främst knutna till ekonomiska besparingsmöjligheter och positiva effekter för miljö, klimatförändringar och en hållbar utveckling för kommande och yngre generationer, dels upplevd kontroll, där man i många fall upplever att man inte "kan" flytta lasten för att man (nästan) inte använder någon el eller redan använder all el på låglasttid. Subjektiv norm var en svagare motivationsfaktor, vilket kanske inte är förvånande eftersom elanvändning är en ganska privat aktivitet. Lika fullt har även olika aspekter på upplevd subjektiv norm ofta ett signifikant samband med både intention att flytta lasten och faktiskt beteende.

Med den utfallsvariabel som undersöks i enkäten (andel elanvändning på höglasttid) fanns inga tecken på att Sollentuna har en lägre andel elanvändning på höglasttid än Saltsjö-Boo, såsom man skulle ha förväntat om effekttariffen hade lett till en ökad andel elanvändning på låglasttid (se dock även ovanstående diskussion av andra utfallsmått där områdena kan skilja sig åt). Där emot fanns en tydlig effekt på "psykologisk nivå" i bemärkelsen att hushållen i Sollentuna, och i synnerhet villaägarna, hade en starkare avsikt att flytta sin elanvändning till låglasttid. Att skillnaden mellan Saltsjö-Boo och Sollentuna inte är större på betendenivå kan möjligen bero på att effekttariffen talar främst till ekonomiska överväganden, men inte når andra motiverande faktorer, som miljökonsekvenser eller upplevelser av begränsad möjlighet att flytta elanvändningen till låglasttid.

Den utförda klusteranalysen och efterföljande segmenteringen av hushållen bekräftar att det naturligt förekommer grupper vars attityder och drivkrafter med avseende på förbrukningsflexibilitet skiljer sig åt. En följd av detta är att de olika grupperna kommer att reagera på olika sätt och av olika orsaker vid exempelvis införandet av effekttariff eller vid mottagandet av elanvändningsrelaterad information.

Resultaten av enkätstudien uppvisar vidare endast en liten skillnad mellan områdena, men en större skillnad mellan de olika boendeformerna. Det verkar spela roll för hur stor andel av elanvändningen som sker på låg- respektive höglasstid om man bor i villa, eller bostads- respektive hyresrätt, men hurvida hushållet har effekttariff eller inte, verkar påverka i mindre grad.

Även detta styrks av den påföljande segmenteringen som påvisade att skillnaderna som relaterar till område var små, medan det fanns stora skillnader i hur segmenten var fördelade över boendeform, vilket visar på att en persons drivkrafter för att vara flexibel i sin elanvändning i stor utsträckning kan komma att påverkas av ifall denne bor i villa, hyresrätt eller bostadsrätt.

Enkätstudiens övergripande resultat indikerar att effekttariffen tydligt påverkar hushålls attityder och intentioner kring att flytta elanvändning till låglasstid, men att deras faktiska beteende endast i liten mån påverkas. Det kan finnas flera orsaker till dessa resultat. Kanske är de ekonomiska incitamenten alltför små för att motivera ändrat beteende, eller så beror det på att ekonomiska incitament är en mindre motiverande faktor för att flytta last än till exempel miljöhänsyn. Kanske anser hushållen att de redan använder så mycket el på låglasstid att de inte kan flytta mer elanvändning (för att de jobbar på dagarna). Kanske beror den effekt man kan se för villor på att de hushållen tillbringar mer tid hemma.

Det bör också poängteras att dessa resultat inte nödvändigtvis kan generaliseras till övriga landet, då de undersökta områdena inte alltid är representativa. De ligger i Stockholmsregionen, har hög medelinkomst och så vidare, vilket betyder att resultaten skulle kunna bli annorlunda i andra områden. Det bör också påpekas att även om förändringarna i attityd och värderingar inte omsätts i handling, betyder det inte att dessa attityder och värderingar är utan värde. Tvärtom kan det ha ett egenvärde att folk förändrar sitt sätt att tänka och det kan möjligen leda till ett förändrat beteende i förlängingen och över tid.

Att attityder inte alltid översätts till motsvarande beteende är ingen nyhet inom psykologin. Denna mekanism – som på engelska kallas "the value-action gap" (Blake 1999) - är känd sedan länge, men det kan ändå vara viktigt att påpeka det, inte minst för att det har metodologiska implikationer. Om man vill ta reda på vad folk gör så räcker det inte med att fråga dem, eftersom de säger en sak och gör en annan, utan man måste även studera det faktiska beteendet. Denna lärdom är förmodligen viktig att ta med sig inför kommande studier kring energirelaterat beteende.

Kanske har bristen på upplevd kontroll att göra med något så enkelt som att människor över lag faktiskt inte kan flytta mer last, eftersom de jobbar på dagarna och bara är hemma på kvällar, nätter och helger. Under de omständigheterna kan de faktiskt inte påverka när de förbrukar sin el i särskilt stor utsträckning. Denna till synes ganska självklara slutsats kan vara extra viktig att göra explicit, då den indikerar att det finns tydliga gränser för hur flexibla hushåll kan vara i sin elförbrukning och därmed hur mycket satsningar på marknadsbaserade styrmedel i det här kundsegmentet kan ge, både vad gäller dess kommersiella potential och dess miljöpåverkan. Möjligen indikerar våra resultat att det både ur kommersiella och miljörelaterade perspektiv kan finnas skäl att förädla och komplettera befintliga affärsmodeller och styrmedel.

Slutligen pekar möjligen detta projekts resultat i riktningen mot att våra sätt att förstå vad elförbrukning i hushåll betyder för elkonsumenterna skulle gynnas av att breddas. Elanvändning i hushåll kanske inte egentligen bör förstås som ett beteende i sig, utan snarare som en indirekt konsekvens av andra beteenden, till exempel att se till att favoritblusen är ren till restaurangbesöket (starta tvättmaskinen) eller bjuda vänner på fika (sätta på kaffebryggaren). Dessa konkreta beteenden kanske aktiverar helt andra sätt att tänka, känna, resonera och agera än vad det mer abstrakta "elförbrukning" gör. Framtida forskning kring förbrukningsflexibilitet kanske därför med fördel kan utforska nya sätt att närma sig och förstå elanvändning.

6 Referenser

- Abrahamse, W och Steg, L, 2009, How do socio-demographic and psychological factors relate to households' direct and indirect energy use and savings?, *Journal of Economic Psychology*, 30, 711-720
- Ajzen, I, 1991, The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211
- Ajzen, I, 2002, Constructing a TPB Questionnaire: Conceptual and Methodological Considerations, <http://www.unibielefeld.de/ikg/zick/ajzen%20construction%20a%20tpb%20questionnaire.pdf>
- Bartusch, C; Wallin, F; Odlare, M; Vassileva, I och Wester, L, 2011, Introducing a demand-based electricity distribution tariff in the residential sector: Demand response and customer perception. *Energy Policy*, 39, 5008-5025
- Bartusch, C, 2012, Potential of market solutions that aim to affect consumer behavior: Part of the KIC InnoEnergy project SmartPower, Action 2-4, "Tools for market design". Stockholm: KTH
- Bartusch, C, Alvehag, K, 2014, Further exploring the potential of residential demand response programs in electricity distribution. *Applied Energy* 125, 39-59
- Blake, J, 1999, "Overcoming the 'value-action gap' in environmental policy: Tensions between national policy and local experience", *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*, 4:3, 257-278
- Chardon, A; Almén, O; Lewis, P E; Stromback, J och Château, B, 2008. Demand Response: A decisive breakthrough for Europe, Capgemini, VaasaEtt och Enerdata
- Darby, S, 2010, How active can an active electricity consumer be? University of Oxford, Environmental Change Institute
- Fehr, E; Goette, L och Zehder, C, 2009, A behavioral account of the labor market: The role of fairness concerns. *Annu. Rev. Econ.*, 1, 355-384
- Kahneman, D och Tversky, A, 2000, *Choices, Values, and Frames*, Cambridge university press: Cambridge, UK
- Kamenica, E, 2012, Behavioral economics and psychology of incentives, *Annu. Rev. Econ.*, 4:1, 427-452
- Kristoffersson, J, Ohlsson, L, Åkesson, M, 2013, *Aktiva kunder: Incitament för kunder*, utkast Elforsk-rapport, maj 2013, Stockholm: Elforsk

- Linnarsson, J; Hollmén, S; Fritz, P och Springfeldt, P E, 2013, Förutsättningar och drivkrafter för olika typer av elkunder att justera förbrukningsmönster och minska sin elförbrukning idag och i framtiden. NEPP rapport till Samordningsrådet för smarta elnät, december 2013, Stockholm: Sweco
- Lundgren, J, 2008, Elkunden som marknadsaktör: Åtgärder för ökad förbrukningsflexibilitet. Energimarknadsinspektionen EI R2008:13
- Ohlsson, L, 2013, Presentation i samband med Regeringens samordningsråd för smarta elnäts Dialogforum: Vad kan göras för att stimulera utvecklingen av smarta elnät och vad kan lösas i förhandsregleringen?, Clarion Hotel Sign, Stockholm, 19 november
- Pyrko, J, 2004, Effekthushållning i byggnader – 11 föreläsningar, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet
- Stern, P C, 2011, Contributions of psychology to limiting climate change, *American Psychologist*, 66:4, 303-314
- Werther, Linda, 2014, Incitament för smarta nät i förhandsregleringen, utkast på rapport, Energimarknadsinspektionen

7 Bilagor

Bilaga 1 Enkätstudiens design

Direktskattning av intention (fråga 15-16)

Hushållets avsikt att *i framtiden* flytta elanvändning till låglasttid

Hushållets flytt av elanvändning *under det senaste året*

Direktskattning av attityd (fråga 17-18)

Hushållets inställning att konsekvenserna av att flytta elanvändning till låglasttid är positiva eller negativa

Hushållets inställning det är *enkelt eller besvärligt* att flytta elanvändning till låglasttid

Direktskattning av social norm (fråga 19-20)

Hushållets uppfattning att omgivningen förväntar sig att dess familjemedlemmar flyttar elanvändning till låglasttid

Hushållets uppfattning att de flesta i dess omgivning flyttar elanvändning till låglasttid

Direktskattning av upplevd kontroll (fråga 21-22)

Hushållets inställning att det vore möjligt för dess familjemedlemmar att flytta mer av elanvändningen till låglasttid

Hushållets inställning att dess familjemedlemmar kan flytta mer av elanvändning till låglasttid om de så önskar

Skattning av konkreta motivationsgrunder avseende attityd (fråga 23-38)

K1 Att flytta elanvändning till låglasttid innebär minskade elkostnader för hushållet/Minskade elkostnader är viktigt för hushållet (Fråga 15 och 16)

K2 Att hushållet flyttar elanvändning till låglasttid bidrar till en minskad miljöbelastning/Att bidra till en minskad miljöbelastning är viktigt för hushållet

K3 Att hushållet flyttar elanvändning till låglasttid innebär minskade klimatförändringar/Att bidra till minskade klimatförändringar är viktigt för hushållet

K4 Att hushållet flyttar elanvändning till låglasttid bidrar till en hållbar utveckling för yngre och kommande generationer/Att bidra till en hållbar utveckling för yngre och kommande generationer är viktigt för hushållet

K5 Att flytta elanvändning till låglasttid innebär en försämrad livskvalitet för hushållet/Att sträva efter livskvalitet är viktigt för hushållet

K6 Att flytta elanvändning till låglasttid innebär en försämrad komfort för hushållet/Att stäva efter komfort är viktigt för hushållet

K7 Att flytta elanvändning till låglasttid innebär att grannarna störs, vilket i sin tur innebär att hushållet riskerar kritik och ett otrevligt bemötande från grannarna/Att undvika kritik och ett otrevligt bemötande från grannarna är viktigt för hushållet

K8 Att flytta elanvändning till låglasttid innebär en ökad risk för att tvätt- och diskmaskiner orsakar vattenskador/Att undvika att tvätt- och diskmaskiner orsakar vattenskador är viktigt för hushållet.

Skattning av konkreta motivationsgrunder avseende social norm (fråga 39-46)

SN1 Att hushållet flyttar elanvändning till låglasttid förväntas av släkt och vänner/Det är viktigt för hushållet att motsvara förväntningarna från släkt och vänner

SNa Att hushållet flyttar elanvändning till låglasttid förväntas av grannarna/Det är viktigt för hushållet att motsvara förväntningarna från grannarna

SN2b Det förväntas av grannarna att hushållet inte flyttar elanvändning till nätterna/Det är viktigt för hushållet att motsvara förväntningarna från grannarna

SN3 De flesta hushåll med effekttariff strävar efter att flytta elanvändning till låglasttid av ekonomiska skäl/Det är viktigt för hushållet att agera på samma sätt som andra hushåll med effekttariff gör

SN4 De flesta hushåll med effekttariff strävar efter att flytta elanvändning till låglasttid av miljöskäl/Det är viktigt för hushållet att agera på samma sätt som andra hushåll med effekttariff gör

Skattning av konkreta motivationsgrunder avseende upplevd kontroll (fråga 47-54)

UK1 Hushållet använder nästan ingen el

UK2 Hushållets livsstil innebär att elanvändningen normalt sker mest på låglasttid

UK3 Hushållets familjemedlemmar arbetar i stor utsträckning nattsift/Att jobba nattsift är ett starkt hinder för att flytta elanvändning till låglasttid)

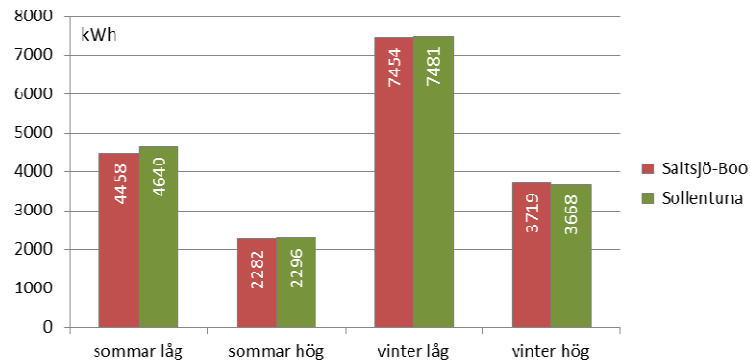
UK4 Det är svårt att förmå samtliga familjemedlemmar att flytta sin elanvändning/Att alla familjemedlemmar flyttar elanvändning till låglasttid är en viktig förutsättning för att hushållet som helhet ska vara framgångsrikt med att flytta elanvändning till låglasttid

UK5 Hushållet har inte tid eller ork att flytta elanvändning till låglasttid/Att ha tid och ork att flytta elanvändning till låglasttid är en viktig förutsättning för att flytta elanvändning till låglasttid

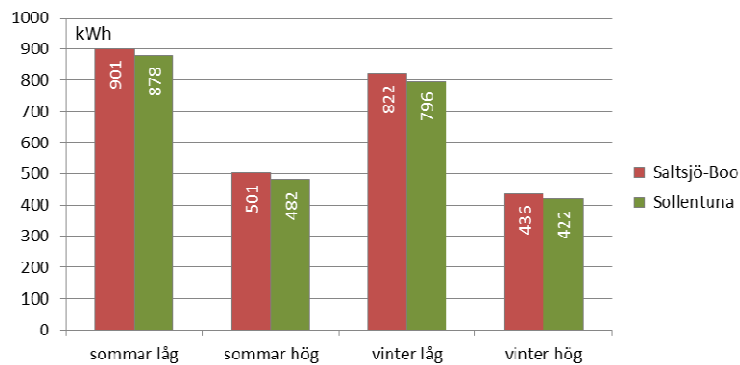
Bilaga 2 Central- och spridningsmått avseende årsförbrukningen

boendeform/område	medel	median	standardavvikelse	variationskoefficient	min	max
villor Saltsjö-Boo	17 914	16 655	10 000	56%	807	60 271
villor Sollentuna	18 084	17 804	9 494	53%	1 320	48 985
bostadsrätter Saltsjö-Boo	2 660	2 214	1 578	59%	562	10 653
bostadsrätter Sollentuna	2 578	2 259	1 250	48%	895	9 595
hyresrätter Saltsjö-Boo	2 177	1 982	1 082	50%	383	6 656
hyresrätter Sollentuna	2 914	2 603	1 406	48%	895	11 560

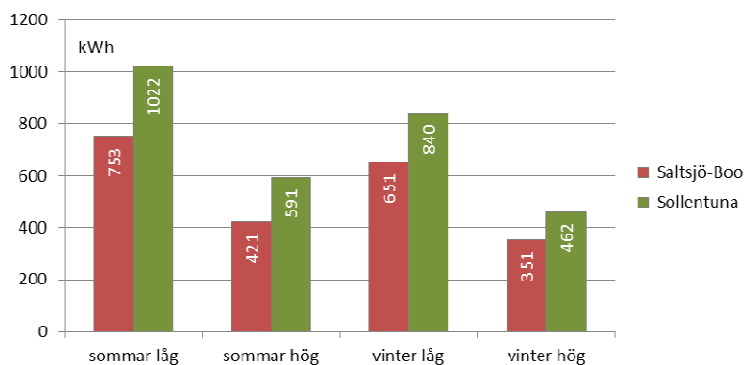
Bilaga 3 Medelförbrukning på hög- och låglasttid



Figur B1a: Medelförbrukning på hög- och låglasttid under sommar och vintermånaderna bland villor i Sollentuna och Saltsjö-Boo



Figur B1b: Medelförbrukning på hög- och låglasttid under sommar och vintermånaderna bland bostadsrätter i Sollentuna och Saltsjö-Boo.



Figur B1c: Medelförbrukning på hög- och låglasttid under sommar och vintermånaderna bland hyresrätter i Sollentuna och Saltsjö-Boo.

Bilaga 4 Central- och spridningsmått avseende elanvändningen på hög- och låglasttid

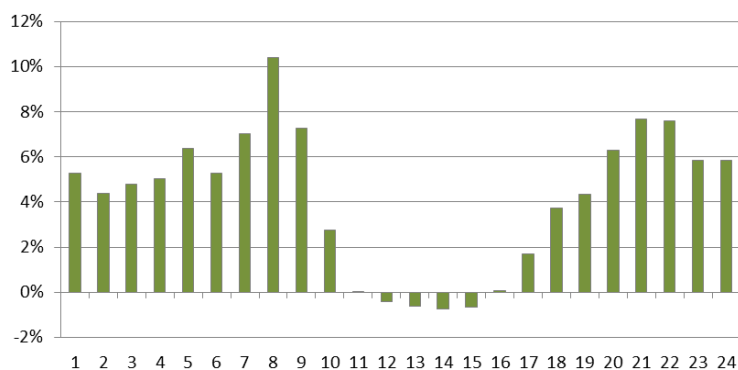
Tabell B2a: Central- och spridningsmått avseende elanvändningen på höglasttid under sommarmånaderna						
boendeform/område	medel	median	standardavvikelse	variationskoefficient	min	max
villor Saltsjö-Boo	2 282	2 102	1 413	62%	10	10 623
villor Sollentuna	2 296	2 050	1 235	54%	234	8 602
bostadsrätter Saltsjö-Boo	501	415	304	61%	60	1 969
bostadsrätter Sollentuna	482	427	237	49%	143	1 768
hyresrätter Saltsjö-Boo	421	368	228	54%	67	1 483
hyresrätter Sollentuna	591	522	329	56%	174	2 358

Tabell B2b: Central- och spridningsmått avseende elanvändningen på låglasttid under sommarmånaderna						
boendeform/område	medel	median	standardavvikelse	variationskoefficient	min	max
villor Saltsjö-Boo	4 458	4 051	2 738	61%	77	19 541
villor Sollentuna	4 640	4 219	2 491	54%	401	16 987
bostadsrätter Saltsjö-Boo	901	751	527	59%	144	3 412
bostadsrätter Sollentuna	878	774	437	50%	242	3 637
hyresrätter Saltsjö-Boo	753	688	374	50%	135	2 733
hyresrätter Sollentuna	1 022	917	499	49%	328	4 186

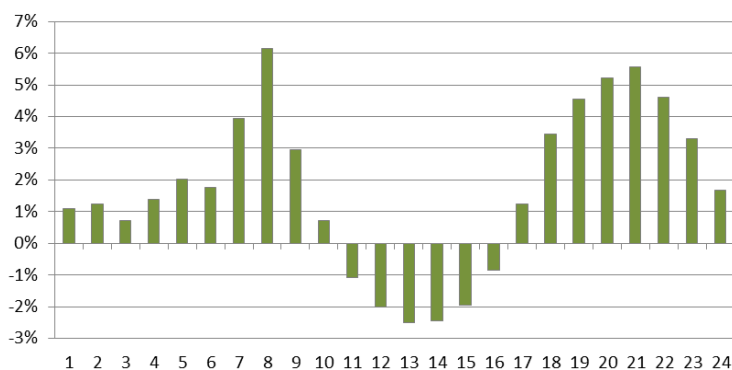
Tabell B2c: Central- och spridningsmått avseende elanvändningen på höglasttid under vintermånaderna						
boendeform/område	medel	median	standardavvikelse	variationskoefficient	min	max
villor Saltsjö-Boo	3 719	3 563	2 094	56%	73	13 169
villor Sollentuna	3 668	3 631	2 016	55%	81	9 719
bostadsrätter Saltsjö-Boo	436	346	296	68%	30	1 936
bostadsrätter Sollentuna	422	360	228	54%	104	1 992
hyresrätter Saltsjö-Boo	351	309	199	56%	23	1 027
hyresrätter Sollentuna	462	411	255	55%	99	1 725

Tabell B2d: Central- och spridningsmått avseende elanvändningen på låglasttid under vintermånaderna						
boendeform/område	medel	median	standardavvikelse	variationskoefficient	min	max
villor Saltsjö-Boo	7 454	7 202	4 181	56%	236	25 563
villor Sollentuna	7 481	7 423	4 158	56%	157	18 742
bostadsrätter Saltsjö-Boo	822	656	540	66%	94	3 817
bostadsrätter Sollentuna	796	688	433	54%	234	4 434
hyresrätter Saltsjö-Boo	651	593	341	52%	65	1 935
hyresrätter Sollentuna	840	770	415	49%	196	3 348

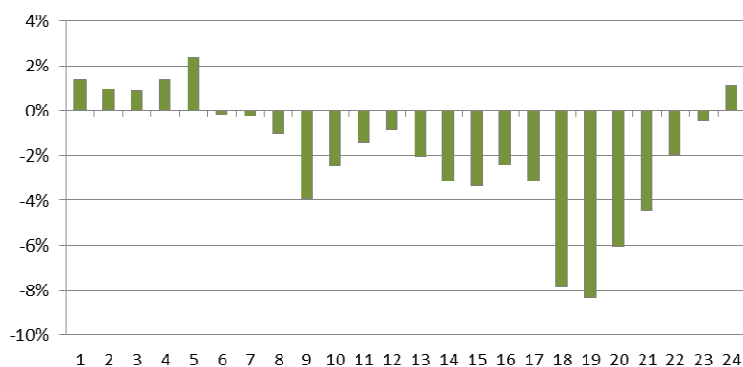
Bilaga 5 Procentuell skillnad i medellastkurvans profil



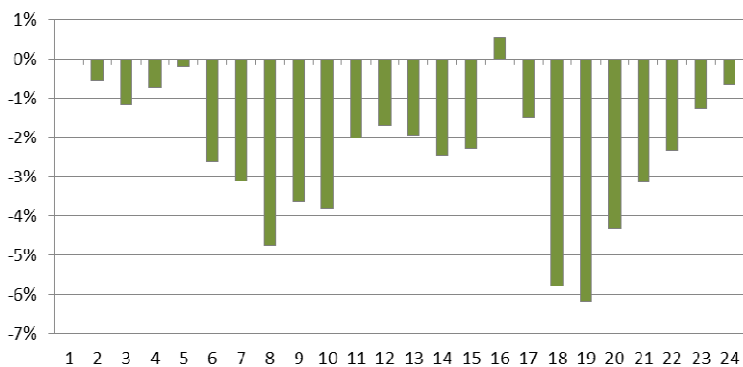
Figur B2a: Procentuell skillnad i lastkurvans på vardagar profil under sommarmånaderna bland villor i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo.



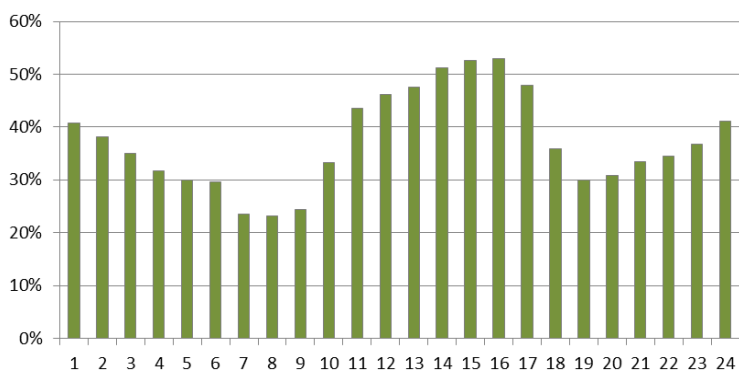
Figur B2b: Procentuell skillnad i lastkurvans profil på vardagar under vintermånaderna bland villor i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo.



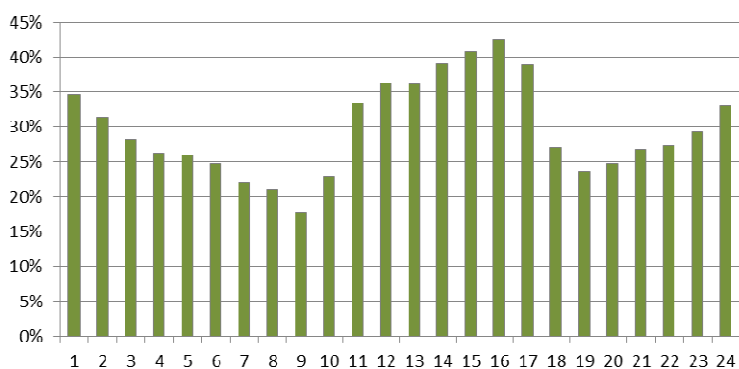
Figur B2c: Procentuell skillnad i lastkurvans profil på vardagar under sommarmånaderna bland bostadsrätter i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo.



Figur B2d: Procentuell skillnad i lastkurvans profil på vardagar under vintermånaderna bland bostadsrätter i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo.

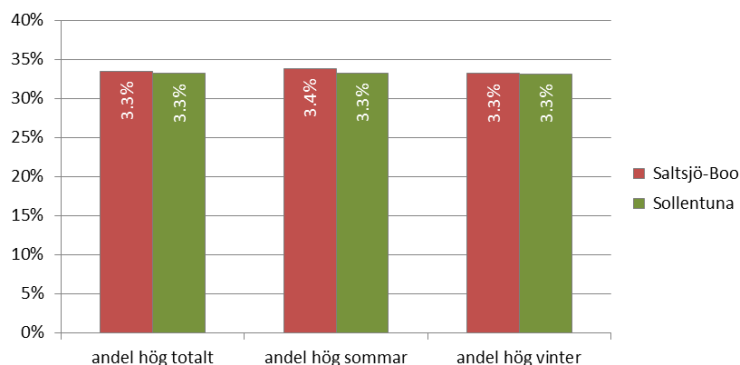


Figur B2e: Procentuell skillnad i lastkurvans profil på vardagar under sommarmånaderna bland hyresrätter i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo.

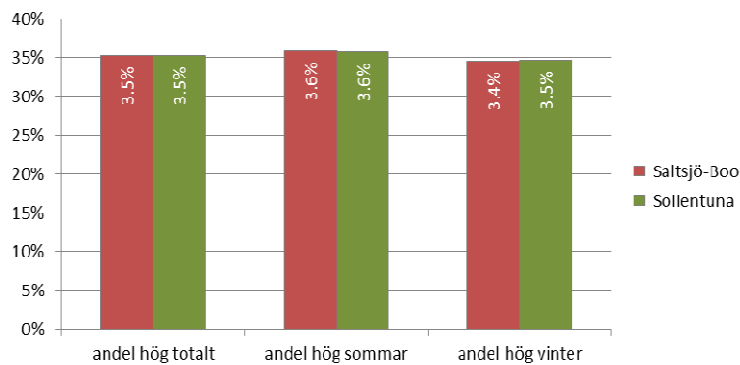


Figur B2f: Procentuell skillnad i lastkurvans profil på vardagar under vintermånaderna bland hyresrätter i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo.

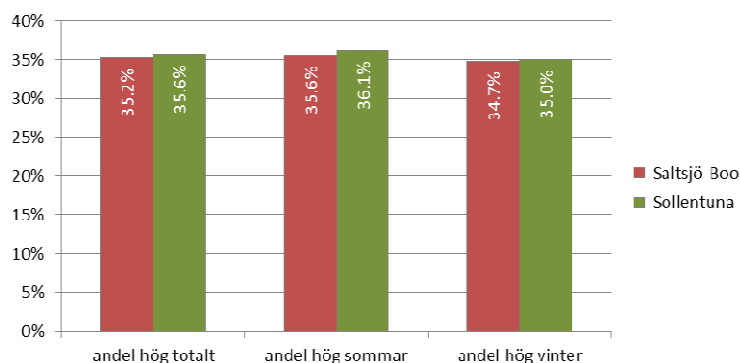
Bilaga 6 Fördelning av elanvändningen mellan hög- och låglasttid



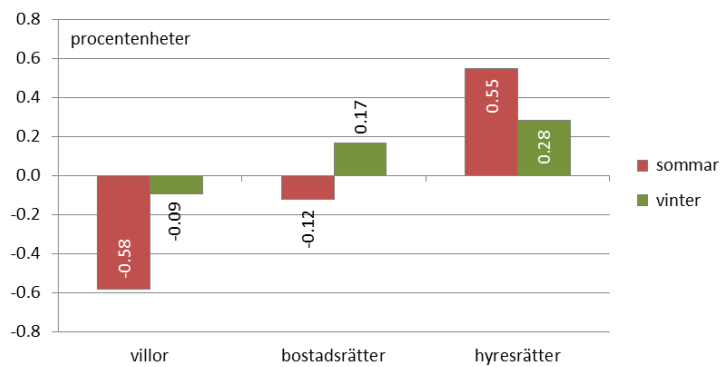
Figur B3a: Andel av elanvändningen som sker under höglasttid på årsbasis samt under sommar och vintermånaderna bland villorna i Sollentuna och Saltsjö-Boo



Figur B3b: Andel av elanvändningen som sker under höglasttid på årsbasis samt under sommar och vintermånaderna bland bostadsrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo

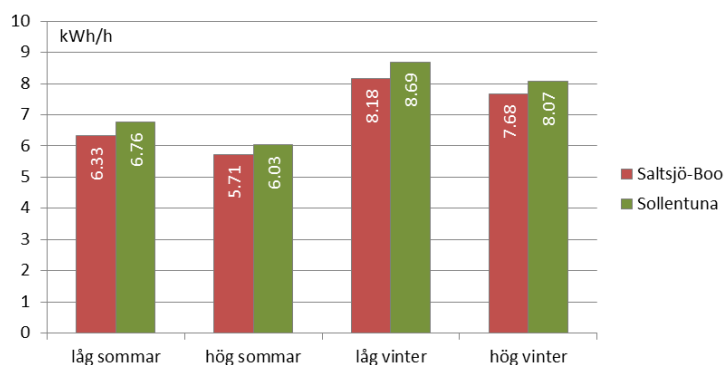


Figur B3bc: Andel av elanvändningen som sker under höglasttid på årsbasis samt under sommar och vintermånaderna bland hyresrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo

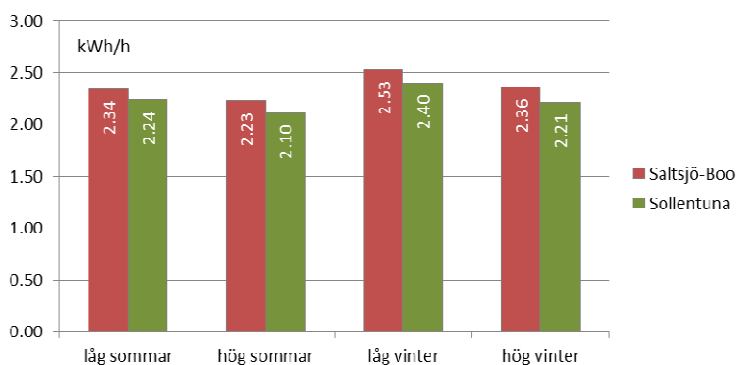


Figur: B4: Skillnad avseende den procentuella andelen elanvändning på höglasttid bland villor, bostads- och hyresrätter i Sollentuna i relation till respektive referensgrupp i Saltsjö-Boo.

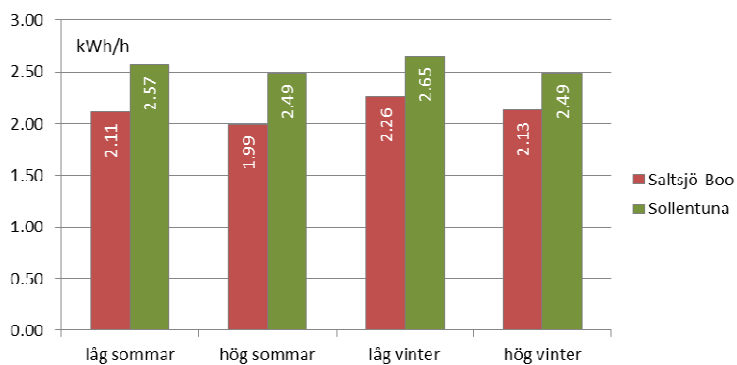
Bilaga 7 Högsta effekttoppen



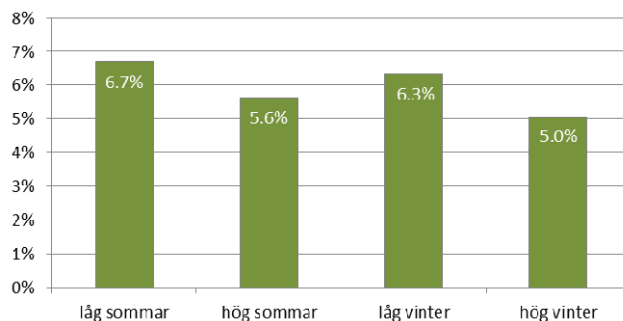
Figur B5a: Medelvärdet av hushållens högsta effekttopp på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland villorna i Sollentuna och Saltsjö-Boo



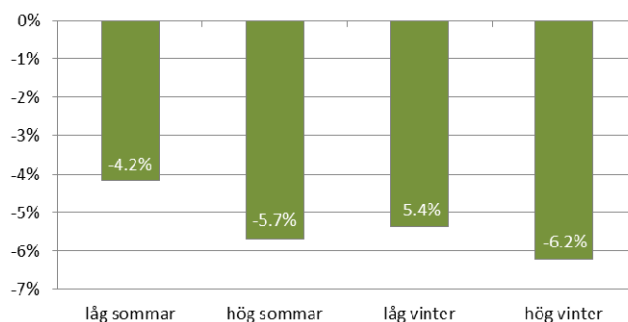
Figur B5b: Medelvärdet av hushållens högsta effekttopp på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland bostadsrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo



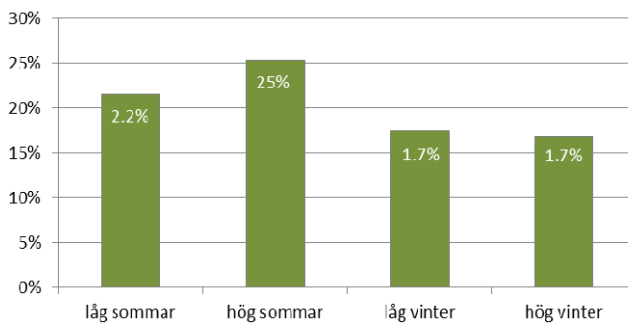
Figur B5c: Medelvärdet av hushållens högsta effekttopp på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland hyresrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo



Figur B6a: Procentuell skillnad avseende medelvärdet av hushållens högsta effekttopp på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland villor i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo

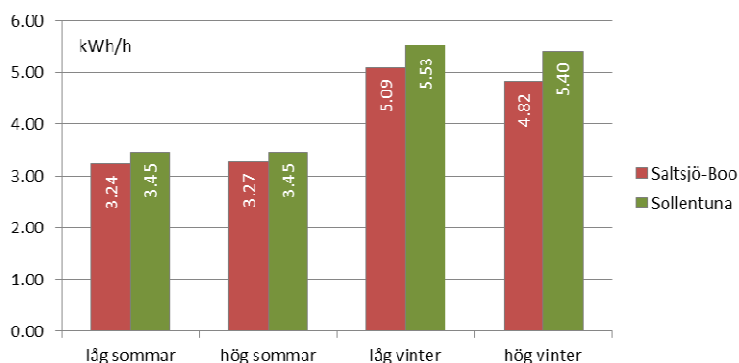


Figur B6b: Procentuell skillnad avseende medelvärdet av hushållens högsta effekttopp på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland bostadsrätter i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo

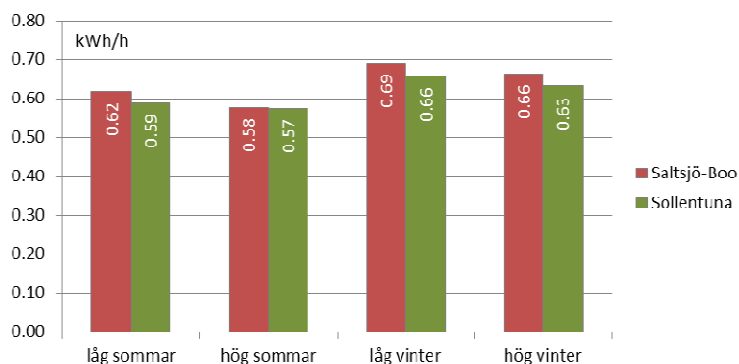


Figur B6c: Procentuell skillnad avseende medelvärdet av hushållens högsta effekttopp på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland hyresrätter i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo

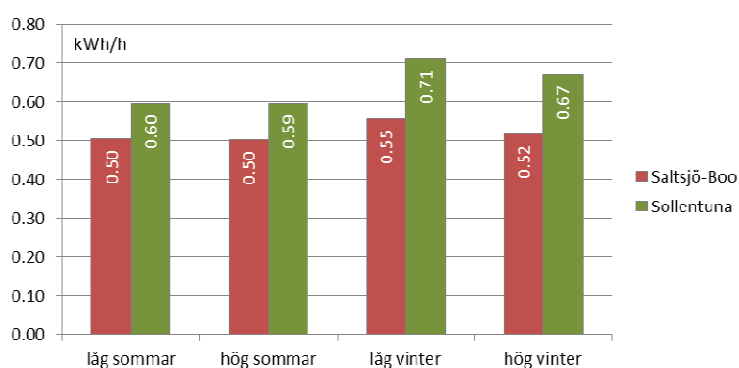
Bilaga 8 Högsta sammanlagrade effekttoppen



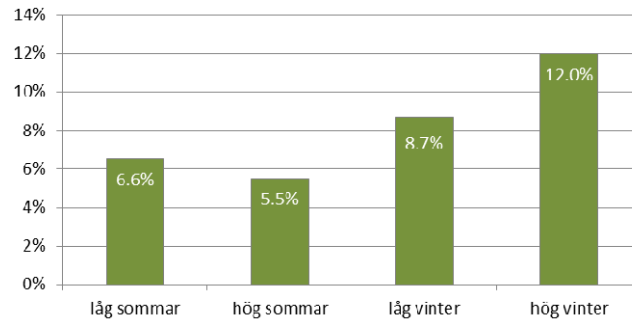
Figur B7a: Högsta sammanlagrade effekttoppen (per hushåll) på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland villor i Sollentuna och Saltsjö-Boo



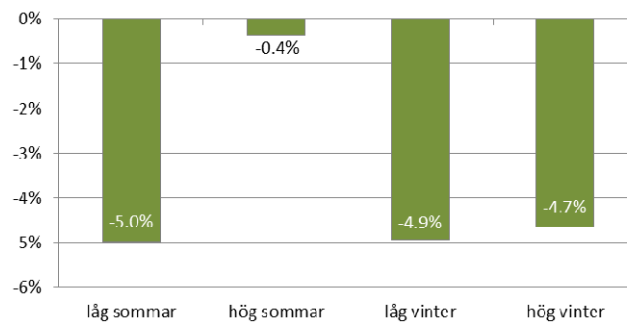
Figur B7b: Högsta sammanlagrade effekttoppen (per hushåll) på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland bostadsrätter i Sollentuna och Saltsjö-Boo



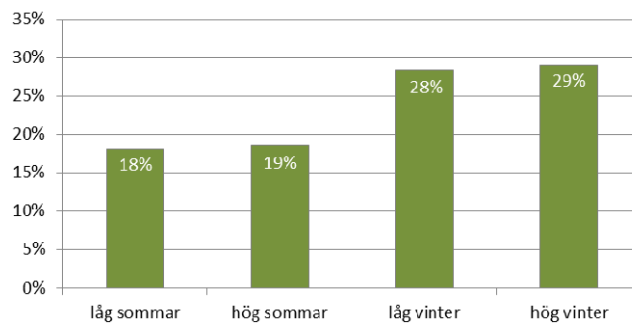
Figur B7c: Högsta sammanlagrade effekttoppen (per hushåll) på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland hyresrätter i Sollentuna och Saltsjö-Boo



Figur B8a: Procentuell skillnad avseende den högsta sammanlagrade effekt-toppen (per hushåll) på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland villorna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo

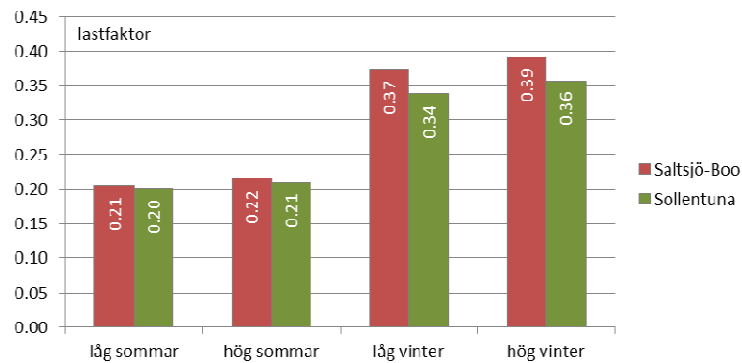


Figur B8b: Procentuell skillnad avseende den högsta sammanlagrade effekt-toppen (per hushåll) på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland bostadsrätterna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo

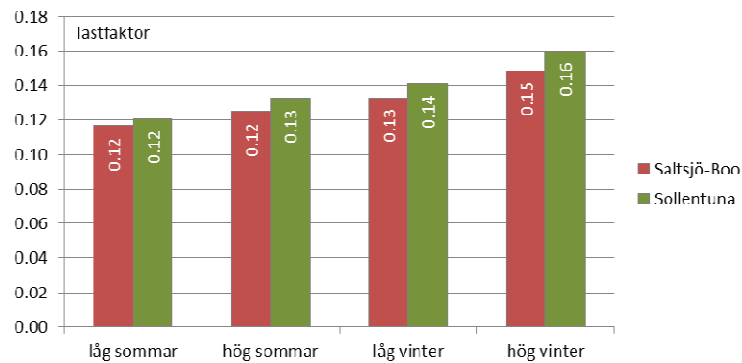


Figur B8c: Procentuell skillnad avseende den högsta sammanlagrade effekt-toppen (per hushåll) på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland hyresrätterna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo

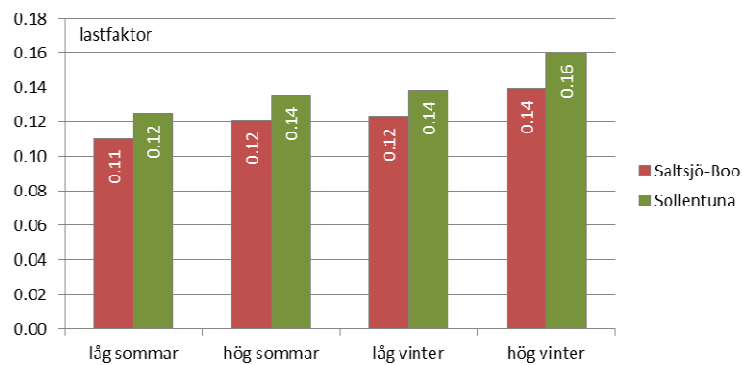
Bilaga 9 Genomsnittliga lastfaktorn



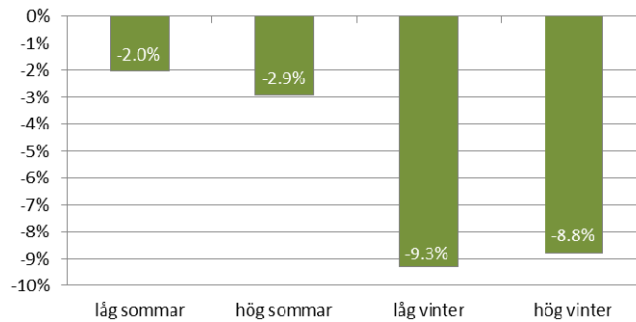
Figur B9a: Genomsnittliga lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland villorna i Sollentuna och Saltsjö-Boo



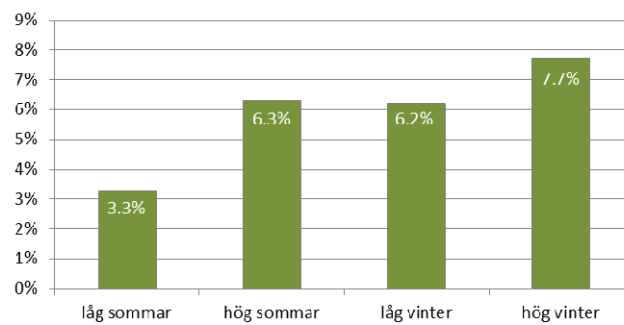
Figur B9b: Genomsnittliga lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland bostadsrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo



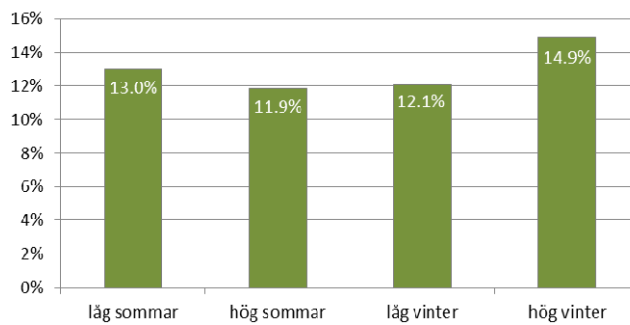
Figur B9c: Genomsnittliga lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland hyresrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo



Figur B10a: Procentuell skillnad avseende den genomsnittliga lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland villorna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo

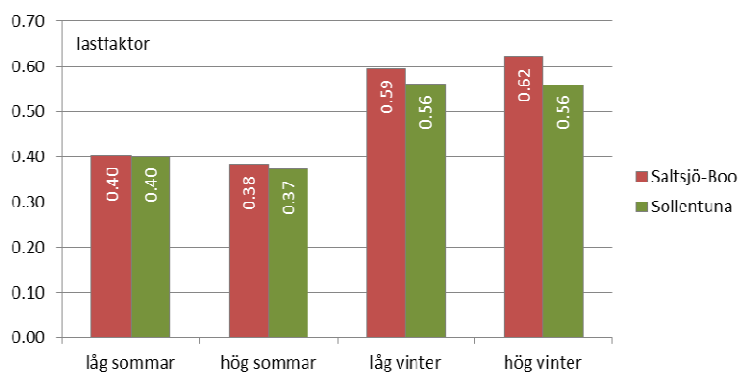


Figur B10b: Procentuell skillnad avseende lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland bostadsrätterna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo

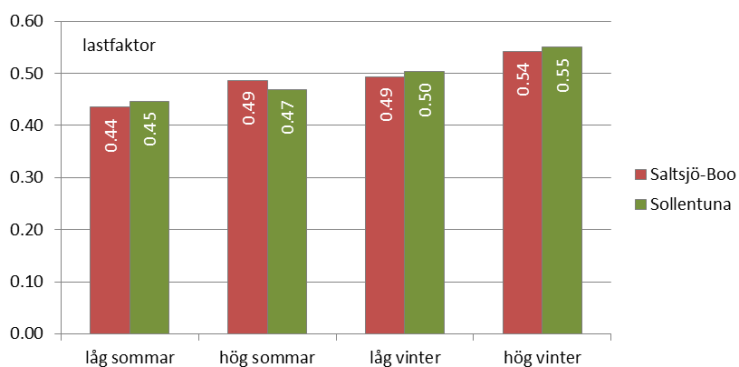


Figur B10c: Procentuell skillnad avseende lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland hyresrätterna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo

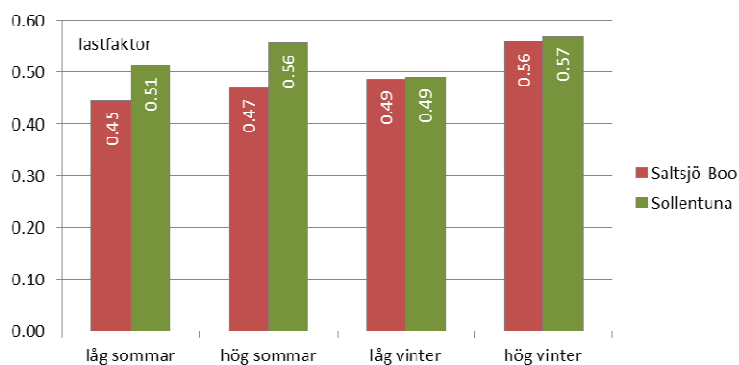
Bilaga 10 Sammanlagrade lastfaktorn



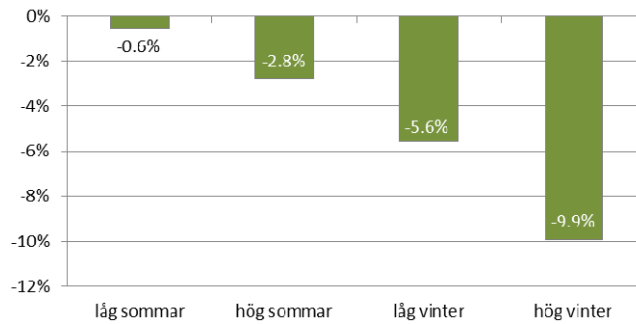
Figur B11a: Den sammanlagrade lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland villorna i Sollentuna och Saltsjö-Boo



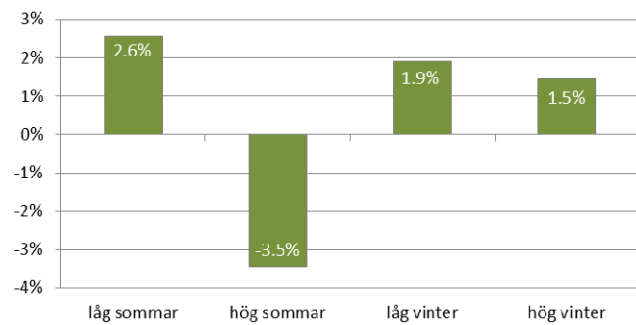
Figur B11b: Den sammanlagrade lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland bostadsrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo



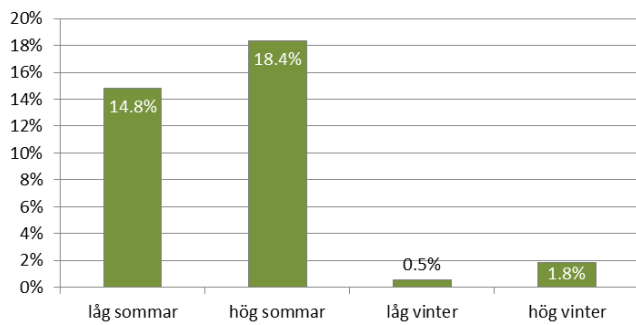
Figur B11c: Den sammanlagrade lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland hyresrätterna i Sollentuna och Saltsjö-Boo



Figur B12 a: Procentuell skillnad avseende den sammanlagrade lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland villorna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo



Figur B12b: Procentuell skillnad avseende den sammanlagrade lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland bostadsrätterna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo



Figur B12c: Procentuell skillnad avseende den sammanlagrade lastfaktorn på hög- och låglasttid under sommar- och vintermånaderna bland hyresrätterna i Sollentuna i relation till referensgruppen i Saltsjö-Boo

Bilaga 11 Andel elförbrukning under höglasttid bland enkätens respondenter

Tabell B3: En 2 x 3 faktoriell mellanpersons variansanalys med andel höglastförbrukning av el som beroende variabel och område och boendeform som oberoende variabler.

	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Partial eta</i> ²
Intercept	111.967	1	111.967	61110.44	0.000	0.985
Område	0.003	1	0.003	1.43	0.233	0.001
Boende	0.165	2	0.082	44.97	0.000	0.086
Område x Boende	0.003	2	0.002	0.87	0.418	0.002
Error	1.761	961	0.002			

Variansanalysen i Tabell B3 visar på en liten (33 vs 36 %) men signifikant huvudeffekt av boendeform med lägre andel för villor, men ingen signifikant huvudeffekt av område och ingen signifikant interaktion (se Figur 7 i kapitel 4.2.1 I hur hög grad används el under höglasttid? för en grafisk illustration).

Bilaga 12 Effekt av inkomstskillnader

Som framgår i Tabell B4 finns det en stor och statistiskt signifikant effekt av boendeform på hushållens inkomst (Kruskal-Wallis test: $H(2, N=959) = 183.499$, $p < 0.001$), och även en mindre men statistiskt säkerställd skillnad i inkomst mellan områdena (Kruskal-Wallis test: $H(1, N=959) = 6.774$, $p = .009$). Därför skulle det i princip kunna finnas en skillnad mellan områdena i andel höglastförbrukning som döljs av en skillnad i inkomst mellan områdena. Tyvärr är fördelningarna av inkomst extremt skeva och kan därför inte analyseras med ANOVA eller ANCOVA (därav användningen av icke-parametriska test ovan). Det kan dock konstateras att inkomstskillnaden beroende på område är liten och det finns heller ingen signifikant korrelation mellan inkomst och andel höglastförbrukning i det totala materialet ($r = -.04$, $p = .212$). Detta talar emot att det finns en inkomstskillnad mellan områdena som döljer en effekt på andelen höglastförbrukning.

Tabell B4: Medianen samt 25% och 75% kvartilen för hushållets uppgivna inkomst som funktion av område och boende.

Område	Boende	N	Q25	Median	Q75
Saltsjö-Boo	Villa	207	30 000	60 000	80 000
Saltsjö-Boo	Bostadsrätt	167	16 000	25 500	46 000
Saltsjö-Boo	Hysesrätt	126	17 000	26 750	40 000
Sollentuna	Villa	181	40 000	70 000	100 000
Sollentuna	Bostadsrätt	177	18 000	33 000	53 000
Sollentuna	Hysesrätt	101	13 000	22 000	40 000
Totalt		959	20 000	35 000	65 000

Bilaga 13 Effekt av spenderad tid i hemmet på dagtid under vardagar

För att undersöka om en eventuellt högre andel hushåll i Sollentuna som är hemma på vardagarna skulle kunna dölja en möjlig positiv effekt av effekttariffen, delades alla hushåll in i de där alla familjemedlemmar är borta på dagtid under vardagar och de där minst en person är hemma minst halva dagen. Som framgår i Tabell B5 finns en signifikant effekt på höglastförbrukningen av om det är ett hushåll där någon är hemma dagtid eller ej (bland hushållen där någon är hemma är proportionen ca. 36%, där ingen är hemma är proportionen ca. 33%). Andelen hushåll där någon är hemma på dagtid var dock snarlikt med 71 % (N = 560) i Saltsjö-Boo och 72% (N = 503) i Sollentuna, en skillnad som inte är signifikant ($p = .718$). Det finns heller inga signifikanta interaktioner som involverar hemma eller ej och område i Tabell B5 (vare sig O, O x H, eller O x B x H är statistiskt signifikanta). Detta ger inget stöd för att en positiv effekt av effekttariffen i Sollentuna döljs av en högre andel hushåll i Sollentuna där man är hemma på dagtid.

Det finns däremot större skillnader beroende på boendeform när det gäller andelen hushåll där någon är hemma under dagtid på vardagar (villor ca. 67%; bostadsrätter ca. 72%; hyresrätter ca. 78%), vilket kan antyda att skillnaden i andel elanvändning under höglasttid mellan boendeformer egentligen förklaras av skillnader i andelen hushåll där någon är hemma dagtid (det vill säga att det i så fall egentligen inte finns någon effekt av boendeform som sådan, det är bara så att de som bor i villor är hemma mindre på dagtid). Den signifikanta interaktionen mellan boendeform och hemma eller ej (B x H i tabell B2) visar dock att effekten av boendeform inte försvinner när man tittar separat på de som är hemma dagtid eller ej, men att den snarare är begränsad till de hushåll där någon är hemma dagtid. I de hushåll där ingen är hemma på dagtid finns inga skillnader beroende på boendeform (proportionen är ca. 32 - 33% för alla boendeformer). Bland de hushåll där någon är hemma är proportionen för villor 34%, medan proportionen för bostads- och hyresrätter är ca. 37%.

Tabell B5: En 2 x 3 x 2 faktoriell mellanpersons variansanalys med andel höglastförbrukning av el som beroende variabel samt område, boendeform och hemma eller ej dagtid som oberoende variabler.						
	SS	df	MS	F	p	Partial eta ²
Intercept	75.194	1	75.194	46229.99	0.000	0.980
Område (O)	0.000	1	0.000	0.21	0.645	0.000
Boende (B)	0.068	2	0.034	21.04	0.000	0.043
Hemma eller ej (H)	0.157	1	0.157	96.57	0.000	0.094
O x B	0.003	2	0.002	0.93	0.394	0.002
O x H	0.004	1	0.004	2.65	0.104	0.003
B x H	0.055	2	0.028	17.02	0.000	0.035
O x B x H	0.008	2	0.004	2.44	0.087	0.005
Error	1.508	927	0.002			

Bilaga 14 Medelvärden och interkorrelation mellan bedömd intention, attityd, subjektiv norm och upplevd kontroll samt andel elanvändning på höglasttid

Tabell B6: Medelvärden och interkorrelationen mellan bedömd intention, bedömd attityd, bedömd subjektiv norm och bedömd upplevd kontroll samt andel elanvändning på höglasttid (faktiskt beteende).

	Medelvärde	St. avv.	Intention	Attityd	Sub.norm	Uppl.kontroll	%HLfb
Intention	2.943	1.848	1.000	0.661	0.567	0.445	-0.183
Attityd	4.194	1.774	0.661	1.000	0.533	0.599	-0.182
Sub.norm	2.729	1.594	0.567	0.533	1.000	0.431	-0.106
Uppl. kontroll	3.979	1.929	0.445	0.599	0.431	1.000	-0.132
%HLfb	0.349	0.045	-0.183	-0.182	-0.106	-0.132	1.000

Bilaga 15 En 2 x 3 faktoriell mellanpersons variansanalys med skattad intention att flytta elanvändning till låglasttid som beroende variabel samt område och boendeform som oberoende variabler

Tabell B7: En 2 x 3 faktoriell mellanpersons variansanalys med skattad intention att flytta sin elanvändning till låglasttid som beroende variabel samt område och boendeform som oberoende variabler.

	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Partial eta</i> ²
Intercept	8246.592	1	8246.592	2472.881	0.000	0.708
Område	33.775	1	33.775	10.128	0.002	0.010
Boende	25.190	2	12.595	3.777	0.023	0.007
Område x Boende	26.625	2	13.312	3.992	0.019	0.008
Error	3408.178	1022	3.335			

Bilaga 16 En 2x 3 x 3 mixad variansanalys med skattad motivationsgrad som beroende variabel samt område (mellan personer), boendeform (mellan personer) och attitydkomponent (inom personer) som oberoende variabler

Tabell B8: En 2 x 3 x 3 mixad variansanalys med skattad motivationsgrad som beroende variabel samt område (mellan personer), boendeform (mellan personer) och attitydkomponent (inom personer) som oberoende variabler.

	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Partial eta²</i>
Intercept	34206.90	1	34206.90	5537.112	0.000	0.857
Område	1.32	1	1.32	0.214	0.644	0.000
Boendeform	62.08	2	31.04	5.024	0.007	0.011
Område x Boendeform	14.44	2	7.22	1.169	0.311	0.003
Error	5714.42	925	6.18			
Attitydkomponent (A)	954.85	2	477.43	325.344	0.000	0.260
A x Område	7.43	2	3.72	2.533	0.080	0.003
A x Boendeform	41.20	4	10.30	7.019	0.000	0.015
A x Område x Boendeform	21.23	4	5.31	3.618	0.01	0.01
Error	2714.78	1850	1.47			

Bilaga 17 Multipel regressionsmodell där intention är beroendevariabel och attityd, subjektiv norm samt upplevd kontroll är oberoende variabler

Tabell B9: Resultatet av en multipel regressionsmodell där intention är beroendevariabel samt attityd, subjektiv norm och upplevd kontroll är oberoende variabler (prediktorer).

Intention R= .701 R ² = .492 Adjusted R ² = .490 F(3,915)=295.07						
N=919	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b*	t(915)	p-value
Intercept			-0.147	0.121	-1.217	0.224
Attityd	0.499	0.032	0.529	0.034	15.664	0.000
Sub. norm	0.282	0.028	0.327	0.033	9.968	0.000
Uppl. kontroll	0.014	0.030	0.014	0.029	0.484	0.628

Bilaga 18 Multipel regressionsmodell där andelen elanvändning på höglåstid är beroende variabel och attityd, subjektiv norm samt upplevd kontroll är oberoende variabler

Tabell B10: Resultatet av en multipel regressionsmodell där andelen elanvändning på höglåstid är beroende variabel samt attityd, subjektiv norm och upplevd kontroll är oberoende variabler (prediktorer).

R= .192 R²= .037 Adjusted R²= .033 F(3,820)=10.434 p<.000

N=919	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b*	t(915)	p-value
Intercept			0.367	0.004	89.505	0.000
Attityd	-0.176	0.046	-0.004	0.001	-3.845	0.000
Sub. norm	0.014	0.041	0.000	0.001	0.333	0.740
Uppl. kontroll	-0.035	0.043	-0.001	0.001	-0.804	0.421

Bilaga 19 En 2x 3 x 18 mixad variansanalys med skattad motivationsgrad som beroende variabel samt område (mellan personer), boendeform (mellan personer) och konkreta motivationsgrunder (inom personer) som oberoende variabler

Tabell B11: En 2 x 3 x 18 mixad variansanalys med skattad motivationsgrad som beroende variabel samt område (mellan personer), boendeform (mellan personer) och konkretmotivation (inom personer) som oberoende variabler.

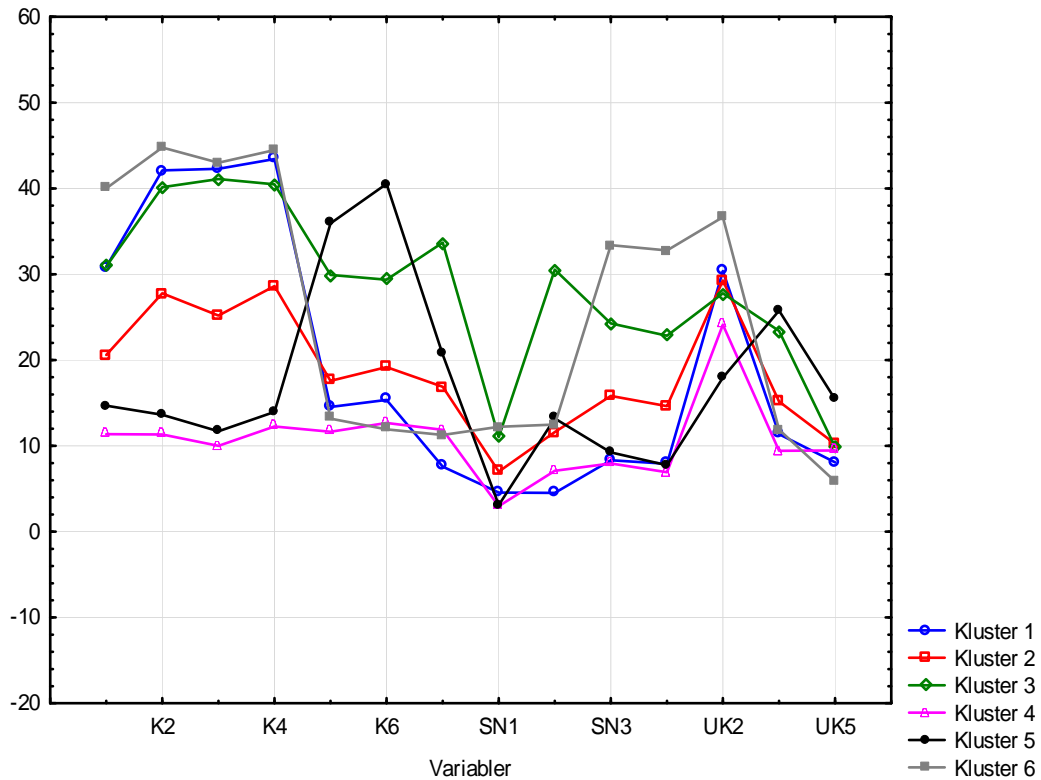
	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Partial eta²</i>
Intercept	4645690	1	4645690	9017.490	0.000	0.915
Område	193	1	193	0.375	0.540	0.000
Boendeform	6854	2	3427	6.652	0.001	0.016
Område x Boendeform	1440	2	720	1.398	0.248	0.003
Error	433787	842	515			
Bevekelsegrund (B)	870882	17	51228	377.045	0.000	0.309
B x Område	4885	17	287	2.115	0.005	0.003
B x Boendeform	69969	34	2058	15.146	0.000	0.035
B x Område x Boendeform	9531	34	280	2.063	0.000	0.005
Error	1944812	14314	136			

Bilaga 20 Korrelationerna mellan de konkreta motivationsgrunderna och direkt skattad attityd, subjektiv norm, upplevd kontroll, intention och andel elanvändning på höglasttid (faktiskt beteende)

Tabell B12: Korrelationerna mellan de konkreta motivationsgrunderna och direkt skattad attityd, subjektiv norm, upplevd kontroll, intention och andel elanvändning på höglasttid (faktiskt beteende).

Komponent	Attityd	Subjektiv norm	Upplevd kontroll	Intention	Beteende
K1	0.519	0.450	0.425	0.459	-0.084
K2	0.537	0.421	0.455	0.451	-0.100
K3	0.491	0.369	0.387	0.391	-0.072
K4	0.510	0.374	0.410	0.401	-0.077
K5	-0.389	-0.136	-0.227	-0.222	0.007
K6	-0.415	-0.214	-0.267	-0.254	-0.001
K7	-0.175	-0.053	-0.127	-0.100	0.145
K8	-0.186	-0.023	-0.120	-0.091	0.031
SN1	0.192	0.429	0.212	0.265	-0.010
SN2a	0.157	0.435	0.133	0.238	0.040
SN2b	-0.132	0.071	-0.114	-0.036	0.112
SN3	0.298	0.389	0.240	0.303	0.081
SN4	0.286	0.380	0.215	0.279	0.093
UK1	0.007	0.000	-0.035	-0.027	0.006
UK2	0.475	0.353	0.333	0.432	-0.260
UK3	-0.062	0.113	-0.006	0.013	0.004
UK4	-0.247	-0.053	-0.083	-0.125	0.045
UK5	-0.262	-0.165	-0.156	-0.251	-0.078

Bilaga 20 Diagram över medelvärden för variablerna K1-K7 SN1, SN2b, SN3-SN4, UK2, UK4-UK5 för varje enskilt kluster



Figur B13: Diagram över medelvärden för variablerna K1-K7 SN1, SN2b, SN3-SN4, UK2, UK4-UK5 för varje enskilt kluster

ELFORSK

SVENSKA ELFÖRETAGENS FORSKNINGSG- OCH UTVECKLINGSG - ELFORSK - AB

**Elforsk AB, 101 53 Stockholm. Besöksadress: Olof Palmes Gata 31
Telefon: 08-677 25 30, Telefax: 08-677 25 35
www.elforsk.se**