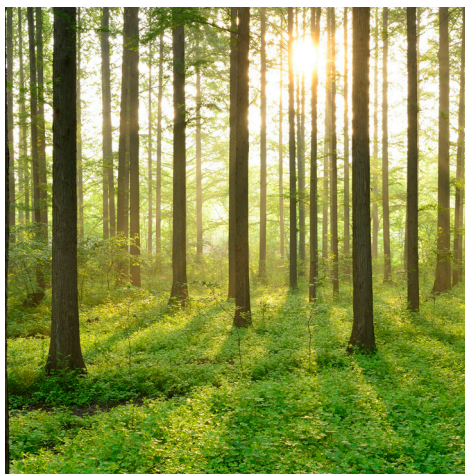


MARKNADSSTYRD EFFEKTTRARIFF

RAPPORT 2018:523



Marknadsstyrd effekttariff

Efterfrågefleksibilitet i kundgruppen 35-63A

CAJSA BARTUSCH, ISAK ÖHRLUND OCH MÅRTEN SCHULTZBERG

ISBN 978-91-7673-523-7 | © Energiforsk augusti 2018

Energiforsk AB | Telefon: 08-677 25 30 | E-post: kontakt@energiforsk.se | www.energiforsk.se

Förord

Projektet *Marknadsstyrd effekttariff inom eldistribution*, avser en studie vid implementeringen av en marknadsstyrd effekttariff i kundsegmentet 35-63 A inom eldistributionen. Studien har genomförts inom ramen för ett pilotprojekt på Sandviken Energi Elnät AB och i nära samarbete med övriga nätbolag som omfattas av nätverket Elinorr. Projektet har studerat den marknadsstyrda effekttariffens effekt på lastkurvan, kundernas uppfattning om och förståelse för den, de ekonomiska konsekvenserna av den för nätägaren och kunderna, dess korrelation med spotpriset, potentialen att öka dess tidsupplösning till timnivå, möjligheten att öka kundernas ekonomiska incitament med en kostnadsbaserad energiskatt samt att bedöma dess potential i övriga kundsegment. Projektet tillhör programmet Smarta Elnät.

Cajsa Bartusch är forskare på avdelningen Industriell teknik som tillhör Institutionen för teknikvetenskaper vid Uppsala universitet. Hennes forskning, som i hög grad präglas av tvärvetenskap och samverkan med det omgivande samhället, fokuserar på återkoppling och affärsmodeller för ökad efterfrågefleksibilitet samt drivkrafter och hinder för en effektivare elanvändning och ökad mikroproduktion med solceller. Cajsa har varit projektledare och hon har samarbetat med Isak Öhrlund och Mårten Schultzberg, även de från Uppsala Universitet.

Energiforsk vill rikta ett stort tack till Sandviken Energi Elnät och referensgruppen, som bidragit med både resurser och erfarenheter.

- Hans Reidemar, Elnätschef på Sandviken Energi Elnät AB
- Jan Persson, Mätchef på Sandviken Energi Elnät AB
- Lennart Vikberg, mätartekniker på Sandviken Energi Elnät AB
- Annukka Salenius på Sandviken Energi Elnät AB
- Emma Engstrand, mätvärdesadministratör på Sandviken Energi Elnät AB
- Emil Rehnstedt, utvecklingsingenjör, Gävle Energi AB.

Referensgruppen omfattar även medlemmar av Elinorrs tariffgrupp:

- Lars-Erik Aspling, Sundsvall Elnät AB
- Reyna Lind, Sundsvall Elnät AB
- Roel Fjellner, Bergs Tingslags Elektriska AB
- Daniel Eriksson, Härjeåns Nät AB
- Rickard Venetjoki, EON Elnät AB

Programmets Smarta Elnät programstyrelse, som initierat, följt upp och godkänt projektet, består av följande ledamöter:

- Peter Söderström, Vattenfall Eldistribution AB (ordförande)
- Torbjörn Solver, Mälarenergi AB (vice ordförande)
- Mira Rosengren Keijser, Svenska kraftnät
- Patrik Björnström, Sveriges ingenjörer (Miljöfonden)
- Kristina Nilsson, Ellevio AB

- Björn Ällebrand, Trafikverket
- Ferruccio Vuinovich, Göteborg Energi AB
- Per-Olov Lundqvist, Sandviken Energi AB
- Claes Wedén, ABB AB
- Daniel Köbi, Jämtkraft AB
- Hannes Schmied, NCC AB
- Mats Bergström, Umeå Energi Elnät AB
- Magnus Sjunnesson, Öresundskraft AB
- Henric Johansson, Jönköping Energi AB
- David Håkansson, Borås Elnät AB
- Peter Addicksson, HEM AB
- Anders Fredriksson, Energiföretagen Sverige (adjungerad)

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

Vattenfall Eldistribution AB
 Ellevio AB
 Svenska kraftnät
 Göteborg Energi AB
 Elinorr ekonomisk förening
 Mälarenergi Elnät AB
 Krafringen Nät AB
 Jämtkraft Elnät AB
 Umeå Energi Elnät AB
 Öresundskraft AB
 Karlstads Elnät AB
 Jönköping Energi Nät AB
 Halmstad Energi & Miljö Nät AB
 AB Falu Elnät AB
 Borås Elnät AB
 AB Borlänge Energi
 C4 Elnät AB
 Luleå Energi AB
 ABB AB
 Akademiska Hus AB
 NKT Cables AB
 NCC Construction Sverige AB
 Trafikverket
 Storuman Energi AB

Stockholm i augusti 2018

Susanne Stjernfeldt
 Energiforsk AB
 Programområde Elnät, Vindkraft och Solel

Sammanfattning

Projektet utgör en fallstudie beträffande implementeringen av en marknadsstyrd effekttariff i kundsegmentet 35-63 A inom eldistributionen. Studien genomförs inom ramen för ett pilotprojekt på Sandviken Energi Elnät AB och i nära samarbete med övriga nätbolag som omfattas av nätverket Elinorr.

En ökad efterfrågefleksibilitet, det vill säga en anpassning av elanvändningen till överförings- och produktionskapaciteten i energisystemet, är ett viktigt led i de politiska ambitionerna att minska utsläppen av växthusgaser samt att öka energieffektiviseringen och andelen förnyelsebara energikällor. En viktig premiss för realiseringen av dessa mål är så kallade smarta elnät. Dessa förväntas möjliggöra övergången från en fossilberoende till en eldriven fordonspark och den storskaliga integrationen av el från exempelvis sol och vind i energisystemet, vilket i sin tur både påverkar och ställer krav på elkonsumenters beteende. För att klara omställningen till ett uthålligt energisystem måste det således skapas förutsättningar för elkonsumenter att medverka till en effektivare elanvändning.

Mot denna bakgrund har nätbolagen som omfattas av Elinorr utvecklat ett tariffkoncept, som kallas ”marknadsstyrd effekttariff” och syftar till att skapa incitament för efterfrågefleksibilitet inom eldistributionen. Grundprincipen är att tariffen uppdateras årligen med utgångspunkt från de två föregående årens lastkurvor. Kunderna påverkar således nästkommande års tariff via sitt elanvändningsmönster. Effektagiften varierar från månad till månad och är baserad på den sammanlagrade maxeffekten i samtliga kundsegment. Det övergripande syftet med projektet är att empiriskt studera effekten av den marknadsstyrda effekttariffen på elanvändningsmönstret samt elkonsumenternas uppfattning om och förståelse för densamma.

Den 1 maj 2015 införde Sandviken Energi Elnät AB, som omfattas av Elinorr, den marknadsstyrda effekttariffen i kundsegmentet 35-63A. Analyserna avseende den marknadsstyrda effekttariffens inverkan på lastkurvans profil är baserade på timvisa elkonsumtionsdata från denna grupp elkonsumenter i Sandviken och motsvarande kundsegment i referensområdet Sundsvall. Delstudien som avser kundperspektivet är baserad på djupintervjuer och en enkätstudie.

Studiens resultat påvisar att implementeringen av den marknadsstyrda effekttariffen, trots låg kännedom om dess existens, har haft en effekt på elanvändningsmönstret och att denna tenderar att öka över tid.

Summary

The project is a case study of the implementation of a market-driven power tariff in the customer segment 35-63 in electricity distribution. The study was conducted as part of a pilot project at Sandviken Energi Elnät AB and in close collaboration with the other distribution system operators of the network Elinorr.

An increased demand response, i.e. an adaptation of the electricity consumption to the distribution- and production capacity in the energy system, is an important part of the political ambitions to decrease the emissions of greenhouse gases as well as to increase energy efficiency and the share of renewable energy sources. An important prerequisite for realizing these goals are so called smart grids. These are expected to enable the transition from a fossil fuel dependent to an electricity-driven fleet of vehicles and the large-scale integration of electricity from e.g. solar cells and wind, which in turn affects and makes demands on customers' behavior. Creating conditions for electricity consumers to contribute to a more efficient use of electricity is thus crucial in managing the transition to a sustainable energy system.

Against this background the distribution system operators of Elinorr have developed a tariff concept that is referred to as "market-driven power tariff" and aims to create an incentive for demand response in electricity distribution. The basic principle is that the tariff is updated once a year based on the load profile of the two previous years. Thus, customers affect next year's tariff via their electricity consumption pattern. The power rate varies from month to month and is based on the maximum diversified demand in all customer segments. The overall aim of the project is to empirically study the effect of the market-driven power tariff on the electricity consumption pattern as well as customers' perception and understanding of it.

On the 1 of May in 2015 Sandviken Energi Elnät AB, which is part of Elinorr, introduced the market-driven power tariff in the customer segment 35-63A. The analyses of the market-driven power tariff's effect on the profile of the demand curve is based on hourly electricity consumption data from this group of customers in Sandviken and the corresponding customer segment in the reference area Sundsvall. The study that relates to the customer perspective is based on in-depth interviews and a questionnaire survey.

The results of the study show that the implementation of the market-driven power tariff, despite low awareness, has had an effect on the electricity consumption pattern and that this tends to increase over time.

Innehåll

1	Inledning	8
1.1	Bakgrund	8
1.2	Tariffens utformning	8
1.3	Syfte	9
1.4	Genomförande	10
1.5	Organisation	10
2	Konsumentperspektivet	11
2.1	Intervjustudie	11
2.1.1	Lantbruket	11
2.1.2	Bostadsrättsföreningen	12
2.1.3	Kommunala fastighetsbolaget	13
2.1.4	Konferens-, hantverks- och fritidsanläggningen	15
2.1.5	Globala industrikoncernen	17
2.1.6	Tillverkande industrin	19
2.2	Enkätstudie	20
2.2.1	Kännedom om effekttariffen	21
2.2.2	Anpassning av elanvändningen	21
2.2.3	Elkostnadens betydelse	23
3	Effekten på elanvändningsmönstret	26
3.1	KonsumtionsData	26
3.2	Referensgrupp och modellering av elanvändningsmönster	27
3.3	Identifiering av behandlingseffekt	28
3.4	Matchning	30
3.5	Effekten av tariffen	31
4	Timvarierad effekttariff	34
4.1	Motivering	34
4.2	Tillvägagångssätt	34
4.3	Elkonsumtionens samvariation med spotpriset	34
5	Energiskatten som ett procentuellt påslag	40
5.1	Det ekonomiska incitamentet	40
5.2	Skatteberäkningar	40
6	Sammanfattande slutsatser	44
7	Referenser	47
Bilaga A:	1 Informationsbrev till kunderna	48
Bilaga B:	Broschyr om effekttariffen	49
Bilaga C:	Prislista effekttariffen	52
Bilaga D:	Påminnelse per brev till kunderna	53

1 Inledning

I det inledande kapitlet presenterar vi bakgrunden till och syftet med projektet samt beskriver dess genomförande och organisation.

1.1 BAKGRUND

Elnätsbolagen står inför ett flertal utmaningar som har implikationer för deras elnätstariffer, bland annat implementeringen av incitament i förhandsregleringen att jämna ut belastningen, minska nätförlusterna och sänka den abonnerade effekten. I syfte att proaktivt bemöta kommande myndighetskrav från Energimarknadsinspektionen och EU har medlemsföretagen som omfattas av Elinorr¹ utvecklat ett tariffkoncept, som kallas ”marknadsstyrd effekttariff”. Grundprincipen är att tariffen uppdateras årligen med utgångspunkt från de två föregående årens lastkurvor. Kunderna påverkar således nästkommande års tariff via sitt elanvändningsmönster. Effekttariffen varierar från månad till månad och är baserad på den sammanlagrade maxeffekten i samtliga kundsegment.

Följande premisser har varit vägledande för Elinorrs utveckling av den marknadsstyrda effekttariffen (Rehnstedt *et al.*, 2014):

- den ska präglas av kostnadsriktighet, det vill säga att kundens nätavgifter speglar de kostnader som nyttjandet av elnätet ger upphov till,
- den ska vara enkel, eftersom kundernas förståelse för prissättningen har betydelse för hur prisvärda de tycker att nätbolagens tjänster är,
- den ska omfatta styrande incitament att sänka den sammanlagrade effekten och därmed bidra till att nätbolaget kan minska sina kostnader mot överliggande nät och för investeringar i ökad kapacitet,
- den ska innebära stabila intäkter för att säkerställa den grundläggande samhällsnyttan samt möjliggöra en drift och förnyelse av elnätet som ger en trygg elförsörjning och
- den ska leda till en minskad och förenklad administration samt ett minskat antal tariff typer.

Den 1 maj 2015 införde Sandviken Energi Elnät AB den marknadsstyrda effekttariffen i kundsegmentet 35-63A, som framför allt omfattar bostadsrättsföreningar, lantbruk, restauranger, tvätterier och små industrier, såsom snickerier och mekaniska verkstäder. Projektet utgör i första hand en uppföljning och utvärdering av denna implementering.

1.2 TARIFFENS UTFORMNING

Innan introduktionen av den marknadsstyrda effekttariffen hade kunderna i segmentet 35-63 A en traditionell nättariff, som innebar att de betalade ett fast pris

¹Bergs Tingslags Elektriska AB, Elektra Nät AB, Gävle Energi AB, Hamra Besparingsskog, Hofors Elverk AB, Härjeåns Nät AB, Härnösand Elnät AB, Jämtkraft Elnät AB, Ljusdal Elnät AB, Sandviken Energi Nät AB, Sundsvall Elnät AB, Söderhamn Elnät AB, Åkab Nät och Skog AB, Årsunda Kraft & Belysningsförening, Österfärnebo El Ekonomisk förening och Övik Energi Nät AB.

för energiöverföringen (kr/kWh) och en fast årsavgift (kr/år) som beror på säkringsstorleken. Den marknadsstyrda effekttariffen innebär att kunderna betalar ett pris som varierar från månad till månad för sin högsta effekttopp (kr/kW) under respektive månad och en fast årsavgift (kr/år). Den månatliga effektagiften baseras på medelvärdet av det maximala effektuttaget under respektive månad de föregående två åren. På så sätt beräknas en "årseffektprofil" som utgör utgångspunkten för kostnadsfördelningen mellan årets månader. Den månatliga effektagiften (kr/kW) beräknas enligt följande (Rehnstedt *et al.*, 2014):

$$effektagift_{\text{månad } i} = \left(\frac{\frac{a_1 + b_1}{2}}{\frac{a_2 + b_2}{2}} \right) * \text{årseffektagift (kr/kW)}$$

där a_1 är högsta effekttoppen (kW) under respektive månad år 1, b_1 är högsta effekttoppen (kW) under respektive månad år 2, a_2 utgör summan av de högsta effekttopparna (kW) under månaderna januari till december år 1 och b_2 utgör summan av de högsta effekttopparna (kW) under månaderna januari till december år 2. Täljaren utgör med andra ord månadseffekten (medelvärdet av de högsta effekttopparna under respektive månad de två föregående åren) och nämnaren utgör årseffekten (medelvärdet av summan av de högsta effekttopparna under månaderna januari till december de två föregående åren). Månadseffektens procentuella andel av årseffekten ligger således till grund för beräkningen av den månatliga effektagiften, vilket innebär att eldistributionen kostar betydligt mer under vintermånaderna. Hur det aktuella elnätbolaget kommunicerade med sina kunder i samband med införandet av den marknadsstyrda effekttariffen framgår av bilaga A-D.

1.3 SYFTE

Det övergripande syftet med projektet är att öka kunskapen om potentialen för en ökad efterfrågefleksibilitet i kundgruppen 35-63 A som ett led i implementeringen av en marknadsstyrda effekttariff genom att analysera eventuella förändringar i elanvändningsmönstret som är ett direkt resultat av den samt studera kundernas förståelse för och uppfattning om den och kundernas drivkrafter och hinder att svara på dess prissignaler genom att anpassa sin elanvändning.

Inom ramen för projektet studeras även hur elkonsumtionen samvarierar med spotpriset i syfte att utvärdera möjligheten att variera tariffens prisnivåer från timme till timme med utgångspunkt från lastkurvan. Vidare utvärderas möjligheten att stärka prissignalen till elkonsumenter genom att införa en rörlig energiskatt, vilken beräknas som en procentuell andel av den totala kostnaden i varje enskild timme.

Projektet skiljer sig från tidigare studier inom efterfrågefleksibilitet i den meningen att den aktuella tariffdesignen aldrig har testats förut. Vidare har tidigare studier framför allt fokuserat på hushåll och relativt energikrävande industrier, medan den här studien avser ett kundsegment som är relativt obeforskat.

Projektet förväntas leda till en minskad osäkerhet för nätägare som står i begrepp att införa effektbaserade nättariffer genom att bidra till en ökad kunskap om

efterfrågeflexibilitet inom eldistributionen i allmänhet och kundgruppen 35-63 A i synnerhet.

1.4 GENOMFÖRANDE

Projektet startade den 1 februari 2017. Studien inleddes med ett tiotal intervjuer med elkonsumenter i kundsegmentet 35-63A i syfte att ta del av deras erfarenheter och uppfattning om den marknadsstyrda effekttariffen. Den aktuella kundgruppen omfattar ca 600 mätpunkter och premisserna för urvalet av respondenter var att dess sammansättning speglar det kundsegment de representerar och att det således omfattar ett stort antal olika verksamheter. Resultaten av intervjustudien låg därefter till grund för en enkätstudie som omfattade samtliga kunder i populationen.

Parallellt med den delstudie som i första hand fokuserade på kundperspektivet genomfördes en mer renodlat kvantitativ delstudie baserad på tre års timvärden från samtliga kunder som omfattas av segmentet 35-63A och en motsvarande representativ referensgrupp med kunder i Sundsvall. Baserat på dessa data gjordes statistiska analyser av konsumtionsdata i syfte att identifiera och kvantifiera eventuella förändringar i kundernas elanvändningsmönster, fastställa hur spotpriset samvarierar med elkonsumtionen samt utvärdera möjligheten att stärka prissignalerna inom eldistributionen och elhandeln genom att införa en procentuell kostnadsbaserad energiskatt.

1.5 ORGANISATION

Projektgruppen omfattar Cajsa Bartusch, projektledare och forskare, samt Isak Öhrlund, doktorand, på Institutionen för teknikvetenskaper vid Uppsala universitet; Mårten Schultzberg, doktorand på Statistiska institutionen vid Uppsala universitet; Hans Reidemar, Elnätschef på Sandviken Energi Elnät AB; Jan Persson, Mätchef på Sandviken Energi Elnät AB; Lennart Vikberg, mätartekniker på Sandviken Energi Elnät AB; Annukka Salenius på Sandviken Energi Elnät AB; Emma Engstrand, mätvärdesadministratör på Sandviken Energi Elnät AB samt Emil Rehnstedt², utvecklingsingenjör, Gävle Energi AB. Projektets referensgrupp omfattar även övriga medlemmar av Elinorrs tariffgrupp: Lars-Erik Aspling, Sundsvall Elnät AB; Reyna Lind, Sundsvall Elnät AB; Roel Fjellner, Bergs Tingslags Elektriska AB och Daniel Eriksson, Härjeåns Nät AB samt, som referens, Rickard Venetjoki, EON Elnät AB.

Merparten av arbetet har genomförts av Cajsa Bartusch, Isak Öhrlund och Mårten Schultzberg. Till sin hjälp har de haft master-studenterna Jonas Alenius och Joel Axelsson samt medarbetare på Sandviken Energi Elnät. Konsultbolagen HDZON AB och Reilers har extraherat mätvärdena i Sandviken respektive Sundsvall.

² Sedan 2 maj 2017 arbetar Emil Rehnstedt på Energiföretagen Sverige som elnätsexpert på avdelningen Energisystem.

2 Konsumentperspektivet

Under den här rubriken beskrivs genomförandet och resultatet av den intervju- och enkätstudie som genomfördes i syfte att öka kunskapen om elkonsumenternas kännedom och uppfattning om samt eventuella anpassning av sin elanvändning till den marknadsstyrda effekttariffen.

2.1 INTERVJUSTUDIE

Intervjustudien omfattar sex djupintervjuer med totalt tolv respondenter samt ett tjugotal kortare telefonintervjuer med personer som arbetar inom en rad olika verksamhetsområden. De förstnämnda representerade ett lantbruk, en bostadsrättsförening, ett kommunalt fastighetsbolag, en konferens-, hantverks- och fritidsanläggning, en global industrikoncern inom verktyg och verktygssystem för skärande metallbearbetning samt en medelstor tillverkande industri. De cirka två timmar långa intervjuerna, som i de flesta fall skedde på respondenternas respektive arbetsplatser, spelades in och transkriberades. Intervjun med bostadsrättsföreningens styrelse genomfördes i en samlingslokal i källaren.

2.1.1 Lantbruket

Respondenten på lantbruket är KRAV-certifierad mjölkbonde, som tillsammans med sin sambo, bror och svägerska driver ett lantbruk och en entreprenadverksamhet med lastbilar och grävmaskiner. Det förra har 3 och det senare har 10 anställda. Han bor med sin sambo på gården, som omfattar ett flertal fastigheter; bland annat ett bostadshus, ett par ladugårdar och en verkstad.

KRAV-certifieringen kräver att all el som används i verksamheten är förnybar och han har därför tecknat ett flerårigt fastprisavtal med 100 procent "vind-el". Kostnaderna för elleveransen är betydligt högre än eldistributionen. Mellan tummen och pekfingeret bedömer respondenten att fakturan från elhandlaren och nätbolaget uppgår till 7 000-8 000 respektive 4 000-5 000 kronor per månad.

Respondenten hade inte kännedom om den marknadsstyrda effekttariffen innan intervjun och har således inte heller gjort några medvetna förändringar i sin elanvändning som ett led i implementeringen av densamma. Respondenten skulle dock kunna tänka sig att anpassa verksamhetens elanvändning till effekttariffen om kostnadsbesparingen är tillräckligt stor.

"Om jag visste att det skulle påverka mig med kanske 500 kronor i månaden exempelvis, då skulle jag nog lägga ner mer energi på det, för det är ju ganska enkelt att bara göra en sak i taget, till exempel inte köra mixern och pumparna samtidigt. En så'n grej skulle kanske vara intressant, men det förutsätter ju att det gör lite skillnad också. Skulle det skilja 30-40 kronor, då är det ointressant."

Miljöperspektivet är inte någon stark motivator i det här sammanhanget och han uppger att tiden är en begränsande faktor. Om han med enkla medel kunde minska sina kostnader skulle han dock vidta åtgärder för att kapa sina effekttoppar

och informera sina anställda om vad de bör tänka på. Vidare konstaterar han att vissa maskiner är svårare att reglera än andra:

"Roboten går dygnet runt, den förbrukar ju lika mycket el hela tiden [...] och torken den går dygnet runt när den väl går. Men de där grejerna som pumparna och mixern, dom startar man manuellt."

Respondenten tror att han möjligen har tillgång till återkoppling på sin elanvändning via sin elleverantörs hemsida, men han har aldrig tagit del av den. Dock skulle han eventuellt vara intresserad av information om vad han skulle kunna göra för att spara pengar, till exempel när han ska köra tvättmaskinen (vilket han själv konstaterar är ett dåligt exempel i sammanhanget, eftersom verksamheten har flera andra betydligt mer effektkrävande apparater och maskiner).

"Det är klart att det kanske skulle vara intressant att gå in och titta på ibland, för om det blir sådär att jag har någon topp liksom, och man ser att det påverkar mitt pris, så skulle jag nog försöka göra något åt det även om det är lite pengar."

2.1.2 Bostadsrättsföreningen

I samband med intervjun som gjordes med en bostadsrättsförening deltog fyra av dess styrelsemedlemmar, varav en var kvinna. Fastigheten omfattar 56 lägenheter och är belägen i centrala Sandviken. Elanslutningen som intervjun avser utgör endast fastighetsel i allmänna utrymmen såsom trapphus, tvättstuga, samlingslokaler, pannrum och källargångar. Lägenhetsinnehavarna har individuella elanslutningar och elhandelsavtal. Bostadsrättsföreningen har valt Bixia som elleverantör, men styrelsen har inte kännedom om vilken typ av avtal de har tecknat. De känner sig även osäkra på hur kostnadsförhållandet mellan el- och elnätsfakturan ser ut, men uppskattar att det är ungefär 50/50. Vidare upplever de att elkostnaderna ökar kraftigt från år till år.

Styrelsen har kännedom om effekttariffen, men verkade - trots att elnätsbolaget var där och informerat dem om det i samband med implementeringen - ha dålig kännedom om hur den fungerar, vilket följande citat illustrerar.

"Det kom ett brev att dom ville komma ut och informera, och så kom han hit när vi hade ett styrelsemöte, ungefär som du gör nu då. Och så berättade han om det där, så fick vi massa papper och han förklarade litet hur det funkade."

[Förstod ni hur den fungerar?]

"Nej, knappast."

"Ehm, nej inte fullt ut alltså. Övergripande så förstår jag väl vad det var, men inte så att... Man kunde ju titta på när det stack iväg, och vilken tid på året, dygnet, alltså lite grand sånt där då när det var. Och vad kunde man då göra för att hindra topparna så att säga då."

Representanten från elnätsbolaget som besökte bostadsrättsföreningen hade med sig grafer för att åskådliggöra konsumtionsmönstret i fastigheten och dessa uppfattades så här:

"Ja, vi såg väl det på den där listan lite, eller på den där, det var väl ett stjärndiagram eller vad var det för något, jag kommer inte riktigt ihåg."

"Ja, han hade med sig, så det var väl där vi såg, men man kunde tydligen gå djupare ner på det där, men vi gick inte ner på analysen så. Men det var väl där kring jul någon gång i krokarna som det gick upp, folk började baka och basta och tvätta."

[Men då pratar vi hushållsel och den har väl ingen koppling till effekttariffen, har den det?]

"Nej, det tror jag inte. Alltså jag tror han visade den för oss för vi skulle se när det går som mest ström i huset, så kanske det var."

Styrelsen ansåg sig trots allt ha förstått hur effekttariffen fungerar, men valde ändå att inte sprida den informationen till lägenhetsinnehavarna med hänvisning till att den ekonomiska besparingen är för liten. Av samma anledning har de även valt bort att betala för återkoppling på elanvändningen via webben.

"Jag tror att om man ansluter sig till den här, alltså, energieffektiviteten tar man ett abonnemang hos dom, och då får man en inloggning. Men eftersom, de har ju något, som man ska betala en medlemsavgift för att få delta på, och då får man en inloggning, och då kan man logga in där och se förbrukning och sånt där, men jag vet inte om vi kan se det i dagsläget, mer än om man ringer och frågar."

"Ja, alltså när dom var och presenterade det här så fanns det ju ett erbjudande då att ta del av det här, men det blir ju precis som du ska vara VIP-kund på banken, så ska du betala X kronor i månaden då, och då får du vissa extratjänster. Så att, och det, jag tyckte inte heller det var något vi var i behov av."

"Tycker det verkar ganska irrelevant också att gå in och kolla när och hur mycket, för det är så små summor ju. Liksom som sagt, det är ett par tvättstugor och lite lampor, det kan inte bli några pengar. Skillnad vore om vi hade världens anläggningar så det drog iväg massa på el, och man kunde göra något åt det, titta på varför går det åt mer på hösten eller våren eller... Men som det är nu så är det inga pengar, det är korvören skulle jag vilja säga, som vi betalar el till föreningen."

För några år sedan vidtog dock styrelsen åtgärder för att spara energi genom att byta till lågenergilampor och installera rörelsedetektorer, som innebär att lamporna tänds och släcks automatiskt, i allmänna utrymmen.

2.1.3 Kommunala fastighetsbolaget

En av respondenterna representerade ett allmännyttigt bostadsbolag som bland annat förvaltar fastigheter som inhyser verksamheter såsom förskolor, skolor

servicehus etc. och omfattar totalt 4 300 bostäder i Sandviken med omnejd. Hushåll har individuella elanslutningar och elhandelsavtal, medan övriga kommersiella hyresgäster betalar för sin elanvändning enligt ett internt prissystem. Fastighetsbolaget har tecknat ett 5-årigt fastprisavtal avseende "vindel", som respondenten uppfattar som mycket fördelaktigt, med en elleverantör som han inte med säkerhet minns namnet på. När en lägenhet blir tomställd tecknas ett tillsvidareavtal med Bixia per automatik. Respondenten uppskattar att elkostnaden är cirka fem gånger så hög som elnätskostnaden i bostadsfastigheterna och att de totala kostnaderna är mer än dubbelt så höga under vintermånaderna än de är under sommarmånaderna. Företaget har, förutom två pelletsanläggningar i stadens ytterområden, i princip bara fjärrvärme i sina fastigheter.

Respondenten känner till effekttariffen och har god kunskap om hur den fungerar. Bolaget har dock inte förmedlat den informationen till sina hyresgäster, eftersom man upplever att konsumtionen av fastighetsel i bostadshus är betydligt jämnare än den är i till exempel skolor. I fastigheter som inhyser den typen av verksamheter har bolaget vidtagit åtgärder för att anpassa elkonsumtionen till effekttariffen. På grund av tidsbrist har det dock inte skett i någon större utsträckning.

"Istället för att slå på alla ventilationsaggregaten på en gång, så tar vi några åt gången för att få ner topparna."

"Tiden räcker inte riktigt till, men på vissa gymnasier till exempel, där har vi varit inne och petat och justerat. Men det gäller ju liksom att jobba hela tiden med det här och den tiden finns inte just nu."

En annan anledning att företaget inte vidarebefordrar effekttariffens prissignal till sina hyresgäster i bostadshus är att de allra flesta har ett eget abonnemang för den elanvändning som sker i lägenheten. Effekttariffens prissignaler når dock inte heller de hyresgäster som bedriver verksamhet i företagets fastigheter, vilket ibland kan vara kontraproduktivt.

"Skolan, där är det ett internpris, det läggs på hyran. Vi försöker ju göra energisparåtgärder och få ner topparna då, men det kan bli att vi motarbetar varandra faktiskt, så har det varit."

Företaget har ett "energiuppföljningssystem" med fjärravläsning av el, fjärrvärme och vatten, vilket möjliggör återkoppling på timnivå. Den höga tidsupplösningen är enligt respondenten viktig för att identifiera var och när topparna i elanvändningen uppstår och således vad man kan göra för att kapa dem. Återkopplingen är dock i första hand intressant i skolor.

"Ja, hög tidsupplösning är viktig, i alla fall på skolor, för det är där stora aggregaten är. Men sen i hyreshusen ser jag ingen vinning på det viset. Det går ju dygnet runt och så".

På frågan vem på företaget som känner till effekttariffen svarar respondenten så här:

"Ja, det är nog vi här, jag och våran grupp då, driftteknikerna, tre stycken på lokalsidan, det är de som är ute. Och dom har ju också uppkopplat

ventilation, så dom ser ju driftstörningar och kan starta, ändra tiden och allting härifrån. Sen har vi tre killar som går på bostäder, men där är det ju som det är då.”

Företaget har vidtagit en del åtgärder för att minska elkostnaderna, men dessa har framför allt varit inriktade på att minska elanvändningen. Företaget byter till exempel ut all gammal armatur mot LED i alla trapphus, vilket förväntas leda till en minskning av elanvändningen för belysning i allmänna utrymmen med 70-80 procent.

”Vi har ju jobbat mycket mer på elsidan, för det är ju där vi har största kostanden. Så 1 procent där är ju mycket mer mera värt att jobba med än vad kanske elnätet är. Och det är väl därför vi kanske inte har riktigt in oss på det här [effekttariffen]. Men förhoppningsvis när vi går igenom alla anläggningar, då kommer vi kunna spara.”

Det faktum att företagets elanvändning till 100 procent utgörs av ”vindel” berättar de gärna för sina hyresgäster. Företaget har även, om än i en ännu så länge mycket liten omfattning, investerat i både solel och solvärme, vilket också har inneburit att de har minskat energianvändningen ganska mycket i de aktuella fastigheterna. Dessa investeringar gjordes dock inte främst av ekonomiska skäl, utan i image-främjande syfte.

2.1.4 Konferens-, hantverks- och fritidsanläggningen

På ett gammalt bruk i utkanten av Sandviken förvaltar kommunen ett friluftsområde med konstskidspår och ett flertal kulturhistoriska byggnader där ett stort antal företag bedriver verksamhet inom en rad vitt skilda områden såsom hotell och konferens, hantverk, odling och gym. Anläggningen har en anslutningspunkt till elnätet och kommunen har intern undermätning avseende de verksamheter som hyr sina respektive lokaler på området. Förutom ett antal hotellstugor, som har direktverkande el, värms samtliga fastigheter i området via en närvärmeanläggning som eldas med pellets. Två respondenter deltog i intervjun, en man som bland annat ansvarar för undermätningen och en kvinna som arbetar med den därmed förknippade interndebiteringen. Respondenterna känner verken till vilken typ av elhandelsavtal företaget har, eller vem som är deras elleverantör, men de vet att de får separata elräkningar för elen och distributionen. Vilken av dessa som utgör den största kostnaden för företaget har de dock ingen uppfattning om.

Den manlige respondenten känner till effekttariffen och är väl förtrogen med hur den fungerar.

”Ja, jag var inte gråhårig när jag började i den här branschen, så jag har varit med länge, jag känner till den. Effekttariffen, det är ju att man har en stor mätning, men man betalar inte utifrån sin storlek på säkringen, utan man betalar för hur mycket effekt jag gör åt. ...vi betalar utifrån när det är som kallast och vi gör åt som mest energi.”

Företaget har ännu inte gjort några anpassningar av elanvändningen till effekttariffen, men har för avsikt att göra det i framtiden.

”Vi är i ett embryo och ska anpassa. Jag har inte jobbat här så länge och vi har pratat om det här fram och tillbaka. Det är väl vårt mål att få det här så optimalt som möjligt, så vi kan styra lite saker och ting. När, var och hur ska vi använda vissa saker, och inte vissa saker och så.”

Respondenterna ser dock vissa problem i det faktum att anläggningen omfattar så många olika verksamheter.

”Det är ju lättare om man till exempel satt här och pratade om, och så var vi så här många människor, och så hade vi en egen produktion av allting, då kunde vi ju styra det här mer. Men nu råar vi ju inte över allting själv genom att vi har externa hyresgäster som också gör av med energi.”

På frågan vilka möjligheter respondenterna ser att anpassa elanvändningen till effekttariffen svarar de så här:

”Ja, då är vi ju där igen, det är ju fortfarande ett embryo. Om vi säger så här nu då, den som gör av med mycket energi är vår glasblåsare. Vi kan ju inte säga åt honom att du får bara göra glas på nätterna. Förstår du, det går ju inte, det är svårt i och med att vi har en massa olika hyresgäster. Vi kan säga till våra snökillar också att ni får göra snö mitt i natten. Nej, men de vill ju sova på natten de också.”

En annan begränsande faktor kan vara kundernas preferenser.

”En stor bastuanläggning har vi här då, men den kan man ju inte styra så mycket heller. Vi vill ju ha dit så mycket besökare som möjligt, då lär dom ju få komma på de öppettider som dom tycker är bra. Det är svårt att göra något åt.”

Vidare menar respondenterna att möjligheten att anpassa elanvändningen till effekttariffen är en avvägningsfråga ur kostnadssynpunkt.

”Och sen är det en avvägning där, en kostnadsbild, personalen kostar naturligtvis om de nu ska ställa upp och jobba när det är som lägst [effektuttaget].”

Respondenterna ser dock ett incitament att hålla effektuttaget lågt i det faktum att det i förlängningen påverkar kostnaderna för näringsidkarna på anläggningen och de anser att dessa har anledning att göra detsamma.

”I och med att vi fakturerar kostnaderna vidare till våra hyresgäster, så är det klart då håller man väl nere [effektuttaget]. Dom borde ju göra det våra hyresgäster också.”

Det sker dock ingen dialog med hyresgästerna om effekttariffen och så länge interndebiteringen är baserad på energianvändningen finns det egentligen ingen direkt anledning för dem att begränsa effektuttaget av ekonomiska skäl.

”Det finns ju mätningar på allting, men dom betalar utifrån hur många kWh som har gått åt.”

Företaget eftersträvar en tydlig miljöprofil, som genomsyrar hela verksamheten. Flaggskeppet är växthuset med ekologisk odling, som värms med den

pelletseldade närvärmeanläggningen. För närvarande investerar företaget i ett antal laddstolpar för besökare med elbilar och de överväger en framtida investering i solceller.

Respondenternas spontana svar på frågan om deras intresse för återkoppling var följande:

"Du menar från leverantörens håll, ja från leverantörens håll skulle det vara ungefär som att man sitter i vårt fall då med kronor och ören, och leverantören talar om på de här villkoren kan jag sälja till er, då kanske vi har lättare att styra vissa saker. Och då kan vi ju återigen ställa det här med personalkostnader och ogynnsam tid kontra energi billigt. Det är ju elhandeln, nätdistributionen den är väl som den är den."

Respondenterna såg dock även ett värde med återkoppling från distributören i syfte att identifiera möjligheter att göra kostnadsbesparingar.

"Men det andra, det är en intressant grej som vi måste ta åt oss mer och bli bättre på att se hur vi kan nyttja det på rätt sätt, med den här andra tariffen [effekttariffen]. Men det kanske skulle underlätta om vi får lite mer utförlig statistik liksom hur vi har förbrukat, det tror jag då. [...] Nej men att få någonting statistiskt hit också då, det kan ju vara lämpligt. Det är i varje fall där man lär börja för att se om man kan vrida på någonting."

2.1.5 Globala industrikoncernen

Den globala industrikoncernens verksamhet omfattar tillverkning av verktyg och verktygssystem för skärande metallbearbetning, maskiner och verktyg för gruv- och anläggningsindustrin samt produkter i avancerade rostfria stål- och speciallegeringar och produkter för industriell värmning. Intervjun genomfördes med tre manliga respondenter på ett av företagets många enheter som har en anslutning till det lokala elnätet i Sandviken. Verksamheten är både energi- och effektintensiv, vilket innebär att den har flera anslutningar till både det lokala och det regionala elnätet. Mot den bakgrunden inleddes intervjun med att reda ut vilket eller vilka abonnemang som den avsåg.

"Vi har väl någon, något kontor ute på, utanför området som är ansluten till Sandviken [det lokala nätbolaget]. Jag tänker det nya huvudkontoret för mining. Sen har vi massa tjänstebostäder, men dom är inte säkrade så högt. Ja, kanske någon. Ja, men 35A, ja i och för sig, det måste vara bergvärme. Så det är inte på vår agenda, med tanke på att det syns inte ens på sista raden ekonomiskt."

"Jo, vi har ju Sandvik, om man säger Sandvik i stort, så har vi ett antal abonnemang som är från Sandvikens Energi, men jag vet inte om det är så många som är 35-63A. Den måste vara det, och nya kontoret vi använder. Det är väl dom, möjligtvis herrgården också."

Det rådde viss osäkerhet bland respondenterna om vilka delar av verksamheten som omfattas av anslutningarna till det lokala elnätet, men de tror att det i första hand rör sig om ett antal kontorsfastigheter. Ingen av respondenterna är mottagare

av nätfakturorna från Sandviken Energi. På grund av de relativt låga kostnaderna som dessa utgör, så går dessa direkt till fastighetsförvaltaren.

"Ja, vi får ju räkningar på mellan 30-40 miljoner i månaden, så att det, vad dom där kåkarna drar är det väl ingen som rycker på ögonbrynen över."

Ingen av respondenterna kände till effekttariffen och de är osäkra på om de har informerats om den i samband med implementeringen.

"Nej, jag har inte hört det i alla fall."

"Har för mig att det nämndes, jag var på någon dragning för...ja, säg en 3-4 år sedan när man la ut till Bixia, alltså själva elhandeln. Då pratade man om någonting att man var på väg in i någonting, om det här kunde vara det, det vet jag inte."

"Nej, dom har inte nått ut till oss, jag tror inte vi är deras... vad ska man säga, det känns konstigt, men jag tror inte deras självförtroende är att dom ringer till Sandvik och vill berätta om det här heller, utan dom är ju mindre än vad vi är. Alltså vad har dom abonnemang på 30-35 MW och vi har 125 MW, så att det jag menar...eller...om man ska vara ärlig, Jag tror liksom inte att dom har haft i sitt pipe att informera Sandvik om det."

Även om respondenterna hade haft kännedom om effekttariffen hade den troligtvis inte föranlett någon anpassning av elanvändningen inom verksamheten av ekonomiska skäl.

"Det är ju så otroligt små belopp, så... Det är ingenting vi beaktar när vi tittar på elförbrukningen om man säger så. Så lär vi väl se det."

Från ledningshåll förefaller verksamheten inte heller ha några icke-ekonomiska drivkrafter att anpassa elanvändningen till effekttariffen, såsom att vilja bidra till en mer flexibel efterfrågan i det lokala elnätet.

"Frågar vi våran executive manager, högsta ledningen, säger de absolut nej. Dom ser till våra affärer. Det här med att man stöttade lokal industri, eller lokala aktörer i närområdet, det var förr."

"Tyvärr, alla vi som jobbar här tycker ju liksom det är bättre att köpa trälådorna från Årsunda än ta dom från Småland, eller Kina."

Respondenterna är dock väl insatta i effektproblematiken och det lokala nätbolagets bevekelsegrunder att implementera effekttariffen. Dock ser de inte den egna verksamhetens roll i det sammanhanget, utan fokuserar på andra problem som uppstår i kärnverksamheten.

"Det pågår ju väldigt mycket, och det är ju intressant, för jag tror att både det du tittar på, det vi tycker är jättegulligt och smått, till det stora, och det är så otroligt lätt att hamna i bara det man har runt vardagen, alltså hemmet, kontoret, men det är ju mycket andra frågor, och vi ser som ett storproblem vi har nu, som växer mer och mer, det är frekvensvariationen."

Det betyder dock inte att bolaget är främmande för att anpassa elanvändningen till de nya förutsättningar, som omställningen till ett fossilfritt energisystem medför, i syfte att göra kostnadsbesparingar. Dock inte i första hand på lokalnätetsnivå.

"Ju mer vi knyter ihop oss mot övriga Europa, med leveranser hit och dit, och eltransporter och mikroproduktion och förnyelsebart och... Vi ser ju bara med vindkraft här hur elflöde, alltså energiflödena ändras i regionnät och sådär, det här måste ju till, det blir ju svårare och svårare eftersom det reglerbara blir mindre och mindre. Målet är väl att ligga med absolut jämn förbrukning, och då måste ju vi vara med också och styra det där, ihop med systemet på något sätt."

"Men vi ser ju, det är ju ett problem, vi ser ju, Svenska Kraftnät varslade ju förra veckan om att höja nätaavgiften med 10 procent. Nätaavgiften blir dyrare och dyrare, många och mycket att vi måste investera jättehårt i svenskt elnät. [...] Så vi har långsiktiga planer, och då kan ju sånt här vara intressant, när man får olika styrmedel i det här för att få, ja, lägre kostnader, det är det det handlar om. Industrin vill ju ha lägre kostnader och måste ha lägre kostnader för att vara konkurrenskraftiga. [...] Vi måste bli effektivare och göra mer och mer special."

2.1.6 Tillverkande industrin

En av respondenterna är arbetsledare på ett företag med cirka 30 anställda som producerar och levererar utrustning till sågverks- och virkesförädlingsindustrin. Företaget har ett spotprisavtal på Vattenfall och som tillverkande industri åtnjuter de en reducerad energiskatt. Respondenten är den person som attesterar fakturorna från både elhandlaren och nätägaren. Den förra utgör en större kostnad än den senare och han är av uppfattningen att elkostnaderna är lättare att påverka än nätkostnaderna.

"Nej, det där [nätkostnaden] kan man inte göra så mycket åt, det där får man ju bara."

Vidare tycker han att fakturorna är krångliga:

"Ja, dom har ju lite hit och dit med det där, elräkningar och sånt där, är ju ett jätter att läsa såna där grejer, man förstår ju knappt vad det är för någonting. Och vi köper ju el från ett ställe, så får man nätaavgiften från ett annat."

Respondenten känner till att företaget har en effekttariff och minns när elnätsbolaget introducerade den. Han har dock inte förstått hur den fungerar och har heller aldrig satt sig in i hur den påverkar kostnaderna. Dock har han en vag känsla av att det handlar om toppar och tidslag, men uppger att han inte är särskilt insatt. Respondenten är osäker på om företaget har tillgång till återkoppling från nätägaren via webben, men han tror sig minnas att han åtminstone har haft det via Vattenfalls hemsida. Den informationen uppfattade han dock som svårbegriplig och missvisande:

"Nej det, man hade ju tidigare, men det kanske är från Vattenfall då, klockslag på vad man gör, när man har toppar och sånt där. Det har man fått"

tidigare, vet jag, och de är lite konstiga att förstå också då, klockan 12 när vi slår igen maskinerna då kan det vara en topp på den där. Hur kan det vara en topp då? Eller om man läser fel på en timme eller något sånt. Det ser lite skumt ut."

Sammanfattningsvis tyckte han att återkopplingen var mer underhållande än informativ och lärorik:

Jo, det var ju kul att se, där var vi lite hög och där, då kan man se, jaha, där är det helg och då kan man se att där är det helg."

På frågan vilka möjligheter företaget har att anpassa sin elanvändning till effekttariffen svarar respondenten att de är små inom tillverkningen. Han bedömer dock att det inte är den som är mest effektkrävande, utan uppvärmningen och belysningen:

"Det är svårt med den produktion vi har, vi har ingen jätteförbrukning på någon typ av tillverkning eller något sånt där. Uppvärmning och belysning är största effekt... grejerna."

Företaget överväger dock att vidta åtgärder för att spara energi:

"Nä, visst finns det saker att göra med styrning av fläktar och såna grejer, det gör det ju, med energideklaration och så. Men vi har inget krav på oss att göra en sån idag, vissa verksamheter har ju det, men vi har inga krav än. Vi håller på och tittar på det i alla fall, om vi ska göra det ändå. Det går ju att göra med fläktstyrningar och sån där då, och även lite belysning och byta såna saker."

På frågan om det är viktigt för företagets image att framstå som miljövänliga svarar respondenten så här:

"Det kommer säkert mer och mer, men inte något riktigt snack om att det har med konkurrensgrejer. Det kommer ju säkert mer och mer."

2.2 ENKÄTSTUDIE

Enkäten distribuerades till i stort sett samtliga elnätskunder i kategorin 35-63A i Sandviken. Totalt omfattade utskicket 579 kommersiella verksamheter och 37 hushåll. Svarsfrekvensen uppgick efter två påminnelser till 25 procent. Enkäten omfattade endast frågor med givan svarsalternativ, men det fanns genomgående möjlighet att kommentera sitt svar. Enkäterna skickades via post, men det fanns även möjlighet att besvara dem elektroniskt.

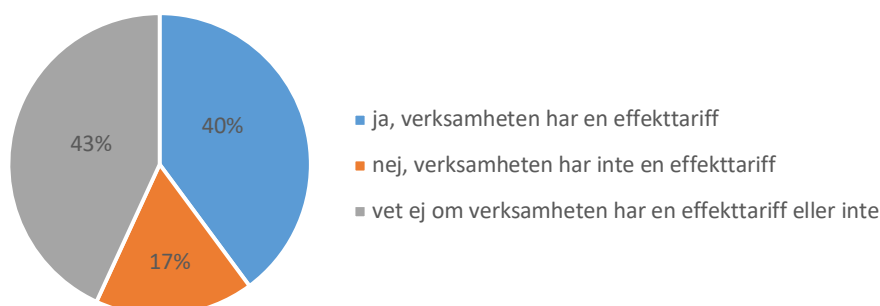
Respondenternas elanslutningar avser en lång rad olika verksamheter, såsom kontor, bageri, restaurang, café, lantbruk, bank, behandlingshem, fastighetsförvaltning, butik, bygghandel, djursjukhus, lantbruk, kyrkoförvaltning, gruppboende, handelsträdgård, vandrarhem, idrottsanläggning, verkstad, sjukhus, sågverk, tandläkarmottagning, häststall och många fler.

Enkäten adresserades till den person som vanligtvis tar emot nätfakturan, men vederbörande ombads att, i förekommande fall, be någon som är mer relevant för

ändamålet att fylla i den i deras ställe. De personer som har besvarat enkäten har i de flesta fall haft rollen som vd, ekonomiansvarig, ekonomiassistent, controller, kassör i en bostadsrättsförening, fastighetsförvaltare, elektriker eller liknande.

2.2.1 Kännedom om effekttariffen

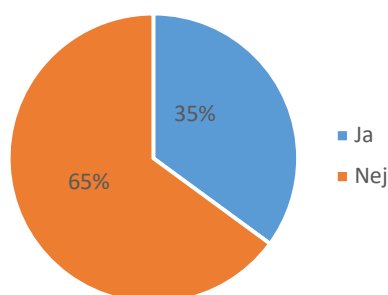
En absolut förutsättning för att elkonsumenter ska anpassa sin elanvändning till den marknadsstyrda effekttariffen är att de känner till dess existens. Enkätstudien visar att det två år efter implementeringen är 40 procent av nätbolagets kunder som känner till att de har en effekttariff, 17 procent som felaktigt tror sig veta att de inte har det och 43 procent som är osäkra på om de har det eller inte (Figur 1).



Figur 1. Känner du till om verksamheten har en effekttariff?

Det kan jämföras med kännedomen om effekttariffen i Sollentuna, som efter närmare 20 år uppgick till 33 procent i hushåll, eller närmare bestämt 48, 30 och 21 procent bland villaägare, bostadsrättsinnehavare respektive hyresgäster i flerfamiljshus (Bartusch m fl., 2014).

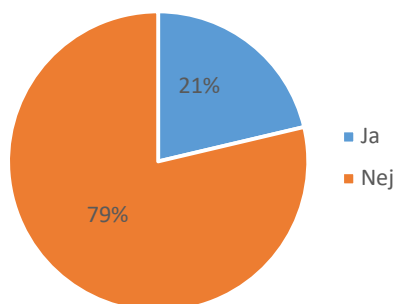
Bland dem som känner till effekttariffen uppger 35 procent av kunderna att de vet hur den är utformad och därmed påverkar elkostnaderna (Figur 2).



Figur 2 Känner du till hur Sandviken Energis effekttariff är utformad, det vill säga vad som är debiteringsgrundande?

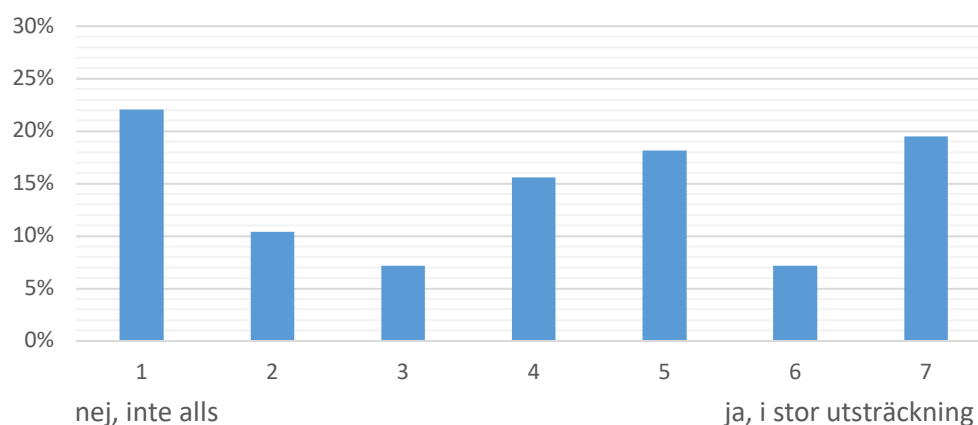
2.2.2 Anpassning av elanvändningen

Av de som känner till effekttariffen säger 21 procent av kunderna att de personligen har bidragit till att anpassa verksamhetens elanvändning till den (Figur 3).



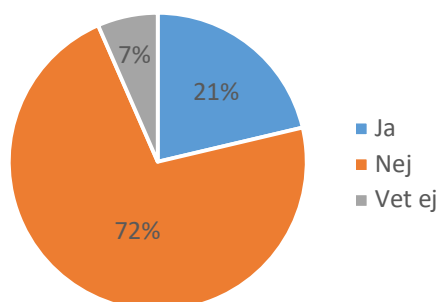
Figur 3. Har du personligen bidragit till att anpassa verksamhetens elanvändning till effekttariffen?

Huruvida kunder anpassar sin elanvändning till effekttariffen eller inte är inte bara en fråga om villiga de är att göra det, utan även hur stora möjligheter de upplever sig ha att göra detsamma. Av Figur 4 framgår i hur stor omfattning respondenterna upplever att de personligen har möjlighet att påverka verksamhetens elanvändning.



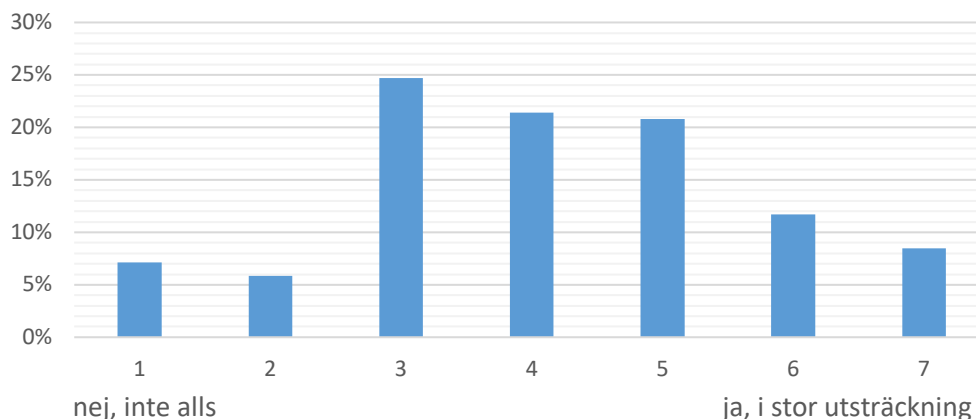
Figur 4. Har du i din roll inom verksamheten personligen möjlighet att påverka verksamhetens elanvändning?

Av de som känner till effekttariffen säger 21 procent att verksamheten som helhet har anpassat sin elanvändning till densamma, 72 procent att den inte har gjort det och 7 procent att de inte känner till hur det förhåller sig med den saken (Figur 5).



Figur 5. Har verksamheten som helhet anpassat sin elanvändning till effekttariffen?

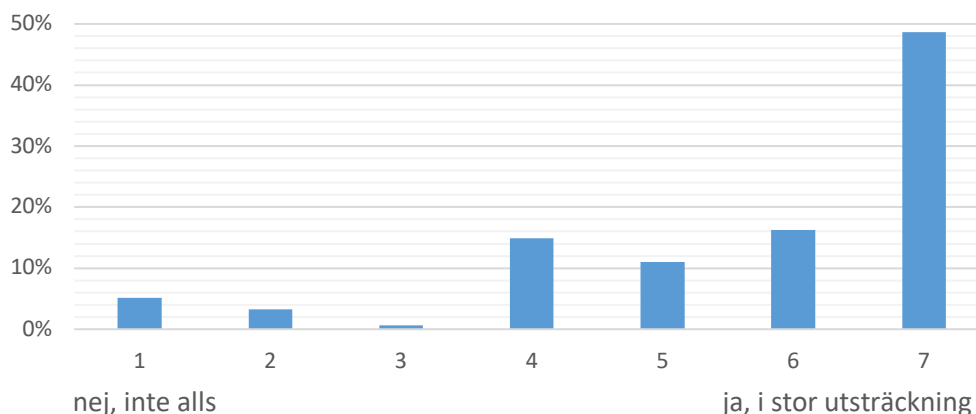
De enskilda respondenternas uppfattning om verksamheten som helhets möjligheter att anpassa sin elanvändning till effekttariffen framgår av Figur 6.



Figur 6. Har verksamheten som helhet möjlighet att påverka sin elanvändning?

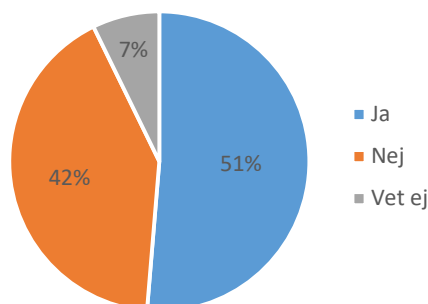
2.2.3 Elkostnadens betydelse

Syftet med att introducera en effekttariff är att få till stånd en beteendeförändring som svar på en prissignal. Anpassningen av elanvändningen till effekttariffen kommer dock inte att bli större än kundernas uppfattning om kostnadsbesparingens relativa betydelse för verksamheten. Kundernas personliga intresse för verksamhetens elkostnader framgår av Figur 7.



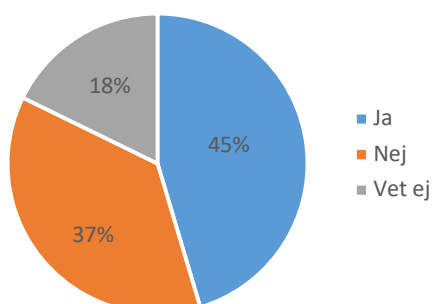
Figur 7. Har du i din roll inom verksamheten anledning att intressera dig för verksamhetens elkostnader?

Som Figur 7 visar är intresset för verksamhetens elkostnader bland respondenterna ganska högt. Av Figur 8 framgår att 51 procent av kunderna personligen har vidtagit åtgärder för att minska sina elkostnader, medan endast 21 procent uppger att de har gjort anpassningar till effekttariffen i samma syfte (Figur 3).



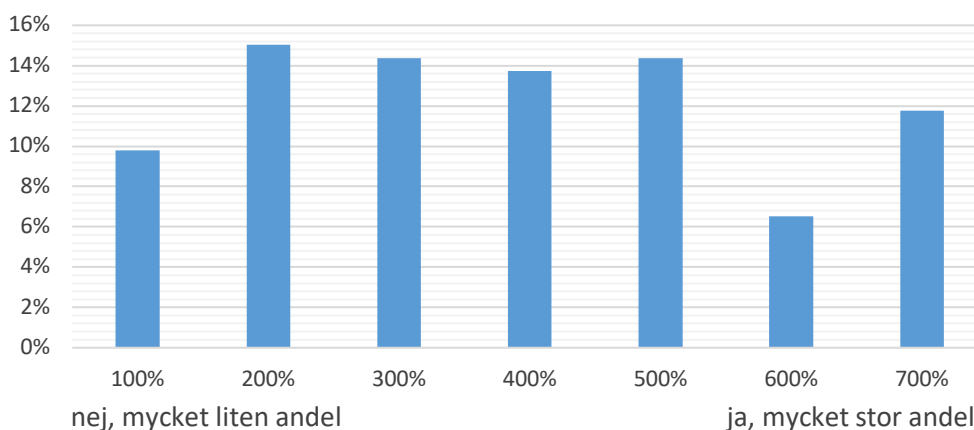
Figur 8. Har du personligen bidragit till att anpassa verksamheten i syfte att minska elkostnaderna?

Kundernas uppfattning om huruvida deras respektive verksamheter som helhet har anpassats i syfte att minska elkostnaderna framgår av Figur 9.



Figur 9. Har verksamheten som helhet anpassat sin elanvändning i syfte att minska elkostnaderna?

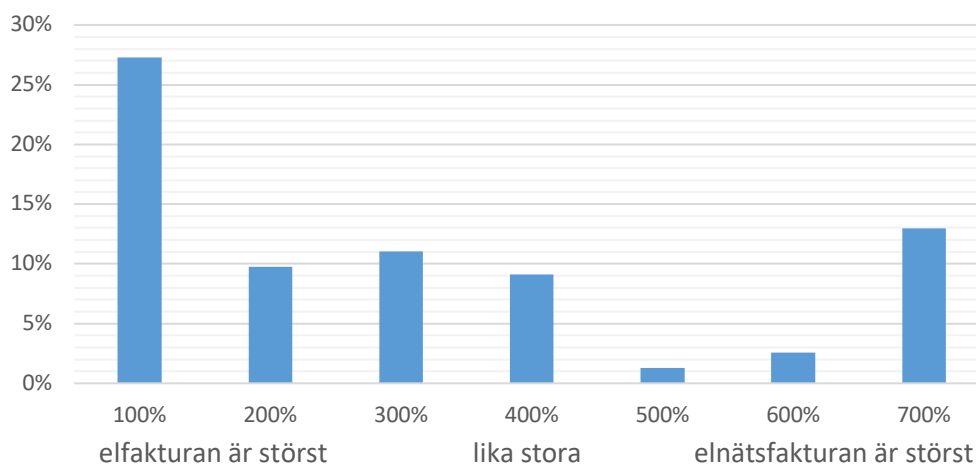
Som framgår av Figur 9 uppger 45 procent av respondenterna att deras respektive verksamheter som helhet har vidtagit åtgärder för att minska sina elkostnader, medan endast 21 procent uppger att de har gjort anpassningar till effekttariffen med samma ändamål (Figur 5). Hur stor betydelse elkostnaderna har för verksamheten som helhet framgår av Figur 10.



Figur 10. Utgör elkostnaderna en betydande andel av verksamhetens totala kostnader?

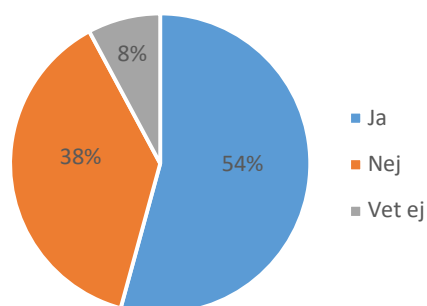
Som framgår av Figur 10 varierar elkostnadernas andel av de totala kostnaderna väsentligt mellan de olika verksamheterna och för majoriteten tenderar de att ha en begränsad betydelse i sammanhanget.

Under intervjuerna uppgav flera respondenter att elfakturan vanligtvis är högre än elnätsfakturan, ett kostnadsförhållande som bekräftas av den påföljande enkätstudien (se Figur 11).



Figur 11. Är det el- eller elnätsfakturan som utgör den största andelen av verksamhetens totala elkostnader?

En annan indikation på hur stor betydelse elkostnaderna har i den större kostnadsbilden ansågs vara huruvida företaget i fråga har för vana att följa upp verksamhetens elkostnader löpande.



Figur 12. Följs verksamhetens elkostnader upp löpande?

Av Figur 12 framgår att 54 procent av företagen regelbundet brukar följa upp sina elkostnader.

3 Effekten på elanvändningsmönstret

I det följande beskrivs de data och den statistiska metod som användes för att identifiera eventuella förändringar i kundernas elanvändningsmönster som en konsekvens av tariffens införande. Därefter beskrivs resultatet av matchningen samt de identifierade förändringarna i kundernas elanvändningsmönster.

3.1 KONSUMTIONSDATA

Det dataset vi utgick ifrån bestod av timvärden (kWh/h) från samtliga kunder i Sandviken (212) och Sundsvall (1055) tillhörande kundsegmentet 35-63 A som fanns registrerade ett år innan införandet av tariffen (2014-05-01) samt timvisa temperaturdata från en plats i respektive område.

Datasetet omfattade sammanlagd tre års timvärden — ett år innan och två år efter införandet av tariffen, motsvarande perioden 2014-05-01 – 2017-04-30. Året innan införandet av tariffen är så kallade *fördata* vilka användes till att utforska kundernas ursprungliga elanvändningsmönster, analysera befintliga skillnader mellan områdena, identifiera jämförbara kunder samt planera för analyserna av *efterdata*³. Mätvärdena var kundspecifika snarare än anläggningsspecifika eftersom syftet med analysen var att identifiera beteendeförändringar hos de kunder som fått behandlingen (tariffen). Detta innebar att varje enskild kund inte nödvändigtvis hade tre fullständiga år av mätdata (dvs. 8768 timvärden) eftersom kunder byter anläggning då och då. I medeltal fanns 7981 timvärden per kund (30 333 993 timvärden sammanlagt för alla kunder).

Efter en inledande analys av fördata konstaterades att elanvändningen på timbasis inte kan betraktas som en stabil process, vilket krävs för att kunna beskriva och analysera förändringar i elanvändningen över tid. Genom att aggregera data till dygnsnivå, och sedan dividera med 24 timmar för att få medelanvändningen per timme per dygn, kunde problemet avhjälpas på ett tillfredställande sätt. Att på detta sätt sudda ut inomdygnsdynamiken i data ansågs inte utgöra något problem med hänsyn till analysens syfte eftersom tariffen styr mot att sänka effekttoppar överlag vilket också avspeglas i mellandygnsdynamiken.

En del kunder var nödvändiga att exkludera från analysen av analystekniska skäl på grund av deras problematiska mätdata. Kunderna som exkluderades hade mer än 100 dygn utan mätvärden, en varians under 0,05, ett medelvärde under 0,1 kWh, en minsta dygnsanvändning större än 13 kWh och/eller en högsta dygnsanvändning mindre än 2 kWh. Totalt exkluderades 157 kunder baserat på dessa kriterier, 28 i Sandviken och 129 i Sundsvall, vilket resulterade i en reducerad urvalsstorlek om totalt 1110 kunder (184 i Sandviken och 926 i Sundsvall).

³ I statistiska analyser är det viktigt att alla beslut rörande analysen av efterdata tas baserat på fördata för att undvika att man som forskare väljer analys efter resultat och på så vis jagar resultat som stödjer ens ursprungliga hypotes.

3.2 REFERENSGRUPP OCH MODELLERING AV ELANVÄNDNINGSMÖNSTER

För att kunna säga att en eventuell förändring i kundernas elanvändning över tid är en direkt konsekvens av tariffens införande krävs att övriga påverkansfaktorer kan uteslutas. Strikt sett krävs en experimentell studie för att kunna dra slutsatser om sådana kausala samband, men även i icke-experimentella studier som denna går det att genomföra analysen på ett sådant sätt att bevisen för eller emot en effekt av tariffen blir övertygande.

Ett första steg mot att identifiera en kausal effekt av tariffen är att finna en referensgrupp med vilken behandlingsgruppen (Sandvikens kunder) kan jämföras. Det viktiga i valet av referensgrupp är att den är så lik behandlingsgruppen som möjligt med avseende på elanvändningsmönstret innan tariffens införande. Eventuella skillnader som uppstår i elanvändningsmönstret mellan grupperna efter tariffens införande kan då med god tillförlitlighet tillskrivas tariffen.

För att finna en referensgrupp valde vi att utgå ifrån samma kundsegment hos Sundsvall Elnät AB av den enkla anledningen att även de är medlemmar i föreningen Elinorr och var villiga att ställa upp med data. Att jämföra kunderna i de två områdena rakt av vore dessvärre problematiskt. Detta eftersom det kan finnas stora skillnader i kundernas elanvändningsmönster beroende på skillnader i kundernas egenskaper samt geografiska skillnader mellan områdena, t.ex. olika grad av temperaturberoende i kombination med temperaturskillnader mellan områdena.

Ett sätt att förbättra jämförbarheten mellan områdena är att sälla ut en subpopulation av kunder i Sundsvall som är mer jämförbar med de i Sandviken med avseende på deras elanvändningsmönster. Detta kan göras på olika sätt. Det är t.ex. vanligt att man tittat på sociodemografiska faktorer som man tror har betydelse för elanvändningen i de två områdena, samt kundspecifika egenskaper så som uppvärmningssystem, säkringsstorlek etc.

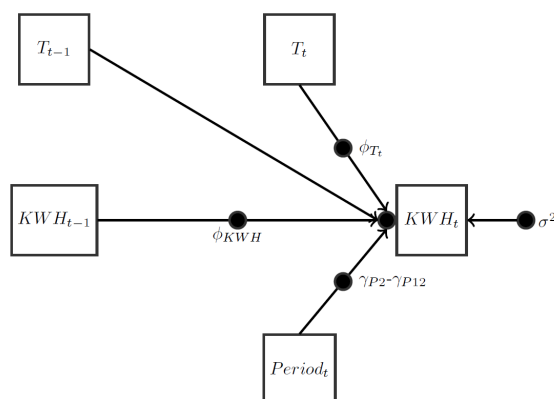
Man kan visserligen gissa på vilka faktorer som är viktiga att ta hänsyn till i identifieringen av referensgrupp, men det är bättre om man analytiskt kan bekräfta att faktorerna man väljer har en reell betydelse för det man är intresserad av att mäta. Då vi var intresserade av att mäta en förändring i elanvändning över tid valde vi en datadriven approach där vi utifrån fördata försökte modellera (beskriva) elanvändningsprocessen hos kunderna i Sandviken och Sundsvall och bryta ned den i dess beståndsdelar. Typen av modell vi använde för att beskriva och bryta ned elanvändningsprocessen var en så kallad dynamisk strukturell ekvationsmodell (Asparouhov, Hamaker and Muthén, 2017). Denna typ av statistiska modell kan användas för att beskriva dynamiska tidsserier som beror av flera faktorer och där varje individ (kund) har egna värden på de parametrar (beståndsdelar) som styr elanvändningen över tid. Modellen vi till slut landade på kan sammanfattas i följande ekvation

$$kWh_{it} = \mu_i + \theta_{i,kWh} kWh_{i,t-1} + \theta_{i,Te} Temp_{i,t} + \theta_{Te-1} Temp_{i,t-1} + \tau'_{i,månad} X_{it} + \varepsilon_{it}$$

där varje del av ekvationen (åtskilda av plustecken) representerar de kundspecifika parametrarna. μ_i motsvarar företagets medelelanvändning, $\theta_{i,kWh}$ motsvarar hur starkt elanvändningen är korrelerad med sig själv över tid (dvs. hur mycket

elanvändningen igår påverkar elanvändningen idag), θ_{i,T_e} motsvarar hur en temperaturförändring en dag påverkar elanvändningen samma dag, $\tau'_{i,månad}$ representerar en vektor innehållande elva så kallade dummy-koefficienter som används för att beskriva hur företagets elanvändning varierar över året på grund av säsong som antas följa $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2_i)$. Feltermens varians σ^2_i (ett mått på den variation som modellen misslyckas att beskriva för varje företag) är också företagsspecifik i modellen. Sammantaget anses dessa parameterskattningar utgöra en bra sammanfattning av ett företags elanvändningsmönster.

En något mindre teknisk visualisering av modellen ges i Figur 13. Förenklat sett kan man sammanfatta modellen som att varje individs elanvändning i en enskild tidpunkt beror av elanvändningen i föregående tidpunkt, tidpunkten på året och temperaturen.



Figur 13. En visuell representation av inom-företags modellen från den hierarkiska tidseriemodell som användes för att beskriva elanvändningsprocessen. Boxarna representerar de variabler som ingår i modellen för varje företag. Punkterna på linjerna indikerar att sambanden mellan boxarna ifråga är företagsspecifika.

Allt som allt har vi brutit ned den allmänna elanvändningsprocessen i 15 kunds specifika beståndsdelar. Dessa beståndsdelar, samt ytterligare information i form av säkringsstorlek och en uppskattning av den förväntade kostnadsförändringen till följd av tariffinförandet (beräknat utifrån fördata), användes sedan för att matcha enskilda kunder i Sandviken med enskilda kunder i Sundsvall genom en statistisk metod kallad *caliper matching* (Rosenbaum and Rubin, 1985). Metoden bygger förenklat sett på att man matematiskt identifierar kunder som är så lika varandra som möjligt, i detta fall med avseende på de beståndsdelar som styr deras elanvändningsprocess. På så vis kunde vi identifiera en grupp av kunder i Sundsvall som hade ett liknande elanvändningsmönster som kunderna i Sandviken före den nya tariffens införande i Sandviken. Efter matchningen bestod den slutgiltiga referensgruppen i Sundsvall alltså av 184 kunder – en match för varje kund i Sandviken.

3.3 IDENTIFIERING AV BEHANDLINGSEFFEKT

Den typ av modell vi använde för att beskriva och bryta ned elanvändningsprocessen i dess beståndsdelar valde vi också för att den kan användas för att identifiera behandlingseffekten av intresse, både på grupp- och på kundnivå.

(Sandviken vs. Sundsvall) och individnivå (dvs. vilka beståndsdelar i processen som förändrats över tid). Med behandlingseffekt menar vi eventuella förändringar i kundernas elanvändningsmönster över tid som en konsekvens av tariffens införande. För att kunna hävda att det är tariffens införande och ingenting annat som föranlett en eventuell förändring måste ett antal antaganden göras.

Det första antagandet är att sannolikheten att få behandlingen (tariffen) inte beror av kundernas egenskaper, dvs att tex bara högkonsumerande företag får den nya tariffen. Eftersom kunderna inte kunde välja tariff så finns ingen selektion från företagets sida i detta avseende. Det kan dock finnas okända systematiska skillnader mellan kunderna i Sandviken och Sundsvall som föranleder eller bidrar till en förändring av elanvändningen över tid. Detta skulle till exempel kunna vara fallet om alla företag i Sandviken har elvärme medan alla i Sundsvall har fjärrvärme.

Genom att vi matchar kunderna i de två områdena med avseende på deras elanvändningsmönster före införandet av tariffen samt kontrollerar för temperaturskillnader mellan områdena i analysen minimerar vi denna risk. Om Det hade varit så att alla hade elvärme i Sundsvall så hade det inte funnits företag som har liknande relation mellan temperatur och elanvändning i städerna och matchningen skulle misslyckas. Om vi å andra sidan lyckas matcha betyder det att det finns företag med så pass lika värmesystem att de reagerar liknande på en temperaturförändring.

Det andra antagandet vi måste göra är att behandlingen är densamma för alla behandlade och att behandlingseffekten för en kund inte påverkar behandlingseffekten för en annan (Rubin, 1973). Den första delen är given, men den senare skulle kunna utgöra ett problem om det är så att kunderna i Sandviken talar om tariffen med varandra. Vi bedömer dock den risken som mycket låg. Slutligen gör vi ett antagande om att "sannolikheten att bli behandlad" är positiv för alla kunder. Detta antagande kan testas och visade sig vara uppfyllt i analysen.

Om vi känner oss trygga med dessa antaganden kan vi också tillåta oss själva att tolka uppenbara förändringar i elanvändningsmönstret hos kunderna i Sandviken relativt de i Sundsvall efter införandet av tariffen som en kausal effekt av tariffen och ingenting annat. Vi vet ju de facto att Sundsvall Elnät AB inte har gjort något särskilt vid tidpunkten för tariffens införande eller därefter som kan föranleda en systematisk förändring av kundernas elanvändningsmönster, varför en plötslig förändring blir svår att förklara på annat sätt.

Vi skattar effekten av behandlingen (tariffen) genom att titta på medelelanvändningen i varje grupp vid varje tillfälle efter införandet. Detta ger oss 731 observationer för de behandlade och 731 observationer för de obehandlade. Effekten av intresse skattas med en linjär regression där alla 1462 observationer är regrerade på temperatur och behandling enligt

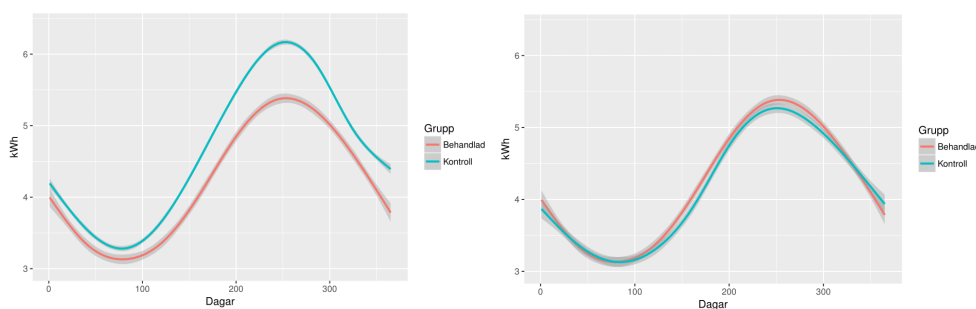
$$kWh_{jt} = \alpha + \beta_1 Temp_{j,t} + \beta_2 Treatment_{j,t} + \varepsilon_{j,t},$$

där j ="behandlad" eller "obehandlad". Standardfelen är korrigerade för att ta hänsyn till att observationerna är klustrade och korrelerade över tid. Estimatet av

β_2 ger oss skattningen av ATET, kontrollerat för en eventuell förändring i temperatur mellan områdena under behandlingsperioden.

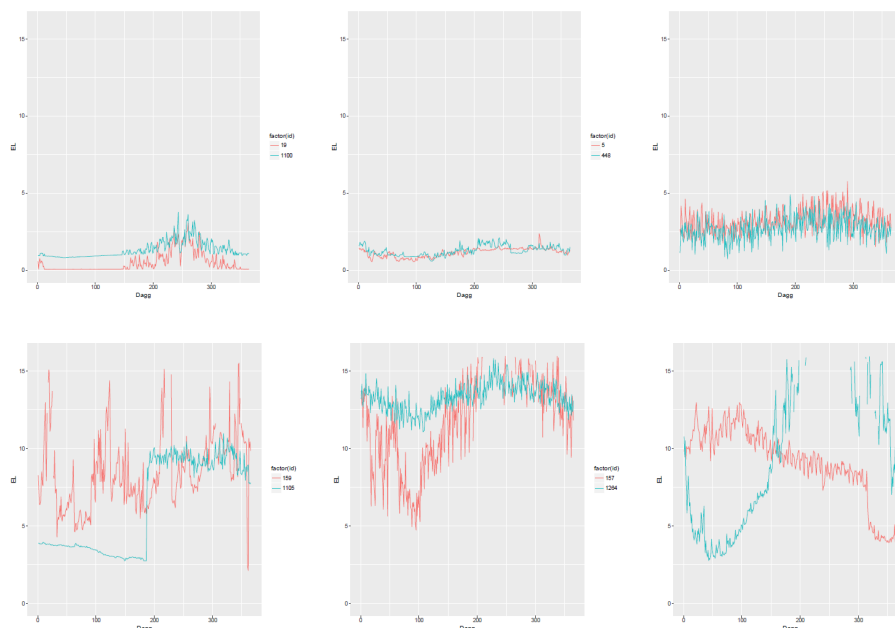
3.4 MATCHNING

Figur 14 illustrerar elanvändningen (kWh/medeltimme) för kunderna i Sandviken och Sundsvall året innan tariffens införande, före och efter matchning. Kurvorna har jämnats ut med ett glidande dygnsmedelvärde för tydlighetens skull. Notera hur kurvorna går från att vara separerade i höjdlängd till att nästan helt överlappa efter matchningen. Att kurvorna överlappar och följer varandra väl efter matchningen tyder på att vi lyckats identifiera en subpopulation i Sundsvall som är jämförbar med den i Sandviken med avseende på deras elanvändning över tid. Notera också att vid de flesta tillfällen då skillnaden är som störst mellan områdena efter matchning är konsumtionen i Sundsvall lägre än den i Sandviken, vilket betyder att eventuell bias går i motsatt riktning från den förväntade effekten. Det vill säga, om konsumtionen i Sandviken i genomsnitt är lägre än Sundsvall efter behandlingen så beror det inte på att Sandviken var lägre redan från början.



Figur 14. Glidande medelvärdeslastkurvor (kWh/medeltimme) för Sandviken (röd kurva, "Behandlad") och Sundsvall (grön kurva, "Kontroll") året innan tariffens införande. Figuren till vänster visar förhållandet mellan områdena innan matchningen (184 kunder i Sandviken, 926 i Sundsvall) och den till höger efter matchningen (184 kunder i Sandviken, 184 i Sundsvall). De grå fälten runt kurvorna representerar glidande 95-procentiga konfidensintervall.

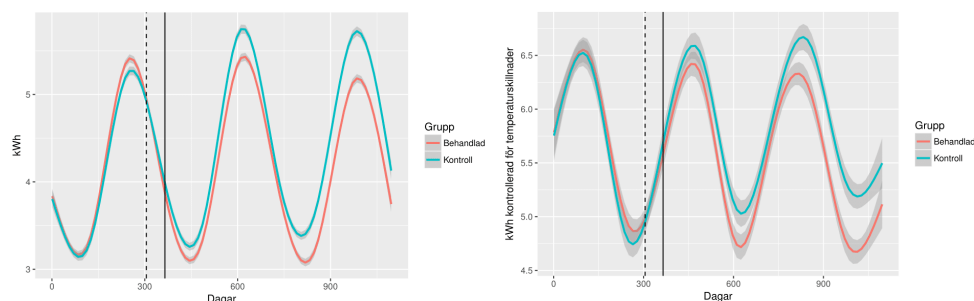
Om vi zoomar in på de matchade kundparens individuella lastkurvor (dvs. högra delen av Figur 14) ser vi att det finns en variation i hur väl lastkurvorna följer varandra på individnivå (Figur 15). Eftersom det primära syftet är att identifiera behandlingseffekter på gruppnivå räcker det dock med att de matchade paren är lika i genomsnitt, vilket vi ser att matchningen har lyckats väl med i Figur 14.



Figur 15. Lastkurvor för de tre bästa (överst) och tre sämsta (nederst) matchningarna bland de 184 matchade kundparen. Gröna linjer representerar Sundsvall och röda representerar Sandviken.

3.5 EFFEKTEN AV TARIFFEN

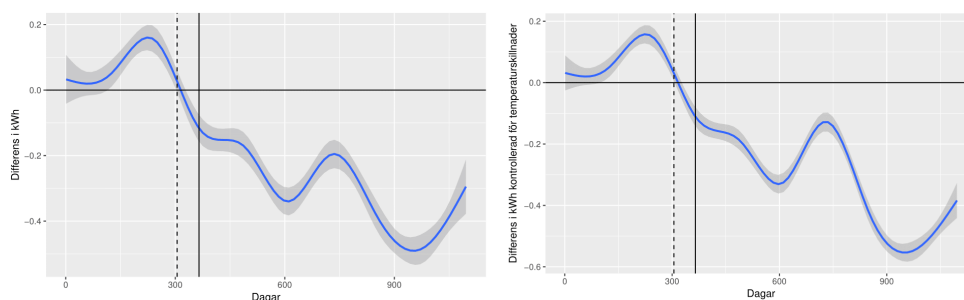
Den genomsnittliga behandlingseffekten (ATET) illustreras i Figur 16. Notera hur kurvorna överlappar varandra väl innan införande av tariffen, för att sedan glida isär mer och mer de två efterföljande åren. Om elanvändningen i Sandviken och Sundsvall inte hade förändrats efter tariffens införande hade kurvorna fortsatt att överlappa varandra. I den högra delen av figuren har vi kontrollerat för temperaturskillnaderna mellan områdena för att utesluta att detta är orsaken till förändringen. Vad som styrker vår tro på att det är tariffens införande och ingenting annat som föranlett förändringen är att kurvorna börjar glida isär kring tidpunkten för tariffens införande. Avståndet ökar sedan drastiskt under vintern, vilket skulle kunna förklaras av att det är då tariffen svider som mest eftersom elanvändningen är som högst.



Figur 16. Elanvändningen över tid i Sandviken (röd kurva, "Behandlad") och Sundsvall (grön kurva, "Kontroll") med start ett år innan tariffens införande (2014-05-01) och slut två år efter tariffens införande (2017-04-30). Grafen till höger visar samma kurvor som den till vänster fast med temperaturkorregerade kurvor samt en något mer högupplöst y-axel. Den streckade linjen indikerar den ungefärliga tidpunkt då kunderna i Sandviken informerades om den kommande tariffändringen, och den heldragna linjen indikerar tidpunkten för tariffens införande (2015-05-01). De grå fälten runt kurvorna representerar glidande 95-procentiga konfidensintervall.

Att kurvorna börjar glida isär kring tidpunkten för tariffens införande och att avståndet mellan dem ökar över tid syns tydligare om man visualiserar differensen mellan kurvorna (Figur 17). Nu ser vi att kurvorna tycks glida isär strax innan införandet av tariffen, vilket kan förklaras av att kunderna fick information om den kommande tariffen några månader innan införandet (illustrerat med streckad linje). Notera också att differensen mellan områdena var positiv innan tariffens införande för att sedan plötsligt vända nedåt och bli negativ därefter. Det vill säga, kunderna i Sandviken hade i snitt en något högre elanvändning per medeltimme än de i Sundsvall innan införandet, medan förhållandet blev det omvända och skillnaden mellan kunderna ökade drastiskt därefter.

Vi ser också att avståndet mellan kurvorna ökar successivt de två efterföljande åren. Att differensen tillfälligt minskar kring dag 450 och 750 beror på säsongvariationen, vilken tydligt syns i Figur 16. Hade det inte uppstått några skillnader i elanvändning mellan kundgrupperna i Sandviken och Sundsvall så hade kurvorna fortsatt svänga upp och ned likt en sinuskurva ovan nollstreck på y-axeln.



Figur 17. Differensen i elanvändning över tid mellan de matchade kundgrupperna i Sandviken och Sundsvall. Grafen till höger visar samma sak som den till vänster fast med temperaturkorrigering. Den streckade linjen indikerar den ungefärliga tidpunkten då kunderna i Sandviken informerades om den kommande tariffändringen (2015-03-01), och den heldragna linjen indikerar tidpunkten för tariffens införande (2015-05-01). De grå fälten runt kurvorna representerar glidande 95-procentiga konfidensintervall.

Sammantaget ger dessa figurer oss en god anledning att tro att det finns en behandlingseffekt av tariffen. Som framgår av figurerna är storleken på behandlingseffekten beroende av säsong och tid från tariffens införande. Därför anser vi att figurerna ger den mest korrekta och nyanserade bilden av behandlingseffekten.

Vill man sammanfatta behandlingseffekten i en siffra så krävs förenklingar, och valet därav beror av vad man är intresserad av att beskriva. Tittar man på snittet för de två åren efter tariffens införande (skattningen av ATET) så har kunderna i Sandviken minskat med 0,32 kWh/medeltimme per kund, eller 7,4% av deras medelelanvändning under föråret (se detaljerna i Tabell 1). Tittar man däremot på skillnaden i differens mellan sommaren innan införandet (2014) och sommaren två år därefter rent visuellt så är skillnaden ca 0,55 kWh/medeltimme, eller 13% av medelelanvändningen i Sandviken under föråret. Vilket av dessa mått som bäst beskriver den behandlingseffekt vi är intresserade av är upp till var och en.

Tabell 1. Skattning av den genomsnittliga behandlingseffekten (ATET) kontrollerat för temperatur

	Skattning (kWh/medeltimme)	Std. fel	t-värde	p-värde	2,5%	97,5%
Intercept	5,19	0,02	285,30	0,00	5,15	5,22
Behandling	-0,32	0,02	-15.96	0,00	-0,36	-0,28
Temperatur	-0,10	0,00	-82.38	0,00	-0,11	-0,10

Vid vilken tidpunkt på dygnet minskningen har skett kan vi inte uttala oss om eftersom analysen av tekniska skäl måste genomföras på dygnsnivå (dvs medelanvändning per timme per dygn). Vi kan därmed inte säga exakt hur tariffen bidragit till en sänkning av belastningen på elnätet inom dygnet. En kvalificerad gissning är dock att belastningen har sjunkit under de normalt sett mest belastade timmarna eftersom det är dessa timmar som blivit kostsamma för den genomsnittliga kunden i och med tariffens införande.

Vad vi med större säkerhet kan säga är att belastningen på Sandvikens elnät som denna kundgrupp utgör på dygnsbasis har sjunkit sedan tariffens införande. Om vi litar på att den sänkning vi ser är en effekt av tariffen kan vi också konstatera att tariffen har fungerat. En behandlingseffekt på 0,09 eller 0,55 kWh/medeltimme per kund får givetvis större betydelse ju fler kunder det rör sig om, ju mer belastat elnätet i fråga är och ju mindre attraktiva alternativen är. Vår gissning är dock att införandet av den marknadsstyrda effekttariffen i Sandviken helt klart varit en väl värd investering i jämförelse med alternativa lösningar för att minska belastningsgraden i elnätet.

4 Timvarierad effekttariff

I det här avsnittet beskrivs tillvägagångssättet och resultatet av delstudien som syftade till att utvärdera en timvarierad effekttariff genom att analyserna hur elkonsumtionen samvarierar med spotpriset.

4.1 MOTIVERING

En potentiell vidareutveckling av den marknadsstyrda effekttariffen som har diskuterats är att variera priset från timme till timme i syfte att bättre återspegla lasten i elnätet. Om så skulle ske uppstår en annan fråga, nämligen hur väl denna timvisa prissättning hänger samman med den timvisa prissättningen inom elhandeln (spotpriset) eftersom detta avgör utseendet på det sammanlagda ekonomiska incitamentet för kund att anpassa sin elanvändning över tid.

Att kunder väljer spotprisbaserade elhandelsavtal är än så länge ganska ovanligt, kanske på grund av att avtalen inte marknadsförs aktivt av elhandlarna och/eller att kunskapen om avtalens existens och/eller fördelaktighet är bristande. I och med att Energimarknadsinspektionen fortsätter sitt arbete med att främja insatser för en ökad efterfrågefleksibilitet i Sverige är det dock troligt att spotprisbaserade elhandelsavtal kommer att bli vanligare. Därför är det relevant att redan nu titta på hur prissättningen inom elhandeln sam- eller motverkar den marknadsstyrda effekttariffen.

4.2 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

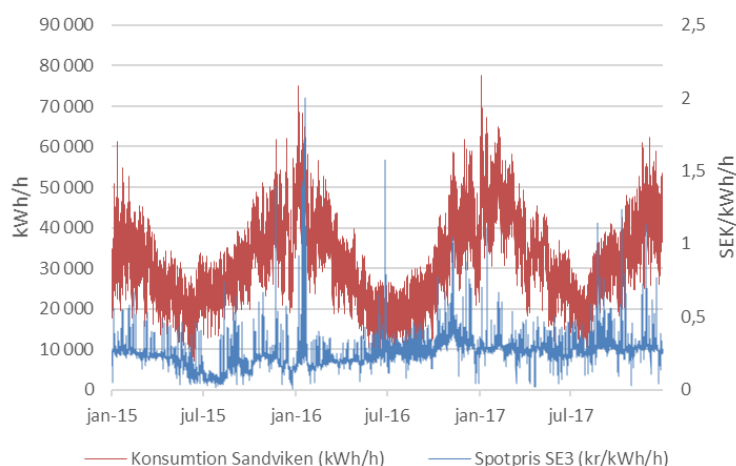
Det finns många sätt att utforma en timvis varierande tariff på vilket gör att en eventuell analys av tariffens sam- eller motverkan med spotpriset är beroende av tariffens specifika utformning. För att göra analysen mer generell och öppen för olika utformningar på en eventuell timtariff valde vi därför att titta på hur lasten i Sandvikens elnät sam- eller motverkar spotpriset eftersom lastkurvan kommer att ligga till grund för en eventuell timtariff oavsett dess exakta utformning.

Som utgångspunkt för analysen användes elkonsumtionsdata på timnivå för hela Sandvikens elnät samt spotpriser vid motsvarande timmar för elområde 3 för perioden 2015-01-01 - 2017-12-31. Figur 18 visar de rådata som använts i analysen, dvs. elkonsumtionsdata på timnivå för hela Sandvikens elnät samt spotpriser för elområde 3 för perioden 2015-01-01-2017-12-31 (totalt 26 304 par av timvärden). Här ser vi att lasten i Sandvikens elnät följer ett tydligt säsongsmönster medan spotpriset svänger upp och ned till synes slumpartat.

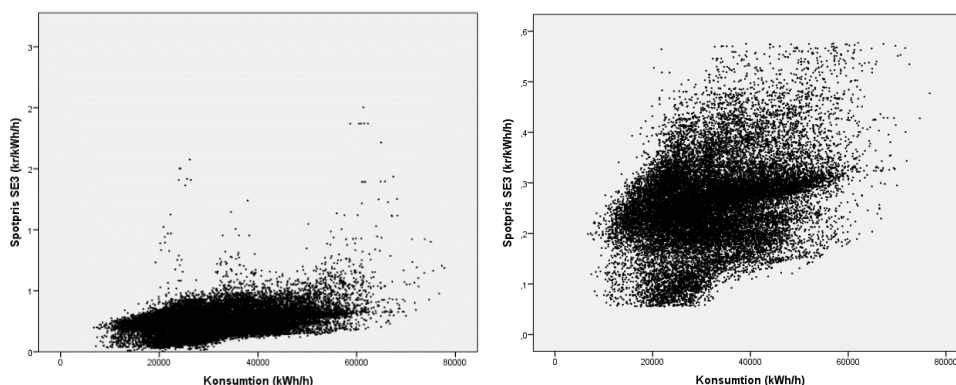
4.3 ELKONSUMTIONENS SAMVARIATION MED SPOTPRISET

Figur 19 visar spotpriset plottat mot elkonsumtionen i vare timme för hela perioden (26 304 timmar). Som förväntat utifrån Figur 18 ser vi att spridningen är stor och varierar kraftigt över olika delar i grafen (vänster panel), vilket antyder att

”sambandet”⁴ mellan spotpriset och elkonsumtionen är svagt sett över hela perioden. Tar man bort extrema spotprisivärden och zoomar in (höger panel) blir detta ännu tydligare. Vid ett visst spotpris varierar alltså lasten i Sandvikens elnät betydligt och vice versa.



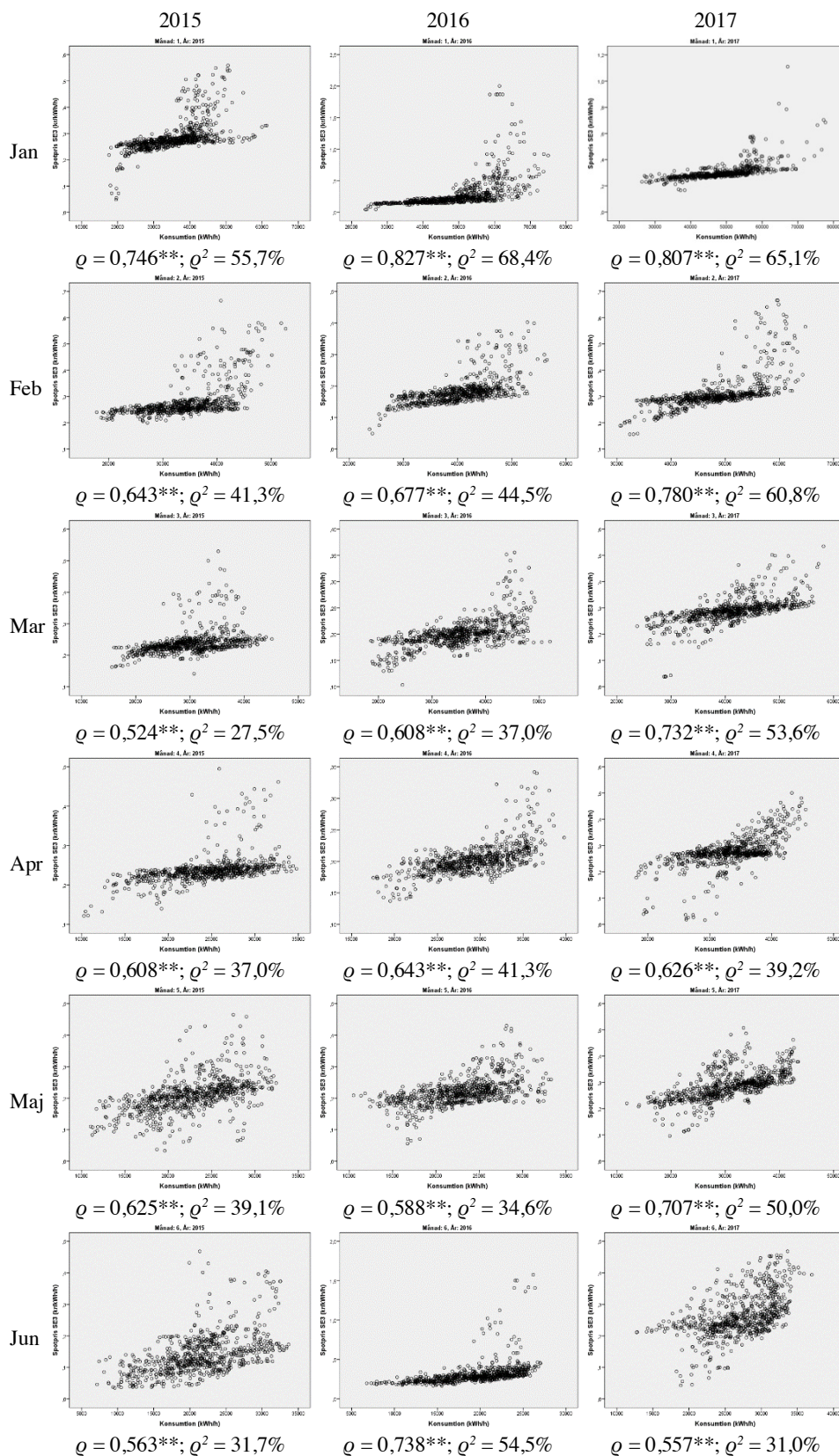
Figur 18. Spotpriset för elområde 3 (blå linje, höger y-axel) samt den totala elkonsumtionen i Sandvikens elnät (röd linje, vänster y-axel) för perioden 2015-01-01 – 2017-12-31.

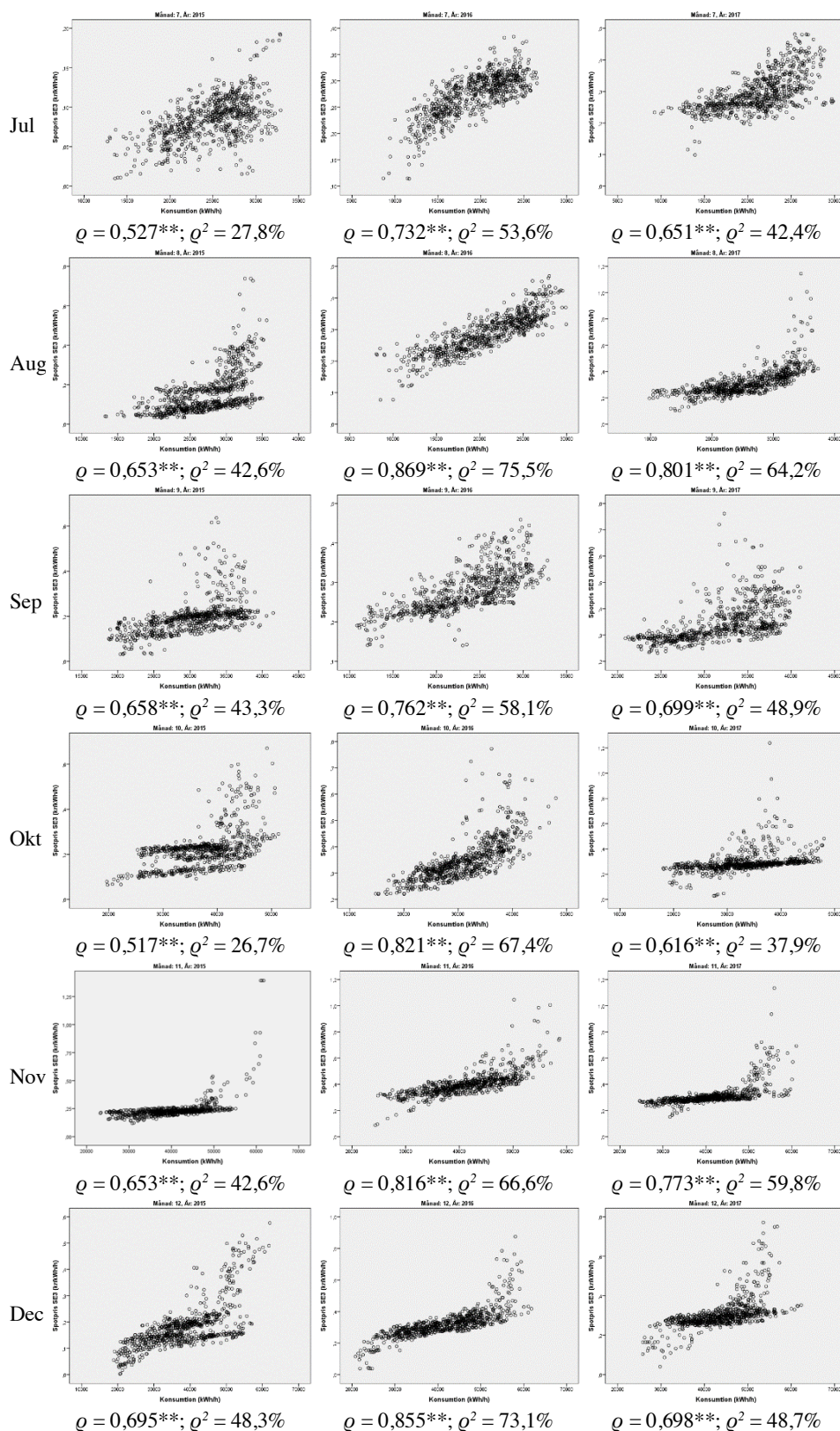


Figur 19. Spotpriset för elområde 3 plottat mot den totala elkonsumtionen i Sandvikens elnät för perioden 2015-01-01 – 2017-12-31. Vänster panel visar rådata (n = 26 304), medan höger panel visar samma data fast med de mest extrema spotprisivärdena borttagna (1% av värdena borttagna i båda ändarna av distributionen) (n = 25 778).

Det är först om man delar upp analysen över kortare tidsperioder som ett någorlunda mönster kan urskiljas. Figur 20 visar spotpriset plottat mot elkonsumtionen på timnivå månad för månad, år för år. Under varje plott finns Spearmans rangkorrelationskoefficient ρ angiven samt determinationskoefficienten ρ^2 . De dubbla asteriskerna indikerar att rangkorrelationskoefficienterna är statistiskt signifikanta på 0,01-nivån. Observera att skalorna för de olika plottarna skiljer sig av visualiseringsskäl.

⁴ Ordet samband antyder kausalitet, dvs. att den ena variabeln påverkar den andra. I denna analys tittar vi endast på huruvida variablerna samvarierar och gör inga antaganden om kausalitet.





Figur 20. Spotpriset för elområde 3 plottat mot den totala elkonsumtionen i Sandvikens elnät månad för månad, år för år (totalt 26 304 timvärden). Under varje plott finns Spearmans rangkorrelationskoefficient ρ angiven samt determinationskoefficienten ρ^2 .

De enskilda plottarna i Figur 20 avslöjar att sambandet mellan elkonsumtionen och spotpriset varierar från månad till månad. Vi ser också att sambandet inte ser linjärt ut, dvs. punktmolnen är inte raka utan böjer sig, vilket tyder på att sambandet innehåller en kvadratisk och/eller kubisk komponent (beroende på månad). I de flesta plottar ser det ut som att spotpriset varierar mer vid mycket låga elkonsumtionsnivåer, mindre vid låga till medelhöga konsumtionsnivåer och mer igen vid mycket höga konsumtionsnivåer.

Sambandet på månadsnivå ser också ut att vara monotont, dvs. spotpriset ökar när konsumtionen ökar — om än olika mycket vid olika nivåer. Vill man kan man kvantifiera styrkan på detta monotona samband med Spearmans rangkorrelationskoefficient ρ vars värde varierar mellan 0 och 1, där 0 motsvarar ett obefintligt monotont samband och 1 ett perfekt monotont samband. Värdet på ρ finns angivet under varje enskild plott tillsammans med det kvadrerade värdet ρ^2 vilket anger hur stor andel av variationen i den ena variabeln som kan förklaras av den andra⁵ i en enskild månad. I medeltal är $\rho = 0,690$ och $\rho^2 = 48,5\%$, vilket kan översättas till att styrkan på det monotona sambandet i medeltal är relativt starkt och att vi kan förklara i medeltal 48,5 % av variationen i den ena variabeln med den andra på månadsbasis.

Frågan vi måste ställa oss utifrån denna analys är huruvida det identifierade sambandet är av ett sådant slag att en timvis effekttariff kan implementeras i Sandvikens elnät utan att det samlade ekonomiska incitamentet för kund att anpassa sin elanvändning blir svårtolkat eller missvisande.

En förutsättning för att det samlade ekonomiska incitamentet ska sända rätt signaler till kund utifrån Sandvikens elnäts perspektiv är att lasten i elnätet återspeglas i priset. Om variationen i spotpris är stor vid en given last så är spotpriset inte en pålitlig indikator för lasten i elnätet och det samlade ekonomiska incitamentet riskerar att bli utspädd eller i värsta fall omvänt så länge spotpriset utgör en någorlunda stor andel av det samlade incitamentet.

Vi ser i plottarna att spridningen varierar från månad till månad och är ganska stor överlag, särskilt vid höga elkonsumtionsnivåer. Det innebär att att spotpriset är en svajig indikator för lasten i elnätet generellt, och det främst när behovet av ett tydligt incitament är som störst.

Sambandets utseende är också av relevans för utseendet och kundernas tolkning av det samlade ekonomiska incitamentet. En linjärt samband är lätt att förstå och sänder konsekventa signaler till kund över hela prisspektrumet. Å andra sidan är kvadratiske och/eller kubiska samband som de vi observerat fördelaktiga på så sätt att priset är som högst när behovet av efterfrågefleksibilitet är som störst och tvärt om.

Problemet är dock att spridningen är stor. Om spridningen hade varit mindre så att spotpriset hade ökat stadigt vid allt högre elkonsumtionsnivåer så hade spotpriset givit en extra skjuts åt det samlade ekonomiska incitamentet när det behövts som mest. Dessvärre indikerar våra analyser att spridningen är särskilt

⁵Strikt sett säger man att variationen i den ena variabeln delas av den andra eftersom vi inte kan uttala oss om sambandets riktning. Här gör vi en förenkling av språket för att göra tolkningen lättare.

stor vid höga elkonsumtionsnivåer, vilket potentiellt kan späda ut det samlade ekonomiska incitamentet rejält.

Sammanfattningsvis drar vi slutsatsen att sambandet mellan elkonsumtionen i Sandvikens elnät och spotpriset på elmarknaden utgör ett problem för utformningen av en timvis varierande effekttariff då kunder med spotprisbaserade elhandelsavtal kommer att ges tvetydiga incitament. Än så länge utgör detta kanske inget större problem ur nätbolagets perspektiv, eftersom spotprisbaserade elhandelsavtal hör till ovanligheten, men om spotprisbaserade elhandelsavtal blir vanligare kommer en timvis varierande effekttariff baserad på lastkurvan inte att utgöra ett entydigt ekonomiskt incitament till kund. Det går givetvis att utforma en timvis tariff som i någon mån tar hänsyn till spotpriset för att artificiellt försöka åstadkomma ett tydligare ekonomiskt incitament till kund, men man kan aldrig komma runt det faktum att lasten i elnätet inte hänger samman med spotpriset så länge prissättningen på elmarknaden ser ut som den gör.

5 Energiskatten som ett procentuellt påslag

I det här kapitlet beskrivs resultatet av de analyser som genomfördes i syfte att utvärdera möjligheten att förstärka elkonsumenternas prissignal genom att införa en kostnadsbaserad energiskatt.

5.1 DET EKONOMISKA INCITAMENTET

Bristen på efterfrågefleksibilitet brukar ofta förklaras med det relativt låga elpriset vi åtnjuter i Sverige, den stora andelen skatter och avgifter samt uppdelningen mellan elhandel och elnät, vilket innebär att såväl elpriset som den rörliga delen av elnätstariffen endast utgör en begränsad andel av den totala kostnaden. Att det ekonomiska incitamentet är begränsat och att elkostnaden tenderar att utgöra en större andel av de totala elkostnaderna än elnätskostnaden framgår med all tydlighet av både intervju- och enkätstudien. Som framgår av föregående kapitel skulle prissignalerna från ett spotprisavtal och en timvarierande effekttariff dessutom i stor utsträckning motverka varandra. Mot den bakgrunden utvärderades även möjligheten att stärka prissignalen till elkonsumenter med hjälp av en kostnadsbaserad energiskatt med ändamålet att öka efterfrågefleksibiliteten.

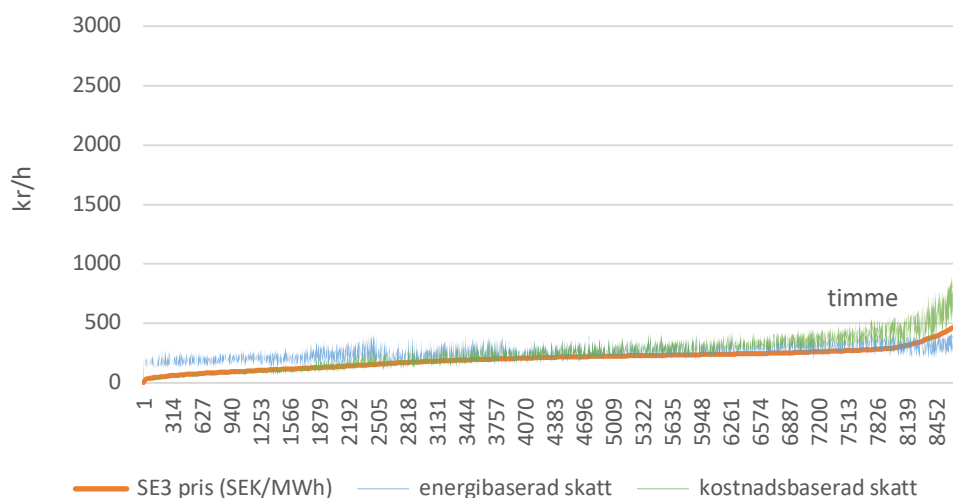
5.2 SKATTEBERÄKNINGAR

Analysen baseras på hela kundkollektivet med fulla dataserier i Sandviken (se kapitel 3.1 Konsumtionsdata) och innebär en jämförelse av kundernas totala skattekostnad per timme (kr/h) med den nuvarande energibaserade skatten och en procentuell kostnadsbaserad skatt, vilka beräknas enligt följande:

energibaserad skatt = total konsumtion (kWh/h) * 0,331 (kr/kWh)

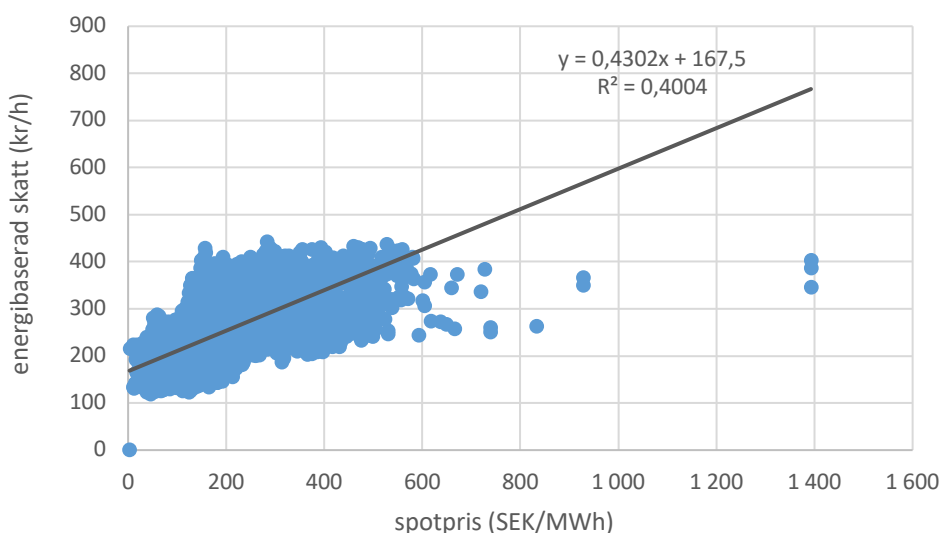
kostnadsbaserad skatt = konsumtion (kWh/h) * spotpris (kr/kWh) * skattesats (%)

Av Figur 21 framgår att en procentuell kostnadsbaserad skatt dels innebär en stark samvariation med spotpriset, del att skattekostnaderna ökar exponentiellt när spotpriset är högt. Utgångspunkten för beräkningarna var att den totala skatteintäkten på årsbasis skulle vara lika stor oavsett skatteberäkningsprincip. Av den anledningen är skatteintäkten på motsvarande sätt lägre med den procentuella kostnadsbaserade än den energibaserade skatten under de timmar på året som spotpriset är som lägst.

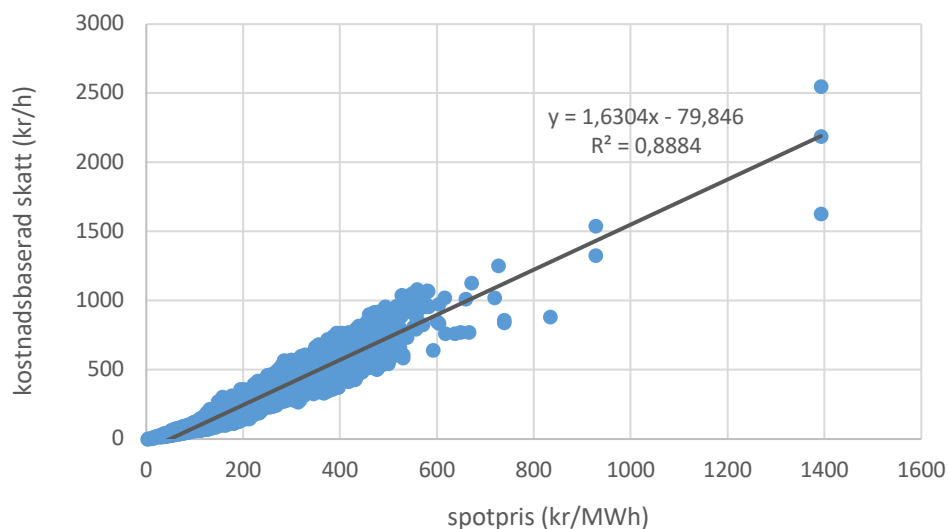


Figur 21. Skattekostnad per timme för hela kundkollektivet med den nuvarande energibaserade skatten och en procentuell kostnadsbaserad skatt i relation till spotpriset i varje enskild timme under ett år.

Den genomsnittliga skattekostnaden per timme är 256 kronor oavsett skatteberäkningsprincip, men standardavvikelsen med den energibaserade och den procentuella kostnadsbaserade skatten är 62 respektive 160 kronor per timme. Medelvariationen i skattekostnad per timme är således mycket större med den senare än den förra, vilket med andra ord innebär att den procentuella kostnadsbaserade skatten utgör ett mer dynamiskt ekonomiskt incitament. Vidare är relationen mellan skattekostnaden och spotpriset starkare med den procentuella kostnadsbaserade än den energibaserade skatten (jämför Figur 22 och Figur 23), vilket följer av att skattekostnaden är en produkt av bland annat spotpriset.

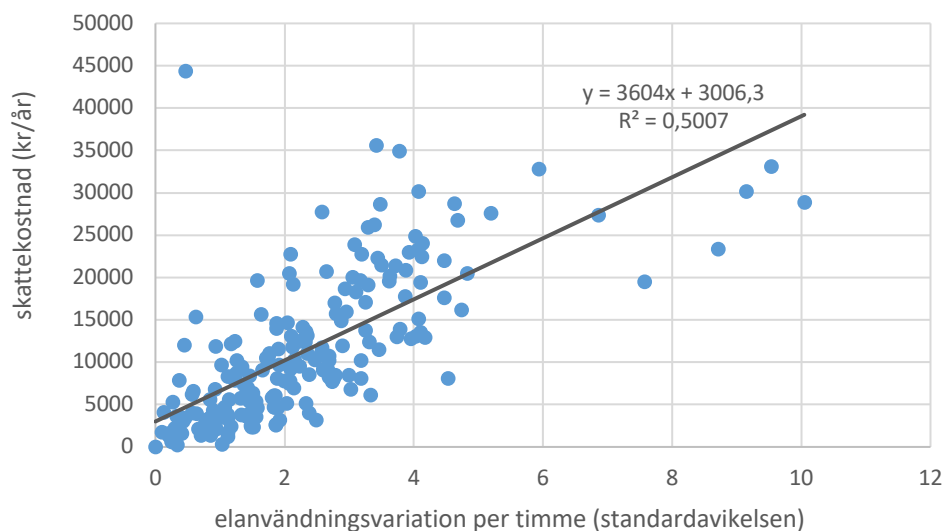


Figur 22. Relation mellan skattekostnaden per timme och spotpriset med den energibaserade skatten.

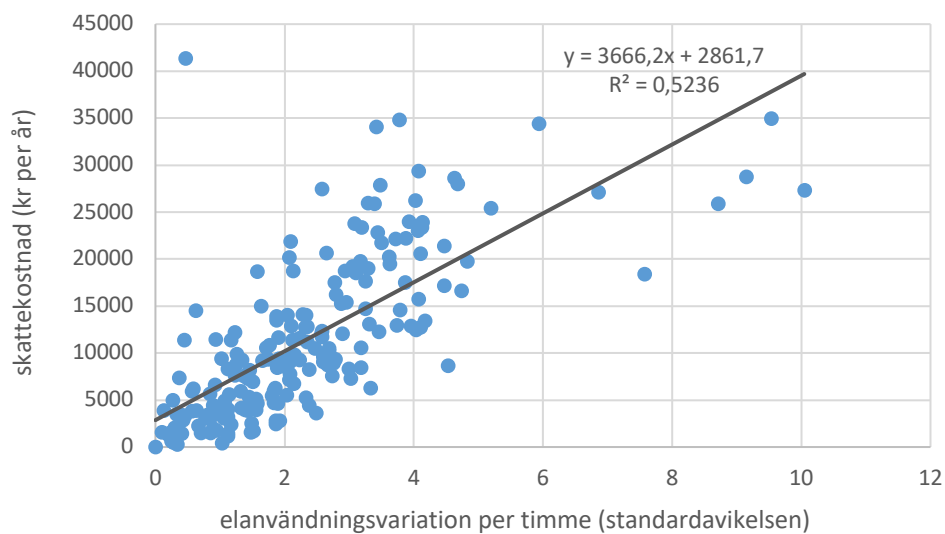


Figur 23. Relation mellan skattekostnaden per timme och spotpriset med den procentuella kostnadsbaserade skatten.

Den procentuella kostnadsbaserade skatten tenderar även att ha en något starkare korrelation med elanvändningsmönstret; ju mer varierande konsumtion (högre standardavvikelse avseende elanvändningen per timme, kWh/h), desto högre skattekostnad på årsbasis (jämför Figur 24 och Figur 25).



Figur 24. Relationen mellan den årliga skattekostnaden och elanvändningsvariationen i termer av standardavvikelsen kring medelvärdet med den energibaserade skatten.



Figur 25. Relationen mellan den årliga skattekostnaden och elanvändningsvariationen i termer av standardavvikelsen kring medelvärdet med den procentuella kostnadsbaserade skatten.

Ett potentiellt problem med den procentuella kostnadsbaserade skatten är att den troligen medför en större variation av skatteintäkterna från år till år, eftersom nivån på spotpriset tenderar att variera kraftigt från år till år.

6 Sammanfattande slutsatser

Den marknadsstyrda effekttariffen har trots begränsad kännedom bland, och låg ekonomisk relevans för, kunderna i segmentet 35-63 A lett till en beaktansvärd minskning av belastningen i Sandviken Energis elnät.

Kännedomen om den marknadsstyrda effekttariffens existens och utformning är ganska begränsad och det är endast en tämligen liten andel av kunderna i det relativt heterogena segmentet 35-63 A som aktivt har anpassat sin elanvändning till dess prissignaler. Eftersom kundgruppen omfattar många olika typer av verksamhet är det inte förvånande att de åtgärder som har vidtagits är av mycket varierande karaktär, men det några av kunderna har gemensamt är att de anpassningar av elanvändningen som de uppger sig ha gjort delvis torde ha en större effekt på energianvändningen än effektuttaget. Ett exempel på detta är åtgärden att byta ut gammal belysningsarmatur mot LED. Det kan således vara svårt för vissa kunder att skilja på energi och effekt.

Mot den bakgrunden kan man ställa sig frågan om förändringarna i elkonsumtionen är ett resultat av anpassningar till effekttariffen eller en generell energieffektivisering. Allt tyder dock på att de observerade minskningarna i elanvändningen per dygn är en direkt konsekvens av effekttariffen, eftersom tidpunkten för när skillnaderna mellan lastkurvorna i Sandviken och Sundsvall börjar framträda på ett mycket tydligt sätt sammanfaller med införandet av densamma. Det har inte skett några andra förändringar i något av de båda områdena som skulle kunna föranleda denna trend, det vill säga att Sandvikens kunder sedan implementeringen av effekttariffen har minskat den aggregerade energiförbrukningen per dygn medan de i Sundsvall snarare har ökat den.

En annan fråga man kan ställa sig i det sammanhanget är huruvida en generell minskning av elanvändningen även bidrar till en minskning av effekttopparna. Det vi vet är att den aggregerade energiförbrukningen per dygn har minskat över tid sedan implementeringen av effekttariffen. Oavsett om kunderna har minskat sin energiförbrukning under dygnets alla timmar eller minskat sitt effektuttag under några få enskilda timmar, så innebär det förändrade konsumtionsmönstret att den aggregerade effekttoppen kapas. Faktum är att en minskad energiförbrukning över dygnets alla timmar kan vara mer gynnsamt för elnätet än sänkningar av enskilda effekttoppar, eftersom dessa inte nödvändigtvis infaller vid tidpunkter då elnätet är som mest belastat. Det enda scenario som inte leder till lägre effekttoppar är en generell minskning av energiförbrukningen som är begränsad till timmar då elnätet är som minst belastat. Att så skulle vara fallet är dock högst osannolikt, eftersom den genomsnittliga kunden normalt sett använder mest el då nätet är som mest belastat och det inte finns något incitament, eller annan uppenbar anledning, för en kund att agera på det viset.

Analyserna av förbrukningsdata visar att den marknadsstyrda effekttariffen har haft en tydlig inverkan på elkonsumtionen i det aktuella området. Samtidigt visar enkätstudien att både kännedomen om effekttariffen och det ekonomiska incitamentet att anpassa elanvändningen till den är ganska begränsad. Slutligen visar intervjustudien - bland annat - att vissa kunder kan ha svårt att skilja på

energi och effekt. Eftersom det rör sig om ett mindre kvalitativt urval går det dock inte att uppskatta hur omfattande det potentiella problemet kan tänkas vara.

De samlade resultaten kan tolkas på två sätt; antingen drar man slutsatsen att den aktuella effekttariffen, *trots* den begränsade kännedomen och det måttliga ekonomiska incitamentet, har haft en tydlig effekt på elkonsumtionen i det aktuella området och att det således finns en stringens mellan de olika delstudiernas resultat, eller så drar man slutsatsen att de olika delstudiernas resultat står i motsatsförhållande till varandra och att resultaten från en eller flera av delstudierna således inte är hundra procent tillförlitliga. Vi har dock inte funnit någon anledning att tvivla på tillförlitligheten hos någon av de olika delstudiernas resultat och har således anslutit oss till den förstnämnda slutsatsen.

Värt att notera i det här sammanhanget är att resultaten som har presenterats i den här rapporten är baserade på tre olika urval, som endast delvis är överlappande. Analyserna av konsumtionsdata och enkätsvar omfattade 212 respektive 154 kunder i det aktuella segmentet, varav 58 omfattades av båda urval. Den kvalitativa delstudien omfattade 6 intervjuer med kunder inom olika verksamhetsområden. Huruvida dessa även omfattades av övriga urval anses inte vara relevant i den här kontexten.

Vid enkätundersökningar avser bortfall de respondenter som inte har svarat, till exempel för att de inte vill eller inte har kunnat nås. Ju större bortfall, desto sämre blir undersökningens tillförlitlighet, eftersom det kan ha en snedvridande effekt på resultatet i de fall respondenterna svarar annorlunda på enkätens frågor än de som inte besvarar den hade gjort. Hur det förhåller sig med den saken kan vi aldrig med säkerhet veta, men det finns alltså en risk att en viss kategori kunder kan ha varit mer benägna att svara på enkäten än andra, vilket i viss mån kan ha påverkat resultaten i något avseende. Faktum kvarstår dock att det har skett en tydlig minskning av elanvändningen på dygnsnivå i Sandviken som vi inte kan tolka på något annat sätt än att det är ett direkt resultat av den marknadsstyrda effekttariffen. Oavsett om denna minskning är koncentrerad till enskilda timmar, eller är fördelad jämnt över dygnet, så har den med allra största sannolikhet haft positiva effekter ur elnätssynpunkt, eftersom det ter sig osannolikt att minskningen skulle ha skett under de timmar som nätet normalt är som minst belastat, till exempel nattetid.

Storleksordningen på elkostnadernas andel av verksamhetens totala kostnader varierar mycket från företag till företag, men en majoritet av kunderna uppger att elfakturan vanligtvis är större än elnätsfakturan. Det ekonomiska incitamentet att anpassa sin elanvändning till effekttariffen är således ganska begränsat. Trots den måttliga kännedomen och ringa ekonomiska motivationen har dock den marknadsstyrda effekttariffen i genomsnitt bidragit till en betydande minskning av belastningen på elnätet under de två första åren efter implementeringen. Effekten på konsumtionsmönstret var större under det andra än det första året, vilket kan tyda på att kännedomen om effekttariffen ökar över tid. Liksom i Sala-Heby Energis elnät tenderade de mätbara effekterna att uppstå först under de första vintermånaderna efter implementeringen och därefter successivt öka. Sammantaget tyder detta på att den marknadsstyrda effekttariffen, givet att

nätbolaget vidtar åtgärder för att öka kännedomen om den bland sina kunder, har god potential att uppnå en ökad efterfrågefleksibilitet.

Faktum kvarstår dock att även den ekonomiska motivationen är måttlig. Eftersom elfakturan tenderar att utgöra den största kostnaden för kunderna är kunskap om hur spotpriset samvarierar med elkonsumtionen högst relevant. Detta eftersom den senare skulle ligga till grund för den marknadsstyrda effekttariffens prisnivåer i det fall dessa skulle variera från timme till timme, istället för från månad till månad, med utgångspunkt från de två föregående årens lastkurvor. De analyser som genomfördes för att kasta ljus på den frågan visade att sambandet mellan spotpriset och elanvändningen i det aktuella elnätet är svagt, vilket i det här sammanhanget talar emot en ökad tidsupplösning på den marknadsbaserade effekttariffen. Detta eftersom det skulle innebära att prissignalerna från elhandeln och eldistributionen delvis skulle motverka varandra.

Den låga kostnad som elnätsfakturan innebär i relation till elfakturan är dock inte det enda problemet. Det faktum att även skatter och avgifter utgör en förhållandevis stor andel av de totala elkostnaderna bidrar ytterligare till att minska den relativa betydelsen av den ekonomiska morot som elnätstariffen utgör. Studien visar att en procentuell kostnadsbaserad energiskatt skulle bidra till att skapa en mer dynamisk prissignal till elkonsumenter, men faktum kvarstår att även den är en produkt av spotpriset och således inte, åtminstone inte klockrent, återspeglar begränsningarna i elnätet. Kan det vara så att uppdelningen mellan elhandel och elnät utgör en begränsning för elnätstariffen som motor för ökad efterfrågefleksibilitet?!

7 Referenser

Asparouhov, T., Hamaker, E. and Muthén, B. (2017) *Dynamic structural equation models*.

Bartusch, C. et al. (2014) *Elkonsumenters drivkrafter för en ökad förbrukningsflexibilitet: Hushålls attityder och anpassningar till en tidsdifferentierad och effektbaserad elnätstariff. Elforsk rapport 14:41*. Stockholm.

Rehnstedt, E. et al. (2014) *Elinorr - Tariffutredning - delprojekt 1*.

Rosenbaum, P. R. and Rubin, D. B. (1985) 'Constructing a Control Group Using Multivariate Matched Sampling Methods That Incorporate the Propensity Score', *The American Statistician*. Taylor & Francis, 39(1), pp. 33–38. doi: 10.1080/00031305.1985.10479383.

Rubin, D. B. (1973) 'Matching to Remove Bias in Observational Studies', *Biometrics*. [Wiley, International Biometric Society], 29(1), pp. 159–183. doi: 10.2307/2529684.

Bilaga A: 1 Informationsbrev till kunderna



Ny prismodell för ditt elnätsabonnemang

Sandviken Energi Elnät AB inför nu en ny prismodell. Den nya prismodellen är intäktsneutral och införs för att varje kund i så stor utsträckning som möjligt ska betala för sitt faktiska nyttjande utav elnätet. Förändringen gäller från och med 1 maj 2015 för kunder som har 35, 50 och 63 amperes säkring.

Betala efter uttagen effekt från 1 maj 2015

Din elnätsavgift baseras idag till stor del på en fast avgift samt din totala energiförbrukning. Från och med 1 maj 2015 kommer du istället att betala en fast avgift samt en avgift baserad på hur hög effekt du maximalt tagit ut under månaden. Med effekt menar vi den mängd el du som kund behöver vid en specifik tidpunkt.

Om du använder flera effektslukande apparater samtidigt, får du alltså en högre elnätskostnad än om du använder samma mängd el, fördelat jämt över en längre period. När det samlade effektbehovet sprids över dygnets alla timmar, jämnas belastningen på elnätet ut. Det gör att vi kan dimensionera och bygga ut elnätet på ett optimalt sätt, vilket leder till lägre elnätsavgifter för alla på sikt. En jämnare användning är också snällare mot miljön.

Påverka dina kostnader

Genom att sprida din elanvändning jämt över hela dygnet undviker du höga effekttoppar. Det är månadens högsta medeleffekt under en timme som är debiteringsgrundande. Om du kan jämna ut din effekttopp så kan du alltså spara pengar. Effektagiften varierar över året efter hur belastningen i elnätet ser ut. Det är t.ex. billigare att använda elnätet under sommaren än under vintern.

Första fakturan som baseras på den nya prismodellen får du i juni.

Vi bokat gärna in ett personligt möte med dig den 14/4 eller den 16/4 där vi kan berätta mer om hur du själv kan påverka och aktivt planera din elanvändning för att få en så fördelaktig avgift som möjligt. Ring och boka på: **026- 24 16 00**. Sista anmälningssdag 7/4.

Har du ytterligare frågor och funderingar? På vår hemsida www.sandvikenenergi.se kan du ta del av ytterligare information om den nya prismodellen samt hur du själv kan påverka dina kostnader.

Med vänlig hälsning,

Hans Reidemar, affärsområdeschef Elnät

Sandviken Energi Elnät AB

Sandviken Energi AB – För din bekvämlighet

Sandviken Energi Elnät AB Box 91 811 21 Sandviken Besöksadress: Gävlevägen 96 Tel: Kundservice 026-24 16 00

Fax: 026-27 53 82

E-post: info@sandvikenenergi.se www.sandvikenenergi.se

Bilaga B: Broschyr om effekttariffen

Effekttariff 35-63 A

Elnätsavgiften som du betalar till ditt nätbolag Sandviken Energi Elnät AB, består av en fast del för bland annat underhåll av elledningar, förebyggande av strömavbrott, investeringar och mätarhantering.

Nedanstående priser gäller från och med 2015-05-01 och tillsvidare.

Huvudsäkringens storlek (A)	Taxa	Exkl. moms kr/mån	Inkl. moms kr/mån
35	Effekt 35-63A	350	437,50
50	Effekt 35-63A	350	437,50
63	Effekt 35-63A	350	437,50

Du betalar även en **Månadseffektavgift**

Månad	Kr/kW exkl. moms	Kr/kW inkl. moms
Januari	74	92,50
Februari	66	82,50
Mars	64	80
April	52	65
Maj	44	55
Juni	42	52,50
Juli	41	51,25
Augusti	42	52,50
September	53	66,25
Oktober	60	75
November	61	76,25
December	76	95

Effektpriset varierar över året efter belastningen på elnätet. Det för att det är billigare att använda elnätet på sommaren när belastningen på elnätet är lägre än på vintern.

Exempel på beräkning av månadseffektavgift:

Er högsta uttagna medeleffekt per timme under Maj månad är 10 kW.
Månadseffektavgiften blir då 44 kr/kW för den specifika månaden. Er månads avgift blir då $10 \text{ kW} \times 44 \text{ kr/kW} = 440,00 \text{ kr}$.

Kostnaden för Maj blir då, Fast avg. 350 kr + effekt avg. 440 kr = 790 kr + moms.

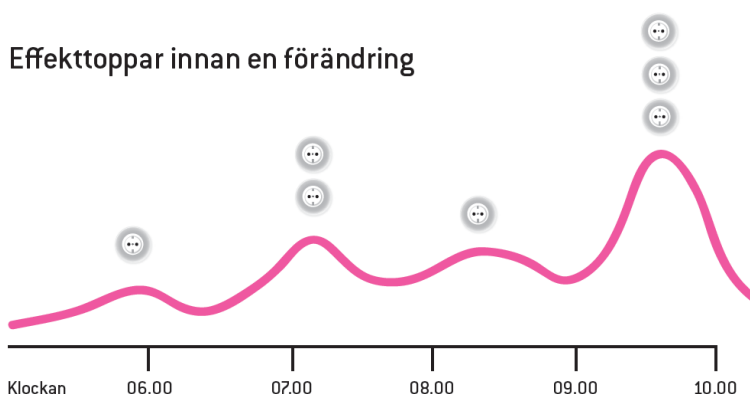
Antalet kWh du förbrukar under månaden påverkar inte kostnaden på fakturan från Sandviken Energi.

Den elleverantör som du har valt kommer att fakturera dig för dina kWh.

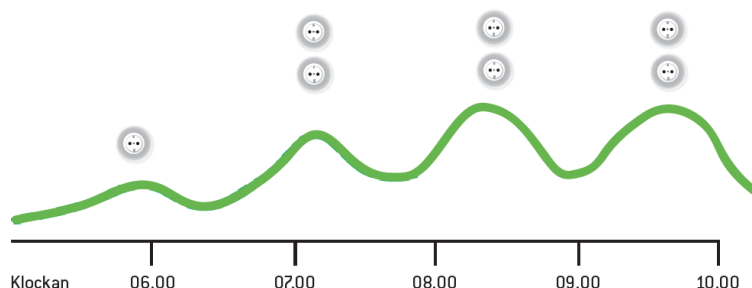
Effekttariff 35-63 A

Exempel på hur du kan justera din elanvändning för den nya prismodellen

Bilden visar hur en kunds förbrukning kan se ut under en dag. När många elektriska apparater och maskiner används samtidigt skapas effekttoppar i kurvan. I exemplet har kunden tidigare lagt användningen av en maskin och på detta sätt jämnat ut sin effektanvändning.



Effekttoppar efter en förändring



Exempel:

I det röda exemplet betalar kunden för effekt toppen utan att tänka sig för, är den då 30 kW och det är i december blir kostnaden $30 \text{ kW} \times 76 \text{ kr} = 2280 \text{ kr}$.

I det gröna exemplet har kunden jämnat ut effekt toppen till 20 kW med att starta de förbrukande apparaterna olika tider, då blir kostnaden $20 \text{ kW} \times 76 \text{ kr} = 1520 \text{ kr}$.

I detta fall spar kunden 760 kr i december månad.

Lyckas kunden med samma besparing varje månad sänker han årskostnaden med 6750 kr.

Ligger ni i denna taxa, kan det vara idé att fundera om det är möjligt/lönsamt att säkra ner till lägre huvudsäkring (16 – 25 A), och därigenom sänka era nätavgifter.

Det går alltid att byta säkring till en med lägre ampere, och testa om den fungerar, innan ni kontaktar en installatör som gör det åt er, och som meddelar Sandviken Energi Elnät AB om ändringen.

Effekttariff 35-63 A

Välj rätt huvudsäkring

Huvudsäkringen sitter som regel i mätarskåpet eller i direkt anslutning till mätaren och den har två uppgifter:

1. Den ska skydda din elanläggning genom att "proppen går" om något blir fel i den.
2. Den begränsar hur mycket ström du kan använda samtidigt.

Du kan påverka avgiften för ditt elnäsabonnemang genom att se till att du har rätt huvudsäkringsstorlek. Har du större säkring än du behöver kan du sänka den och därmed din kostnad.

Ju större säkring (högre ampere) desto mer el kan du förbruka. Om du förbrukar upp till 20 000 kWh om året brukar 16 ampere räcka. Använder du mycket energi säsongvis eller under korta perioder kan du behöva en större säkring.

Vilken effekt stoppar säkringen för!?

Säkringsstorlek	1 fas	3 fas
16 ampere	Ca 3,5 Kw/h	ca 11.0 kW/h
20 ampere	ca 4.5 kW/h	ca 14.5 kW/h
25 ampere	ca 5.5 kW/h	ca 17.5 kW/h
35 ampere	ca 8.0 kW/h	ca 24.5 kW/h
50 ampere	ca 11.5 kW/	ca 35.0 kW/h
63 ampere	ca 14.5 kW/h	ca 44.0 kW/h

Ovanstående är enbart en beräkning på vad säkringarna klarar i belastning. Verkligheten hos er anläggning kan vara ett helt annat beroende på vad för slags elapparater som ni har inkopplade och hur bra belastningen är fördelade mellan varje huvudsäkring, (fasledning).

Så byter du huvudsäkring

Kontakta en elinstallatör för råd om rätt säkrings storlek och för att få ändringen utförd. Du behöver inte kontakta oss på Sandviken Energi Elnät AB, det gör elinstallatören. Men försök gärna se till att denne skickar in en anmälan i god tid till oss. När de nya huvudsäkringarna är på plats justerar vi nätavgiften på nästa faktura.

Om säkringen höjs inom intervallet 16-25 A tillkommer ingen engångsavgift. Vid höjning till 35 A och större görs offert utifrån individuell kostnadsberäkning. Samt att du får en helt ny taxa Effekt 35-63 A.

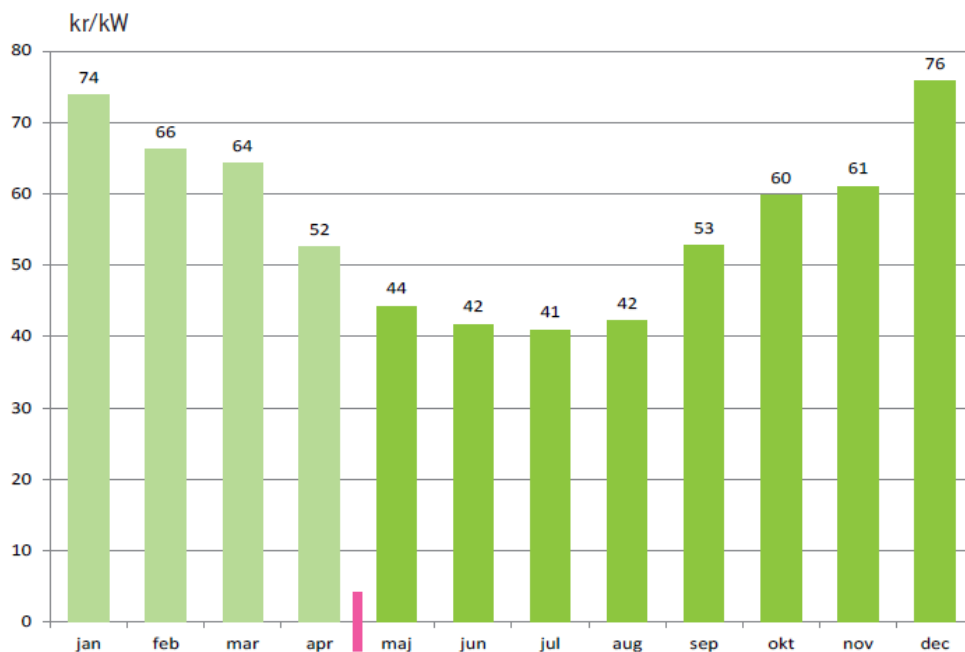
En elinstallatör kan även hjälpa dig att se över din elanläggning ifall du är osäker på om du har rätt säkrings storlek.

Mer information

Jan Persson, chef mätaravdelningen Sandviken Energi Elnät, 026-24 12 64
Monica Fors, kundservice, tel. 026-24 12 60

Bilaga C: Prislista effekttariffen

Elnätsavgift effekt 35 – 63 A



Fast avgift 350 kronor/månad

Månadseffektavgift	kr/kW
Januari	74
Februari	66
Mars	64
April	52
Maj	44
Juni	42
Juli	41
Augusti	42
September	53
Oktober	60
November	61
December	76

Effektpriset varierar över året efter belastningen på elnätet. Det gör att det är billigare att använda elnätet på sommaren när belastningen på elnätet är lägre än på vintern.

www.sandvikenenergi.se

Bilaga D: Påminnelse per brev till kunderna



Påminnelse till dig som är elnätskund

Sandviken Energi Elnät AB har sedan den 1 maj 2015 infört en ny prismodell/tariff för kunder med säkringsstorlek 35-63 A. Skillnaden mot din gamla prismodell är att du numera debiteras efter uttagen effekt. Med effekt menar vi hur mycket el du använder vid en och samma tidpunkt. Det vill säga ju fler effektslukande maskiner/apparater som används samtidigt ju högre effekt tar du ut.

Det är månadens högsta medeleffekt under en timme som vi fakturerar efter, vi kallar den effekttopp.

Varje månad har ett eget effektpris, då det är tillgång i elnätet och efterfrågan av kunderna som styr priset. Du kan påverka din kostnad genom att fördela ditt effekttutag över dygnets timmar, då sänker du din effekttopp och sparar pengar.

Du kan gå in på vår hemsida **www.sandvikenenergi.se/elnat/elnavsgifter** och läsa mer om vår prismodell/tariff. Om du inte hittar svar på dina frågor där är du välkommen att ringa kundservice på telefon 026- 24 16 00 så hjälper vi dig.

Med Vänlig Hälsning

Sandviken Energi Elnät AB

Sandviken Energi AB – För din bekvämlighet

Sandviken Energi Elnät AB Box 91 811 21 Sandviken Besöksadress: Gävlevägen 96 Tel: Kundservice 026-24 16 00

Fax: 026-27 53 82

E-post: info@sandvikenenergi.se www.sandvikenenergi.se

MARKNADSSTYRD EFFEKTARIFF

En ökad efterfrågeflexibilitet, det vill säga en anpassning av elanvändningen till överförings- och produktionskapaciteten i energisystemet, är ett viktigt led i de politiska ambitionerna att minska utsläppen av växthusgaser och att öka energieffektiviseringen och andelen förnyelsebara energikällor.

Här redovisas en fallstudie av implementeringen av en marknadsstyrd effekttariff i kundsegmentet 35 till 63 ampere inom eldistributionen. Studien genomförs inom ramen för ett pilotprojekt på Sandviken Energi Elnät och i nära samarbete med övriga nätbolag som omfattas av nätverket Elinorr.

Syftet har varit att studera hur den marknadsstyrda effekttariffens påverkar elanvändningen och hur kunderna uppfattar effekttariffen. Resultaten visar att kännedomen om tariffen är låg, men att införandet av en effekttariff påverkar elanvändningsmönstret och att förändringen verkar öka över tid.

Ett nytt steg i energiforskningen

Energiforsk är en forsknings- och kunskapsorganisation som samlar stora delar av svensk forskning och utveckling om energi. Målet är att öka effektivitet och nyttiggörande av resultat inför framtida utmaningar inom energiområdet. Vi verkar inom ett antal forskningsområden, och tar fram kunskap om resurseffektiv energi i ett helhetsperspektiv – från källan, via omvandling och överföring till användning av energin. www.energiforsk.se



Energiforsk