



Optimerad effektfördelning i elnätet genom innovation och klimatpsykologi

Examensarbete av: Isabelle Frost

Uppdragsgivare: Eskilstuna & Strängnäs Energi och miljö – El & energienheten

Handledare: Anette Strömberg- MDH. Christer Wiik – ESEM

Examinator: Tomas Backström

Kurs: INO 334

2020-06-07



Förord

Tack till Eskilstuna & Strängnäs energi och miljö som varmt välkomnat mig och stöttat mig genom arbetet. Ett stort tack till Anette Strömberg och Bengt Köping Olsson från Mälardalens Högskola samt Christer Wiik från ESEM som varit mina handledare under uppsatsskrivningen. Er kunskap och input har varit mycket värdefull. Även ett stort tack till Helen Lindhe från ESEM och Linda Wreter Öhling från Energy evolution center, som varit bollplank under processen med värdefull kunskap inom kommunikation och energifrågor.

ABSTRACT

This study has looked at how an energy company can work with power optimization in the electricity grid together with their customers, through an innovative and climate-psychological approach. This has been done through semi-structured interviews with electricity customers, as well as a qualitative survey of a household's total power output over a year. A smaller quantitative study of how other electricity companies work with power optimization in the electricity grid has also been carried out.

The collection of empirics has also been supported by a literature review and a worldwide analysis. In the empirical collection, the complexity and dependence of the variables between the areas of interest emerged: innovation, sustainable development and psychology. Based on the knowledge gathered in this study, a concept proposal was created for the client for a new web-based service. It is hoped that the concept proposal and the knowledge presented in the study will benefit the client in the work to achieve a more even distribution of power in the electricity grid together with their electricity customers.

SAMMANFATTNING

Denna studie har tittat på hur ett kommunalt energibolag kan arbeta med effektoptimering i elnätet tillsammans med kommuninvånarna genom ett innovativt och klimatpsykologiskt angreppssätt. Detta har gjorts genom semistrukturerade intervjuer med elkunder, samt en kvalitativ undersökning av ett hushålls totala effektuttag över ett års tid.

Empiriinsamlingen har även stöttats av en litteraturgenomgång och en omvärldsanalys. I empiriinsamlingen framkom komplexiteten och beroende variablerna mellan intresseområdena innovation, hållbar utveckling och psykologi. Utifrån kunskapen insamlad i denna studie skapades ett konceptförslag till uppdragsgivaren för en ny webbaserad tjänst. Förhoppningen är att konceptförslaget och kunskapen som presenteras i studien ska komma till nytta för uppdragsgivaren i arbetet med att uppnå en jämnare effektfördelning i elnätet tillsammans med deras elkunder.

INNEHÅLL

Förord.....	1
Abstract.....	2
Sammanfattning.....	2
1. Inledning.....	5
1.1 Problembakgrund.....	6
1.2 Problemformulering.....	7
1.3 Tidigare forskning.....	7
1.4 Avgränsning.....	9
1.5 Uppdragsgivare.....	10
1.6 Syfte.....	10
1.7 Forskningsfråga.....	10
1.8 Innovation & kunskapsbidrag.....	10
1.9 Forskningsprocessen.....	11
1.10 Disposition.....	13
2. Teoretisk referensram.....	15
2.1 Hållbar utveckling.....	15
Hållbar utveckling globalt.....	15
Hållbar utveckling i Sverige.....	16
2.2 Klimatpsykologi.....	17
2.3 Innovation.....	18
3. Forskningsdesign & Metod.....	20
3.1 Forskningsdesign:.....	21
3.2 Metod:.....	21
3.3 Reflektion över vald forskningsdesign och metod.....	23
3.4 Reflektion över val av metod för empirisk analys.....	23
3.5 centrala moment av en empirisk analys.....	24
3.6 Etiska överväganden.....	26
4. Resultat.....	27
4.1 Omvärldsanalys – Hållbarhet ur ett energiperspektiv.....	27
4.2 Effektivisering och resursoptimering inom elsektorn.....	29
4.3 Skillnaden på effekt och energi?.....	29
4.4 Hur tacklas effektfrågan i olika systemnivåer.....	31
4.5 ESEMs arbete med effektoptimering.....	35
4.6 effektfrågans relevans på individnivå.....	37
4.7 olika elbolags arbete med effektfrågan.....	38

4.8 undersökning av effekttoppar hos en elkund.	41
4.10 intervjuer med elkunder.	43
5. Analys & Diskussion	49
5.1 Slutsatser av omvärldsanalysen	49
5.2 Kvantitativ empiri	52
Hur elbolag idag tänker kring effektfrågan.....	52
Kvalitativ empiri	53
5.3 Exempel på effektuttag i en villa	53
5.6 intervjuer med elkunder	54
5.7 Klimatpsykologi och effektfrågan	58
5.8 Hållbar utveckling och effektfrågan	60
5.9 Innovation och effektfrågan.....	61
5.10 ESEM och effektfrågan.....	63
5.11 Kritisk reflektion över den empiriska analysens möjliga kunskapsbidrag.	65
5.12 Innovationsbidrag	66
5.13 Vidare forskning	67
6. Referenser	68
7. Bilagor	71
Innovationsbidrag	71
Frågor till respondenter.....	77
Frågor till ESEM – en del av omvärldsanalysen.....	78
Frågor till elbolag.....	79
Frågor för effektdagboken	80
Missivbrev.....	81

1. INLEDNING

Den svenska regeringen har satt som mål att till år 2045 ha uppnått ett fossilfritt samhälle med netto noll koldioxidutsläpp. I Sverige är vi bra på att producera el och generellt så har vi ett överskott. Lokalt kan vi ändå ha brist på el. Då handlar det oftast om kapacitetsbrist. Exempelvis att elnätet lokalt inte hunnit med den snabba bebyggelseutvecklingen, vilket genererat högre belastning i elnätet. Ett mer elektrifierat samhälle ses som en av huvudlösningarna för att nå klimatmålen. Utvecklingen mot ett mer elektrifierat samhälle kräver dock en stor omställning inom flera områden, framför allt inom energisektorn (*Accelerera omställningen – Energimyndigheten*).

Den pågående omställningen inom energisektorn innebär bland annat avveckling av kärnkraftverk och ökad produktion av el från sol, vind och vatten. Problematiken med att mer energi ska komma från sol, vind och vatten är att det inte går att styra och att elbolagen inte kan garantera en jämn produktion. Även om vi i dagsläget har ett överskott av elenergi produktionsmässigt, så har vi under vissa perioder av året ett effektunderskott. Det är vanligtvis under årets kallaste dagar, då den effekt som produceras inte täcker behovet av el och Sverige måste då köpa in el från sina grannländer. När det sker talar man om effektunderskott eller effektbrist. Ett annat problem är kapacitetsbrist. Kapacitetsbrist innebär att elnätet är underdimensionerat i förhållande till den mängd effekt som efterfrågas. Om inte elnätet byggs ut riskerar Sverige att stå inför en kapacitetsbegränsning vilket innebär att det blir svårt att nå klimatmålen (*Svenska kraftnäts – systemutvecklingsplan 2020-2029*).

Ny teknik och innovation nämns ofta som lösningar på de utmaningar vi står inför. Att arbeta med effektoptimering kan vara ett sätt att förhindra kapacitetsbrist i elnätet. Detta går inte att göra utan att involvera dem som i slutändan förbrukar elen, det vill säga elkunden ner på individnivå. Människor tänder idag lamporna i hemmet eller startar tvättmaskinen utan att riktigt vara medvetna om hur elen rör sig och förbrukas. El och energi, men framför allt begrepp som effektfördelning kan vara svåra att förstå. Hur kommunicerar man kring något som ingen kan se men som alla använder? Att förstå vad som skulle motivera elkunden att engagera sig i effektfrågan blir därför viktigt.

1.1 PROBLEMBAKGRUND.

För att möta de framtida målen att uppnå netto noll koldioxidutsläpp till år 2045 så krävs en stor samhällelig omställning. Vi räknar med att det i framtiden kommer finnas fler elbilar och fler bostäder, allt detta belastar det befintliga elnätet ännu mera. Ett alternativ är att bygga ut elnäten på kommunal nivå, men detta kommer att kosta flera miljoner och kommer delvis att läggas på skattebetalarna (*Diskussion med uppdragsgivaren 20200313*).

I många fall är skattebetalarna även delägare av de kommunala energibolagen som står inför dessa investeringar och omställningar. Det skapar ett intressant läge där förståelse kring mänskliga beteenden blir viktig för att driva igenom förändringsprocesser på ett motiverande sätt.

Klimatpsykologi är ett forskningsområde som undersöker mänskliga beteenden i förhållande till klimatförändringar och hållbar utveckling. Exempelvis varför människor inte agerar trots att de vet att deras livsstil har förödande effekter för klimatet. Förståelse för vad som hindrar människan att agera är högst relevant för att kunna se vilka strategier som är lämpligast och mest handlingskraftigt på individ, organisations- och samhällsnivå. (*Klimatpsykologi 2019*).

Att arbeta med resursoptimering och använda den kapacitet som finns i elnätet på ett optimerat sätt, kan vara en av pusselbitarna för att nå målen till år 2045. Detta kan göras genom att involvera och engagera kommuninvånare, vilket skapar ett motståndskraftigt samhälle. Detta kan exempelvis ske genom att fler väljer att producera sin egen el genom solkraft och sälja överskottet till elbolagen för distribution.

Det gäller att motivera till förändrade beteenden utan en direkt ekonomisk vinst för den enskilda individen, där belöningen istället är en stor samhällelig vinning, där alternativet att inte agera istället blir en kostnad för individen. Runt dessa frågor finns det utrymme för tjänsteinnovation, beteendeeinnovation och kunskapsutveckling på flera nivåer.

1.2 PROBLEMFORMULERING

Problemformuleringen för denna rapport landar kring möjligheter och begränsningar i arbetet kring effektfrågan för ett mindre kommunalt elbolag. Där viljan till klimatanpassning och hållbarhetsarbete finns men som begränsas av organisationens storlek och resurser. Rapporten har fokuserat på olika ingångar som skulle kunna motivera elkunder att ändra sina beteenden trots en liten ekonomisk vinning.

1.3 TIDIGARE FORSKNING

Koldioxidutsläppen i atmosfären har ringats in som det största problemet i klimatfrågan (*Hållbar utveckling 2019*). Tidigare forskning visar vilka av våra beteenden och vanor som leder till koldioxidutsläpp och vad vi kan göra för att minska dem. Vi vet att vi måste ställa om till ett fossilfritt samhälle för att minska klimatpåverkan men trots detta agerar vi inte därefter. Det finns forskning kring varför vi har svårt att se samband och agera, men det är ett ganska nytt vetenskapsområde som behöver mer forskning. Framförallt har denna forskning inte blivit implementerad och invävd i beslutsfattarnas arbetsprocesser (*Klimatpsykologi 2019*).

Klimat och hållbarhetsfrågor är tvärdisciplinära ämnen med komplexa strukturer. Det har forskats på glappet mellan kunskap och handling, som i forskningssammanhang kallas ”Effektglappet”, på engelska ”the behavioral impact gap” eller ”BIG problem” och detta är ett stort problem. Detta är ett av de fenomen som behöver belysas för att förstå hur det kan undvikas att förändringsprocesser hamnar i detta glapp (*Csutora, M. 2012*)

Ett annat exempel som belyser vikten av att förstå den psykologiska aspekten i relation till våra handlingar belyses av forskaren Wesley Schultz som utförde ett energiförbrukningsexperiment i Kalifornien år 2007 (*Schultz et al., 2007*). I denna studie visades den genomsnittliga energikonsumtionsnivån för områdets hushåll. Resultatet av att se den egna förbrukningen i förhållande till ett genomsnitt, resulterade i att de genomsnittliga hushåll minskade sin konsumtion markant. Samtidigt som de med räkningar som låg under genomsnittet reagerade genom att öka sin konsumtion avsevärt.

För att undvika denna oförutsedda ökning av konsumtionen inkluderade experter en emoji tillsammans med konsumtionsinformationen: ett leende emoji (☺) på räkning som låg under genomsnittet samt en ledsen emoji (☹) på räkningen med förbrukning över genomsnittet. Resultat blev då att slösaktiga användare gjorde en minskning av elförbrukningen, medan sparsamma användare förblev sparsamma. I detta fall talar symbolerna om ett önskat normativt beteende, som människor gärna vill identifiera sig med. Detta är ett exempel på komplexiteten i mänskliga beteenden.

I en annan studie av Schultz placerades information om energibesparing på dörrehängare en gång i veckan under en månad i ett bostadsområde i San Diego. Hushållens information vinklades på fyra olika sätt. ”(1) *de kunde spara pengar genom att spara energi*, (2) *de kunde spara jordens resurser genom att spara energi*, (3) *de kunde vara socialt ansvarsfulla medborgare genom att spara energi*, eller (4) *majoriteten av deras grannar försökte regelbundet spara energi*.”

Åter igen så hade taktiken med den beskrivande sociala normen störst påverkan, det fjärde alternativet var det enda meddelandet som ledde till en betydande minskning av energiförbrukningen i bostäderna. En minskning på nästan 2 kWh per dag ” Grupper och individer är intresserade av deras prestationer inte bara i absoluta termer, utan också relativt till andras prestationer. (Schultz et al., 2007)

Annan forskning som är värd att nämna som berör både energibesparing och psykologi är forskning som belyser teorin om förlustaversion. Förlustaversion innebär att människan upplever en starkare känslomässig effekt av att förlora än att vinna något. Forskare från University of California provade att förmedla samma budskap med olika infallsvinklar, en som talade om att vinna och en som talade om att förlora.

De sa till en grupp husägare att de kunde spara 50 cent om dagen genom att genomföra energieffektiviseringar i sitt hem. De sa till den andra gruppen husägare att de skulle fortsätta att förlora 50 cent om dagen om de inte gjorde något. Den andra gruppen var 300% mer benägna att genomföra förbättringarna. Sammanfattningsvis berörs vi av hur information presenteras. (Goldstein et al., 2007)

När människor kan se sin elförbrukning sänker många sin elförbrukning menar Cecilia Jakobsson Bergstad forskare vid psykologiska institutionen på Göteborgs Universitet. I en mindre studie fick 20 hushåll en display som visade energiförbrukningen i hemmet och detta ledde till att de hushållen som låg högt i sin energiförbrukning minskade sin energiförbrukning med uppemot 10% (Sveriges radio) .

Forskarna Berretti, Figuires och Grolleau skriver I artikel ”Behavioral innovations: the missing capital in sustainable development” (Beretti 2013) om beteende innovation som den saknade länken i hållbarhetsarbete, de menar att klimatkrisen är ett resultat av mänskliga beteenden och går inte bara att lösa med endast teknik och pengar utan kräver även beteendeförändringar kring dessa mänskliga beteenden.

” Our contribution, therefore, differs from that of most studies to date by arguing that technological and traditional regulatory innovations serve as insufficient tools for addressing modern environmental issues and ensuring sustainable development. Without discarding these solutions, we contend that because human behavior is a significant contributor to environmental problems, it should be regarded as a key component of continued solutions. In suggesting this, we assume that behavioral innovations can both overcome some of the limitations of technological innovations and offer new solutions” (Beretti 2013)

Andra forskare som belyser behovet av att förstå mänskliga beteenden I relation till innovation är Gowdy och Venkatachalam som skriver så här *”Clearly, the alleged performances that technological change can deliver are contingent upon the reliability of the incentives devised within the traditional (rational) model of economics. Consequently, the goals of the techno-economic model may be unrealistic because it neglects important psychological and emotional determinants of human behavior (Gowdy, 2008; Venkatachalam, 2008)”*

1.4 AVGRÄNSNING

Denna studie har avgränsats till att fokusera på hur ett kommunalt energibolag kan arbeta med effektoptimering i elnätet tillsammans med kommuninvånarna genom ett innovativt och klimatpsykologiskt angreppssätt. Detta för att möta framtidens mål för tillväxt och hållbarutveckling inom energisektorn.

1.5 UPPDRAGSGIVARE

Uppdragsgivare för detta examensarbete har varit det kommunala bolaget Eskilstuna & Strängnäs energi och miljö, vidare förkortat ESEM.

ESEM arbetar direkt mot privatpersoner och företag och har således stort inflytande och påverkansmöjlighet. Det är ett företag som tidigare drivit igenom det lyckade projektet kring färgsortering av avfall och som nu vill arbeta vidare med klimatanpassningsarbetet, denna gången via energi och effektfrågor. El & energienheten är den avdelning på ESEM som varit kontaktpersoner under detta examensarbete.

1.6 SYFTE

Denna studies syfte är att titta på hur ett kommunalt energibolag kan arbeta på ett innovativt arbetssätt med effektoptimering av det befintliga elnätet genom att involvera kommuninvånare.

1.7 FORSKNINGSFRÅGA

- Hur kan ett kommunalt energibolag arbeta innovativt för att engagera och inspirera kommuninvånare att jämnar ut sin effektfördelning i elnätet?

1.8 INNOVATION & KUNSKAPSBIDRAG.

Kunskapsbidragets syfte är förstå samspelet mellan energifrågor, klimatanpassning och mänskliga beteenden. Resultatet av kunskapsbidraget används sedan som underlag för vidare arbete med innovationsbidraget. Denna studies innovationsbidrag består av att ta fram ett konceptförslag för hur ESEM kan arbeta med effektfrågan mot sina kunder. Hela denna rapport kan liknas vid en behovsanalys som sedan legat till grund för det innovationsbidrag som presenterats för ESEM. Se bilagor.

1.9 FORSKNINGSPROCESSEN

Den här forskningsprocessen har sin utgångspunkt i tre intresseområden, innovation, psykologi och hållbar utveckling. Skärningspunkterna mellan dessa ämnen och hur de förhåller sig till varandra är aktuella och relevanta ur ett samhällsperspektiv. Hållbar samhällsutveckling och vad som hämmar utvecklingen att ske snabbare var det inledande problemområdet som startade forskningsprocessen.

En omvärldsspaning inleddes för att förstå vart hållbarhetsarbetet ”brister”. Det blev snabbt bekräftat genom omvärldspaningen att hållbar samhällsutveckling borde kunna ske snabbare då det finns innovativa lösningar på många av de problem vi står inför. Då riktades fokus till varför det finns en passivitet i agerande trots att människor är medvetna om klimatförändringarna. Här upptäcktes en ny gren inom psykologiska vetenskapsområden, nämligen ”Environmental psychology” på svenska kallat klimatpsykologi. Efter att läst böcker och rapporter inom detta ämne som tydligt visade att det finns mycket psykologiska effekter som spelar in i arbetet kring hållbar utveckling bekräftades sambandet och behovet att titta närmare på skärningspunkterna mellan de valda intresseområdena.

Omvärldspaningen visade även att det sker ett aktivt arbete kring hållbar utveckling inom flera organisationer och företag som de kopplar till de globala klimatmålen målen och agenda 2030. Trots att många aktörer arbetar aktivt med hållbar utveckling och innovativa lösningar så sker inte en större samhällelig omställning. Problemet upplevdes finnas i länken mellan samhället och individen eller kommunen och dess kommuninvånare. Efter de kommunala klimatmålen slutar arbetet med hållbar utveckling för att sedan bli valfritt att engagera sig i. Viktigt för denna studie blev därför att hitta en uppdragsgivare som dels arbetade på kommunal nivå och som arbetade med en direkt koppling till kommuninvånare, samt arbetade i någon form med hållbar utveckling.

Efter ett presentationsmöte på ESEM med deras el- och energienhet, så stod det klart att energifrågan kunde vara en intressant ingång och lämplig avgränsning för att behandla ämnet hållbar utveckling i samhället med fokus på länken mellan kommunen och dess kommuninvånare. Frågan kring effektoptimering i elnätet kändes intressant då frågan är relevant ut ett hållbarhetsperspektiv, ett innovationsperspektiv samt ett psykologiskt perspektiv. Syftet med studien blev således att titta på hur ett kommunalt energibolag kan arbeta med effektfrågan mot privatpersoner.

Omvärldsanalysens fokus blev att förstå ESEMS grundbehov av att ta sig an effektfrågan, då det i dagsläget inte är stort ett problem med effektbrist mer än under de kallaste dagarna under året då elnätet kan vara hårt belastat.

I arbetet med att kartlägga elsektorns systemnivåer så upptäcktes två systemnivåer som går parallellt och relaterar till effektfrågan på olika sätt. Den ena systemnivån är den som direkt arbetar med el- och energifrågor, Svenska kraftnät, större aktörer som Vattenfall och sedan mindre aktörer som ESEM. Den andra systemnivån arbetar mer indirekt med el- och energifrågor, där finns kommuner, regioner, länsstyrelser, myndigheter och regeringen. Båda dessa systemnivåer arbetar med effektfrågan i olika utsträckning, dessutom måste båda dessa systemnivåer förhålla sig till överenskommelser som de globala klimatmålen och Agenda 2030. Effektfrågan är således ganska komplex och högst aktuell att för att möta framtidens mål för hållbar utveckling.

Forskningsprocessen fortsatte med att sätta sig in i det material som de direkta och indirekta aktörerna själva presenterat i rapporter, utvecklingsplaner samt artiklar på deras hemsidor. När en förståelse skapats för helheten av effektfrågan flyttades fokus tillbaka till ESEM, då behovet av att arbeta med effektfrågan var nu tydligare för studien.

Forskningsprocessen fortsatte med att undersöka ämnet klimatpsykologi och dess roll i förändringsprocesser detta byggde sedan en grund för att forma en forskningsfråga. Den tidigare forskningen förstärkte behovet av att ta sig an hållbar utveckling med hjälp av flera infallsvinklar. Tidigare forskning bekräftade även effektfrågans aktualitet och relevans utifrån de uppsatta klimatmålen. Arbetet fortsatte med att undersöka hur andra kommunala energibolag tagit sig an effektfrågan. Detta gjordes via kvantitativ datainsamling via enkät till 140 andra elbolag i Sverige. För att förstå effektfrågan ur elkundensperspektiv samt hur effekt förbrukas i hemmet gjordes en kvalitativ undersökning av ett hushålls totala effektuttag över ett års tid timme för timme. Detta blev en stor mängd data som först sammanställdes i Excel för att sedan föras över i dataprogrammet MATLAB. Detta gav en större förståelse för hur effekttoppar ser ut och när de uppstår. Detta användes sedan som underlag i att utforma semistrukturerade intervjufrågor till elkunder för att fördjupa användarperspektivet. Forskningsprocessen fortsatte med att fokusera på sambandet mellan de klimatpsykologiska aspekter som spelar in i förändringsprocesser, kommunikation, kunskaps- och informationsförmedling. I innovativa systemtransformationer och tjänsteinnovationer. Detta kopplades sedan samman med elkundens relation till effektfrågan och de svar som framkommit i diskussion och intervjuer med elkunder. Slutsatserna började forma sig och förslag som dök upp diskuterades med uppdragsgivaren och elkunder för att landa i bästa möjliga konceptförslaget för uppdragsgivaren. Slutfasen av forskningsprocessen har handlat om att utforma och realisera det konceptförslag som är resultatet av den här studien samt att skriftligt sammanställa rapporten på ett trovärdigt och begripligt sätt så att den utgör ett kunskapsbidrag.

1.10 DISPOSITION

Inledning

- 1.1 Problembakgrund
- 1.2 Problemformulering
- 1.3 Tidigare forskning
- 1.4 Avgränsning
- 1.5 Uppdragsgivare
- 1.6 Syfte
- 1.7 Forskningsfråga
- 1.8 Innovation & kunskapsbidrag
- 1.9 Forskningsprocessen
- 1.10 Disposition

Teoretisk referensram

- 2.1 Hållbarutveckling
- 2.2 Klimatpsykologi
- 2.3 Innovation

Metod

- 3.1 Forskningsdesign
- 3.2 Metod
- 3.3 Reflektion av forskningsdesign och metod
- 3.4 Reflektion av metod för empirisk analys
- 3.5 Centrala moment vid en empirisk analys
- 3.6 Etiska överväganden

Resultat

- 4.1 Omvärldsanalys – Hållbarhet ur ett energiperspektiv.
- 4.2 Effektivisering och resursoptimering inom elsektorn
- 4.3 Skillnaden på effekt och energi
- 4.4 Hur tacklas effektfrågan i olika systemnivåer nationellt
- 4.5 ESEMs arbete med effektoptimering.
- 4.6 Reflektion över frågans relevans på individnivå

Analys

- 5.1 Slutsatser av omvärldsanalysen
- 5.2 Kvantitativ empiri
- 5.3 Exempel på effektuttag i en villa
- 5.6 Kvalitativa intervjuer
- 5.7 Kritisk reflektion över den empiriska analysens möjliga kunskapsbidrag

Diskussion

- 6.1 Klimatpsykologi och effektfrågan
- 6.2 Hållbarhet och effektfrågan
- 6.3 ESEM och effektfrågan
- 6.4 Innovativ teknik och effektfrågan
- 6.5 Innovationsbidrag
- 6.6 Vidare forskning

2. TEORETISK REFERENSRAM

Den teoretiska referensramen har byggts kring tre huvudämnen, innovation, hållbarutveckling och klimatpsykologi. Syftet är att förstå komplexiteten och värdet av effektfrågan bättre utifrån ett samhällsperspektiv.

Litteraturgenomgångens syfte är att förstå problemets komplexitet och hitta intressanta undersökningsområden som saknar eller behöver mer forskning (Bryman2008). Litteraturgenomgången har gett värdefull information som legat till grund för samtal med uppdragsgivare, val av forskningsfråga samt avgränsningar. Nedan följer den litteraturgenomgång som legat till grund för hur effektfrågan ramats in och belyst från olika infallsvinklar. Den teoretiska referensramens syfte är dels att ge ämnesbeskrivningar som ökar förståelsen för effektfrågans komplexitet. Den teoretiska referensramens ämnen anses vara värdefulla medel för att arbeta med effektfrågan.

2.1 HÅLLBAR UTVECKLING.

Hållbar utveckling är ett begrepp som använts i miljösammanhang sedan 1980 talet och innefattar inte bara fysisk eller ekologisk hållbar utveckling utan inkluderar även social och ekonomisk utveckling. Begreppet fick verklig fart efter att den FN tillsatta kommissionen World Commission on the Environment and development (WCED 1987) i sin rapport gjorde antagande att fattigdom och miljöförstöring är intimt förknippade.

Hållbar utveckling är således ett holistiskt perspektiv på utveckling i samhället som innefattar flera olika delar och därför måste arbetet med att uppnå detta komma från flera håll. Genom politiken, genom lagar och krav, genom ekonomin som i förlängningen är konsumenterna och deras val. Jordens befolkning ökar hela tiden, men det gör inte våra resurser, därför måste vi tänka om kring hur vi använder dem, det är kärnan i begreppet hållbar utveckling (*Hållbar utveckling som politik 2005*).

Hållbar utveckling globalt.

Parisavtalet som bildades i december 2015 och trädde i kraft i November 2016 är ett exempel på ett av de senare årens största initiativ för klimatet, där 194 länder skrivit på ett avtal att genom aktivt arbete försöka bromsa klimatförändringarna. Genom Parisavtalet har länderna bland annat förbundit sig till att:

- Hålla ökningen av den globala medeltemperaturen väl under 2 grader, med sikte på att inte överstiga 1,5 grader.
- Öka anpassningsförmågan för skadliga effekter av klimatförändringarna.

- Anpassa de finansiella flödena så att de går att förena med minskade utsläpp av växthusgaser.

Avtalet ska också genomföras att rika länder som redan har släppt ut mycket växthusgaser ska ta täten och göra omställningen snabbare än det globala snittet. (<https://www.naturskyddsforeningen.se/faqparisavtalet>)

Sverige är ett av de länderna som levt långt över våra tillgångar och nu måste ta täten i arbetet med att bromsa den negativa utvecklingen. Målen för Parisavtalet är att hålla den globala uppvärmningen under 2 grader celsius och det innebär i en rättvis norm av förbrukning ca 1 ton koldioxid per person och år, mot de 11 ton vi svenskar använder per person. (*Politisk ekologi- Om makt och miljöer 2017*)

Som stöd för detta arbete skapades ”Katowice climate package”, som är ett gemensamt regelverk för hur länderna ska planera, kommunicera, genomföra, rapportera och följa upp sina åtaganden under Parisavtalet. Sedan finns det också regler för hur man globalt ska följa upp hur klimatarbetet svarar mot de uppsatta målen i Parisavtalet (www.naturvardsverket.se)

Ett annat exempel på det globala hållbarhetsarbetet är ”Agenda 2030” där 17 globala mål för en hållbar utveckling antogs av världens stats- och regeringschefer. Agenda 2030 är ett ramverk med verktyg för att nå en hållbar utveckling. Sedan agendan antogs 2015 har en mängd politiska beslut fattats inom en rad politikområden som bidrar till Sveriges genomförande av att uppnå målen. (*Regeringens handlingsplan Agenda 2030, 2018–2020*)

Agenda 2030 är redan väl implementerat i de flesta större företagen och organisationerna och arbetet går framåt men inte tillräckligt snabbt. För privatpersoner finns i dagsläget inga krav att aktivt arbeta med klimatmålen för Agenda 2030 eller andra klimatmål utan detta bygger på frivilligt intresse. Förutom att Sverige förbundit sig att leva upp till Parisavtalet och Agenda 2030 så har Sverige egna uppsatta klimatmål.

Hållbar utveckling i Sverige.

År 2017 antog Sverige ett klimatpolitiskt ramverk, detta består av en klimatlag, klimatmål och ett klimatpolitiskt råd. Slutmålet för detta ramverk är att Sverige år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser. För att uppnå detta har sedan ett ramverk skapats för att säkerställa och ge förutsättningar för samhället att genomföra den omställning som krävs för att Sverige ska nå sina mål. Ramverkets syfte är att skapa en sammanhängande och tydlig klimatpolitik och ses som en huvudkomponent i Sveriges arbete att nå målen för Parisavtalet (www.naturvardsverket.se)

Regeringen anser att arbetet på kommunal och regional nivå är grundläggande för att nå miljömålen. Uppgiften att se till att kommuner och regioner arbetar med att nå miljömålen har lagts på Sveriges Länsstyrelser. Länsstyrelsen ska tillsammans med 26 nationella myndigheter ansvara för att sin del i miljömålssystemet uppnås. Länsstyrelserna ska ansvara för uppföljningsarbetet på regional och kommunalnivå. Detta innefattar att samordna, utveckla samt genomföra åtgärdsprogram. Men även att stödja kommunerna och ta fram underlag i arbetet så att målen uppnås och får genomslag i samhällsplaneringen (www.regeringen.se).

2.2 KLIMATPSYKOLOGI.

Begreppet klimatpsykologi är nytt för många men detta ämne har forskats på sedan 1960 talet och kallas på engelska "environmental psychology". Professor Robert Gifford gav denna gren av psykologi sitt namn och har forskat på detta under större delen av sin karriär (Gifford, R. 2016).

Nedan summeras några av de för studien mest relevanta aspekter att ha i åtanke i arbetet med att hitta innovativa hållbara lösningar för ESEMs effektoptimerings projekt.

"*The Big problem*" är ett begrepp som används inom klimatpsykologin, som myntades av forskaren Maria Csutora och står för "the behavior impact gap". Detta kallas på svenska "effektglappet" som beskriver hur vi människor ofta överskattar våra miljöinsatser. Alltså finns det ett glapp mellan det vi tror att vi gör och det faktiska utfallet av våra handlingar (Csutora M. 2012)

Sunk cost fallacy eller Osund uthållighet som det kallas på svenska, detta är ett annat fenomen som är viktigt att förstå i sammanhanget, både ur ett innovationsperspektiv och ett hållbarhetsperspektiv. Osund uthållighet handlar om att vi människor har en tendens att hålla fast vid något som vi investerat tid, pengar eller energi i även om vi kanske egentligen vet att vi borde släppa taget eller strukturera om i vår omgivning (Arkes. H. R. & Blumer 1985).

Förlustaversion avser människans psykologiska hantering kring förlust, forskare har studerat hur starkt människan reagerar på att förlora 1000 kronor, jämfört med att oväntat vinna 1000 kronor. Det visar sig att vi reagerar 2 - 2,5 gånger starkare på att förlora 1000 kronor än att vinna dem (klimatpsykologi 2019).

Intentionsglappet handlar om människans intention att göra saker och det faktiska utfallet. Vi sätter upp ambitiösa mål men når dem inte alltid, det finns några faktorer som ökar chansen att vi genomför det vi tänkt oss att

genomföra. Det första är att det ska vara enkelt att utföra. Med andra ord lätt att göra rätt. Den andra faktorn som ökar våra chanser att utföra det vi tänkt är om det finns en känslomässig grund i det vi vill utföra. Den tredje faktorn berör vår känsla av moralisk plikt att utföra beteendet. Den sista faktorn som påverkar intentionsglappet handlar om hur det vi gör ses på av andra. Det är lättare för oss att utföra något som vi vet att vår omgivning ser på som en positiv social norm (*Klimatpsykologi 2019*).

Social norm: Genom att hjälpa människor att mäta sina prestationer i förhållande till andra genom att utsätta det verkliga ”genomsnittet” med en adekvat inramning kan hjälpa människor att agera mer pro-miljömässigt. Att använda en beskrivande social norm, eller ett påbud om en social norm eller till och med en kombination av båda kan hjälpa till att vägleda människor i en socialt önskvärd riktning (*Klimatpsykologi 2019*).

Positiv återkoppling: innebär att ett beteende förstärks av en belöning, till exempel att vi när vi pantar returflaskor får en slant tillbaka (*Hållbar utveckling 2019*).

2.3 INNOVATION

Innovation kan definieras på olika sätt men oftast definieras det i stil med följande uttalande, “Innovation is about growth – about recognising opportunities for doing something new and implementing those ideas to create some kind of value.” (Tidd & Bessant 2011)

Innovation kan också beskrivas som ett steg från en plats till en annan. Det här steget måste innebära en förbättring från det första alternativet, är det inte en förbättring kan det räknas som kreativt men inte innovativt.

”Alltså – en innovation är ett oväntat språng från en plats till en annan som innebär att vi, eller åtminstone några av oss är på ett bättre ställe efteråt” Camilla Hending & Troed Troedson (*Innovation 2015*)

Beteendinnovation handlar om se sambandet mellan mänskliga beteenden och förändringsprocesser. Innovation handlar om förändringsprocesser och för att förstå hur innovation i förändringsprocesser gynnas eller hämmas blir det också nödvändigt att studera mänskliga beteenden. för att på ett lyckat sätt kunna driva igenom innovation (*Berretti, Figueires och Grolleau 2013*).

Tjänsteinnovation är en inriktning av innovation som fokuserar på värdet av användarens upplevelser, tjänsteinnovationslogiken menar att tjänsten inte levererar ett värde i sig utan att värdet uppstår när användaren använder en tjänst. Det blir därför viktigt att undersöka användarens upplevelser för att förstå vilka ouppfyllda behov som kan finnas (*Tjänsteinnovation 2014*).

Ett begrepp som oftast används inom innovationssammanhang för att knuffa någon i rätt riktning är begreppet ”Nudging”. Nudging innebär att ge en knuff i rätt riktning, utan att ställa krav eller direkt kommunicera budskapet som man vill uppnå (*Thaler.. Sunstein 2008*).

Ett exempel kan vara att istället för att sätta upp ännu en skylt där det står ”släng skräpet i sopkorgen tack”. Så installeras en ljuddosa i soptunnan i parken. Ljuddosan reagerar när någon stoppar in något i soptunnan och ger ifrån sig ett vinande ljud av något som faller och slutligen efter en stund landar med en duns. Lekfullheten i detta smittar av sig och får fler att vilja prova. Utan att någon har kommunicerat något så har man ändrat beteendet hos parkbesökarna. Detta är ett sätt att arbeta med nudging som uppmuntrar till ett beteende i önskad riktning (*WW, DDB – The fun theory*)

Missions är ett mer konkret och lösningsorienterat arbetssätt som blivit populärt på senare tid. Det innebär att se vad som behöver uppnås och sedan arbeta aktivt på bred front med större aktörs involvering för att målen ska uppnås. Detta arbetssätt är väl lämpat till klimat och hållbarhetsfrågor där tiden är en avgörande faktor och problemen komplexa. Många av de klimatrelaterade problem vi står inför kräver tvärdisciplinär aktörsinvolvering och ett lösningsorienterat arbetssätt. (*Vinova.se*)

”Att jobba med missions eller ett missionsorienterat angreppssätt handlar om att sätta tydliga mål och sedan samla alla de aktörer som behövs för att nå målet.” - Allan Larsson, vice ordförande för EU-kommissionens Mission Board för klimatneutrala och smarta städer.

Design thinking är ett förhållningsätt till skapande som kan beskrivas som en balansgång mellan konst och företagande, design thinking eller DT som det ofta förkortas ligger nära det Agila föränderliga arbetssättet, men även tjänsteinnovations perspektivet. DT beskrivs som ett tankesätt i ständig rörelse mellan motpoler som struktur och kaos, koncept och utbildning, lekfullhet och formalitet. DT utgår från slut användarens perspektiv och skapar utifrån relationer, beteenden och känslor. DT är ett arbetssätt som

främjar kreativitet, empati, och som involverar deltagarna kring specifika mål och resultat. (*Design Thinking* 2013)

Three horizons är ett sätt att arbeta med förändringsprocesser, författaren Bill Sharpe beskriver i sin bok Three horizons ett tankesätt som vill tydliggöra en framtidsmedvetenhet och dess olika vägval. Med framtidsmedvetenhet menar författarna att se olika vägar som kan leda till en önskad framtidsvision. Han menar att dessa vägar ständigt finns närvarande i förändringsprocesser och att det går att möta denna osäkra utvecklingsprocess med en aktiv orientering av hur våra handlingar formar den framtiden vi försöker nå. Den första horisonten symboliserar det nuvarande tankesättet och framtiden så som den kommer att formas om vi fortsätter som vanligt. Den tredje horisonten är det framtida systemförändringen som är utom räckhåll från den första horisonten. Den andra horisonten symboliserar övergången och transformation fasen där innovation växer fram ur problem i den första horisonten och som förutser möjligheterna för den tredje horisonten. Sharp menar att alla tre horisonter ständigt är närvarande, att varje horisont speglar ett sätt att agera med en framtids orienterande intension. Han menar att varje horisont speglar ett ”mindset” och att genom att vi medvetandegör dessa och ser dessa ”mindset” i en organisation kan arbeta bättre i förändringsprocesser (*Bill Sharp 2013*).

3. FORSKNINGSDESIGN & METOD

3.1 Forskningsdesign:

Forskningsdesignen för denna studie är främst en kvalitativ tvärsnittsstudie vars syfte är att göra kvalitativa innehållsanalyser av den insamlade empirin från intervjuer och litteratur. (Bryman 2008)

3.2 Metod:

Metod för denna studie har varit triangulering med syfte att förstå studiens problematik utifrån fler perspektiv. En abduktiv ansats har använts för att pendla mellan det induktiva och deduktiva synsättet kring teori och empiriinsamling genom studien. Detta ansågs mest lämpat för att kunna göra intressanta kopplingar fram och tillbaka mellan perspektiven. (Bryman & Bell 2015) Nedan följer de metoder som använts samt beskrivningar av motiv för vald metod.

Studien har formats för att kunna ge en bra grund till en behovsanalys för den konceptrealisering som görs mot uppdragsgivaren. Arbetet har till en början utgått från att samla in data genom en omvärldsbevakning och en sambandsanalys som sedan stöttats av teori (Bryman 2008).

- **Omvärldsanalys:**

Omvärldsanalysen kompletterar litteraturgenomgången genom en mer vardaglig förståelse för hållbarhetsproblematiken, som komplement till de mer djupgående informationen som böcker och artiklar tillhandahåller (Försprång 2015).

Det ger även en förståelse för hur den enskilda individen som inte är insatt i klimatarbetet och hållbarhetsfrågor ser problemet eller får det presenterat för sig via vardagliga kommunikationsformer.

Klimatfrågan är i ständig förändring och utan omvärldspaning är risken stor att tid och energi läggs på att sparka in öppna dörrar.

Det sker ständigt ny forskning kring klimatfrågor vilket gör att böcker och rapporter snabbt blir inaktuella. Omvärldsanalysens användes för att smalna av forskningsområdet. Vilket slutligen gjorde att studien fokuserat på länken mellan kommun och individ i klimatanpassningsarbetet kring energifrågor i hemmet.

Den modell för omvärldsspaning som använts för denna studie är PEST modellen, detta för att få en bra bredd i spaningen. PEST står för spaningsområdena, politiskt, ekonomiskt, socialt och tekniskt (Omvärldsanalys i praktiken 2014). På senare tid har även hållbarutveckling lagts till som en aspekt, nu står E för både ekonomiskt och ekologiskt.

- **Kvantitativ datainsamling:**

I denna studie har den kvantitativa forskningsmetoden fått en del, syftet med den kvantitativa datainsamlingen var att få statistik över hur andra kommunala energibolag arbetar med effektoptimering samt definierar skillnaden mellan energi och effekt. Kvantitativdata i form av statistik används för att förstärka ordens mening med siffror eller diagram för ökad förståelse men även för att mäta skillnader (Bryman 2008).

- **Kvalitativ data:**

För att få en tydlig bild av hur effektuttaget kan se ut hos en privatperson så har en undersökning gjorts av ett enskilt hushålls totala elförbrukning timme för timme under ett år. För att förstå när effekttopparna uppstår på dygnet och kunna bygga fördjupade intervjufrågor efter dessa. Givetvis går det att ifrågasätta studiens externa validitet eller generaliserbarhet, den för studien valda hustypen kan inte representera alla privatpersoners boendeform. Dock kan den ge en bild av problematiken kring effekttoppar och uträkningsmetoden kan användas på alla typer av boenden med egen elmätare för att visualisera effekttoppar. Denna undersökning har använts som en exemplifierande studie vars mål är att fånga och beskriva de omständigheter och villkor som en vardaglig eller vanlig situation uppvisar (Bryman 2008).

Metod för empiriinsamling har även varit semistrukturerade intervjuer, för att få med användarperspektivet så att ESEM ska kunna möta kundernas behov på bästa sätt. Semistrukturerade intervjuer är ett begrepp som innefattar flera sorters intervjuer. Vanligtvis innefattar begreppet att intervjuaren ställer ett antal frågor från en generell och färdig intervjuguide men att utrymme finns för att ställa ytterligare frågor som intresse väcks för under intervjun. (Bryman 2008).

3.3 REFLEKTION ÖVER VALD FORSKNINGSDSIGN OCH METOD.

Val av metoder har gjorts utifrån forskningsfrågans bredd och en förhoppning av att täcka in relevanta perspektiv. En möjlig negativ effekt av detta kan vara att materialet upplevs spretigt för den utomstående med för många infallsvinklar. Detta undviks förhoppningsvis genom tydlig motivation för metodvalen samt tydliga indelningar i rapporten. En risk med att välja flera metoder är att arbetet blir brett men saknar djup. Vald metod och forskningsdesign för denna studie hoppas kunna ge uppdragsgivaren ett nytt innovationsperspektiv och ny vinkling på frågan kring effektoptimering, detta hoppas kunna vara ett tillägg till den egna ämneskunskapen.

Denna studie är främst en kvalitativ studie men som begränsats i djup av den tidsram som finns för studien. Inom den kvalitativa forskningen tillämpas ofta flera olika insamlingsmetoder men hjärtat av den kvalitativa forskningen grundar sig i intervjuer som skildras av dem som lever i fenomenet som ska skildras. Så här beskrivs detta av författarna Gioia och Corley *"Like all good qualitative research, we employ multiple data sources (archives, field observation, media documentation, etc.), but the heart of these studies is the semi-structured interview—to obtain both retrospective and real-time accounts by those people experiencing the phenomenon of theoretical interest. This is genuine 'research as engagement'"* (Morgan, 1983) (Gioia, Dennis A; Corley, Kevin 2013) Med den för studiens satta tidsram känns metodvalen rimliga, med mer tid hade ytterligare fokus lagts på att gå ner på djupet i varje vald forskningsmetod och mer tyngd lagts på användarperspektivet.

Ytterligare en aspekt värd att nämna i reflektionen kring metodvalen summeras bra av forskaren Robert E. Stakes som sa *"Good research isn't as much about good methods, as it is about good thinking"*. (*Qualitative research*) Med detta tros han menar att det framförallt handlar om att tänka nyfiket och kritiskt och analysera genom hela forskningsprocessen.

Som reflektion mot slutet av studien så hade studien kunnat kompletteras av mer kvantitativdata i form av enkätfrågor till elkunder. Då det uppdagats att vissa frågor rörande begreppet effekt var nya för elkunderna och svåra att få utmålade svar kring. För vissa frågeställningar hade ja och nej frågor i en större mängd kunnat komplettera studien för att ge en mer statistisk ram kring effektfrågan ur ett användarperspektiv.

3.4 REFLEKTION ÖVER VAL AV METOD FÖR EMPIRISK ANALYS.

Omvärldsanalys:

Omvärldsanalysen har gjorts enligt den så kallade PEST modellen för att se frågans helhet ur ett samhällsperspektiv. Omvärldsanalysen har varit nödvändig för att se vilka delar av energifrågan som var viktiga att fokusera på för studien samt se inom vilket område det behövs ytterligare forskning. Omvärldsanalysen sätter forskningsfrågan i ett större perspektiv vilket kan ge en bättre grund för analyser och förslag. Det sätter även uppdragsgivaren i ett större perspektiv vilket är viktigt för att förstå uppdragsgivarens innovationsförmåga, behov och vart det kommer ifrån. *”Den första, och viktigaste, komponenten när det gäller att förstå en organisations innovationsförmåga är förhållandet till omvärlden”* (Innovation 2015)

Kvantitativ datainsamling:

I denna studie har data samlats in genom kvantitativa intervjufrågor som mailats till olika elbolag. Dessa har sedan grupperats för att få en procentuell bild av hur många av de som svarat som arbetar med effektoptimering. Deras svar har även tematiserats för att se bredden i tillämpade eller tilltänkta lösningar för effektfrågan.

Kvalitativa Intervjuer:

De kvalitativa intervjuerna har använts för att få elkundens perspektiv i effektfrågan och har analyserats med hjälp av begreppstematisering. Detta betyder att en innehållsanalys gjorts av empirin som grupperats efter återkommande teman och begrepp. (Bryman 2008) Att koda det insamlade materialet kan både användas som hjälp att se mönster och hitta samband, men även som hjälpmedel för att lättare kunna hitta material eller delar av material när det behövs. (Tidsell 2015)

Relevant data har även samlats in genom en fördjupad studie av en enskild elkunds totalförbrukning av el under ett år timme för timme. Den kvalitativa data som samlats in kring energiförbrukningen har sammanställts i Excell för att ge en tydligare överblick. Excell har använts för att det är ett användarvänligt format som även uppdragsgivaren arbetar i. Sedan har materialet förts över till datorprogrammet MATLAB för att göra tydliga grafer som inte finns tillgängliga i Excell. Dessa program anses vara lämpliga för att ge en bättre visuell bild av effektuttaget i ett hushåll.

3.5 CENTRALA MOMENT AV EN EMPIRISK ANALYS

Centrala moment vid analys av det empiriska materialet är bland annat att följa de forskningsetiska principerna. I denna studie har inte känsligt

material varit ett problem att ta ställning till utan forskningsetiska principerna har mer använts för att förstärka kvaliteten på arbetet över lag.

Det är även viktigt att vara noga med att förklara vilken analysmetod som valts och följa denna, för att stärka reliabiliteten och validiteten i arbetet. Validiteten och reliabiliteten måste tas hänsyn till för att studien ska vara trovärdig och utgöra ett eventuellt kunskapsbidrag (*Bryman 2008*).

En annan viktig del i empirianalysen kan vara att diskutera det analyserade materialet med uppdragsgivaren och andra som är insatta i ämnet för att undvika missförstånd eller att arbetet blir för färjat av forskarens egna tankar och associationer. I denna studie har empiri diskuterats med handledare, uppdragsgivare och en diskussionspanel av elkunder bestående av fem av intervjurespondenterna.

Ett centralt moment som inte får glömmas bort är flexibiliteten i arbetsprocessen, när arbete utförs hos en uppdragsgivare kan projektet formas under tidens gång. En ensidig tolkning av problemet kan ge en missvisande bild av roten till problemet och då finns det en risk att energi läggs på att analysera fel typ av data. Det är en god ide att få problemet formulerat från flera håll så att viktiga underfrågor belyses, det kan vara i dessa underfrågor rätt analysmetod blir synlig. (*Coghlan 2019*) Detta har försökts undvikas genom att gå till roten av behoven kring effektfrågan och tänka opartiskt i lösningar kring effektfrågan.

3.6 ETISKA ÖVERVÄGANDEN

Denna studie utgår i från det som inom samhällsvetenskapliga forskningen kallas individskyddskravet och des fyra olika delar. Respondenter har informerats om studiens syfte genom missivbrev, deras personuppgifter behandlas konfidentiellt och deras deltagande varit frivilligt. De har även informerats om att uppgifter som samlats in under denna studie endast kommer att användas i denna studie och inte till framtida studier eller spridas till annan part. I denna studie har dessa principer legat till grund för hur empiri och information hanterats.

Nyttjandekravet: Handlar om att de uppgifter som samlats in kring enskilda personer och hur de används, samt att de endast får användas till det uttalade studiesyftet.

Samtyckeskravet: Gäller medverkan i en studie och att denna medverkan är frivillig.

Konfidentialitetskravet: Handlar om hur de uppgifter som samlats in behandlas konfidentiellt och inte sprids eller använts till annat än det som utlovats. Det gäller även förvaringen av personuppgifter så att obehöriga inte kommer åt dem.

Informationskravet: Detta rör forskarens skyldighet att informera respondenterna om studiens syfte, i informationskravet ingår även att informera om deltagarnas frivillighet och att de om de vill när som helst får avbryta deras medverkan. (Bryman 2008)

4. RESULTAT

I detta kapitel presenteras den insamlade empirin utifrån valda metoder och varje del avslutas med en kort summering. Följande metoder har använts för datainsamling.

Omvärldsanalys:

Hållbarhet ur ett energiperspektiv.

Kvantitativdata:

Undersökning av olika elbolags arbete kring effektfrågan.

Kvalitativa data:

Intervjuer med elkunder.

Undersökning av en elkunds effekttoppar.

4.1 OMVÄRLDSANALYS – HÅLLBARHET UR ETT ENERGIPERSPEKTIV.

Problemen vi står inför i och med klimatförändringarna har gjort att nya globala mål satts upp för att spara på jordens resurser och undvika de förödande konsekvenserna vi står inför om vi inte ställer om.

Konsekvenserna om vi inte agerar, utan fortsätter att leva som om vi hade oändliga resurser, är att medeltemperaturen på jorden kommer att fortsätta stiga. Detta får flera negativa följder, som höjd havsnivå, smältning av permafrosten, extremare väder och fler klimatrelaterade naturkatastrofer. Många länder kommer då inte att ha temperaturer som ger gynnsamma levnadsförhållanden. Följderna blir då demografiska förflyttningar och en platsbrist för de områden av jorden som har mer gynnsamma levnadsförhållanden. I dagsläget är vi i västvärlden förskonade från konsekvenserna av vårt agerande vilket också kan vara en stark bidragande faktor till att vi inte agerar, medan människor i andra delar av världen redan känner av klimatförändringarna och dess förödande effekter. (*Det saknade klimatmålet 2009*)

På sikt kommer alla människor vara direkt påverkade på något sätt och hur stora konsekvenserna blir kan vi påverka genom vårt agerande nu. Forskningen är överens om att klimatförändringarna är ett faktum. Frågan är inte längre om de kommer ske en större klimatförändring, utan snarare hur kraftiga konsekvenserna kommer att bli (*World Meteorological Organization*).

FN:s globala klimatmål som består av 17 mål för en mer hållbar värld har skapats för att tackla klimatförändringarna. Mål nummer 7 handlar om att uppnå hållbar energi för alla. Målet fokuserar på tillgången till hållbar, tillförlitlig och förnybar energi. Rena alternativ till bränslen är en förutsättning för att kunna möta flera av de utmaningar världen står inför. En stor del av jordens befolkning har idag inte tillgång till el, detta samtidigt som efterfrågan på energi globalt väntas öka med 37 procent till år 2040 (*Globala målen.se*).

”En stor andel av våra utsläpp av växthusgaser kommer från sättet vi utvinner, omvandlar och använder fossil energi, men förnybara energilösningar blir billigare, mer tillförlitliga och effektivare varje dag. Genom att ändra hur vi producerar och konsumerar energi kan vi säkerställa tillgång till el och energitjänster för alla utan att vi skadar vår planet.” (*Globala målen.se*)

Delmålet 7.3 behandlar effektivisering, målet är att fördubbla energieffektiviteten i världen. Även Sverige som har god tillgång på el berörs av frågor kring effektivisering och resursoptimering för att möta de framtida målen och ett hållbart samhälle. Även flera av de andra globala målen angränsar till energifrågan så som mål nummer 11 som berör hållbara städer och samhällen där delmål 11.A lyfter målet att begränsning av och anpassning till klimatförändringarna och motståndskraft mot katastrofer. Även mål nummer 9 berör energifrågan, där en allmän tillgång till ekonomiskt överkomliga, tillförlitliga, hållbara och moderna energitjänster är målet (*regeringen.se*).



Bild källa: <https://ansvarsfullt.se/globala-malen/>

4.2 EFFEKTIVISERING OCH RESURSOPTIMERING INOM ELSEKTORN

När många människor förbrukar el på samma tidpunkt ser vi en högre belastning i elnätet, då ser vi så kallade effekttoppar i effektfördelningen. Om vi fortsätter att använda el som vi hittills gjort och dessutom ska utöka belastningen med tillväxt av företag, bostäder samt elbilar så kommer inte elnätet att räcka till. Ett sätt att få nätets kapacitet att bättre möta framtidens mål är att fördela effektuttaget mer optimerat över dygnet.
(Diskussioner med uppdragsgivaren 2020-03-03)

4.3 SKILLNADEN PÅ EFFEKT OCH ENERGI?

I denna studie är förhoppningen att kunna återge information kring energifrågor på konkret och enkelt sätt, detta är även uppdragsgivarens förhoppning att kunna göra mot sina kunder i förlängningen. Därför användes omvärldsanalysen till att söka begreppsförklaringar som enkelt tydliggör begreppen utan att förkunskaper krävs. I den kvantitativa datainsamlingen i denna studie ombads tillfrågade elbolag att ge sin förklaring av begreppen energi och effekt. Från den kvantitativa insamlingen av begreppsförklaringar så samlades 27 olika svar in, se exempel nedan.

Frågan som elbolagen fått var - Hur skulle ni beskriva skillnaden på begreppen energi och effekt för era kunder?

”Skillnaden mellan effekt och energi:

Skulle använda en liknelse med en bil som säger att, energi är mängden bränsle i tanken och effekt är gaspådraget på gaspedalen.”

”Det har vi inte funderat på, de är inte så vetgiriga.”

”Att effekt är det alla hårda ting beräknas på, energi är det vi räknar ut baserat på effekt och använd tid”

”Effekt beskriver momentant hur mycket energi som åtgår för att använda en viss apparat d v s utföra ett visst arbete. Energi är resultatet av en viss effekt över tid.”

”Effekt är ett momentanvärde medan energi är ett medelvärde per tidsenhet.”

”Effekten ges av storleken på ”vedkaminen”, energin ges av storleken på ”vedhögen”. Vi bygger nu ett elkraftssystem som producerar en jättestor ”vedhög” men där ”vedkaminen” blivit på tok för liten får att hålla värmen i samhällshuset när vintern är som kallast. Skattepengar används för att köpa ”ved” under perioder när ingen behöver ”eldas”, och tvärt om där inga garantier ges att där finns ”ved””

”Oj jag vet skillnaden men att svara kunden på det är lite knivigare. Har dock haft frågan från kunder (främst företagskunder) men jag har inte en färdig formulering.”

”Jag skulle ta exemplet om hur mängden vatten som strömmar genom en vattenslang varierar kopplat till slangens dimension och hur högt tryck jag har utifrån hur mycket jag har skruvat på vattenkranen. J Kan tyckas vara ett litet naivt sätt att beskriva skillnaden men under mina 30 år i branschen så har jag märkt att det exemplet är förståeligt för alla.”

Sunmering:

Efter att ha jämfört dessa begreppsförklaringar mot varandra skapades nedanstående förklaring som ett förslag till uppdragsgivaren att använda i kommunikation kring effektfrågan mot deras elkunder.

”Effekt mäter kapacitet, många apparater i gång samtidigt i hemmet kräver mycket effekt och skapar effekttoppar i förbruknings kurvan, detta mäts i kilowatt (kw).

Energi mäter förbrukningen av effekt över tid. Exempelvis mängden använd energi för att värma din vill under ett år mäts i kilowattimmar (kwh)” – Isabelle Frost

4.4 HUR TACKLAS EFFEKTFRÅGAN I OLIKA SYSTEMNIVÅER

Energisystemet är helt centralt i samhället, alltså har energiomställningen stor betydelse och påverkansmöjlighet att bidra till att nå de globala klimatmålen. Den statliga myndigheten Energimyndigheten har i uppgift att ställa om Sverige till världens första fossilfria välfärdssamhälle och möta de globala målen. De har sedan gett ansvaret till Sveriges länsstyrelser och regioner att ta fram handlingsplaner som stöd för arbetet på kommunalnivå. Sedan har kommunerna i uppgift att skapa egna handlingsplaner för att leda omställningen mot ett hållbart samhälle.

Energimyndigheten har i sin rapport ”Accelerera energiomställningen för ett hållbart samhälle” från 2019 presenterat de sex huvudområdena som de menar kräver systemförändring samt hur förändringsarbetet ska gå till.

De sex huvudområdena är hållbara transporter; hållbar bebyggelse; konkurrenskraftig och hållbar industri; förnybart elsystem för en hållbar klimatomställning; hållbar bioenergi från restströmmar; människor och samhälle driver energiomställningen. För dessa sex huvudområden finns 3 delmål, år 2030 ska Sverige ha 50% mer effektiv energianvändning, år 2040 ska vi ha 100% förnybar elproduktion och till år 2045 inga nettoutsläpp av växthusgaser. För att nå dessa mål har energimyndigheten identifierat sju insatsområden som ska prioriteras för att möjliggöra detta, de är digitalisering, elektrifiering, energilagring, negativa utsläpp, cirkulära flöden, social och ekonomisk hållbarhet samt hållbara samhällen. Det som ses som gemensamt för dessa områdena är att det krävs ett samspel mellan med människan, systemen och tekniken för att lyckas nå målen.

Energimyndighetens arbete består även av att ge forskningsmedel till projekt som kan vara av intresse för att nå de utsatta målen för energisektorns fortsatta omställning (*Accelerera energiomställningen 2019*).



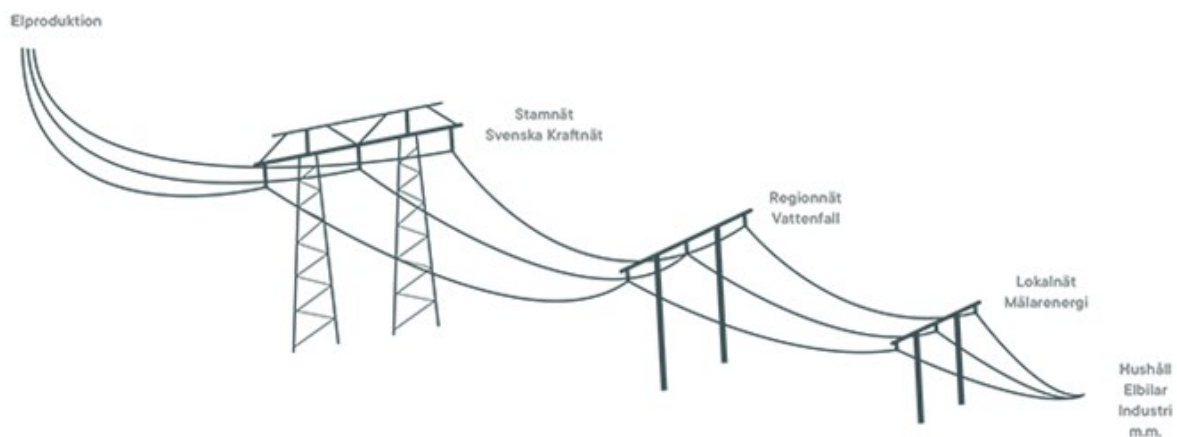
Bild källa: (Energimyndighetens rapport Accelerera mera)

Region Sörmland har tillsammans med 6 andra regioner i Mellansverige tagit fram en rapport där de utvärderat kraftförsörjningen för framtiden och möjliga utmaningar den står inför. Så här skriver de om effektfrågan, ”På lång sikt kan kapacitetsbrist påverka möjlighet till omställning av energisystemet, exempelvis genom att begränsa utbyggnad av laddinfrastruktur och möjligheterna att elektrifiera industriella, nu fossildrivna, processer för att minska koldioxidutsläpp. Detta kan på lång sikt även påverka Sveriges möjlighet att nå nationella mål om klimatneutralitet och fossiloberoende transporter.” (Kraftförsörjningen inom östra Mellansverige 2019)

Eskilstuna skriver följande i deras upphandlingsplan för ett hållbart samhälle. ”Hänsyn tas till effektbrist i elnätet och satsning på förnybar elproduktion bidrar till minskat klimatavtryck Södermanlands län har vissa kapacitetsutmaningar i elnätet.” (Hållbarhetsbedömning av Eskilstuna kommuns revidering av översiktsplanen 2019)

Etableringen av elintensiva verksamheter som till exempel serverhallar kräver bra elnätstruktur med tillräcklig kapacitet. I upphandlingsplanen föreslås att kommunen ska ta hänsyn till elförsörjning i den fysiska planeringen. Eskilstuna kommun har tittat på olika områden som kan passa för vindkraftverk. Detta skulle bidra positivt för kommunen, och landets, möjligheter att nå de nationella målen om 100 procent förnybar elproduktion 2040 (*Hållbarhetsbedömning av Eskilstuna kommuns revidering av översiktsplanen 2019.*)

I Sverige arbetas det med energiomställningen i olika systemnivåer, överst i elsystemet finns Svenska kraftnätet SKV de är ett statligt affärsverk som har i uppgift att förvalta Sveriges transmissionsnät eller stamnät som det mer vardagligt kallas. Stamnätet består av 17 000 kilometer elledningar. Svenska kraftnät utvecklar stamnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov, för en säker, ekonomisk och hållbar elförsörjning. Med deras ställning har de även en viktig roll i klimatpolitiken och ett viktigt ansvar för att nå de uppsatta klimatmålen (Systemutvecklingsplan 2020-2029). Vidare i elsystemet har vi elbolagen så som Vattenfall som är en av de största aktörerna, vidare har vi de kommunala elbolagen så som ESEM som är närmast kunden och driften kring hushållens elförbrukning.



(Bild källa Mälarenergi.se)

Svenska kraftnät arbetar aktivt med effektfrågan och gör årligen en analys av effektbalansen i Sverige. Tillgången på eleffekt har succesivt försämrats de senaste åren och förväntas försämrats ytterligare de kommande åren i takt med att samhället ställer om till allt mer väderberoende elproduktion i form av förnybar vind- och solkraft tillförs systemet, samtidigt som delar av den planerbara elproduktionen läggs ner. Denna förändring i produktionsmixen leder till ändrade egenskaper i kraftsystemet, något som kräver nya lösningar och förhållningssätt för att säkerställa såväl driftsäkerhet som leveransförmåga. Detta är utmaningar som ställer stora krav på hela elbranschen, inte bara på Svenska kraftnät. (*Svenska kraftnäts – systemutvecklingsplan 2020-2029*)

Vattenfall har påbörjat sitt arbete med effektfrågan genom olika projekt och har startat en egen innovationsenhet som arbetar med att ta fram nya lösningar för att kunna nå de framtida klimatmålen (www.vattenfall.se)

Summering:

Omvärldspaningen visade att det sker ett aktivt arbete kring hållbar utveckling i flera systemnivåer som kan kopplas till de globala målen. Trots att många aktörer arbetar aktivt med hållbar utveckling och innovativa lösningar så sker inte en större samhällelig omställning.

Liksom innovativa idéer inte får ett värde per automatik för att de skapas, utan får sitt värde när det upplevs eller används av en användare. Likaså får handlingsplaner och arbetsprocesser för hållbar utveckling inte sitt värde förrän de utförs i praktiken samt leder till en beteendeförändring eller en samhällsförändring. Samhället utgörs av en massa individer, samhällelig förändring sker när dessa individer börjar agera annorlunda och ställa om. Att förstå vad som hämmar dessa individer att agera annorlunda är ett relevant forskningsområde för att nå de globala och nationella klimatmålen.

4.5 ESEMS ARBETE MED EFFEKTOPTIMERING.

I diskussion med ESEM så framkommer att de i dagsläget ser ett behov av att arbeta med effektoptimering och har påbörjat ett projekt som riktar sig till deras kunder. Detta inleds av ett pressmeddelande som sedan följs upp av en artikel i deras egen tidskrift "Hos oss".

Det kommer även att presenteras kortare filmer kring begreppen effekt i ett format som passar sociala medier. Vidare finns ingen konkret plan för steg två i arbetet kring hur ESEM ska förmedla effektfrågan till deras kunder. Men en förhoppning är att detta examensarbete ska leda till att starta tankar och diskussion hos ESEM och kunna ge vägledande information och förslag på vidare arbete genom konceptrealisering. ESEM arbetar idag med olika pristariffer mot högspänningskunder och företagskunder, vilket innebär att de har olika priser på elen olika tider av dygnet. Tanken med detta system är att kunderna ska flytta viss elförbrukning från de dyrare tiderna på dygnet då effekttopparna ofta uppstår till de delar av dygnet som i pristariffen är billigare. I samtal med ESEM så framgick dock att det på företagssidan inte gjort någon större skillnad i deras effektfördelning och analysen gjordes att denna tariffs skillnaders varit för snäll för att det skulle ändra företagarnas effektfördelning. El är en förhållandevis billig vara, trots små justeringar i en pristariff. Att ändra arbetstider för anställda för att matcha en ny pristariff är mer kostsamt än att betala en lite dyrare elräkning (Diskussion med ESEMS el och energiavdelning 20200321).

Nedan visas en lista över systemnivåerna där frågor kring energiomställningen bedrivs.

Globala målen:

Agenda 2030

Sveriges klimatpolitiska ramverk.

Myndigheter

Länsstyrelsens handlingsplaner

Kommuner och kommunala mål

Organisationer, samhällsaktörer, företag

Privatpersoner

Gräsrotsföreningar, Ideella organisationer

ANSVAR OCH HANDLINGSPLANER

På global nivå finns en tydlig ansvarsfördelning och aktiva handlingsplaner samt uppföljningskrav.

Sveriges regering har en tydlig handlingsplan samt uppföljningskrav.

Sveriges 26 nationella myndigheter. Har övergripandeplaner gällande deras sakfrågor.

Regionalnivå: Länsstyrelsernas handlingsplaner.

Sveriges kommuner står alla under Sveriges klimatmål men har i dag i olika utsträckning brutit ner och gjort konkreta handlingsplaner för den egna kommunen.

Organisationer och företag går under ovanstående krav och har i stor utsträckning skapat styrdokument och handlingsplaner för att uppnå målen.

Det finns inget krav på privatpersoner idag.

Ideella organisationer inom olika områden försöker skapa medvetenhet inom det för dem viktiga sakfrågorna.

4.6 EFFEKTFRÅGANS RELEVANS PÅ INDIVIDNIVÅ

Under arbetsprocessen hr det under omvärldsanalysen framkommit att det sker aktivt arbete i alla systemnivåer inom elsektorn utom på individnivå. Detta ledde till en fundering kring varför arbetet slutade nere på individnivå. I diskussion med elkunder undrade flera om det verkligen var att jobba med effektfrågan mot privatpersoner och tyckte att fokuset kanske borde ligga på företagen och dem som verkligen förbrukar mycket energi. Enligt data insamlad från uppdragsgivaren står den privata energiförbrukningen i hemmet för 35%. Dessutom använder privatpersoner också el indirekt via de andra posterna i diagrammet nedan, därför anses det väsentligt att titta på hur privatpersoner förhåller sig till energi och effekt och vad som kan göras på denna systemnivå.

Näringsidkare står för 50% av förbrukningen, där kan den största förändringen möjligen ske men denna studie har avgränsats till individens möjlighet till effektoptimering i hemmet så diskussionen kring näringsidkare lämnas till någon annan i detta fall.

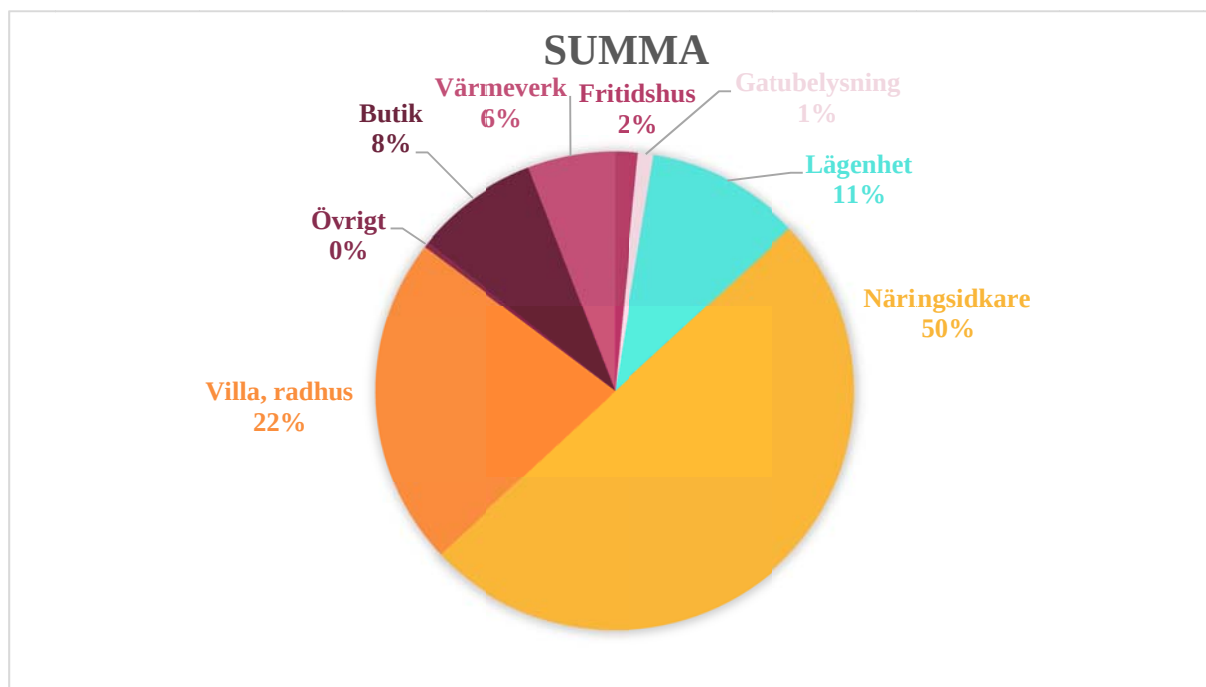


Bild källa ESEM.

4.7 OLIKA ELBOLAGS ARBETE MED EFFEKTFRÅGAN

För att få en helhetsbild av hur elbolag arbetar idag med effektoptimering, så mailades 140 elbolag. De fick 10 dagars svarstid på grund av tidsramen för denna studie, vilket i efterhand antas varit för snäv tidsram vilket tyvärr resulterade i en låg svarsfrekvens på endast 19 %. Utav 140 mailade elbolag så svarade 27 elbolag.

Resultat:

27 svarade

8 svarade att de arbetar med effektoptimering.

19 svarade att de inte arbetar med effektoptimering.

Av de 19 som inte arbetade med detta idag, så hade 13 planer på att göra detta framöver, varav 9 funderade på det och 4 hade en konkret och tidsatt plan.

Övriga 6 hade inga planer på att arbeta med detta.

Av de 8 som svarade att de arbetade med effektoptimering har de mest framstående valts ut nedan.

Frågorna som elbolagen fått var:

”Arbetar ni idag med effektoptimering genom era kunder?

Om ja på vilket sätt?

Om nej, planerar ni att göra det för framtiden?”

Intressanta respondentsvar:

Respondent 1.

”Ja, vi planerar att köra igång ett pilotprojekt för smarta styr- och reglersystem för att optimera fjärrvärmeleveransen och värmeanvändningen på kundsidan. Detta görs genom att installera temperaturgivare i lägenheter som mäter inomhustemperaturen. Den insamlade datan matchas mot extern data såsom väderprognoser/utomhustemperatur (även data från vår värmeproduktion kan användas). Sedan räknar en algoritm (AI) ut optimal drift och användning för att undvika effekttoppar. Således kan byggnader ”laddas upp” inför en förväntad effekttopp (exempelvis inför kalla temperaturer).”

Respondent 2

”Ja, vi erbjuder energikartläggningar till våra kunder. Fokus på dessa är framförallt energieffektiviserande åtgärder, men ibland resulterar åtgärderna även i en effektoptimering.

Vi erbjuder även smarta styrsystem som möjliggör en effektbegränsning (NODA).

Förutom ovanstående utreder vi möjligheterna kring effektregering hos våra kunder. Genom att flytta kundens last (MW) i tiden är det möjligt att minska behovet av dyra spetslastpannor i vår produktion (inte helt ovanligt att dessa pannor är fossildrivna, kraftringens produktion är dock 100% förnyelsebar). Effektregeringen kommer att ske genom att installera smarta styrsystem hos slutkund som sedan kopplas upp mot vår produktionsapparat (för att tillåta en anpassning av kundernas uttag beroende på rådande effektbehov i fjärrvärmenätet). Kundernas styrsystem beaktar byggnadens termiska tröghet: dvs styrsystemet tar hänsyn till hur snabbt byggnaden reagerar på en tillfälligt reducerad värmeleverans. Om projektet blir verklighet kommer detta göras i samråd med de kunder som visat ett intresse. Utgångspunkten är att effektregeringen skall resultera i en win-win situation både för kund och energibolag. ”

Respondentsvar 3

”ja, vi samarbetar med ett företag som heter Power 2U och har genomfört en pilotinstallation med den tekniken. Vi för även flera dialoger med kunder om fler installationer.”

Respondentsvar 4

”Vi jobbar med detta delvis genom att erbjuda energikartläggning och tjänster som optimerar fastighetens energiförbrukning ur ett energisystemperspektiv (tjänsten kallas eFlow). Förutom tjänsterna så jobbar vi även på elnätssidan för att uppdatera vår mätutrustning så att kunderna ska kunna ha koll på sin elförbrukning med bra upplösning, detta ter sig i att vi kommer att rulla ut 100 000 nya elmätare hos våra kunder de nästkommande åren. Med dessa nya mätare blir det enklare att koppla in styrning av elanvändning.

Sedan försöker vi att sprida kunskap om energisystemet för att långsiktigt jobba med effektoptimering ur ett samhällsperspektiv. Detta gör vi idag exempelvis genom att vara en partner till Helsingborgs stad i stadsförnyelseprojekt (exempel: H+, <https://hplus.helsingborg.se/>) och genom ett samarbetsprojekt med Miljöförvaltningen.

Det projektet heter Det Robusta Helsingborg och är delfinansierat av Energimyndigheten. Målet med projektet är att kartlägga dagens och framtidens energibehov och ska konkretisera vad vi behöver kunna göra för att nå en långsiktig hållbar och robustenergiförsörjning.”

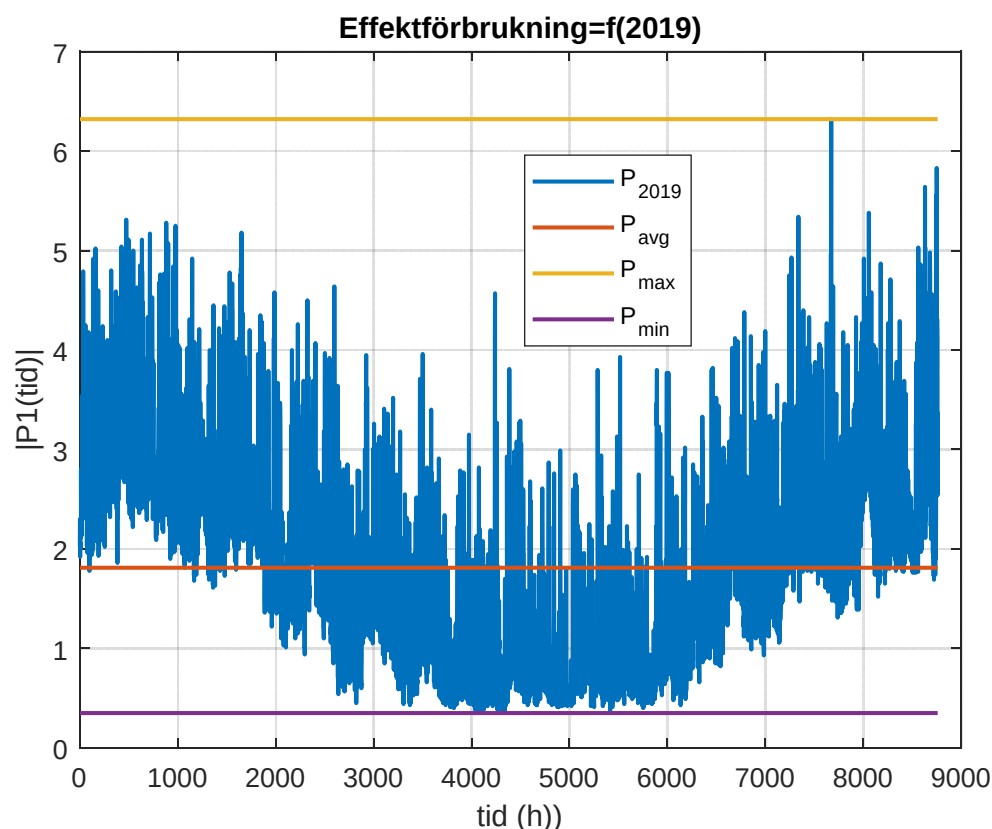
Summering

Av de insamlade svaren så låg de flesta lösningarna i tekniska lösningar som bättre elmätare som underlättar el avstämningen, många av de bolagen som arbetade med effektoptimering gjorde det i fjärrvärmesystem inte direkt i elsystem. Men vissa lösningar kan enligt handledaren på ESEM säkert omvandlas och användas även för elnätet. Den vanligaste tilltänkta lösningen för framtiden var pristariffer, som ska motivera människor att fördela sina sysslor över olika timmar på kvällen och då ska billigare el senare på kvällen fungera som motivation.

4.8 UNDERSÖKNING AV EFFEKTTOPPAR HOS EN ELKUND.

För att förstå effektfrågan bättre och få en konkret bild över hur elförbrukningen och effekttopparna kan se ut hos en privatperson gjordes en undersökning över en privatpersons totala elförbrukning timme för timme under ett års tid. Detta gjordes med hjälp av att få tillgång till en elkunds inloggning hos dess elbolag Vattenfall, för att få fram data tillgängligt för kundens själv genom elbolagets hemsida. Där kunde kunden sedan ladda ner två månaders elförbrukning åt gången och föra över dem till Excell. De senaste tolv månaderna laddades ner och fördes in i ett Excell ark. För denna undersökning valdes en villa på 190 kvm med uppvärmt garage. Huset är från 2003 och är här bor det 1 vuxen, plus två barn varannan vecka.

Den insamlade empirin är mellan 2019-01-01 – 2020-01-01 och visar hela årets förbrukning timme för timme. När all data fanns på plats i ordning så fördes det över till datorprogrammet MATLAB. I detta programmet skapades sedan tydliga grafer över energiförbrukningen och dess effekttoppar. Se figur nedan.



Den gula linjen visar max effekten som förbrukats under året, den röda linjen är medelvärde av den förbrukade effekten. Den lila linjen visar det minsta effektuttaget.

Det blåa graferna är effekten timme för timme och följer ett böljande mönster som följer klimatet här i Sverige, längst till vänster börjar grafen med Januari och grafen slutar sedan med December. Således kan vi se att effekttopparna är högre de kallare månaderna och lägre under sommaren.

Denna information skapade en grund för vidare frågeställningar som exempelvis - varför finns möjlighet att göra så stora effektuttag, kunden verkar sällan ha ett behov av det? De gångerna stora effektuttag gjorts kanske detta inte varit nödvändigt? Dessa frågeställningar ledde till att räkna ut hushållets effektbehov. Med dessa min, medel och maxvärden kunde vi sedan titta på husets effektbehov i förhållande till huvudsäkring.

$$P_{\max} = 6,2 \text{ kW}$$

$$P_{\text{avg}} = 1,8 \text{ kW}$$

$$P_{\min} = 0,3 \text{ kW}$$

Med hjälp av en matematisk formel för trefaseffekt så kan vi få ut strömbehovet för respektive effekt.

$$S = \sqrt{3} U_h I_h \quad (U_h \text{ är spänning, } I_h \text{ är ström})$$

$$I_{\max} = 9 \text{ A}$$

$$I_{\text{avg}} = 2,6 \text{ A}$$

$$I_{\min} = 0,43 \text{ A}$$

I dag har referenshuset en huvudsäkring som klarar 20 A, det kan vara en idé att begränsa denna till 16A. Skillnaden på 4A (20A-16A) motsvarar 3 kW. Tänk om 10 000 villor frigör 3 kW var, då kan vi frigjort en del effekt i elnätet. Vidare ledde denna undersökning också till tankar kring att undersöka vilka behov och beteenden som ligger bakom effekttopparna samt hur innovation, teknik samt ändrade beteenden skulle kunna samspela för att jämna ut topparna av effektförbrukningen.

Summering

Respondentvillan i detta fall kan inte på något vis representera villor generellt, men samma metod och uträkning kan tillämpas på alla typer av villor och även företag med möjlighet till egen avläsning av elförbrukningen. Efter insamlingen av detta material diskuterades detta resultat med uppdragsgivaren som kunde bekräfta att säkringsanpassning som det brukar kallas kan vara en av de pusselbitarna som kan avlasta elnätet. Detta var något uppdragsgivaren tänkt att se över hos deras företagskunder främst men i förlängningen även hos privatpersoner. Vid omvärldsanalysen uppdagades andra initiativ till säkringsanpassning hos andra elbolag.

4.10 INTERVJUER MED ELKUNDER.

För att ESEM ska kunna förstå hur de bäst ska möta deras kunders behov och samtidigt uppnå en jämnare effektfördelning i elnätet behöver de förstå deras kunders vanor, behov, känslor och deras motivation och matcha detta. Därför valdes semistrukturerade intervjuer för att få en inblick i elkundens perspektiv av effektfrågan. Intervjuerna har gjorts med elkunder i olika åldrar och med olika boendeformer. Respondenturvalet har främst gjorts utifrån ett bekvämlighetsurval, en jämn fördelning av kön och ålder och olika typer av boendeformer har försökt uppnås. Svaren har sedan transkriberats och sorterats med hjälp av begrepps tematisering för att hitta återkommande tankar och känslor (Bryman 2008).

Fördelningen av tillfrågande respondenter

Kvinna i åldern

20-30 - Fritidshus

30-40 - Villa

40-50- Villa

50-60- Lägenhet

60-70-Villa

70-80 - Villa

Man i åldern

20-30 -Lägenhet

30-40 - Lägenhet

40-50 - Villa

50-60 -Villa

60-70 Villa

70-80- Parhus

Totalt intervjuades 12 personer för denna studie, 6 män och 6 kvinnor från olika boendeformer. På kommande sidor följer tre exempel på respondentintervju och deras svar.

Exempel på intervju med respondent – Man 40-50 år bor i villa.

1. *Brukar du läsa specifikationen över din elräkning?*

Ja det gör jag faktiskt.

2. *Upplever du att du har god kontroll på din egen elförbrukning?*

Ja, jag har nog ganska så bra koll.

3. *Vet du skillnaden på begreppen energi och effekt?*

Ja det gör jag.

4. *Upplever du att du har god kontroll över ditt effektuttag under ett dygn?*

Ja med det tycker jag faktiskt. Men jag är inte den vanliga kunden, jag kan ganska mycket om energi då jag arbetar med energi och effekt fast inom tåg.

Förklaring. - effekt

5. *Vad skulle motivera dig att fördela ditt effektuttag jämnare över dygnet?*

- *Bonus varje månad?*
- *Billigare el vissa tider av dygnet*
- *Att du frigör effekt i nätet till ett specifikt ändamål? Fler el cyklar*
- *Motståndskraft i samhället*
- *Hållbarutveckling*

Jag skulle vilja ha ett bonusprogram. Som grannen tillexempel som har pool, elbil och direktverkande el, de ska ju "straffas" jämförelsevis med såna som jag som gjort allt jag kan för att hålla nere min energiförbrukning, jag har byggt ett passivt hus, har bra fönster, bergvärme. Det borde löna sig att göra det man kan för energiförbrukningen.

6. *Skulle du tänka annorlunda kring din elförbrukning om den synliggjordes tydligare? (Exempelvis om du genom en display visste vilka apparater som använder mest energi och när på dygnet)*

Jag vill att det sköts automatiskt, jag vill inte hålla på med det. Min bergvärmepump slår ifrån om effektuttaget är för stort exempelvis. Jag vill att det finns fördröjd start och att apparaterna pratar med varandra i hemmet. Att det finns en ny standard där hem 4.0 kan planera effektuttaget själv utefter de sysslor jag vill ha gjort under dagen så som diskmaskin eller tvättmaskin.

7. *Lockas du av att vara mer oberoende i din energiförsörjning genom exempelvis solkraft eller energilagringssystem?*

Ja, det skulle vara drömmen. Jag skulle gå plus minus noll om jag la solceller på garaget och huset. Men just nu går några andra investeringar före. Men förhoppningen är att i framtiden investera i solceller.

8. *Vilka rutiner har du på morgonen när du vaknat respektive när du kommer hem från jobbet som är beroende av el?*

På morgonen är det, frukost, dusch eller bad. Kokar gröt, kaffebyggaren är på,

På kvällen är det nog matlagning diskmaskinen, tvätten går under natten oftast. Tv. Vi duschar mycket då vi idrottar mycket.

Exempel på intervju med respondent – Man, 30-40 år hyr en lägenhet.

1. *Brukar du läsa specifikationen över din elräkning?*

Nej det gör jag inte.

2. *Upplever du att du har god kontroll på din egen elförbrukning?*

Nej egentligen inte.

3. *Vet du skillnaden på energi och effekt?*

Ehhh... inget jag tänkt på så nej, antar jag.

(Förklaring över skillnaden mellan begreppen ges)

4. *Upplever du att du har god kontroll över ditt effektuttag under ett dygn?*

Nej

5. *Vad skulle motivera dig att fördela ditt effektuttag jämnare över dygnet?*

- Bonus varje månad?
- Billigare el vissa tider av dygnet
- Att du frigör effekt i nätet till ett specifikt ändamål? Fler el cyklar
- Motståndskraft i samhället
- Hållbarutveckling

Att få bidra till hållbar utveckling. Ekonomisk bonus.

6. *Skulle du tänka annorlunda kring din elförbrukning om den synliggjordes tydligare? (Exempelvis om du genom en display visste vilka apparater som använder mest energi och när på dygnet)*

Ja det tror jag nog.

7. *Lockas du av att vara mer oberoende i din energiförsörjning genom exempelvis solkraft eller energilagringssystem?*

Ja absolut, om det vore möjligt, men eftersom jag hyr så har jag inte så stora möjligheter att påverka de bitarna.

8. *Vilka rutiner har du på morgonen när du vaknat respektive när du kommer hem från jobbet som är beroende av el? (typisk morgon/kväll?)*

Morgon rutiner:

Frukost, då använder jag micron och vattenkokare. Duschar ibland.

Kvällsrutiner: Lagar mat på spisen eller värmer i micron, kollar på tv.

Exempel på intervju med respondent – Kvinna 33-40 år äger villa.

1. *Brukar du läsa specifikationen över din elräkning?*
Nej- bara slut summan egentligen.
2. *Upplever du att du har god kontroll på din egen elförbrukning?*
Hyfsat, lagom koll kanske.
3. *Vet du skillnaden mellan begreppen energi och effekt?*
Nej, ingen aning faktiskt
(Förklaring över skillnaden mellan begreppen ges)
4. *Upplever du att du har god kontroll över ditt effektuttag under ett dygn?*
Nja, antar att det sker när vi kommer hem från jobbet främst då.
5. *Vad skulle motivera dig att fördela ditt effektuttag jämnare över dygnet?*
 - *Bonus varje månad?*
 - *Billigare el vissa tider av dygnet*
 - *Att du frigör effekt i nätet till ett specifikt ändamål? Fler el cyklar*
 - *Motståndskraft i samhället*
 - *Hållbarutveckling*
Att göra en god gärning skulle väll vara motiverande.

6. *Skulle du tänka annorlunda kring din elförbrukning om den synliggjordes tydligare? (Exempelvis om du genom en display visste vilka apparater som använder mest energi och när på dygnet)*
Nej, tror inte det.
7. *Lockas du av att vara mer oberoende i din energiförsörjning genom exempelvis solkraft eller energilagringssystem? –*
Nej, inte just nu, det finns inte med i planeringen de närmsta 10 åren i alla fall.
8. *Vilka rutiner har du på morgonen när du vaknat respektive när du kommer hem från jobbet som är beroende av el? (typisk morgon/kväll?)*
Rutiner på morgonen:
tittar på tv, rostar mackor. Kokar kaffe.
- Rutiner på kvällen:
Laga mat på kvällen, diskmaskinen går oftast på natten. För den går att ställa in. Tvättmaskinen går mest på helgerna.

5. ANALYS & DISKUSSION

5.1 SLUTSATSER AV OMVÄRLDSANALYSEN

Nedan presenterad de slutsatser som gjorts efter insamling av empiri från valda forskningsmetoder.

POLITISKT

De politiska hållbarhets målen för energifrågor går tydligt att följa från de globala målen ner till de kommunala, olika kommuner har kommit olika långt i arbetet med att ta fram handlingsplaner när detta söks efter på kommuners hemsidor. Det som kan konstateras utifrån denna studie är att arbetet slutar vid den kommunala nivån. Individens engagemang för energieffektivisering bygger på eget specialintresse, några krav för privatpersoner och deras energiförbrukning finns idag inte.

Politiken spelar en viktig roll för att uppnå de globala målen, för att nå målen krävs politiskt mod att skapa lagar och förordningar och incitament som stödjer utvecklingen framåt. ”Politiskt engagemang är avgörande. Minskad politisk osäkerhet kan i själva verket vara den enskilt viktigaste faktorn för att få till stånd de investeringar som i framtiden krävs för ett mer tillförlitligt kraftsystem.” (*Copenhagen – economics market design for a reliable Swedish electricity system 2106*).

EKONOMISKT

Den ekonomiska aspekten kring effektfrågan rör dels kostnader för överbelastade elnät, strömavbrott och en ekonomisk gissningslek utifrån ojämn energiförbrukning. Det handlar även om en ekonomisk ansvarsdiskussion kring kostnaden för en utbyggnation av det befintliga elnätet. Vilket skulle bli en samhällelig kostnad som berör kommuninvånarna.

El är förhållandevis billigt och även om den enskilda individen effekt optimerar i hemmet och spar in en viss mängd på den totala energiförbrukningen är den ekonomiska vinningen för liten för den enskilda kunden för att användas som huvudmotivation i effektfrågan. Istället bör fokus ligga på kombinationen av samhällelig motståndskraft och kanske insparade samhälleliga utgifter. En ny tid för el och energisektorn förväntas komma och detta kommer även att ställa nya krav på ekonomiska lösningar för den.

EKOLOGISKT – HÅLLBAR UTVECKLING

Energisystemets arbete mot hållbar utveckling präglas av tre dimensioner av hållbarhet för energipolitiken, ekologisk hållbarhet, försörjningstrygghet och konkurrenskraft. Det kanske viktigaste målet är dock att vi uppnår de globala målen för Agenda 2030. Som har tagits fram med hänsyn för alla de aspekter som spelar in i begreppet hållbar utveckling så som, människors-planetens och ekonomiska välbefinnande.

” Omställningen till ett hållbart samhälle kräver helhetssyn med ett brett perspektiv som inkluderar alla hållbarhets aspekter. Forskning och innovation är nödvändigt för att bygga ut den kompetens, förståelse och helhetssyn som behövs för framtidens lösningar” (Accelerera omställningen för ett hållbart samhälle 2019).

SOCIALT

Den sociala aspekten handlar till stor del om mänskliga beteenden och förändringsprocesser som tidigare nämnts i den teoretiska referensramen men den sociala aspekten av effektfrågan handlar även om sociala normer kring hållbarhetsfrågor, samhörighet och kunskaps kring påverkan påverkansmöjligheter. Harvard filosofen Michael Sandel pratade i sin Reithföreläsning 2009 om vikten av gemensam medborgerlighet (*Sandel 2009*). Offentliga tjänster har kommit att betraktas som ett alternativ för dem som inte har råd med motsvarande privata tjänster. Därmed har platser som tidigare främjat en gemensam medborgerlighet tappat sitt gemenskaps värde. Detta är en viktig aspekt att ha i åtanke i arbetet med tjänsteinnovation sociala normer kring hållbarhetsfrågor. Enligt den teori som har behandlats under omvärldsanalysen vore det en god ide att försöka uppmuntra till en gemensam medborgerlighet kring vår samhälleliga motståndskraft. (*Klimatpsykologi 2019*)

TEKNISKT

Tekniken är en viktig pusselbit för att kunna uppnå klimatmålen, fortsatt utveckling av batterilagringssystem, solceller, teknik som visualiserar energiförbrukningen samt smartare och mer integrerande och samverkande teknik i hemmet behövs. Det finns idag displayer som visar din elförbrukning och forskningen visar att dessa hjälper individen att få en koppling till sin elförbrukning och även minska denna. Men för att vi ska kunna förändra vår effektfördelning på ett smidigt sätt, så behövs mer tekniska lösningar och att de kan kommunicera och planera effekttilltaget mellan varandra.

Även digitalisering anses vara en av de viktigaste tekniska lösningarna för att tackla effektfrågan och optimera resurserna i elnätet. Så här skriver Council of European Energy Regulators i deras rapport från 2019 angående energisystemet och digitalisering.

”Digitalisation is the most promising means we have to deal with some of the biggest challenges we are starting to face on the energy system, from the integration of intermittent renewables to local network constraints as our electricity grids evolve. It also represents an opportunity to get the most value out of the existing system. Our end goal must be to generate and harness data on the energy system to deliver the best outcome for consumers.” (Consultation on Dynamic Regulation to Enable Digitalisation of the Energy System 2019).

Big data och artificiell intelligens kan i framtiden komma att spela en viktig roll för energisystemets effektoptimering.

ÖVRIGT

Ett annat problem som uppmärksammades under deltagandet i en workshopdag i ett av Energimyndighetens finansierade projekt som kallas Cordinet, var att lösningarna och forskningen idag drivs av de stora aktörerna. De har en vana att arbeta i stora projekt och driva processer på en helt annan nivå än många av de elbolag som de tänkt ska använda dessa arbetsprocesser och system.

Stora företag och organisationer är vana vid ett högt innovations och omvärldstryck. Om inte de processer de tar fram blir smidigare och mer anpassade för de mindre aktörerna finns det en risk att omställningen kommer ske för långsamt. (*Innovation 2015*)

COVID 19

Under de rådande omständigheterna med ”Covid 19” pandemin uppmärksammades två saker, dels att fler under denna pandemi blivit tillåtna att arbeta hemifrån och att arbetsgivare ser att detta fungerar i många fall, detta kan göra att fler företag kanske väljer denna lösning även efter pandemins slut. Detta kräver robustare elnät då fler kommer arbeta digitalt samt att effektuttaget i hemmets då kommer att se annorlunda ut.

Det andra som gått att notera är att väldigt många aktörer valt att fundera kring vad de kan göra i det rådande läget, allt från stora företag som Spotify ner till lokala småföretagare. "Covid 19" har fått alla att tänka till. När det kommer till klimatförändringar är det svårare för människor att göra den kopplingen, dels för att de stora konsekvenserna ligger längre fram i tid och är för många inte synliga ännu. Lika svårt kanske det är att koppla att det kan bli el och effektbrist i en snar framtid. El och energi är även det osynligt för många och det bara väntas fungera.

5.2 KVANTITATIV EMPIRI

HUR ELBOLAG IDAG TÄNKER KRING EFFEKTFRÅGAN.

I denna mindre studie var svarsfrekvensen låg och de insamlade svaren och dess fördelning representerar nödvändigtvis inte helheten. Men om den skulle göra det, skulle det innebära att ca två tredjedelar av elbolagen ännu inte aktivt arbetar med effektoptimering trots energimyndighetens utsatta mål. Detta skulle kunna tyda på en brist i kommunikation och uppföljning uppifrån eller brist på kompetens, ekonomi eller tid från elbolagens sida, här finns möjlighet för vidare forskning som kan leda arbetet framåt.

Utifrån den insamlade empirin så svarade 13 elbolag att de i framtiden tänker arbeta med detta, men det var endast 4 som kommit så långt att de hade en konkret plan. De flesta refererade till att de tänker sig att de i framtiden ska arbeta med effektoptimering genom pristariff eller effekttariff vilket är två namn för samma sak. Vilket innebär att elbolaget sätter olika priser på el under olika tider på dygnet, detta i hopp om att vissa kunders ska förflytta viss förbrukning till andra tider på dygnet.

Dock så finns det en etisk aspekt av detta, som även en del av elbolagen själva lyfte. Vilka blir påverkade av att elen är dyrare när många vill använda den? Förmodligen inte de som använder mest el och har resurser att betala även om elen blir dyrare. Risker är istället att de som inte har råd med ett klimateffektivt hus eller bor i hyresbostäder som inte kan påverka sin förbrukning så mycket blir hårdast ekonomiskt drabbade. Innan ett sådant system införs bör denna aspekt tas med i beräkningen och se om olika typer av tariffer behövs för olika typer av boende.

Ur ett systemutvecklingsperspektiv är kanske en ännu viktigare fråga har tariffmodeller visat sig effektiva? Vid diskussion med ESEM så har deras pristariff mot företagskunder inte givit önskvärt resultat. Då är frågan om det verkligen är vägen att gå. Många av elbolagen som svarade vagt att de tänkt att arbeta med effektoptimering i framtiden, har som plan att göra det just genom pristariffer. Då är frågan har de konkret undersökt att detta är det bästa sättet, eller sker en form av "innovations följa John" där ett bolag hör talas om en lösning och följer efter i samma spår av bekvämlighet.

Det som är tydligt utifrån studiens granskning är att elbolagen kommit olika långt i detta arbete och vidare vore det intressant att undersöka vad detta beror på, vad saknar elbolagen för att arbeta mer aktivt mer resursoptimering och effektfrågan. Saknas kunskap, pengar eller kompetens att driva detta vidare. Till år 2030 är målet att fördubbla den globala förbättringstakten vad gäller energieffektivitet, det är tio år kvar och många av de tillfrågade elbolag har inte börjat tänka kring dessa frågor än.

KVALITATIV EMPIRI

5.3 EXEMPEL PÅ EFFEKTUTTAG I EN VILLA

Analysen visar att denna typ av undersökning är ett konkret sätt att visualisera effekttopparna i hemmet, detta räknesätt kan användas för både privatpersoner och företag och borde kunna programmeras i smarta avläsningsenheter eller en typ av energiförbrukningsdisplay. Denna kunskap bör inte bara finnas hos ESEMs ingenjörer utan behöver finnas tillgänglig för den enskilda elkunden så att direkt koppling kan göras mellan effekttoppar och beteenden. Denna typen av avläsning borde även kunna läsas av i ett större perspektiv och sättas in i ett större system där en artificiell intelligens används för att optimera effektfördelningen i stadens olika områden.

Att identifiera när effekttopparna uppstår gör det lättare att ställa uppföljande frågor och se användarnas behov under denna tidsperiod. Det som är intressant att analysera är effekttopparna och se om det finns ett tydligt mönster i dem. För privatpersonen i studien syntes det tydliga cykler i effekttopparnas mönster. Detta kan användas som underlag att för vidare kvalitativa studier av privatpersoners vanor under vissa tider på dygnet och hur vida de kan tänka sig att lägga vissa av dessa vanor under andra klockslag.

Här kan klimatpsykologin och personens egna intressen användas som ingång för att motivera kunder att ändra sina vanor. Detta underlag kan också användas för att forma ny innovativ teknik som kan möta människors behov och elnätets behov. Mer interaktion och samspel mellan enheter behövs för att effektoptimering ska vara enkelt. Detta bekräftades av omvärldsanalysen som visade på ett utbud av innovativ teknik för att mäta energiförbrukning eller visualisera denna men dessa enheter har oftast en funktion och kan inte kommunicera med andra enheter.

I denna studie gjordes även en uträkning kring de största effekttopparna under året och den kapacitet som husets säkringar ger. I uträkningen huruvida kunden var rätt säkrad för sitt effektbehov visade det sig att kunden i denna studien var översäkrad och skulle kunna gå ner från 20 A till 16A i säkringens storlek, detta skulle frigöra 4 kw i elnätet, om denna typ av säkringsanpassning gjordes på ett större antal elkunder, skulle det kunna vara en av pusselbitarna för att optimera elnätet.

5.6 INTERVJUER MED ELKUNDER

Summering av frågor till respondenter

1. *Brukar du läsa specifikationen över din elräkning?*

Denna mindre studie visar att majoriteten av kunderna inte tittar på specifikationen över sin elräkning, de flesta menar att de tittar om beloppet verkar rimligt men inte läser den noggrant. Av 12 tillfrågade läste endast 4 elräkningen.

2. *Upplever du att du har god kontroll på din egen elförbrukning?*

Här varierade svaret mellan respondenterna, dem som bor i villa hade mer insikt i deras energiförbrukning, möjligen för att det för villaägarna är en större ekonomisk post än dem som bor i lägenhet. Av de tillfrågade hade män bättre koll på årsförbrukningen än kvinnor.

3. *Vet du skillnaden på energi och effekt?*

Väldigt få av de tillfrågade respondenterna visste skillnaden mellan energi och effekt. Endast 3 av de tillfrågade respondenterna visste skillnaden.

(Detta förklarades vid intervjutillfället för dem som inte var medvetna om skillnaden)

4. *Upplever du att du har god kontroll över ditt effektuttag under ett dygn?*

Ingen av de tillfrågade respondenterna upplevde att de hade god kontroll över deras effektuttag men några av dem kunde gissa när det tidsmässigt skulle uppstå utifrån förklaringen av skillnaden av energi och effekt.

5. *Vad skulle motivera dig att fördela ditt effektuttag jämnare över dygnet?*

- Bonus varje månad?
- Billigare el vissa tider av dygnet
- Att du frigör effekt i nätet till ett specifikt ändamål? Fler el cyklar
- Motståndskraft i samhället
- Hållbarutveckling

Respondenternas svar varierade stort och handlade både om att göra skillnad och bidra till att uppnå mer motståndskraft i samhället eller att agera klimatsmart. Flera respondenter ville ha ett bonussystem och önskade att det skulle vara lönsamt att vara en bra elkund som investerat i ett klimatsmart och energisnålt hem jämfört med hushåll som inte vidtagit energibesparande åtgärder. Denna fråga ledde till mest diskussion med respondenterna och många tankar och idéer kom fram som önskemål om tekniska lösningar som kan effektoptimera åt elkunden.

6. *Skulle du tänka annorlunda kring din elförbrukning om den synliggjordes tydligare? (Exempelvis om du genom en display visste vilka apparater som använder mest energi och när på dygnet)*

Fördelningen i svaren varierade även här och verkade bero på tekniskt intresse. 5 av 12 respondenter trodde inte att en display skulle förändra deras beteenden kring effektuttaget i hemmet.

7. Lockas du av att vara mer oberoende i din energiförsörjning genom exempelvis solkraft eller energilagringssenheter?
Av de respondenter som bodde i villa önskade flera av dem att i framtiden kunna investera i solceller och producera sin egen el. Här var ålder en avgörande faktor om respondenten tyckte att det var värt att investera i solceller.
8. Vilka rutiner har du på morgonen när du vaknat respektive när du kommer hem från jobbet som är beroende av el? (typisk morgon/kväll?)

De rutiner som detta urval av respondenter hade på morgonen var följande:

Vanor på morgonen:

Duschar
Badar
Kokar gröt
Kokar kaffe
Steker ägg
Fönar håret
Titta på tv
Lyssnar på musik

Vanor på kvällen:

Laga mat
Diskmaskin
Tvättmaskin
Titta på tv
Lyssnar på musik
Bastar
Dammsuger
TV spel
Duschar
Badar
Torktumlar

Summering.

Respondenternas vanor under effekttopparna varierade inte så stort men det gjorde deras tankar runt ämnet effektoptimering. Vad som motiverar dem att bidra och vad de saknade för lösningar för att kunna jämma ut deras effektfördelning mer över dygnet. De respondenter som hyrde deras bostad kände mindre påverkansmöjlighet men var ändå positivt inställda till frågan.

Uppdragsgivaren för denna studie menade att det fanns ett behov av att förklara skillnaden mellan begreppen energi och effekt vilket denna

mindre studie bekräftade. Uppdragsgivaren hade en uppfattning att deras fakturor var en av deras starkaste kommunikationskanaler, detta dementerades i de intervjuer som hölls då de respondenter som faktiskt läste sin el faktura var en minoritet. Respondenternas motivationsfaktorer för att jämnar ut sin effektfördelning varierade stort och det kommer inte finnas en universal motivationsmetod i arbetet att nå kunderna.

Övrigt.

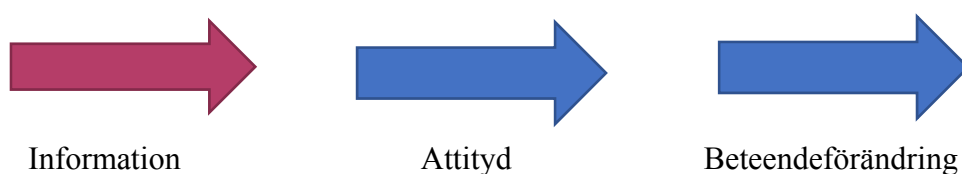
För att få med mer tankar och känslor som en elkund kan uppleva under de effekttoppar som uppdragsgivaren vill jämnar ut fick 2 hushåll i uppgift att skriva effektdagbok över detta under en vecka. Detta för att se om det finns något mer som bör tas med i beaktningen när ESEM kommunicerar till elkunder kring dessa effekttoppar.

De två hushållen som deltog i dagboks övningen tänkte och kände inte så mycket kring sin el i vardagen, de blev mer loggböcker över aktiviteter och det som stack ut var praktiska problem som skulle kunna lösas med nyare apparater i hemmet. Empirin från denna övning gav således inte så mycket ny information utan kanske istället bekräftar att el är något som behöver synliggöras för att vi ska kunna ha en relation till den. Denna kompletterande uppgift var tänkt som ytterligare en kvalitativ metod men valdes att inte tas med i resultatet då det inte gav någon ny information åt studien.

Det som vore intressant är att göra en större studie och be människor registrera sina tankar kring sin hushållsel under en vecka och sedan göra det samma efter en kampanj rörande energi och effekt och se om den haft inverkan på hur människor tänker kring sin hushållsel.

5.7 KLIMATPSYKOLOGI OCH EFFEKTFRÅGAN

Att förstå vad som gynnar och hämmar förändring kring klimatnegativa beteenden är nu viktigare än någonsin, likaså att förstå att information och kunskap kring hållbarhetsfrågor inte automatiskt leder till beteendeförändringar. Flera andra faktorer spelar in, många kampanjer utgår från sitt eget engagemang, den egna kunskapen och tänker linjärt att information leder till en attitydförändring som i sin tur leder till en beteendeförändring.



Men sanningen är att modellen är mer komplex än så. I stället bör vi se beteendeförändringen i centrum och förstå de kringliggande fenomenen som spelar in för hur vida en beteendeförändring kommer ske, så som, Förlustaversionsteorin som beskrevs i teorikapitlet, samt osund uthållighet, en känsla av ansvar, värderingar, information, kultur, prioriteringar, sociala normer, känslor (*Klimatpsykologi 2019*).

Alltså räcker det inte med att framföra sitt budskap utan budskapet måste vara väl anpassat till de faktorer som kan hämma att mottagaren tar det till sig. Eftersom hållbarhetsfrågor är komplexa så är det svårt för en enskild aktör att lyckat driva igenom kampanjer som leder till förändrat beteende hos kommuninvånarna. Det räcker alltså inte att en aktör inom transport förklarar fördelar med att åka kollektivt ur deras kunskapsperspektiv för att en beteendeförändring ska ske, många aspekter måste tas i beaktning vid genomförande av kommunikation som är tänkt leda till en beteendeförändring.

Det pratas om miljön, klimatfrågor och hållbarhet i media, på arbetsplatser, inom politiken, tekniken, skola med mera. Ämnet har förmodligen undgått få individer men ändå är det få som valt att ändra sina beteenden.

”Vi svenskar har ett genomsnittligt ekologiskt fotavtryck på 6,6 globala hektar och är med bland de 15 länderna i världen med störst fotavtryck per person. Om alla andra hade ett lika stort avtryck som vi svenskar, skulle vi behöva cirka 4 jordklot i stället för det enda vi har.”
(www.wwf.se).

Om vi ska klara att uppnå de utsatta klimatmålen måste det till en större beteendeförändring på samhälles och individnivå. Individuellt ansvar kommer inte ofta av sig själv utifrån självvrannsakan, så en del av arbetet kring individens medvetenhet ligger på kommunal- och aktörsnivå. Samhällelig omställning kommer inte att ske utan en beteendeförändring av de individer som utgör samhället. (Beretti 2013)

Hur ska kommunerna som består av en massa individer klara sina miljömål utan att involvera individerna. Geografiskt står städer bara för 3 % av jordens landyta, men för 70 % av utsläppen. Städer och samhällen måste ställa om, detta går inte att göra utan individen. (www.vinova.se).

Individens roll i klimatanpassningsarbetet har hittills varit mer eller mindre frivillig, vissa kommuner har infört system för sopsortering vilket indirekt engagerat kommuninvånarna att agera klimatsmart. Men i övrigt är engagemanget för klimat och hållbarhetsfrågor frivilligt. Med den forskning som finns idag kring hur våra mänskliga vanor bidrar till koldioxidutsläppen så kan detta frivilliga engagemang ifrågasättas.

Effektfördelningen i elnätet kommer inte att jämnas ut utan en beteendeförändring av dem som förbrukar effekten. En beteendeförändring kommer inte att ske innan effektfrågan lyfts ner till den enskilda individen på en vardaglig nivå, visualiseras och görs enkel att förstå samt engagera sig i.

Kommunen och aktörer som ESEM med stor påverkansmöjlighet kan genom incitament, information och kunskap, öka engagemanget för hållbarhetsfrågor om detta görs med god förståelse för de klimatpsykologiska aspekterna som spelar in i förändringsprocessen. Omställningen till ett mer hållbart samhälle kommer behöva tacklas med hjälp av både innovation, teknik och klimatpsykologi för bästa effekt.

En hållbar livsstil behöver även bli ett mer socialt önskvärt beteende, detta måste göras utan att ämnet känns uttjatat så att människor inte längre orkar ta till sig budskapet. (Klimatpsykologi 2019)

5.8 HÅLLBAR UTVECKLING OCH EFFEKTFRÅGAN

I den omvärldsanalys som gjorts i denna studie så tycks målen och ansvaret bli suddigare i de lägre systemnivåerna av energifrågorna. Det är alltid en risk i större system med många nivåer att informationen tycks försvinna i ett ”viskleken” fenomen längs vägen. Om vi ska nå målen till år 2045 så får inte lösningarna fastna i en mängd styrdokument och nya arbetsprocesser som inte fungerar där de behöver omsättas till vardagligt arbete.

Fokus för hållbarhetsarbetet måste flyttas från den generella nivån ner till en mer konkret missionsorienterat arbetssätt. När aktörer väl hittar lösningar på problem vi står inför måste de bli bättre på att se de svenska klimatmålen som en stor landsomfattande mission. (www.vinova.se). Aktörer och organisationer måste dela kunskap och lösningar mellan sig som om det vore konfetti inte jobba på egen kammare och se kommungränser och företagsgränser.

Rent psykologiskt så fungerar tävling bra som sätt att skapa ett påbud kring sociala normer. (Klimatpsykologi 2019) Om ESEM exempelvis delar sina resultat från arbetet med effektoptimering och utmanar andra kommunala energibolag att agera så chansen stor att andra energibolag vilja tillhöra gemenskapen av dem som arbetar med effektfrågan.

Det som hittills har belyst som viktigt avseende individens ansvar i klimatet Anpassningen så som att byta till LED lampor och sopsortera har egentligen en mycket liten inverkan på klimatförändringarna. Ändå använder vi dess små gärningar för att rättfärdiga stora negativa klimatbeteenden. Att byta lampor och sopsortera hemma jämkar inte ut att åka bil till arbetet, Vi behöver mer kunskap kring vikten av våra handlingar. Detta fenomen syns i hållbarhetsarbetet på alla nivåer, från globalt ner till individnivå. (Csutora, M. 2012)

Ett annat fenomen som spelar in i klimatarbetet är osund uthållighet, detta finns det många exempel på i historien, ett klassiskt exempel som ofta används i innovations sammanhang är företaget Kodaks osunda uthållighet, som i förlängningen ledde till att de förlorade sin plats på marknaden då de höll fast vid iden om kamerafilmen istället för att anpassa sig till digitaliseringen. Samma fenomen sker runt om i världen i form att företag och privatpersoner inte vill sluta med deras klimatnegativa beteenden, för att de initialt investerat mycket i det. (Klimatpsykologi 2019)

Det finns en ökad efterfrågan från kunder att aktörer engagerar sig i hållbara lösningar för framtiden dock så finns det ett motstånd från företagen sida som beskrivs av Artur D. Little i hans rapport ”Innovation High Ground report” där han skriver följande “*many companies either do not yet recognise the potential of Sustainability-Driven Innovation, or else*

believe that the concept is still too immature to focus significant effort and resources on at the current time.” (Innovation High ground report 2005)

Hållbarhet och speciellt hållbar innovation är för många aktörer två begrepp som de kanske inte känner sig trygga i ännu eller redo att investera i menar han. (*Innovation High ground report 2005*)

Trots att denna rapport är 15 år gammal så känns den fortfarande aktuell. Under deltagandet i en digital heldagskonferens anordnat av Coordinet, så uttryckte flera mindre aktörer som deltog att de inte har resurser avsatta för att arbeta med innovation eller hållbarhetsfrågor i större utsträckning. De uttryckte även att de inte känner sig trygga i dessa ämnen ännu. (*Coordinet konferens 20200422*)

Detta syntes även i den empiri som samlades in i enkäterna från elbolagen, där flera svarade att de inte har resurser eller tid avsatt för att arbeta med innovation och hållbarutveckling mer konkret.

5.9 INNOVATION OCH EFFEKTFRÅGAN.

Människan är fantastisk, tänk allt vi människor utvecklat, konstruerat och skapat. Vår fantasi har inga gränser men det har jordens resurser. Vi använder dem dock som om de vore oändliga. Innovation i all ära, men nu har vi nått en punkt då innovation inte kan skapas för skapandes skull längre, nu måste innovation plötsligt begränsas till att ha ett långsiktigt hållbarhets värde för jorden.

Ett konkret exempel på detta är när engångs artiklar i plast som exempelvis sugrör förbjöds under 2019. (www.europarl.europa.eu).

Detta ledde till att marknaden exploderade av nya ”hållbara” lösningar Det kom sugrör av återvunnen plast, stål, bambu, glas med mera. Men det mest hållbara alternativet hamnade i skymundan, beteende förändringen att inte använda sugrör alls. Vi kan inte nöja oss med att företag lanserar hållbara alternativ, vi måste fokusera på det mest hållbara alternativet och inte producera de andra alternativen för producerandet skull. Vi som konsumenter måste få ett bättre helhetsperspektiv och inte gå på de lätta lösningarna som presenteras av företag som vill tjäna pengar utan tänka smart utifrån ett hållbarhetsperspektiv och inte hamna i effektglappet och överskatta våra goda handlingar.

Värdet av innovation oavsett artefakt ligger i att vi använder den, att det förändrar våra beteenden. Det är ett konstant samspel av att våra beteenden förändras då måste marknadens innovativa lösningar också göra det.

Vi måste se detta samspelet ur ett större perspektiv, vi måste se värdet av innovation i förhållande till begreppet hållbarhet och se till att använda innovation på bästa sätt. När det kommer till komplexa problem som energi och hållbarhetsfrågor så finns det inte en lösning på problemet, utan problemet måste lösas genom innovation som samspelar och leder till beteendeförändringar och i förlängningen till ett hållbart samhälle. Studien visar att det behövs en blandning av innovation i alla dess utförande former, pengar, ny teknik och beteendeförändringar för att kunna nå verklig förändring. (Beretti 2013)

Forskning visar att människor är mer benägna att anpassa och ändra sitt beteende när de får feedback i realtid. Detta ska även framföras på ett enkelt och lätt tillgängligt sätt. Ett exempel på detta är bilmärket Prius ”mile-per-gallon-display” en innovation som gör motorprestanda omedelbart synliga.

”När du börjar synliggöra bränsleförbrukningen har du något som kommer i framkant i människors sinne istället för att lura i bakgrunden. Detta ger dig feedback som förändrar handlingar och uppmuntrar dig att försöka förbättra saker ”- Forskaren Sarah Darby (www.nudges.org)

Innovativ teknik kan ha en stödjande roll i arbetet kring beteendeförändringar och en hjälpsam roll när data blir svårhanterat. Det finns redan en del stöttande teknik inom energisektorn men för att ha ett fungerande hållbart samhälle behöver den utvecklas och integreras ännu mera i samhället.

I intervjuerna med elkunder framkom det en önskan från flera att tekniken i hemmets enheter skulle kunna kommunicera med varandra och exempelvis schemalägga och anpassa starttiderna till varandra. Idag finns fördröjd starttid som funktion i nyare vitvaror, men ännu kan de inte samspela med varandra.

ESEM arbetar idag med att byta ut alla deras kunders elmätare till nyare och smartare avläsningsenheter. Kanske kan ett pilotprojekt inledas i ett bostadsområde där displayer som redan finns på marknaden köps in och lånas ut till elkunder för att få mer forskning kring fördelarna kring visualiserad effektfördelning och sedan ur ett tjänsteinnovationsperspektiv undersöka vad användarnas upplevelser av displaylösningen är. För att i förlängningen ta fram en egen displaylösning som uppfyller kundens och ESEMS behov.

Innovation in sustainable energy systems offers a way out of the trap being sprung by spiralling fossil fuel prices and declining availability these – and many other examples” (Tidd och Bessant 2011)

Den kanske viktigaste länken mellan innovation och effektfrågan och andra frågor rörande hållbarutveckling är behovet av innovation som stöd

för förändring. Tidd & Bessant skriver också I boken innovation and entrepreneurship att -” *Innovation is to often portrayed as antagonistic to sustainability. However, in this chapter we have argued innovation has a central role to play in helping to create sustainable futures through convention means such as new process, products and services, and also through promoting change in organisations, businesses and behaviour.* “ (Tidd & Bessant 2001).

5.10 ESEM OCH EFFEKTFRÅGAN

Att titta på effektfrågan och omställningen till ett mer hållbart samhälle, kräver stora systemförändringar så väl som beteende förändringar, detta i kombination med ny innovativ teknik. Nya tjänster kan utvecklas genom tjänsteinnovation, detta kräver många gånger också att företaget som erbjuder en ny tjänst måste ställa om deras interna system och processer. Frågan handlar många gånger om företagen är villiga att ta ett så stort steg framåt eller om de är fast i ett föråldrat system, exempelvis på grund av osund uthållighet (Arkes. H. R. & Blumer 1985).

Frågan handlar också om trygghet i innovativa processer som stöd för arbetet med hållbarutveckling.

Hur kan ett kommunalt energibolag arbeta för att engagera och inspirera kommuninvånare att jämna ut sin effektfördelning i elnätet?

För att försöka svara på forskningsfrågan utifrån den insamlade empirin så skulle fokus rent kommunikativt ligga i att rida på vågen av det redan lyckade projektet med färgsorteringen och att kommunicera att ESEM nu tar nästa steg i klimatanpassningsarbetet för att tillsammans med deras kunder bidra till att nå klimatmålen för energisystemet.

Att hänvisa till en annan social norm kan vara ett effektivt sätt att få med kunderna även i detta projekt. (Klimatpsykologi 2019) Att spela på ett tidigare lyckat projekt in ger också trygghet till kunden att lita på processen.

Framtidens klimatmål kräver helt nya lösningar, för effektfrågan kräver dessa lösningar mer involvering av elkunden. Det behövs en attitydförändring hos kunderna gällande deras roll i energisystemet, de behöver gå från att vara passiva mottagare av el och energi till att vara involverade i processen och ha tankar och känslor kring sitt energiuttag.

En förändring i samhället kring hur vi förhåller oss till vårt eget effektuttag och vårt lokala elnät kräver även det en stor omställning både för kunden och för ESEM. Att arbeta efter Tree horizons perspektivet kan vara ett sätt för ESEM att måla upp vart de är i dag i effektfrågan och vart de tror att de behöver positionera sig i framtiden för att möta framtidsutvecklingen för ett hållbart samhälle.

Ett annat sätt för ESEM att ta sig an effektfrågan är att arbeta missionsorienterat för att se den ur ett större perspektiv än den egna organisationen. Genom att koppla ihop flera aktörer, kommunen, andra energibolag, energimyndigheten, lokala företag som "Energy evolution center", "Eco kraft" med fler så kan helt nya förutsättningar skapas för att lösa de utmaningar vi står inför med att skapa ett hållbart energisystem.

Att arbeta missionsorienterat och tillsammans med andra aktörer ger frågan mer tyngd och sprider den bättre i vardagen hos samhällsinvånarna. För att ändra hur individerna tänker och agerar kring effektfrågan behöver den vara aktuell och nå alla.

ESEM har goda möjligheter att påbörja arbetet med effektfrågan genom deras kommunikativa kanaler, genom uppmuntrande och engagerande kommunikation och i framtiden även med stöttande teknik. Utifrån det material som samlats för denna studie vore det möjligt att uppnå en beteendeförändring hos kommuninvånare som skulle kunna leda till en effektoptimering och ett jämnare effektuttag. Det anses lämpligt i effektfrågan att ha ett positivt, vardagligt och kreativt fokus samt arbeta med "Nudging" för att motivera elkunderna. Det måste vara lätt att göra rätt och får gärna vara roligt på vägen.

Fokus på den enskilda individens vinning eller belöning är troligtvis för liten för att ha som huvudmotivation, men bör finnas med som en positiv belöning.

Det blir istället viktigt att i effektfrågan fokusera på en positiv gemensam anda och lyfta fram fördelarna med jämnare effektfördelning och lyfta förlusterna vi står inför om vi inte agerar utan att detta blir skrämselpropaganda. För ESEM blir det viktigt att se kundens behov under tiderna då de problematiska effekttopparna uppstår, för att kunna skapa stödjande processer eller tjänster som förenklar för kunden att fortfarande få sina behov tillgodosedda men styrda till annan tid på dygnet för att avlasta elnätet. Att se över så att elkunderna är rätt säkrade för sitt effektuttag är ett annat sätt att konkret frigöra eleffekt i nätet som med fördel kan göras för alla kunder med egen elmätare och kanske i förlängningen att denna data kan användas till BIG DAT och effekt planeras och fördelas med hjälp av artificiell intelligens.

5.11 KRITISK REFLEKTION ÖVER DEN EMPIRISKA ANALYSENS MÖJLIGA KUNSKAPSBIDRAG.

Genom att titta på forskningsfrågan genom triangulering skapas en större förståelse för problemen runt forskningsfrågan. Det möjliga kunskapsbidraget som uppnåtts är att delar av komplexiteten kring beteendeförändring i förhållande till klimatfrågor kartläggs. Detta leder till att förändringsprocesser kan implementeras med bättre förståelse av uppdragsgivaren och projektet ges bättre förutsättningar att leda till hållbar förändring. Den insamlade empirin skapar förhoppningsvis förutsättningar att hitta nya lösningar för hur ESEM kan arbeta med tjänsteinnovation och klimatpsykologisk kommunikation i mötet med sina kunder och i förlängningen uppnå beteendeförändringar som leder till effektoptimering i elnätet. Som innovationsstudent är förhoppningen att bidra till att se effektfrågan ur ett bredare perspektiv än de som omramar el och elnäts avdelningen hos ESEM idag. Uppdragsgivaren arbetar med effektfrågan utifrån specifika ämneskunskaper samt begränsas av de befintliga uppdragen för varje anställd och tiden de tar i anspråk. Som student är förhoppningen att stötta ESEM i deras arbete genom att vara en extra resurs som kan lägga tid specifikt på effektfrågan samt se denna med nya ögon, både som innovationsstudent och som elkund.

5.12 INNOVATIONSBIDRAG



Innovationsbidragets syfte har varit att generera ett eller flera konceptförslag i valfri form till uppdragsgivaren utifrån empirin tillhandahållen från denna studie. Nedan beskrivs kort de förslag som formats utav den insamlade kunskapen av rapporten.

Den första iden är en pitch som lyder "Effektoptimering är lika lätt som färgsortering." Syftet med den är att påminna kunderna om det tidigare lyckade projektet kring färgsorteringen av hushållsavfall som genomförts. Genom att hänvisa till detta som genomfördes på ett sätt som var enkelt och tydligt och som nu blivit en social norm, betryggas förhoppningsvis kunden att även detta projekt kommer att vara enkelt, smidigt och genomförbart.

Den övergripande konceptiden är en ny tjänst, skapad med utgångspunkt i klimatpsykologi, och tjänsteinnovation. Denna tjänst är tänkt att finnas tillgänglig på ESEMS hemsida där tanken är att elkunderna ska hitta sin egen väg in i effektfrågan utifrån intressen och förutsättningar. Tjänsten är uppbyggd av flera val som kunden klickar sig vidare i vilket bildar en karta eller ett nätverk mellan kunden och ESEM. Här får kunden ny kunskap, inspiration och åtgärdsförslag anpassat efter den egna bostadsformen, påverkansmöjligheten och egna intressen. För att se tjänstens uppbyggnad se bilagor.

Den sista iden är att skapa en mötesplats för effektfrågan som valts att kallas "Energilabbet" Här ska alla som vill kunna få hjälp att förstå effektfrågan, få råd och tips samt lära sig mer om energi generellt. Tanken är att plocka ner energi och effektfrågan på en vardaglig nivå och synliggöra den på ett innovativt och inspirerande sätt.

5.13 VIDARE FORSKNING

Vidare forskning vore intressant att se inom följande områden.

- Vad saknar kommunala elbolag för att påbörja arbetet med effektoptimering?
- Mer forskning kring hur en visualiserad energiförbrukning kan leda till förändrade beteenden?
- Problematiken kring att processer och lösningar oftast skapas av stora organisationer och myndigheter, dessa är sedan tänkta att användas av mindre aktörer, men som kanske saknar vana att arbeta i sådana system och processer.

6. REFERENSER

Bryman, A. 2008. Samhällsvetenskapliga metoder. S. 26, 63, 84, 89-91, 97-98, 131-132. 169. 177. 200. 240. 289

LiberCoughlan, D. & Brannick, T. 2014. Doing Action Research in your Own Organization, 4th ed. London: Sage. S.113-114

Merriam, S. & Tisdell, E. 2015. Qualitative Research. A Guide to Design and Implementation, John Wiley & Sons Inc. S.199-200

Hylander. F. & Andersson. K. m.fl. 2019. Klimatpsykologi, Natur och kultur. Stockholm. S16, 35

Bryman & Bell, E. (2015) Business Research Methods. Oxford University press: United Kingdom.

Gnef L. Laurent J. 2014 Omvärldsanalys i praktiken. Liber AB Stockholm.

Gullikson & Holmgren (2019) Hållbarutveckling – Teknik, samhälle och livskvalitet. Studentlitteratur AB Lund

Jönsson, Erik; Andersson, Elina; (2017) Politisk ekologi- Om makt och miljöer 2017

Jagers, Sverker C. 1967 (2005) Hållbar utveckling som politik : om miljöpolitikens grundproblem.

Det saknade miljömålet. Björn Möllersten. Miljöförbundet jordens vänner (2009) utgiven av Naturskyddsföreningen..

Sharpe, Bill; Williams, Jennifer; *Three horizons - the patterning of hope*; Triarchy Press , 2013 -; ISBN: 9781909470248 LIBRISID: 21868308; S. 132

Mootee, Idris, Design thinking for strategic innovation, John Wiley & Sons 2013.

Tim Jackson. Valfärd utan tillväxt 2012 Ordfrontförlag Stockholm.

Gifford, R. (Ed.) (2016). Research methods for environmental psychology. New York: Wiley. S.8

Arkes, H. R. & Blumer, C. (1985). The psychology of sunk costs. Organizational Behavior and Human Decision Process, 124-140

Robert E. Stakes Qualitative research the Guilford press - London 2010

Tidd & Bessant Managing innovation 2011

Artiklar & rapporter.

Handlingsplan Agenda 2030 2018–2020 - Produktion:

Finansdepartementet/Kommunikationsavdelningen Artikelnr.: Fi 2018:3

Antoine Beretti a , Charles Figuières a , Gilles Grolleau b,c . The missing capital in sustainable development. Montpellier, France . Dijon, France 2013

Accelerera energiomställningen för ett hållbart samhälle – underlag för forskning och innovation på energiområdet 2021-2024. Arkitektkopia AB – Bromma 2019.

Metod för hållbar stadsutveckling projektplan 2017 – Eskilstuna kommun, Energi och miljö, Eskilstuna kommunfastigheter AB

Csutora, M. (2012) One more awareness gap? The behaviour-Impact gap problem. Journal of consumers Policy, 35 (1), S. 145-163

Kraftförsörjningen inom östra mellanSverige Tillväxt och regionplanförvaltningen 2019

Svenska kraftnäts – systemutvecklingsplan 2020-2029)

Artur D. Little Innovation High ground report 2005.
adluk/globalsustainableinnovationsurvey/03/05

Council of European Energy Regulators - Consultation on Dynamic Regulation to Enable Digitalisation of the Energy System. Ref: C19-DSG-09-03 10 October 2019

Brown, O. (2008) Migration and Climate Change. (IOM Migration Research Series: 2008: 31) Genève: International Organisation for Migration https://www.iom.cz/files/Migration_and_Climate_Change_-_IOM_Migration_Research_Series_No_31.pdf [2019-01-29]

(Copenhagen – economics market design for a reliable Swedish electricity system 2106.) Teknikföretagen Energiföretagen Svenskt Näringsliv

Elektroniska källor.

World Meteorological Organization. [2018-07-02]

<https://public.wmo.int/en>

(<https://www.wwf.se/klimat/ekologiska-fotavtryck/sa-beraknar-man/>)

(<https://www.svk.se/press-och-nyheter/nyheter/allmanna-nyheter/2020/el-energi-eller-effekt/>)

(<https://www.naturskyddsforeningen.se/faqparisavtalet>)

<https://www.vinnova.se/m/inspiration-for-innovation/innovation-en-podd-fran-vinnova/poddavsnitt-7-missions--ett-nytt-satt-att-mota-samhallsutmaningar/>

<https://www.youtube.com/watch?v=vMtiV9xMpDY>

<https://www.youtube.com/watch?v=2b3ttqYDwF0&feature=youtu.be>

<http://dru.tii.se/static/>

<https://www.europarl.europa.eu/news/sv/press-room/20190321IPR32111/parlamentet-godkanner-forbud-mot-slit-och-slangplast>

<https://www.psychology.org.au/publications/inpsych/2010/december/climate>

<https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/oct/05/climate-change-apathy-not-denial-threat-planet>

https://www.researchgate.net/publication/227451560_One_More_Awareness_Gap_The_Behaviour-Impact_Gap_Problem

www.sverigesradio.se -se elförbrukningen direkt och spara pengar publicerat den 23 juli 201

<https://www.youtube.com/watch?v=tcrhp-IWK2w>

<https://goodvertising.site/the-fun-theory/>

<https://www.malarenergi.se/kunskapsbanken/el/sa-fungerar-elnetet/>)

<https://peerinsight.com/blog/business-of-behavior-change/>

<https://www.energiforetagen.se/>

(<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Klimatkonventionen/Parisavtalet/>)

<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Klimat/Sveriges-klimatlag-och-klimatpolitiska-ramverk/>

<http://nudges.org/tag/cars/>

7. BILAGOR

INNOVATIONSBIDRAG

Det första konceptet är en "catch frase" som lyder

"Effektoptimering är lika lätt som färgsortering!" som är tänkt att uppmärksamma och lyfta frågan för privatpersoner. I det påbyggande kommunikationsmaterialet som kanske sker i en artikel eller i ett lämpligt reklam format tänker jag att man vill nå ut med något i stil med:

"Nu tar ESEM nästa steg i klimatanpassningsarbetet och tar sig denna gången an effektfrågan. Vad menas med effektfrågan? Vad innebär effektoptimering? Varför det är viktigt och hur du kan bidra? Detta och mycket annat har vi tänkt guida dig igenom.

Är ...lanserade vi konceptet "färgsortering", en stor omställning och ett nytt sätt att se på sopor som resurser som visade sig effektivt. Tack vare färgsorteringen har förbränningen av hushållsoporm minskat med ... %

Detta gjorde vi tillsammans mer er kunder och responsen har varit fantastisk... "75 %" av alla hushåll "färgsorterar" sitt hushållsavfall. Nu tar vi på ESEM nästa steg i klimatanpassningsarbetet och tar oss effektfrågan som är en viktig del i arbetet mot ett hållbart samhälle. I Sverige har vi ca 17 000 km stamnät som dagligen förser oss med el till våra hushåll, den osynliga energi är lätt att ta för given.

För att uppnå klimatmålen till år 2045 då krävs stora omställningar inte minst inom energisektorn. Att använda elnätet så smart och optimerat som möjligt spar pengar resurser och effekt i nätet. mm... Vi på ESEM vill jobba för samhällelig motståndskraft och tänker att tillsammans med er kan vi ta oss an effektfrågan och optimera vårt lokala elnät... "

Tänkarna kring detta är att forma och uppmuntra till en gemensam anda, rida på vågen från färgsorteringen, tala om en socialt önskvärd norm genom att tala om att de flesta andra är med och "färgsorterar". Man hänvisar också till ett tidigare lyckat projekt vilket kan inge trygghet att detta kommer att gå vägen lika smidigt. Det är kort och enkelt och ger en optimistiskt ton genom att säga att det är lätt att effektoptimera.

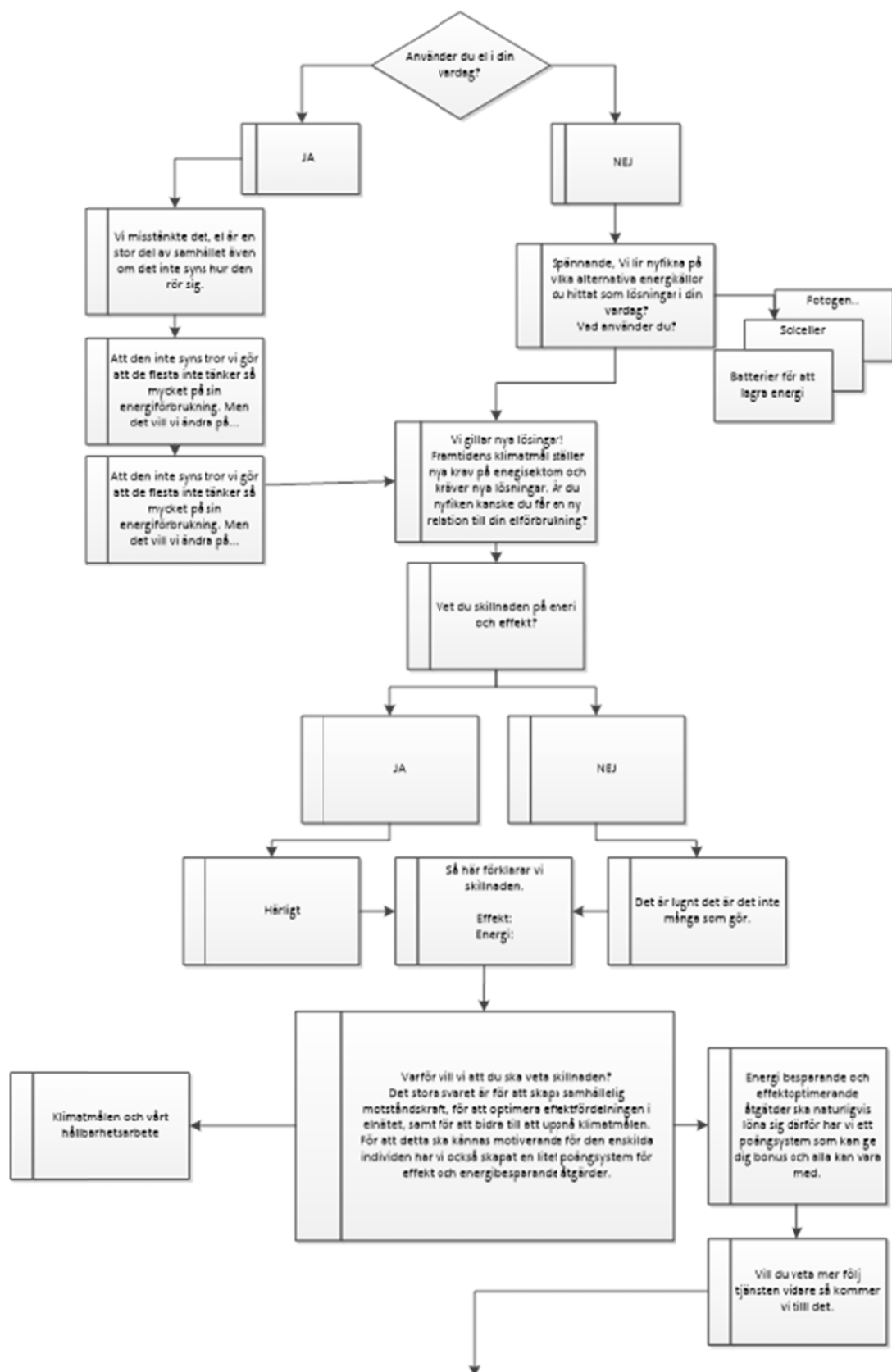
Klimatpsykologi har varit en av de metoder som jag undersökt för att hitta en lämplig arbetsform för ESEM och i texten ovan försöker jag tänka på den kunskapen som hämtats från detta vetenskapsområde.

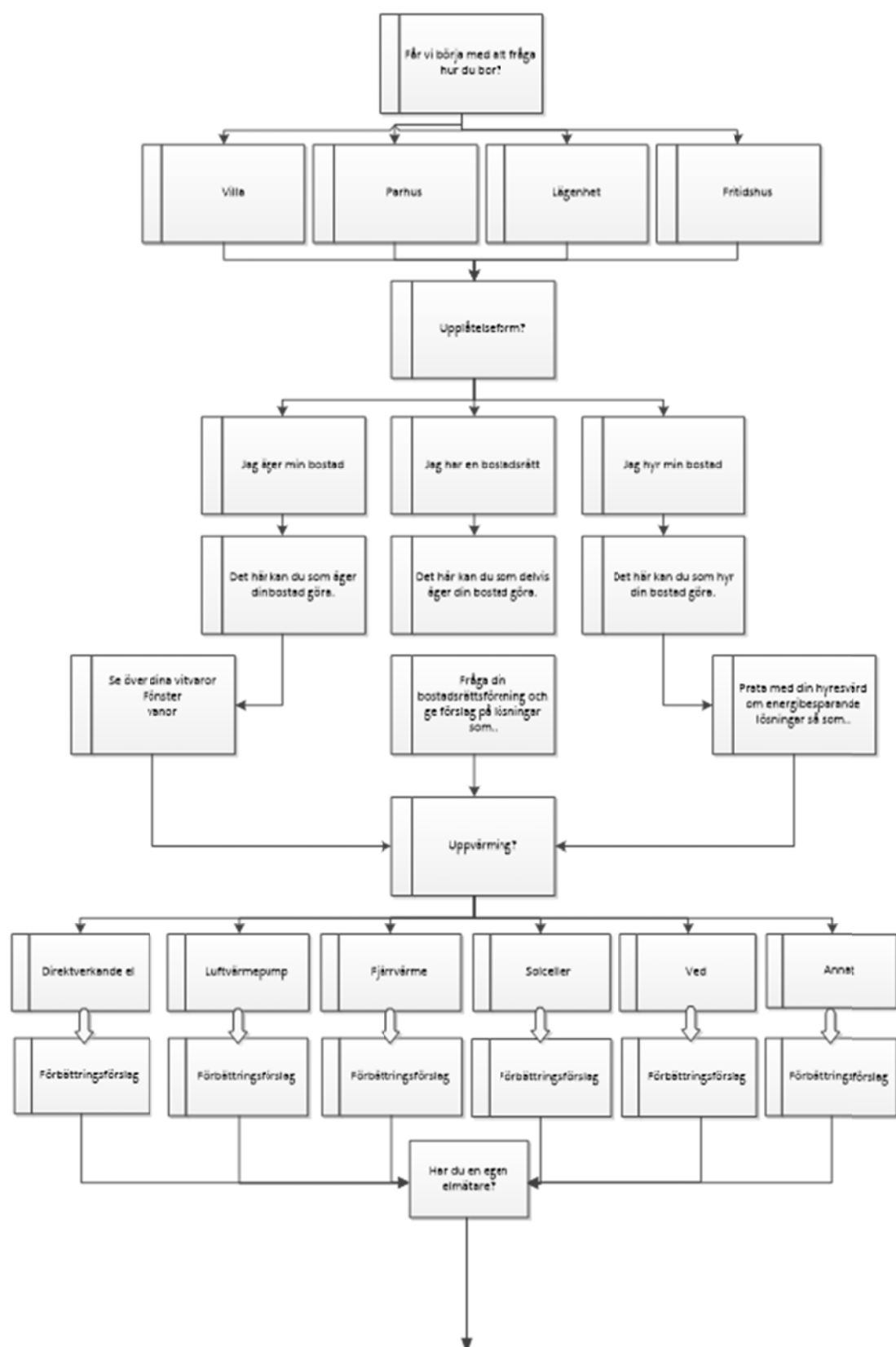
Det andra förslaget är att skapa en tjänst som låter kunderna hitta sin egen väg in i effektfrågan och som blir en länk mellan ESEM och kunderna. Denna tjänst är tänkt att finnas på ESEMs hemsida.

På nästa sida visas en grov skiss över tjänstens system. Nu gjord i programmet Visio för att det är enklare att skapa kartsystem där än i Word, samt att kunskaper i designprogram saknas för att göra en bättre visualisering. Tanken är dock att konceptet ska vara färgglatt, lättsamt och engagerande som känsla.

Effektoptimering ska vara enkelt, det ska vara roligt, och inkludera alla. Det ska gå för alla att hitta sin egen väg in i effektfrågan via sina egna intressen eller påverkansmöjlighet. Alla kan vara med och göra något. Tjänsten vill hjälpa ESEM att kommunicera och anpassa sitt material till deras olika typer av kunder. Tjänstens syfte är att vara ett stöd som går åt båda hållen, som ett nätverk eller länk mellan ESEM och deras kunder. Tjänsten är tänkt att fungera som ett närverk av kunskap, inspiration och kommunikation. I ett första steg så riktar den sig bara till privatpersoner men skulle längre fram även kunna byggas på med företagslösningar.

Ingen elkund kommer bli tvingad att förändra sin livsstil eller bygga om sina hus, tanken är istället att genom en bra formulerad kampanj och en inställning att det är lätt att göra rätt samt inställningen att alla kan göra något få med så många som möjligt. Genom incitament, bonussystem, olika motiverande vägar att gå och flera val för kunden så borde en positiv syn på effektoptimering kunna uppnås.







Den tredje iden är en display som ska hjälpa kunderna att synliggöra deras effektuttag och energiförbrukning. För denna ide finns egentligen bara tankar kring vad den rent funktionsmässigt bör innehålla. Det finns en del displayer på marknaden idag, men önskan hade varit att ESEM tar fram en bättre variant som är mer innovativ. För att få elkunder att i förlängningen ändra sina beteenden behöver det vara lätt att göra rätt och den idag osynliga effektfrågan göras synlig. En display måste vara synligt hela tiden i vardagen som en påminnelse. Displayen är tänkt att ha färgdioder runt om sig för att enkelt och pedagogiskt visualisera om effektförbrukningen är på en grön, gul, eller röd nivå. Detta för att uppmärksamma kunden att kanske senarelägga diskmaskinen en timme tills tvättmaskinen gått klart. Enligt forskningen som framkommit under studien så behöver information vara såhär tydligt om det ska leda till förändrat beteende hos användaren. (Beretti 2013) På denna display ska du kunna hitta ditt ESEM konto med information kring din elförbrukning, du ska även kunna betala din elräkning eller få tips och idéer för energibesparing.

Som en rolig detalj kan du spela ”Effekt-Tetris” och fördela de effektkrävande aktiviteterna som du vill att enheten ska ha startat till dig under dagen, innan du går till jobbet. Tetris är en rolig och mycket bra liknelse över det ESEM vill uppnå i elnätet, inga toppar önskas utan en mer jämn fördelning. Behovet av en liknelse för att förstå något nytt beskrevs bra av Mary Tripasas från the New York times när hon skrev om utvecklingen av konsument psykologi och nya tjänster.

“Humans instinctively sort and classify things. It’s how we make sense of a complex world. So when companies develop innovative products and services that don’t obviously fit into established categories, managers need to help people understand what comparison to make.” Mary Tripasas – New York times

Om man inte tekniskt intresserad eller inte har tid så låter man displayen göra jobbet själv. Denna displaylösning kräver att en ny standard sätts för vitvaror så att en display kan kommunicera med dem, men borde kunna användas redan idag med hjälp av en adapter med en timer på mellan vitvaran och uttaget.

Den sista koncept iden är ett energilabb som är effektkampanjen i mer fysisk form. Ett kreativt lärorikt utrymme där alla som vill kan lära sig och få inspiration kring el och energifrågor. Detta kunde förslagsvis finnas på Retuna som ägs av ESEM. Hit kan skolklasser komma för att lära sig om energi och effekt, privatpersoner kan få energirådgivning och den vetgiriga ta del av en utställning kring el och energi från förr, fram till idag och det vi tror om el och energi för framtiden. Detta kunde även vara en bra marknadsförings yta för el och energirelaterade bolag och

kanske en yta för workshops, missions och föreläsningar. I en framtida idealvärld, så vet alla samhällsmedborgare skillnaden på energi och effekt och är involverade och engagerade i sin egen energiförbrukning, men även i dess produktion och lagring. Denna omställning sker inte över en dag och säkert inte över ett år heller, men kanske över 10 år om bollen sätts i rullning och någon modig aktör tar vid och kartlägger vilka steg som saknas för att ta oss från den plats vi är nu till det önskade målet. Kanske kan några av de här koncepten vara en liten pusselbit i arbetet framåt. (Isabelle Frost - konceptrealisering 2020)

FRÅGOR TILL RESPONDENTER

1. Brukar du läsa specifikationen över din elräkning?
2. Upplever du att du har god kontroll på din egen elförbrukning?
3. Vet du skillnaden på energi och effekt?

Förklaring. – effekt

”Effekt mäter kapacitet, många apparater i gång samtidigt i hemmet kräver mycket effekt och skapar effekttoppar i förbruknings kurvan, detta mäts i kilowatt (kw).

Energi mäter förbrukningen av effekt över tid. Exempelvis mängden använd energi för att värma din vill under ett år mäts i kilowattimmar (kwh)” – Isabelle Frost

4. Upplever du att du har god kontroll över ditt effektuttag under ett dygn?
5. Vad skulle motivera dig att fördela ditt effektuttag jämnare över dygnet?
 - Bonus varje månad?
 - Billigare el vissa tider av dygnet
 - Att du frigör effekt i nätet till ett specifikt ändamål? Fler el cyklar
 - Motståndskraft i samhället
 - Hållbarutveckling

6. Skulle du tänka annorlunda kring din elförbrukning om den synliggjordes tydligare? (Exempelvis om du genom en display visste vilka apparater som använder mest energi och när på dygnet)
7. Lockas du av att vara mer oberoende i din energiförsörjning genom exempelvis solkraft eller energilagringssystem?
8. Vilka rutiner har du på morgonen när du vaknat respektive när du kommer hem från jobbet som är beroende av el? (typisk morgon/kväll?)

FRÅGOR TILL ESEM – EN DEL AV OMVÄRLDSANALYSEN

Vilken är ESEMs starkaste kommunikations kanal idag?

Varför är det viktigt för ESEM att arbeta med effektfördelning? pengar? politik? miljö? motståndskraft?

Vart kommer grundbehovet för detta arbete ifrån?

Vad tror du generellt är viktigt att fokusera på i arbetet med jämnare effektfördelning?

Vad tror du är största utmaningen i detta arbete?

Vad tror du är viktigt i arbetet mot era kunder gällande effektfördelning?

Vilka kompetenser eller kunskaper tror ni att ni kommer att behöva i framtiden på ESEM för att uppnå målen för ett fossilfritt och mer elektrifierat samhälle till 2045?

Vad är det första du skulle vilja se att era kunder gör i hemmet för att "hjälpa till" med effektförådlning?

Har ni ett uttalat mål kring hur mycket effekt i procent ni hoppas kunna frigöra med ett eventuellt effektfördelning/ effektoptimerings projekt?

Tror du att detta är möjligt att driva igenom för ESEM på egen hand eller skulle ni önska att det blev ett mission tillsammans med andra aktörer?

Hur kategoriserar ni era kunder idag? Företag, stora små? Privatkund, lägenhet villa?

Hur mycket el förbrukar Eskilstuna i dag i snitt per år ca?

Hur mycket räknar man med att elanvändningen I Eskilstuna kommer att öka till 2045?

Vad kräver det för olika anpassningar?

Vilka månader under året är kritiska utifrån ett effektbristperspektiv?

Vilka tider på dygnet är kritiska ur ett effektbristperspektiv?

Era företagskunder har idag en pristariff var syfte är att jämna ut effektfördelningen? Har den fungerat bra? Varför? Varför inte?

Hur ställer ni er till energiprojektet coordinet? Skulle det de vill genomföra fungera för er verksamhet?

Procentuellt från vilka källor kommer elen i Sverige ifrån idag? (har för mig att du visade en bra bild av detta)

Vad tror ni om att införa en interaktiv display i hemmet som synliggör elförbrukningen?

Vad tror ni om att skapa ett interaktivt energilabb som han lära ut kring el och effekt?

FRÅGOR TILL ELBOLAG

Hej, jag heter Isabelle och är student vid Mälardalens Högskola och skrivet just nu mitt examensarbete i innovationsteknik. Jag skriver om effektoptimering som en metod för klimatanpassningsarbete och undersöker just nu hur olika energibolag arbetar med detta.

Det skulle vara till stor hjälp om ni kunde svara på frågorna nedan. All insamlad data kommer att anonymiseras och endast användas som statistik i min studie, materialet kommer endast att användas till detta examensarbete och kommer inte att spridas vidare till annan part.

Arbetar ni idag med effektoptimering med era kunder?

Om ja på vilket sätt?

Om nej, planerar ni att göra det för framtiden?

Hur skulle ni beskriva skillnaden mellan effekt och energi för era kunder?

FRÅGOR FÖR EFFEKTDAGBOKEN

Hej, jag heter Isabelle och är student vid Mälardalens Högskola och skrivet just nu mitt examensarbete i innovationsteknik. Jag skriver om energi ur ett hållbarhetsperspektiv och tittar då på eleffektfördelning i hemmet. Jag skulle vilja göra en mindre undersökning kring vilka mänskliga beteenden som förekommer under vissa tider av dygnet som är elberoende.

Insamlad data kommer att anonymiseras och materialet kommer endast att användas till detta examensarbete och kommer inte att spridas vidare till annan part. Det skulle vara utav stort värde om ni ville delta.

Jag undrar vilka rutiner som finns i ert hem mellan klockan 06-08 på morgonen och mellan 17-20 på kvällen som är beroende av el och vilka känslor som är förknippat med dessa rutiner.

Skriv dagbok under 7 dagar om möjligt.

Exempelvis:

Måndag morgon: lagade gröt på spisen, kokade kaffe, duschade, fönade håret.

Måndag kväll: startade en tvättmaskin, lagade mat på spisen, tittade på tv.

MISSIVBREV

Hej, jag heter Isabelle och är student vid Mälardalens Högskola och skrivet just nu mitt examensarbete i innovationsteknik. Jag skriver om energi ur ett hållbarhetsperspektiv och tittar då på eleffektfordelning i hemmet. Jag samlar nu material till mitt examensarbete och vill därför upplysa om studiens syfte och hur insamladdata kommer att användas.

Vetenskapsrådet forskningsetiska principer tillämpas och Insamlade data behandlas konfidentiellt och kommer endast att användas till studiens syfte. Du som respondent kommer att ha möjlighet att godkänna materialet innan det används. Deltagandet i denna studie är frivilligt du som respondent får när som helst avbryta samarbetet. Samt besluta om materialet ska raderas eller användas.

Etiska överväganden:

Denna studie utgår ifrån det som inom samhällsvetenskapliga forskningen kallas individskyddskravet och dess fyra olika delar, Nyttjandekravet, Samtyckeskravet, Konfidentialitetskravet och Informationskravet.

Nyttjandekravet: Handlar om att de uppgifter som samlats in kring enskilda personer och hur de används, samt att de endast får användas till det uttalade studiesyftet.

Samtyckeskravet: Gäller medverkan i en studie och att denna medverkan är frivillig.

Konfidentialitetskravet: Handlar om hur de uppgifter som samlats in behandlas konfidentiellt och inte sprids eller använts till annat än det som utlovats. Det gäller även förvaringen av personuppgifter så att obehöriga inte kommer åt dem.

Informationskravet: Detta rör forskarens skyldighet att informera respondenterna om studiens syfte, i informationskravet ingår även att informera om deltagarnas frivillighet och att de om de vill när som helst får avbryta deras medverkan. (Bryman 2008)

Projektskiss

Examensarbete 2020

Tidsplan v-10-22

Kunskaps bidrag –examensarbete - inlämning 25 maj.

Innovationsbidrag – konceptrealisering - inlämning 5 juni.

Syfte:

Syftet med denna studie är att fokusera på möjlig effektoptimering av det befintliga elnätet genom att förmedla kunskap kring skillnaden mellan begreppen energi och effekt. Detta i syfte att uppnå en beteende förändring hos kommuninvånare som skulle kunna leda till en effektoptimering.

Innovation & kunskapsbidrag:

Kunskapsbidraget i denna studie kommer att fokusera generellt på resursoptimering som beteendinnovation men vara riktat mot effektoptimering.

Innovationsbidragets syfte är att ta fram ett förslag för hur ESEM kan arbeta med effektoptimering riktat till sina kunder.

Forskningsfråga:

- Hur kan en effektoptimering av det befintliga el nätet uppnås med hjälp av tjänsteinnovation och klimatpsykologi som stöd för beteendeförändring?

Metod: /tillvägagångsätt

Forskningsmetoden för denna rapport kommer främst att vara en kvalitativ tvärsnittsstudie. Arbetet kommer att bestå av triangulering, det vill säga en blandning av kvantitativ och kvalitativ empiri samt fördjupad litteraturstudie. Kvalitativa intervjuer med sakkunniga, kvalitativ empiri för att förstå frågan ur ett användarperspektiv.

Grov tidsplan:

1-22 Mars forskningsdesign, forskningsfråga, metod

23 Mars – 19 April- empiri insamling

20 April- 4 Maj – analys av empiri, skrivning.

5 Maj – 5 Juni- konceptrealisering