



CLOCKWISE –

Smarta lösningar till stöd för energieffektiva beteenden

Slutrapport för forskningsprojekt 24, CERBOF 2:2 Beteende, processer och styrmedel

Slutrapport för utvecklingsprojekt 12106, SBUF

Cecilia Katzeff
Åsa Nyblom
Christina Öhman
Jan-Ulric Sjögren

 INTERACTIVE INSTITUTE

 NCC

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Inledning och disposition	3
Sammanfattning	3
Projektfakta	4
Utrustning och funktion	4
Energi och temperaturmätningar	5
Publicitet - kommunikation	5
Tack	5
<u>DEL 1 - Energy Aware Clock i verkligheten</u>	6
Användarstudie med fokus på förändring av energimedvetenhet och beteende	6
Syfte och frågeställningar	7
Metod	7
Resultat och diskussion	8
Inbyggda intentioner och verkligheten	8
Om elanvändning och motiv för att spara	9
Tekniska problem	9
Estetik och praktiska aspekter	10
Användningsmönster och förståelse	10
Resultat synlighet / medvetenhet / beteende	11
Slutsatser	12
Fortsatt forskning - visualisering	13
<u>DEL 2 – Energi- och inomhustemperaturstudie</u>	14
Mätstudie med fokus på variationer av energianvändning och inomhustemperatur	14
Bakgrund	15
Elanvändning i småhus och lägenheter	15
Frågeställningar	15
Metod och mätningar	15
Resultat och diskussion	16
Temperaturer	16
Hushållsel	18
Total elanvändning	19
Kompensation för hushållselens minskade bidrag till uppvärmningen	21
Sammanfattning	22
Behov av fortsatta studier	22
Temperaturer	22
Energi	23
Referenser	24

Inledning och disposition



Denna rapport redovisar och sammanfattar aktiviteter och resultat av forskningsprojektet *Smarta lösningar till stöd för energieffektiva beteenden - 10 hushåll studeras* (projekt 24) med stöd från CERBOF 2:2 Beteende, processer och styrmedel samt från SBUF (projekt 12106). Syftet med studien är att undersöka om en centralt placerad effektdisplay (Energy Aware Clock) som i realtid visar en grafisk bild, stödjer hushållets energieffektiva beteende. Studien har huvudsakligen genomförts i enlighet med ansökan.

Efter en kort inledning redovisas studien i två delar med bilagor. Del 1 som fokuserar på själva displayen (klockan) och beteendestudier, samt del 2 som fokuserar på mätning

av energianvändning och inomhustemperaturer.

Sammanfattning

Människans beteende spelar en avgörande roll vid energibesparing och energieffektivisering. Interaktiv teknik har potential att visualisera energi och därmed göra användningen mera begriplig för gemene man. I projektet CLOCKWISE utrustades hushåll under en period med en prototyp, Energy Aware Clock, som ger en grafisk återgivning av hushållselen i realtid. Studien syftade till att undersöka prototypens inverkan på beteende både kvalitativt och kvantitativt. Teman för den kvalitativa studien var användningsmönster, medvetenhet om användningen av el samt nyttogörandet av återkoppling (feedback). I den kvantitativa delen har olika eldata och inomhustemperaturer loggats med fokus på minskning och temperatur variationer.

Resultaten visar att hushållen har lärt sig om sin normala vardagsanvändning av el och de har upptäckt och kartlagt utrustning som drar mycket el. Under de tre månadernas testperiod har två tydliga faser identifierats, den första upptäckande och den andra bekräftande. Resultat från mätningar, projektets kvantitativa del, visar på hög komplexitet med många osäkerhetsfaktorer och gör det svårt att sammanfatta några säkra slutsatser. Trots rådande osäkerheter i underlaget finns indikationer på att de deltagande hushållen reducerat användningen av hushållsel med upp till ca 10%. Inomhustemperaturerna har inte påverkats under projektets gång. En koppling till utomhustemperaturen vid snabba förändringar kan dock iakttagas.

Projektfakta

CLOCKWISE är ett samarbete mellan Interactive Institute AB/ Energy Design och NCC Construction/Bostad. I projektgruppen ingick: Christina Öhman II -projektledare, Cecilia Katzeff II –forskningsledare beteende, Åsa Nyblom II –forskningsassistent beteende, Jonas Andersson II -tekniker, Jan-Ulric Sjögren NCC –senior forskare energi, Jenny Winblad NCC -miljösamordnare.

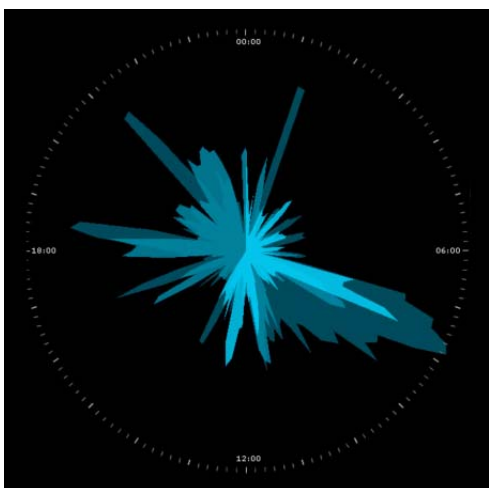
Studien genomfördes i Ursvik, ett småhusområde norr om Stockholm uppfört i NCC's



regi under åren 2006-2007. 10 hushåll utrustades med olika mätutrustning för inomhustemperatur och hushållsel (egen utvecklad elmätare), samt med klockan. Ytterligare 10 hushåll ingick i studien som referenshushåll med enbart mätutrustning och ingen klocka. Projektet genomfördes mellan aug 2008 - aug 2009. Mätningen och beteendestudien pågick mellan januari - april 2009.

Utrustning och funktion

Energiklockan är en klocka som står i trådlös kontakt med en elmätare i proppskåpet. Varje sekund får den information om den aktuella effekten för hushållsel i hemmet. Denna information omvandlas till en graf på klockans urtavla. Att energiklockan är just en klocka beror på att kösklockan traditionellt har haft en central roll i hemmet. Den placeras ofta synligt, till exempel på väggen ovanför köksbordet. Tanken bakom energiklockan är att



lyfta fram och synliggöra hushållets elanvändning som en integrerad del av inredningen. Dess formspråk har inspirerats av dagens platta TV-skärmar och ljudanläggningar. Energy Aware Clock är av egen design och är framtaget i AWARE¹, ett forskningsprojekt vid Interactive institute.

Energiklockan består av en kommunikationsdel som hämtar information i realtid via blåtandskommunikation. Data omtolkas till en graf som visas på klockans urtavla (monitor). Data sparas även i ett internt minneskort som gör det möjligt att se och jämföra olika perioder. Med en touchkontroll på klockans framsida kan man

bläddra mellan olika vyer som visar effekten under en minut, en timme, ett dygn, en vecka, en månad. Eftersom grafen ritas upp i lager kan man enkelt jämföra exempelvis detta dygns elanvändning med gårdagens.

¹ www.tii.se/aware

Energi och temperaturmätningar

Under mätperioden har hushållens energianvändning samt inomhustemperaturens nivåer och variationer studerats. Med kännedom om att ca 70% av hushållselen kommer uppvärmningen tillgodo har det varit av intresse att studera inomhustemperaturens eventuella variationer. Temperaturen har mätts på bottenvåning samt övervåning i varje byggnad.

Varje byggnad (en byggnad per hushåll) har en egen frånluftvärmepump för uppvärmning med vattenburna radiatorer. I samtliga badrum finns elvärme i golvet och som tillval har några hus elvärme i entrén. Mätningen för hushållsel innefattar även golvvärmen. Som kompletterande information har husets totala elenergianvändning erhållits från Vattenfall elnät. Mätningarna påbörjades ca 1 dec 2008 dvs. ca 1 mån innan energiklockan monterades och avslutades i mitten av april samtidigt som energiklockorna monterades ner. Mätresultaten har inte kommit de boende till del under mätperioden. Undantaget är möjligheten att läsa av den egna abonnemangsmätaren samt den löpande elfakturainformationen.

Publicitet - kommunikation

Clockwise har på kort tid väckt stort intresse både i och utanför energibranschen. Projektet presenterades första gången vid Energitinget 2009, dels i session 24 samt i NCC's utställningsmonter. Reportage och artiklar publicerades i samband med detta i DN, Computer Sweden, Svensk Rental, ERA, Ingenjören, Metro, Byggvärlden. TV 4 har i livstilsprogrammet "Bäckar små" visat inslag och intervju, SR P1 har bjudit in en forskare från projektet till samtal om smarta mätare i Klotet och i maj publicerade Energimyndighetens egen tidning Energivärlden ett reportage. Projektet presenterades även "live" i NCC klimatbod för internutbildning och kunder, samt för marknaden under Miljöbyggdagar i Alingsås i maj. Föreläsningar och presentationer har genomförts för studenter, byggherrar, fastighetsägare och designers, samt vid forskarsammankomster.

Tack

Vi vill rikta ett stort tack till familjerna som välvilligt ställt upp i studien och tålmodigt tagit emot olika människor på besök i olika syften. Tack även till elektriker, Ulrika Hag NCC AB, platschef i Ursvik, Eskilstuna Elektronik Partner AB, referensgruppsdeltagarna: Peter Bennich- Energimyndigheten, Karin Engvall- Uppsala Universitet, Thomas Olofsson och Staffan Andersson - Umeå Universitet, Ingrid Willerström- Vattenfall AB, Vattenfalls kundtjänst, Kjell-Åke Henriksson- JM AB, samt till transkriberingspersonal.

DEL 1 - *Energy Aware Clock* i verkligheten

Användarstudie med fokus på förändring av energimedvetenhet och beteende

Syfte och frågeställningar

Projektet utgår från det väl belagda faktum att användarmönster och beteende har en avgörande betydelse för nivån av hushållselanvändning (Carlsson-Kanyama & Lindén 2004, Shove 2003, Ketola, 2000, Klintman, Mårtensson & Johansson 2003). Det är också väl belagt att synliggörande och återkoppling av elanvändning har potential att påverka just dessa beteenden och mönster och minska den beteendeberoende delen av elanvändningen med upp till 20% (Darby 2006, Katzeff, m fl 2007). Ett område som dock inte är lika be-forskat är hur denna återkoppling bör se ut för bästa effekt. Denna studie söker kunskap om just detta genom att testa en prototyp för energivisualisering – Energy AWARE Clock – i ett verkligt sammanhang.

Energy AWARE Clock utvecklades inom ramen för ett av II:s tidigare projekt, AWARE² som finansierades av Energimyndigheten, med syftet att genom fysiska design-exempel visa på nya sätt och tillfällen där design kan bidra till att medvetandegöra konsumenten om den egna elanvändningen i hemmet. Dessa designexempel togs fram efter fältstudier i hushåll. (Moen och Torstensson 2008).

Hur klockan fungerar beskrivs i inledningen medan de intentioner av designlösningen av klockan beskrivs och diskuteras i resultatkapitlet nedan. Clockwisestudien syftar just till att studera dessa lösningars möte med verklighetens användare. Övergripande frågeställningar för projektet Clockwise:

- Hur påverkar klockan medvetenheten om elanvändningen i hemmet?
- Hur påverkar klockan hushållets elrelaterade beteende och elanvändning?
- Bidrar klockan till förståelse av elanvändningen?
- Förstår användarna klockan och visualiseringen?
- Hur interagerar man med klockan?
- Hur ser denna interaktion ut över tid?

Metod

Studien gjordes som en fallstudie av totalt 20 hushåll i Ursvik utanför Sundbyberg. 10 av hushållen deltog i den huvudsakliga, kvalitativa delen av studien, och utrustades med var sin prototyp av Energy Aware Clock mellan januari och mitten av april, totalt ca 3 månader. Övriga 10 hushåll fick endast den tillhörande elmätaren inmonterad i sina proppskåp, och fungerade som referenshushåll i den kvantitativa mätning av hushållselanvändningen som också gjordes inom ramen för studien. Mätaren kopplades in så att man i möjligaste mån endast mätte och visualiserade hushållselen – sådan el som används direkt av olika typer av hushållsapparater, utrustning och belysning. Ett hushåll i den första gruppen föll bort ur studien då tekniska problem med mätaren inte kunde åtgärdas hos dem av praktiska orsaker; med övriga 9 genomfördes djupintervjuer i slutet av testperioden där det kvalitativa materialet samlades in.

Intervjuerna var semistrukturerade, det vill säga gjordes med stöd av en tematisk guide (se Intervjuguide bilaga 3) där frågeområden vi ville beröra under intervjun fanns listade, men som tillät oss att följa informanten och samtalet i fråga om i vilken ordning och

² www.tii.se/aware

hur frågor kring dessa teman formulerades. Intervjuerna var mellan 1 och 1,5 timma långa; genomfördes ibland med båda i paret, ibland med endast en. Alla intervjuer spelades in med diktafon och transkriberades.

Materialet bearbetades först hushållsvis: intressanta teman för intervjun plockades ut, och kondenserades till en kort skriftlig sammanfattning, profil, på 1-2 sidor för varje hushåll se bilaga 2. Utifrån alla 9 profiler upprättades analytiska teman som hittats under denna första bearbetning. Dessa togs till utgångspunkt när hela materialet bearbetades igen, och alla intervjuer analyserades utifrån dessa identifierade teman. Vid analysen lades specifik tonvikt på de teman som berörde förståelse av klockan, klockans påverkan på medvetenhet och kunskap om elanvändningen i hemmet, samt klockans medverkan till förändringar i beteende i relation till elanvändning, då dessa utgjorde studiens huvudfokus.

Intervjumaterialet har anonymiserats, informanternas namn i profilerna och analysen är fingerade. Intervjuerna refereras till efter deras nummer (se hushålls- och intervjuöversikt i bilaga 1).

Resultat och diskussion

De 10 hushåll som provade klockan bor alla i likadana parhus i samma område. Utåt sett är de en ganska homogen skara – typhushållet är två vuxna i 30-årsåldern med ett eller två små barn. Flertalet är akademiker, och samtliga flyttade in december till januari 2007 och hade alltså vid studiens början bott i huset ungefär ett år. Två av hushållen (1, 9) kan kategoriseras som miljömedvetna³. I de övriga familjerna spänner miljömedvetandet enligt dem själva från ”inte speciellt” (8) över ”halvdana” (4) till ”att det är klart att man bryr sig”, även om man inte alltid lyckas förena teori med praktik alla gånger (6).

Inbyggda intentioner och verkligheten

Studiens syfte var att undersöka hur Energy Aware Clock fungerade som hjälp att överbrygga de problem med osynlighet och bristande återkoppling på elanvändningen i hemmet som bland annat Aware-projektets fältstudie och andra undersökningar funnit (jfr. Moen och Torstensson 2008, Shove 2003, Darby 2006). Klockan utformades för att vara en:

snyggt designad elmätardisplay, som pedagogiskt visualiserar momentan samt historisk elanvändning för hela hushållet.

(Moen och Torstensson 2008:18)

Ursprungstanken var att klockan skulle vara portabel, men detta fick överges av tekniska och kostnadsmissiga skäl. Clockwisestudien utformades för att inhämta ett brett material om hur hushållen påverkades av 3 månader med klockan.

³ Termen används här för att beskriva en familj som är både kunniga och medvetna i miljöfrågor, *samt* lyfter fram just miljön som anledning för ett visst val/beteende. Endast miljövänliga vanor eller miljömedveten attityd (utan medföljande praktik) hamnar utanför denna kategorisering.

Om elanvändning och motiv för att spara

Elen osynlighet, och känslan av att få otillräcklig återkoppling på sin elanvändning går som en röd tråd genom intervjuerna, när man diskuterar hur medveten man varit om sin elanvändning innan studien. Nästan alla familjer uttrycker en brist på kontroll. Man har dålig koll på nivån på sin elanvändning, och på vad som påverkar den. Detta stämmer bra in i bilden för vad tidigare studier funnit (Lindén 2004, Moen och Torstensson 2008).

Nästan alla informanter säger sig ha fått ett större intresse för energi sedan man flyttat från lägenhet till hus, vilket man motiverar med den större ekonomiska bördan. Det faktum att så många av familjerna anger *ekonomin* som i princip enda skäl till sitt ökade intresse för elanvändningen efter flytten till Ursvik, motsvaras dock inte riktigt i bilden av de motiv för att vilja veta mer om sin elanvändning som framkommer i intervjumaterialet. Visst finns ekonomiska motiv representerade – men de står på intet sätt ensamma, och är i många familjer inte speciellt framträdande. Över lag verkar männen i studien mer ekonomiskt fokuserade än kvinnorna (3, 6).

Alla hushåll omfattar viljan att få *kontroll*, som i sin tur kan botten i olika motiv: miljöskäl; misstro mot elbolagets mätningar; viljan att kunna prata med / välja elbolag utifrån kunskap om sin egen elanvändning samt inte minst att veta vad som verkligen gör skillnad. Intressant är dock att några av familjerna i studien som har engagerat sig i att försöka minska sin elanvändning av el både innan och under försöket, inte pratar så mycket om detta i termer av miljövänlighet. Inte heller relaterar man det så tydligt till ekonomi. Snarare verkar man ha ett *sparsamhetsideal* i sig, som inte nödvändigtvis måste motiveras av vare sig miljöskäl eller plånbok. Bilden av informanternas motiv överrensstämmer i stort med bilden från fältstudien inom AWARE, även om dennas syn på vilken typ av återkoppling som respektive sparmotiv bäst behöver (Moen och Torstensson 2008:31f) kanske förefaller något förenklad gentemot den bild som framträder i vårt material.

Tekniska problem

Drygt hälften av de 10 klockorna visade strax efter installationen mycket konstiga och ostadiga värden. Det visade sig vara mätarna som orsakade problemen, och för säkerhets skull programmerades alla mätare om. Ett hushåll kunde inte nås för denna ominstallation, och utgick därför ur studien. Fyra hushåll (1-3, 7) säger sig inte ha märkt några tekniska problem med klockan.

I hälften av hushållen kunde klockan vid installationen inte placeras i köket som planerat, då den trådlösa kontakten mellan mätare och klocka inte fungerade tillfredställande där. I de flesta fall placerades klockan då i vardagsrummet istället. Klockornas placering finns noterad i tabellen i bilaga 1.

De initiala tekniska problemen kan säkerligen ha påverkat informanternas upplevelse av klockan. Riktigt hur är dock svårt att säkert säga. Trots att detta ämne togs upp under intervjuerna är det endast en informant – vars klocka hade större och mer långvariga problem än de övriga – som uttalat säger att han själv och i ännu högre grad hans hustru, tappade mycket av lusten att interagera med klockan då den inte fungerade, vilket påverkade deras användning av- och uppfattning om den när den senare gjorde det (8).

Estetik och praktiska aspekter

I intervjumaterialet framträder en mångfald av bilder av hur informanterna har uppfattat och interagerat med klockan. Informanterna tycker olika om klockans estetiska utformning – de flesta har varit övervägande positiva med omdömen som ”tjusig”, ” snygg design”, ”stilistiskt gökur” – medan andra uttryckligen tyckt att den varit ”ful”, ”störande” och ”klumpig”. I många fall är omdömena motsägelsefulla: en informant kan i ena stunden prisa klockans estetiska utförande med omdömen som ”snygg”, ”genomtänkt” och att ”den inte stör där den hänger”, för att i nästa säga att man inte skulle ha den framme, utan ”kanske i tvättstugan” om man hade den permanent (1). Denna dubbelhet kan tolkas som en konsekvens av klockans gränsöverskridande utformning. Dess nyskapande form och funktion passar inte in i några givna ramar och kategorier, utan intervjumaterialet gör gällande att den i informanternas utsagor vandrar mellan olika kategoriseringar. Klockan blir av informanterna i studien sedd som alltifrån ett ”obegripligt vetenskapligt objekt”, ”ly-sande tavla”, ”IClock – digitalt gökur med Applekänsla” till ”elmätare”. Glidning mellan olika konceptuella kategoriseringar gör omsvängningar från snygg (klocka) till ett verktyg (elmätare) som bör sitta undangömd i tvättstugan (1, 2), och vara så liten och diskret som möjligt (5, 7, 8) begripligare.

Elsladden utgör, vilket var väntat, ett både praktiskt och estetiskt problem. Den uppfattas av hushållen som ful, och många har haft problemet att egna och besökande barn varit mycket intresserade av att rycka i sladden. Detta bör naturligtvis åtgärdas i kommande versioner av klockan.

Användningsmönster och förståelse

I materialet kan man urskilja två faser i interaktionen med klockan. Den första präglas av nyfikenhet och experimenterande: man utforskar med klockans hjälp hushållets elanvändning och lär sig mer om vad olika apparater drar, och hur det egna beteendet samspelar

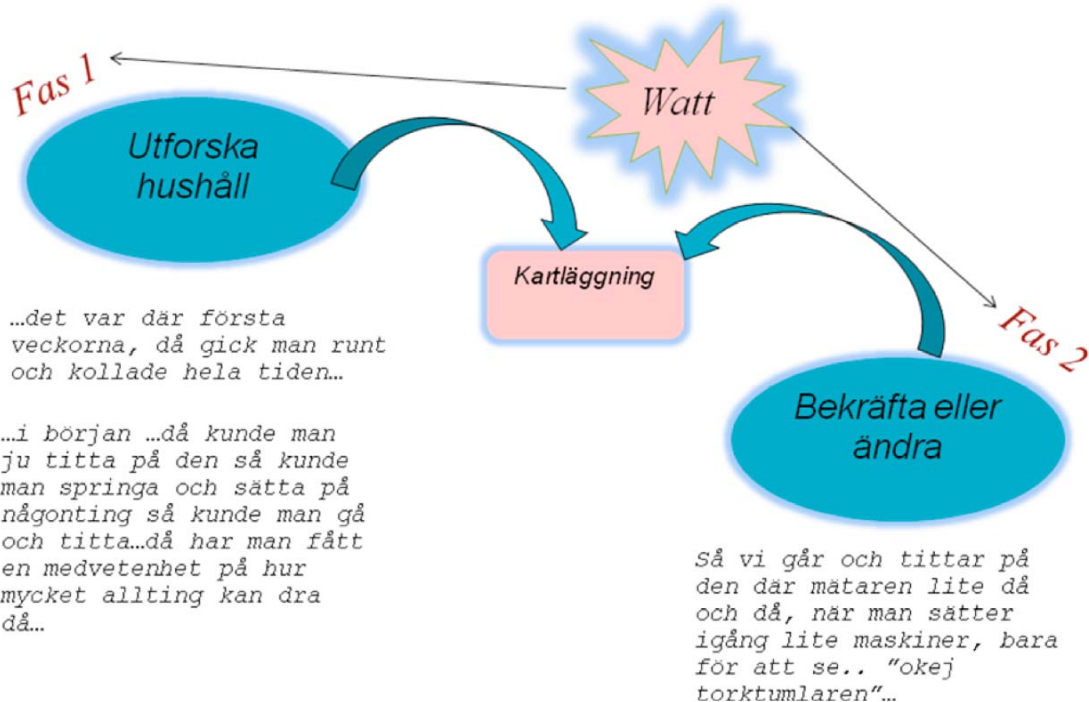


Fig 3. Olika faser i användandet av klockan

med elanvändningen. Klockan är ett verktyg för detta lärande. I fas 2 tar man avstamp i detta nya kunnande: man vet vilken nivå elanvändningen ”borde” ligga på just nu, och använder klockan för att kontrollera att allt är ”som det ska”. I denna andra fas används också klockan som verktyg för att ändra på sådant som man i den undersökande fasen kommit fram till är ”för mycket” eller ”onödigt”. En av informanterna liknar detta användande av klockan med hur man använder bilens bensinmätare.

Klockan har under testperioden i hushållen fungerat som en katalysator och satt igång tänkande och diskussioner om el och elanvändning, både bland informanterna själva, och bland de som varit på besök hos familjerna (1, 7).

Informanterna har i väldigt liten grad utnyttjat möjligheten att byta vy på klockan. De allra flesta har i början fastnat för en vy – vanligast är tim- eller minutvy – och sedan hållit fast vid den. Alla har haft watt-siffran framme, vilket är en valmöjlighet för att se den aktuella eleffekten, det är denna som i huvudsak har använts som informationskälla om den egna elanvändningen.

Endast ett av hushållen har förstått och använt sig av all den information som grafen kan förmedla. Grafens tre tidsliga lager, där elanvändningen kan jämföras med de två närmast passerade tidsenheterna, har inte uppfattats och förståtts av andra än detta enda hushåll – som däremot uttryckligen uppskattar grafen mycket (3).

Anledningarna till att grafen inte förstås och används fullt ut beror på att de olika lagrena är svåra att se och särskilja (2, 3), att grafen inte uppfattas och förstås som ett stapeldiagram på grund av dess runda form (2, 6), att man upplever att staplarnas längd inte kan tolkas kvantitativt (3, 4), eller att man inte ser nyttan av att se mönster i användningen under dagen (6). Att låna in klockans runda form och enkla snabba avläsning i förbifarten som ”ett alternativ till fyrkantiga grafer, siffror och staplar” (Moen och Torstensson 2008:19) är troligtvis inte helt utan komplikationer när det kommer till förståelsen av informationen. Studien ger vid handen att hushållen trots allt kategoriserar vad klockan ”är” utifrån kända kategorier - som förvisso kan skifta efter sammanhang (se ”estetiska och praktiska aspekter”), men som hela tiden påverkar tolkning och upplevelse av klockan. Ser man den exempelvis som en elmätare, så ”borde” den uttrycka användningen i antingen Watt eller kronor och ören – det är det man är van vid.

Resultat synlighet / medvetenhet / beteende

Klockan verkar definitivt ha lyckats med sin intention att göra elanvändningen synligare i hushållen. Återkommande i intervjuerna är att klockan både genom sin blotta närvaro, och genom sin synliga återkoppling har gjort att man påminns om elanvändningen och därmed kommer ihåg att exempelvis släcka och stänga av saker som man inte vill ska stå på i onödan. Klockan verkar ha ökat elens synlighet i alla hushåll, också hos de familjer som inte tycker att de har använt sig av klockan speciellt mycket, eller som inte tycker att de förstått sig på den. Så även om Erik svarar ”nej, inte direkt” (5) på den direkta frågan om han tycker att klockan har förändrat något i familjens syn på elanvändningen, säger han i nästa andetag:

Men man har blivit mer medveten om... man ser ju när man kör mikron till exempel att...
[effekten går upp].

(5)

Klockan har också för de allra flesta genererat ny kunskap om sin elanvändning: man har genom klockan lärt sig vad olika apparater i hemmet drar och identifierat okända elbovar som kaffebryggaren (3), spotlights i taket (3), digitalboxen (1, 7) etcetera.

Utöver det man lärt sig om vad hushållets apparater drar, har man också kunnat se i vilka mönster man använder elen under dygnet. Flera hushåll har med hjälp av klockan identifierat sina egna ”normala nivåer” och kunna koppla dem till de aktiviteter man utför och de apparater som är igång (2, 3, 7). Flera av informanterna verkar mena att man med klockan upplever just större kontroll över sin hushållsel. Magnus uttrycker det:

Ja, [watt-talet står på] för att det ger som en sån här ögonblicks-...bild och sen, på kvällen, när allt är lugnt och bara TV:n är på då kan, då ligger den runt 500. Nu är den normalt runt 900, och matlagningstider, då går den upp och touchar 2000. Men då ser man, det är ju också, eftersom man vet då att det följer ett mönster, då har man också koll att, ja, det är som vanligt.

(3)



Däremot upplevs resten av elanvändningen, såsom uppvärmning och utrustning utomhus fortfarande som osynlig och okänd (6, 7, 8). Andra har däremot tyckt att den här typen av information – att man ser var topparna är fördelade på dygnet, eller att eleffekten går upp när man sätter på spisen är helt oväsentlig och alldeles för självklar (6).

Klockans visualisering av elanvändningen kan också användas för att verifiera att handlingar man redan gör är ”rätt”. Hushållen har i hög grad ”återaktualiserat” gammal kunskap med hjälp av klockan. Man har verifierat att exempelvis torktummlaren drar mycket, och informanterna uttrycker att det faktum att man ”ser det” triggar dem att handla efter denna kunskap i högre grad än innan (1, 2, 4, 7). Huvudparten av de nio hushållen anger att de i någon grad har börjat agera annorlunda under försökets tre månader. Förändring gäller sådant som att sluta torktumla, fylla upp tvättmaskiner, släcka/sänka effekt på lampor i rum man inte är i, stänga av digitalbox på natten med mera.

Slutsatser

Klockan har ökat hushållselens synlighet i testhushållen, och de flesta informanter uttrycker att man har fått mer koll på, och blivit mer medveten om sin användning av hushållsel, medan övrig elanvändning fortfarande känns mer ogripbar. Hushållen har i de flesta fall fått ny kunskap om vad som drar mycket och lite, samt i hög utsträckning verifierat ”gammal kunskap” inom området. Klockans visualisering – ”att det syns” – gör att man i högre grad agerar efter denna återaktualiserade kunskap än tidigare. Huvudparten av hushållen anger att de i högre eller mindre grad har ändrat energirelaterat beteende som en följd av klockan.

Användningen av klockan följer generellt ett mönster i två faser: en undersöknings/experimentfas, och en bekräftelse/ändringsfas. Dessutom kan konstateras att hushåll-

len inte använt klockans olika vyer speciellt aktivt, utan oftast fastnat för en som sedan fått vara på.

Hushållen har företrädesvis använt Watt-siffran för att få information om sin elanvändning. Grafen, och speciellt den jämförande informationen i tre tidsliga lager har varit svårtydd för många. Studien gör gällande att klockans gränsöverskridande utformning spelar en roll både för svårigheten att förstå klockans visuella graf, och för den inkonsekvens och motsägelsefullhet som finns i informanternas uppfattningar om klockans estetik och utformning.

Fortsatt forskning - visualisering

Den stora möjligheten med att kombinera välkända föremål (t ex en väggklocka) med ett nytt användningsområde (mätning av elanvändning i stället för tid) bör sammanvägas med människors svårighet att frigöra sig från givna kategorier. Risken finns alltså att låsa sin förståelse vid "hur det borde vara". Hur denna kategorisering fungerar mer i detalj, och hur den påverkar mottagandet och förståelsen av klockan (och andra nyskapande verktyg för energivisualisering) bör utredas vidare. Kanske är det så att en mer handgriplig introduktion och uppföljning i början av en provperiod kan hjälpa till att undvika följder som bristande förståelse av den grafiska återkopplingen. Alternativ kan en vidareutveckling av klockans utformning och funktioner vara intressant utifrån de två faserna "utforska" och "bekräfta" (se fig. 3).

DEL 2 –

Energi och inomhustemperaturstudie

Mätstudie med fokus på variationer av energianvändning
och inomhustemperatur

Bakgrund

För att uppnå en behaglig inomhustemperatur krävs energitillskott av olika slag. Traditionellt räknar man med att en byggnads ordinarie värmesystem värmer byggnaden till +17°C under vinterhalvåret och resterande bidrag kommer då som regel från hushållsel, personvärme samt solen vilket brukar resultera i en inomhustemperatur på ca 20-22°C. I takt med att byggnaderna har blivit bättre krävs mindre energi av det ordinarie värmesystemet och de övriga tillskotten, som tex. hushållsel, får då en ökad betydelse. För ett genomsnittligt flerbostadshus som värms med fjärrvärme kommer ca 25% av det totala uppvärmningsbehovet från el (Sjögren, Andersson, Olofsson 2008). För en ny byggnad är andelen större.

Elanvändning i småhus och lägenheter

Ett genomsnittligt småhus med annat uppvärmningssystem än el använder ca 6000 kWh el per år för hushållsändamål mm. enligt Energimyndigheten (ES 2009:07). Energimyndighetens nyligen avslutade studie (End-use metering campaign in 400 households in Sweden 2009) anger 4143 kWh/år för hushållsel innanför klimatskalet och 8416 kWh ”inklusive allt” för hus utan elvärme. I den senare siffran ingår även den el som används utanför klimatskalet som motorvärmare, infravärmare mm. I energiberäkningsprogrammet Enorm (www.equa.se) räknar man med att 70% av hushållselen innanför klimatskalet blir nyttig värme när värmebehov föreligger. Hushållens olika elprofiler över året är inte särskilt utforskat och officiell statistik saknas. Profilen för småhus kan antas vara snarlikt lägenhetens vilket har studerats för några olika områden (Bagge, Hiller, Sjögren 2006).

Frågeställningar

Kan man konstatera någon minskad användning av hushållsel under mätperioden? Går det i så fall att koppla minskningen till energiklockan? Vad händer om energiklockan bidrar till att reducera användningen av hushållsel? Rent teoretiskt kommer inomhustemperaturen att gå ner och frågan är då om de boende accepterar en något lägre inomhustemperatur eller kommer man att kompensera detta genom att öka värmeförsörelsen via det ordinarie värmesystemet. Vidare finns intresse att ta reda på aktuella inomhustemperaturer i nybyggda småhus då detta är en viktig parameter vid energibehovsberäkningar.

Metod och mätningar

Inomhustemperaturen har mätts på över och undervåning i samtliga 20 byggnader med temperaturlogger (Tinytag). Givarna har placerats i kärnan på huset utan möjlighet för direkt påverkan av sol, i bottenvåningen i en städskrubba och på övervåningen i ett skåp eller i en bokhylla. Mätvärden har i huvudsak studerats på veckobasis för att beakta byggnadens tröghet. Mätning av hushållsel har utförts med en nyinstallerad mätutrustning i samtliga byggnader, i hushållselen ingår även el till golvvärme i badrum (500+350W) samt eventuell entrévärmare innanför ytterdörren (300W) vilket funnits som tillval. Mätutrustningen har utvecklats av Interactive Institute för att trådlöst överföra mätdata till olika typer av visualiseringsutrustningar. Mät noggrannheten anges till +/- 10-15%. Som ytterligare information har veckodata för debiteringsmätaren levererats av Vattenfall elnät för

alla 20 byggnader. En debiteringsmätare har en noggrannhet på bättre än +-1%. Juridiskt får mätaren dock avvika med +-5%

Resultat och diskussion

Inledningsvis bör konstateras att antalet byggnader och den studerade tidsperioden i studien varit begränsat varför man bör vara försiktig med att dra för långtgående slutsatser. Ett markant avvikande beteende hos ett hushåll ger förhållandevis stort genomslag i statistiken för gruppen när små förändringar ska studeras. Flera intressanta indikationer kan dock noteras.

Temperaturer

Mätarna har registrerat data under perioden 1 dec 2008 till 21 april 2009 dvs. under V49-V16. Mätdata finns registrerat timvis.

De genomsnittliga inomhustemperaturerna för de 10 aktiva hushållen (byggnader med energiklocka) är 21,7° och för de 10 referenshushållen (byggnader utan energiklocka) 21,3° vilket framgår i fig.1 nedan.

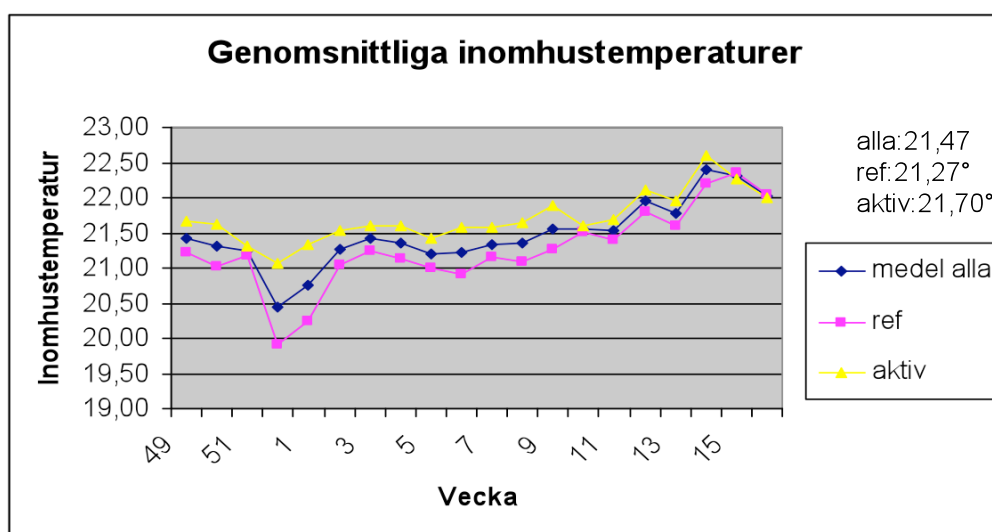


Fig. 1 Inomhustemperaturer

Övervåningen, där sovrummen är belägna, har i genomsnitt 1,0°C lägre temperatur än i bottenvåningen för samtliga byggnader. Ett hushåll har stängt av värmesystemet under 7 veckors bortavaro och inomhustemperaturen har då som lägst tangerat 0°C. Byggnaden har för de aktuella veckorna uteslutits ut statistiken. Här frysriskerna uppenbar. För ytterligare ett hushåll har temperaturen registrerats till 14-15° under några veckor runt årsskiftet. Dessa veckor har uteslutits i redovisningen och sannolikt har man reducerat inomhustemperaturen vid bortavaro.

Några markanta förändringar av inomhustemperaturen kan observeras. Under perioden V52-V1 registreras en tydlig sänkning av inomhustemperaturen. Under samma period noterades en köldknäpp, se fig. 2.

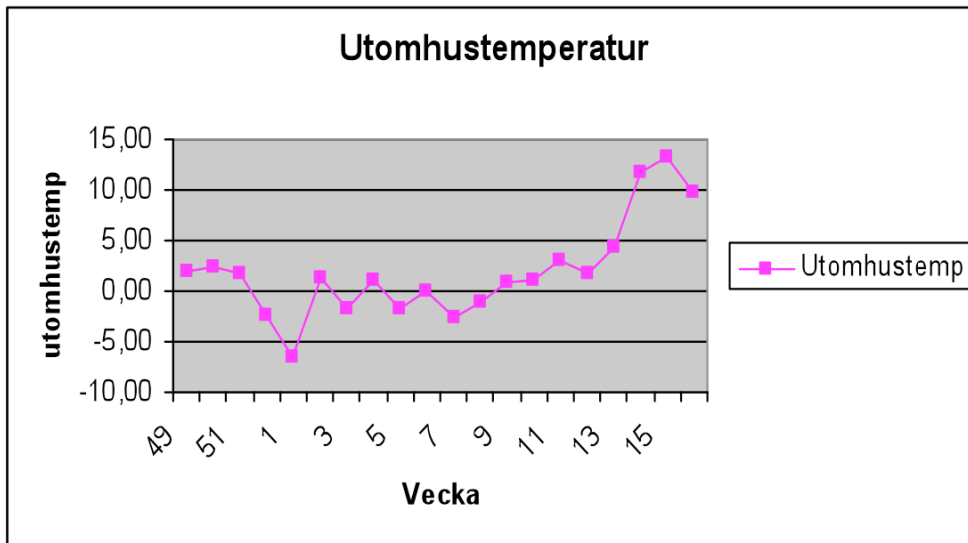


Fig. 2 Utomhustemperatur

Det kan antas att styr och reglerutrustningen inte kompenserat fullt ut för förändringen i utomhustemperatur. Mot slutet av mätperioden kan en ökning av inomhustemperaturen noteras i samtliga byggnader. Detta sammanfaller med att utomhustemperaturen ökat snabbt under samma period. Detta är en indikation på att husets ordinarie värmesystem inte i erforderlig omfattning kan kompensera för den ökade utomhustemperaturen med onödig energianvändning som följd. Detta fenomen har även observerats för BO 01 området i Malmö (Bagge et al 2006).

Spridningen i inomhustemperatur mellan de olika byggnaderna visas nedan i fig. 3.

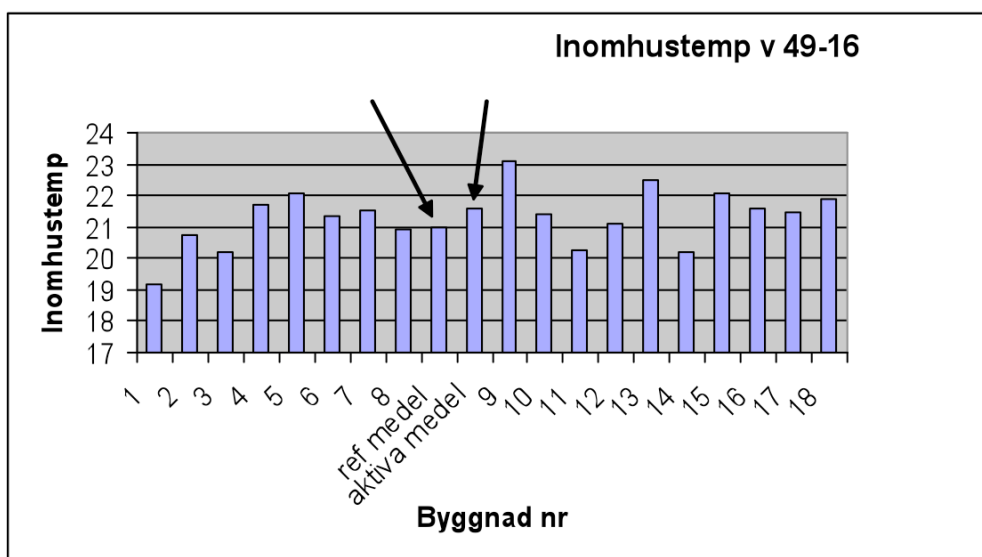


Fig. 3 De olika hushållens inomhustemperaturer, 1-8 referenshushåll och 9-18 aktiva.

Hushållsel

Nedan redovisas en bedömning av besparingen av hushållsel baserad på mätdata från den nyinsatta mätaren för hushållsel. Energiklockan monterades V1 i de aktiva hushållen och omprogrammerades V7 efter mätproblem. I fig. 4, nedan redovisas genomförda mätningar av hushållselen för perioden V 7 – V16.

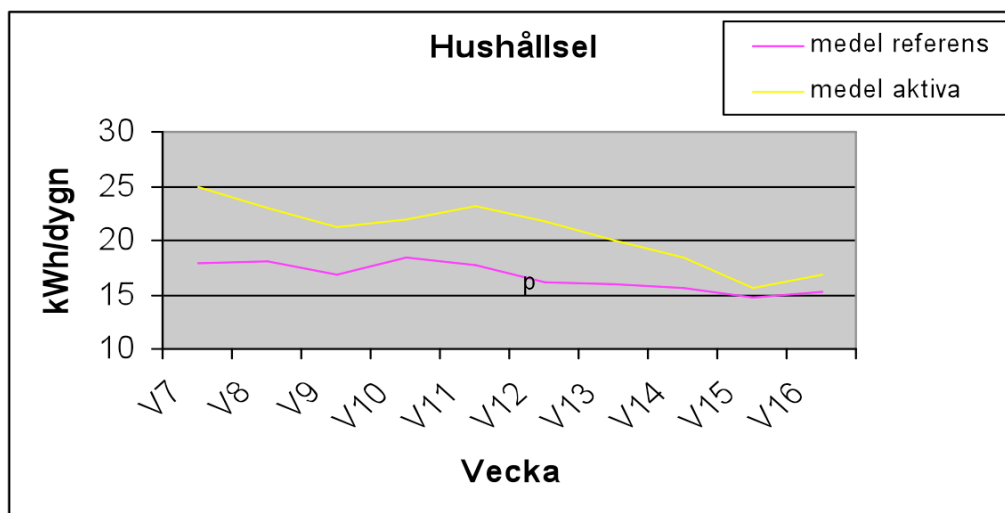


Fig. 4 Användning av hushållsel V7-V16

Data finns för 9 hushåll med energiklockan samt för 8 av referenshushållen. Entrévärmes (300W) finns i 7 hushåll med energiklockan och två av referenshushållen. Mot slutet av mätperioden stiger utomhustemperaturen markant vilket sannolikt innebär att entrévärmens jobbar mindre vilket syns tydligast för de aktiva hushållen där entrévärmes är vanligast. Om entrévärmes har nyttjats på ett likformigt sätt mellan de två kategorierna finns inget underlag för att kunna bedöma. Efter vecka 7 då omprogrammeringen skedde har några tveksamheter beträffande mätvärden visat sig, och för 3 hushåll har ingen användning registrerats för några veckor. Det kan bero på att nätsladden till mätutrustningen dragits ur. För ytterligare ett aktivt hushåll har två veckor med orimligt hög elanvändning registrerats. Ca 10% av mätvärdena efter vecka 7 för de 9 aktiva hushållen har därför uteslutits. Data finns för 8 referenshushållen under perioden vecka 49 till vecka 16. Här är bortfallet av mätvärden 3%.

I figur 5 på nästa sida, redovisas den relativa förändringen av hushållsel jämfört med den genomsnittliga användningen vecka 7, för referensbyggnaderna samt de aktiva.

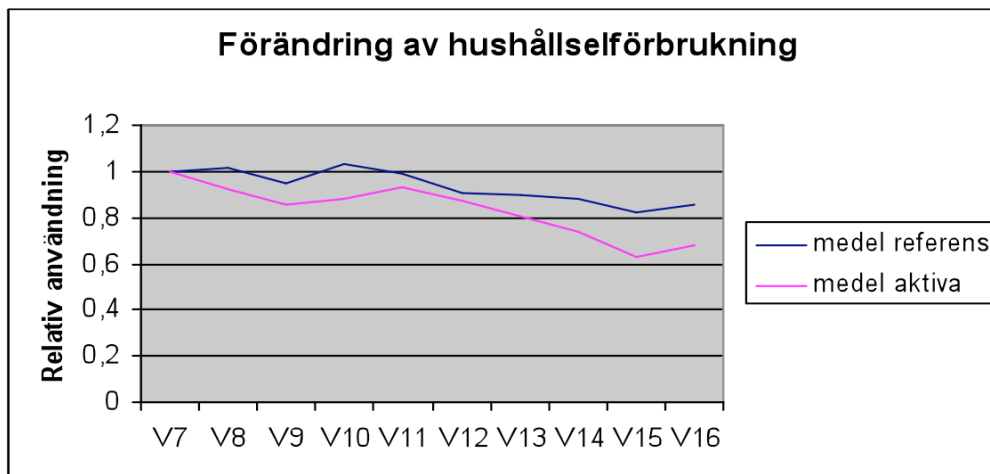


Fig. 5 Relativ förändring av hushållsel V7-V16

I figur 5 ser vi en snabbare avtagande elanvändning i de aktiva hushållen jämfört med referenshushållen. För V8-V16 är minskningen av hushållselen 13% i genomsnitt och för perioden V10-V16 är minskningen 14%.

Total elanvändning

Den totala elanvändningen per vecka (statistik från Vattenfall elnät) redovisas nedan i fig.6 för de olika kategorierna. Friggebodar med elvärme finns hos 4 av de aktiva hushållen och två av referenshushållen. Installerad effekt och temperatur i friggebodarna är inte känd. De olika kategorierna uppvisar nästan identiska profiler.

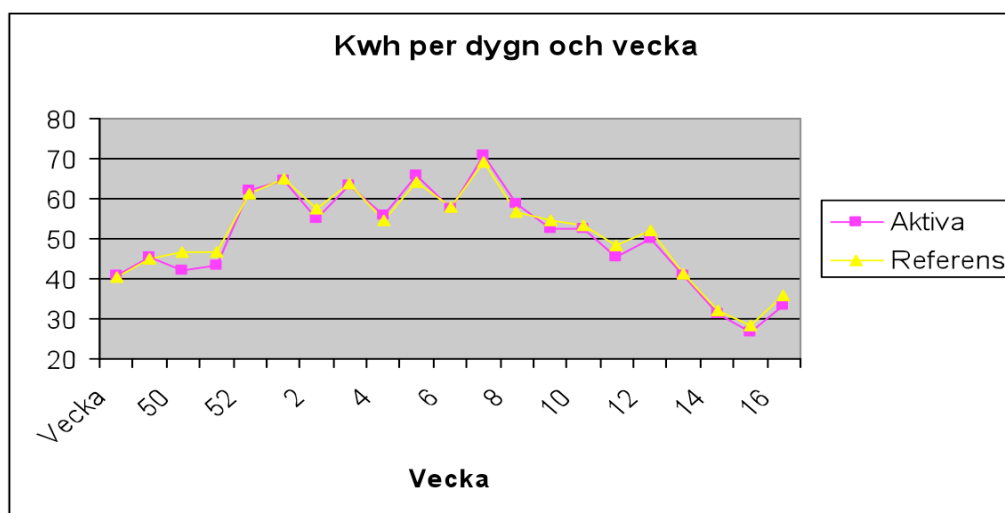


Fig. 6 Total elanvändning i kWh per vecka

I nedanstående figur har kvoten av den totala elanvändningen (aktiva /referenshushåll) för de olika kategorierna jämförts för hela mätperioden. Ju lägre värde på kvoten desto mindre elanvändning i de aktiva hushållen jämfört med referenshushållen. För perioden V49 – V6 är den genomsnittliga kvoten 0,985 och för perioden V7 - V16 (efter omprogrammeringen) är motsvarande siffra 0,980. Tendensen mot slutet av mätperioden kan tolkas som att de aktiva hushållen minskade sin totala elanvändning mer än referenshushållen.

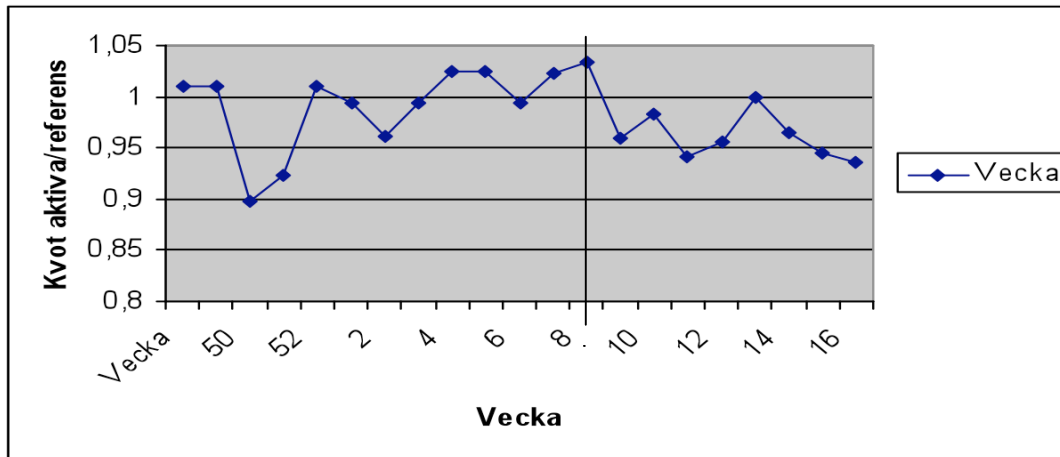


Fig. 7 Kvot mellan aktiva och referenshushåll

Om kvoten för den totala elanvändningen minskar från tex. 1,0 till 0,95, och denna minskning kan hänföras till hushållselen kan storleken av minskningen beräknas enligt följande.

En minskning av hushållselen med x uttryckt som andel av den totala elanvändningen, reducerar uppvärmningen med ηx , där η är den andel av hushållselen som blir värme. Om reglerystemet fungerar perfekt så kompenseras detta värmeförlust med en ökad elanvändning i värmepumpen vilket ger att den resulterande sänkningen, y , av den totala elanvändningen ges av

$$y = x - \eta x / \text{COP} \quad (1)$$

Där

η = andelen nyttiggjord hushållsel (den andel som kommer uppvärmningen tillgodo)

x = Minskningen av hushållsel (som andel av totala elanvändningen)

COP = värmepumpens värmefaktor

y = Nettominskning av total elanvändning

Detta innebär att för en sänkning av den totala elanvändningen om 5% enligt ovan, så minskar hushållselen uttryckt som andel av den totala elanvändningen med

~7 % för $\eta=0,7$ och COP = 2,3

~9 % för $\eta=1,0$ och COP = 2,3

Exempel:

Om den totala elanvändningen är 100 kWh och hushållselen utgör 40 kWh och den totala elanvändningen minskar med 5% innebär det att hushållselen minskar med 7% av 100 kWh vid $\eta=0,7$ och COP = 2,3. Hushållselen minskar då med $0,07 \cdot 100 = 7$ kWh och värmeförlusten med 70% av detta dvs 4,9 kWh. För att kompensera detta ökar elanvändningen för värmepumpen med $4,9 / 2,3 = 2,1$ kWh. Netto besparingen angett som andel av den totala energianvändningen är således 5%, men uttryckt som andel av hushållselen är besparingen hela 17,5 % (7/40).

För perioden V49-V6 är kvoten för den totala elanvändningen mellan aktiva och referensbyggnaderna 0,985. För perioden V10 – V16 är kvoten 0,964 vilket motsvarar en minskning av den totala elanvändningen om 2.1%. Detta motsvarar en minskning av hushållselen om 3.1% av den totala elanvändningen under antagandet att värmepumpen kompenserar för värmebortfallet.

För den studerade perioden V10-V16 låg den totala elanvändningen på ca 44,7 kWh/dygn för de aktiva hushållen och en hushållselanvändning om 16.2 kWh/dygn. Detta innebär att minskningen av hushållsel kan uppskattas till 1,4 kWh (3,1 % av 44,7 kWh) vilket ger en uppskattad besparing på ca 8,5 % (1,4/16,2) av själva hushållselen.

Om man i stället jämför perioden V8-V16 med V49-V6 uppskattas besparingen av hushållsel enligt samma metodik till ca 3 %. Man kan fråga sig vilka perioder som är mest relevant att jämföra då energiklockan omprogrammerades V7. Får man en omedelbar effekt redan V8 eller ska man anta att det tar ett par veckor innan de boende börjar förändra sitt beteende? Samtidigt får man beakta att klockan sattes upp V1 och initialt krånglat i flera hushåll.

Kompensation för hushållselens minskade bidrag till uppvärmningen

Uppskattningen av besparingen baserad på den totala energianvändningen förutsatte att värmepumpen kompenserade fullt ut för den minskade värmeförlusten. För att bedöma om detta antagande är korrekt redovisas kvoten mellan $(t_i - t_u)_{\text{aktiv}}$ och $(t_i - t_u)_{\text{referens}}$ i fig. 8 (där t_i och t_u är inomhus- respektive utomhustemperaturen). Denna kvot kan antas avspegla byggnadernas värmeförluster och därmed också behovet av tillförd energi för uppvärmning.

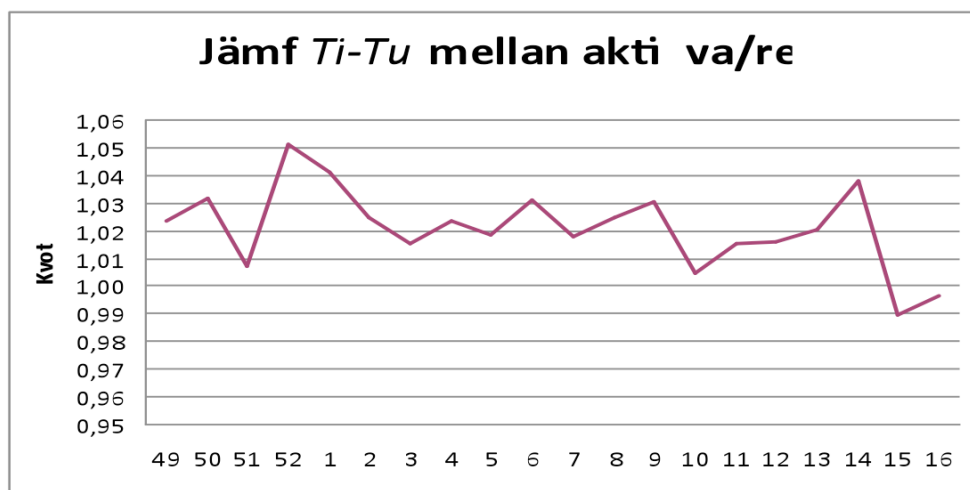


Fig. 8 Jämförelse av kvoten mellan $(t_i - t_u)_{\text{aktiv}}$ och $(t_i - t_u)_{\text{referens}}$

Av figur 8 framgår att kvoten mellan $(t_i - t_u)$ för de aktiva hushållen och referenshushållen varit relativt konstant. Efter vecka 9 kan en svag minskning noteras och i slutet av perioden, vecka 15 och 16, sker en tydlig minskning av kvoten, vilket kan tolkas som en sänkning av inomhustemperaturen i de aktiva byggnaderna. Detta sammanfaller med förändringen av den relativa hushållselanvändningen (figur 7) och kan tolkas som om att värmepumpen inte kompenserar för hela värmebortfallet. Detta skulle då innebära att den uppskattade besparingen baserad på den totala elanvändningen kan vara något underskattade.

En stor osäkerhet utgör dock nyttjandet av entrévärmerna, vars elanvändning redovisas under posten hushållsel.

Sammanfattning

Det finns betydande svårigheter i denna studie med att jämföra de olika gruppernas elanvändning, kopplat till brukarbeteendet, och därmed kvantifiera den eventuella besparings-effekt som installationen av energiklockan gett upphov till. De största osäkerheterna bedöms vara:

- Mätnoggrannhet för hushållsmätaren
- Osäkerhet om användandet av entrévärmerna
- Vad är en naturlig variation i beteendet hos de boende (frånvaro, gäster etc) och vad är en förändring betingat av energiklockan
- Förändringar betingade av yttre faktorer som skillnader i nyttiggjord solinstrålning som leder till lägre behov av belysning och uppvärmning
- Begränsat antal byggnader
- Begränsad mätperiod

Här uppstår frågan: Hur mycket av den minskade elanvändningen i de aktiva hushållen beror på energiklockan och hur mycket beror på att entrévärmerna jobbar mindre? De redovisade beräkningarna ger en uppskattad besparing på mellan 3 och 8 % baserat på den totala elanvändningen och antagandet att värmepumpen kompenserar för värmeforfallet. Tittar man enbart på den relativa förändringen av hushållselen för de aktiva- och referenshushållen så ger resultaten en indikation på en större reduktion (13-14%) av hushållselen. Men den stora obesvarade frågan är hur entrévärmarna har använts. Om den genomsnittliga minskningen i effektuttag för entrévärmerna är 100 W motsvarar den 2,4 kWh/dygn vilket är ca 10-15% av hushållselen. Om entrévärmarna har använts under hela perioden på ett likformigt sätt så minskar osäkerheten i uppskattningen.

Trots rådande osäkerheter i underlaget finns en tendens att de aktiva byggnaderna reducerat användningen av hushållsel under perioden V8-V16. Storleksordningen är vanskelig att ange men kan uppgå till storleksordningen 10%.

Behov av fortsatta studier

Temperaturer

Frågan om befintliga styr och reglersystem på ett bra sätt kan upprätthålla en jämn inomhustemperatur behöver studeras ytterligare. Vi har dels en tydlig indikation på att vid en snabb sänkning av utomhustemperaturen klarar inte styr och reglersystemet av att upprätthålla inomhustemperaturen. Vidare kan vi konstatera att mot slutet av mätperioden när utomhustemperaturen stiger och vårsolen börjar bidra till uppvärmningen stiger inomhustemperaturen samtidigt som det ordinarie värmesystemet levererar ut värme. Här finns en

energisparpotential som är outnyttjad. Frågan är om erforderliga justeringar kan utföras med det befintliga styrsystemet eller om en större systemanalys behöver utföras?

Energi

Det saknas idag statistik, officiell eller annan, på månadsbasis för olika typer av byggnader och hushållssammansättning vilket skulle underlätta jämförelser. Sannolikt behövs metodutveckling för att kunna kvantifiera förändring av elanvändningen till följd av visualisering av energi.

Referenser

Carlsson-Kanyama, Lindén Anna-Lisa, Eriksson Björn (2004) *Hushållskunder på energi-marknaden. Värderingar och beteenden*, Department of Sociology, Lund University.

Darby, Sarah (2006) *The Effectiveness of Feedback on Energy Consumption. A Review for DEFRA of the Literature on Metering, Billing and Direct Displays*, Environmental Change Institute, University of Oxford.

Katzeff, C., m fl. (2007): *PowerAgent. Spel med energi*, Slutrapport av projektet Young Energy 2 till Energimyndigheten, Interactive Institute, September 2007.

Ketola, Anna (2000) *Mänskliga Dimensioner vid Energianvändning. Vetenskaplig forskningsfront ur nationellt och internationellt perspektiv*, Department of Heat and Power Engineering, Lund University.

Klintman, Mikael, Mårtensson, Kjell and Johansson, Magnus (2003) *Bioenergi för uppvärmning – hushållens perspektiv*, Department of Sociology, Lund University.

Lindén, Anna-Lisa (2004) *Miljömedvetna medborgare och grön politik*, Formas: Stockholm

Moen Jin, Torstensson Carin (2008). *AWARE – design för energimedvetenhet*, Slutrapport, December 2008, Interactive Institute

Shove. Elisabeth (2003) *Comfort, Cleanliness and Convenience: The Social Organisation of Normality*, Oxford/New York, Berg

J-U Sjögren, S Andersson, T Olofsson (2008) *Sensitivity of the total heatloss coefficient, determined by energy signature approach, to different timeperiod and utilized free energy.*

Energy and Buildings, Volume 41, July 2009, Pages 801-808

Energistatistik för småhus 2009:07. Energimyndigheten

Hushållsel - Framtidens uppvärmning. H.Bagge, C.Hiller, J-U. Sjögren, (2006) Bygg Teknik nr 8.

Sjögren, Jan-Ulric, Kronheffer,Joel. (2007) *Energianvändning i 9 nybyggda flerbostadshus*, NCC rapport.

Jean Paul Zimmermann (2009) *End-use metering campaign in 400 households in Sweden* 2009. Energimyndigheten

Energiberäkningsprogrammet Enorm. www.equa.se

H.Bagge, A.Nilsson, and A.Elmroth, (2006) *Effects of passive solar heat on energy use and indoor temperature in residential buildings.* In: Fazio, Ge, Rao, and Desmarias (eds.) *Research in Building Physics and Building Engineering.* Taylor & Francis, London.

Bilaga 1. Intervju- och hushållsöversikt, Clockwise

Intervju	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hushållsmedlemmar (fingerade namn)	Anna och Anders. 2 barn.	Berit och Berthold	Claes och Cecilia. 1 barn.	David och Daniella. 2 barn.	Erik och Elisabet. 2 barn.	Fanny och Fredrik. 1 barn.	Gunnar och Gisela. 2 barn.	Hans och Hanna. 1 barn	Igor och Isabella. 1 barn
Intervjuad	Anna	Båda	Båda	David	Erik	Båda	Gisela	Hans	Isabella
Ålder c:a	35	60	30	35	30	30	30	30	35
Beskrivning av huvudsakligt motiv för att vilja veta mer om/spara på sin elförbrukning	Miljömedvetna. Huvudsakligen detta motiv bakom familjens intresse för elbesparing och klockan som redskap för detta. Vill ha kontroll.	Kontroll. Maktlöshet vid konstiga ökningar. Berthold mer ekonomiskt inriktad än Berit.	Kontroll, sparsamhetsideal	Sparsamhetsideal. David verkar mer engagerad än Daniella.	Kontroll, ekonomi	Kontroll. Fanny mer miljöinriktad, Fredrik mer ekonomiskt driven.	Sparsamhets ideal, kontroll.	Ekonomi, kontroll, tävling.	Mycket miljömedvetna. Detta är huvudsakligt motiv till att spara el, något man i hög grad redan gör.
Placering av klockan	Kök	Kök (högt)	Vardagsrum	Kök	Tvättstuga	Vardagsrum	Vardagsrum	Vardagsrum	Köket, sen tvättstuga
Huvudsaklig vy	Dygn, siffror	Dygn, siffror	Minut, byter till timme, siffror	Minut, siffror	Vet ej, använder enbart siffror	Minut, siffror	Dygn, siffror	Minut, siffror	Timme, siffror
Estetisk upplevelse	Motsägelsefull: Positiv, men vill gömma i tvättstugan	Positivt, Konstverk, lysande tavla	Positivt, Apple-liknande, stilistiskt gökur, iClock	Kul, tjusig	Klumpig, önskar en infälld display i väggen	Litet klumpig, sladden ful	Snygg design, men ful sladd	För stor	Störande, "hysteriska" färger
Insikter om storförbrukande produkter	Digitalbox till TVn	Tvätt-maskin, torktumlare	Spotlights, kaffe-bryggare	Torktumlare, tvättmaskin	Inga	TVn	Torktumlare, TVn	Inga	Inga
Övrigt	Förvirring angående effekt och el							Skulle vara beredd att betala mycket för rätt produkt.	

Profil Intervju 1

Familjen: Anna och Anders, båda 34 år, samt dotter, 3 år och son, 1 år. Anna jobbar med försäljning och marknadsföring på ett läkemedelsföretag och Anders jobbar med tåg på ett brittiskt konsultföretag. Gissningsvis akademiker båda två. Både Anders och Anna är uppväxta i hus, men familjen kommer närmast från lägenhet i Solna. De ville ha större yta och bo på markplan med liten trädgård när de fick barn, samtidigt som de ville bo hyfsat nära staden och sina arbeten (båda jobbar i Solna). Nämnar närhet till allt som väldigt positivt med Ursvik, och trivs med att båda kan cykla till jobbet.

Miljömedvetenhet: Mitt intryck är att det här är en ganska miljömedveten familj. Cyklar till jobbet båda, och upplever detta som positivt. På frågan om det är miljöskäl bakom detta, så säger de att det är både miljö- och hälsoskäl: ”man får ett träningspass /.../ som man inte hinner med annars”. Har etanolbil och är ”överlyckliga” över att kommunen börjat kompostera matavfall. Anna är uppväxt med att försöka släcka lampor – ser det som något man självklart bara gör, och försöker lära sin dotter samma sak. Och de försöker ha lågenergilampor. Säger själv: ”Så lite medvetna tycker jag nog att vi har varit hela tiden”. Verkar se klockan som ett bra redskap att kolla av att man gör rätt saker och lära sig mer. Miljömedvetenheten verkar vara den övergripande drivkraften bakom, verkar inte så fokuserade på pengar, även om detta nämns några gånger under intervjun. Att man betalade elen i den tidigare lägenheten (ingick inte i hyran) kan dock ha inverkat på medvetenheten – man fick en påminnelse varje månad och blev frustrerad över allt man inte fick veta av den återkopplingen... (se nedan).

Elförbrukning: Uttrycker frustration över bristande återkoppling på sin förbrukning från elbolagen. ”Det är väldigt krångliga fakturor, kan jag känna [...] att veta exakt hur mycket man förbrukar är ju jätteviktigt... för att kunna diskutera med elbolagen, och själv veta vad man kan dra ner på, för det är av miljöaspekter också.” Anna uttrycker att Anders var duktigare än henne innan försöket att tänka på elanvändningen i vardagen. Att hänga tvätten istället för att tumla och så. ”Jag var mer... att man inte tänker på siffrorna i vardagen. Om jag sätter på torktumblaren, så går ju inte jag och funderar på hur mycket el den drar...just då. Familjen verkar dock ha haft en grundläggande medvetenhet och en vilja att tänka på elförbrukning i samband med sitt beteende tidigare.

Anna verkar tycka mycket om, och använda sig av den återkoppling hon får från klockan. Så efter klockan kom in i hemmet har hon tänkt på sin användning mer: klockan ger synligt ”bevis” för förbrukningen, och hon har experimenterat med olika apparater för att få koll på vad de drar.

Klockan: Första intrycket var positivt. Var tvungna att flytta den för sonen ryckte ut sladden. (Från var till var?) Ny placering har funkad, tycker det är trevligt att man ser den hela tiden (och att den inte syns från gatan). Verkar tycka att placeringen i köket är en fördel: ”för man är mycket i köket, men barnen och sådär. Att man då kan.. se på klockan ganska.. ofta”. Det är när man går förbi och råkar se klockan och reagerar på vad den visar, som man börjar tänka och eventuellt experimentera – det är inte något man planerar. Här verkar den centrala placeringen alltså ha en betydelse för att klockan ska ge maximal ”utdelning”. Anna verkar ha gått in i studien med fokus på att använda klockan som ett redskap för att se hur man kan minska sin förbrukning *förbättra sig*: ”Och det var väl det jag var mest intresserad av – att se hur man kan förbättra sig på något sätt”.

Vyer och grafen: Både Anders och Anna använder dygnsvyn mest för att de tycker att den ger bäst information om hur deras beteende påverkar förbrukningen. De verkar inte ha ändrat vy så mycket. Anna menar att veckovyn inte riktigt säger henne något, men är mycket nyfiken på den månadsvisa statistik de ska få efter försöket. Övergripande återkoppling är alltså välkommet, men veckovyn verkar inte ge den på det sätt man vill. Senare under intervjun berättar Anna dock om en besökande väninna från Danmark, som tyckte att veckovyn var väldigt intressant. Olika behov verkar alltså kunna ha nytta av, och spontant gilla, olika vyer. Inte heller väninnan verkade dock ha gillat timvyn, men Anna funderar själv på: då kanske vi missuppfattat vad man ska använda den där vyn till”.

När det gäller Annas användning av klockan så förs under intervjun en ganska intressant diskussion om grafens betydelse. Anna pratar ju mycket om Watt-tal (se nedan). Diskussionen mynnar ut i att hon ändå använder sig av grafen, och inte skulle vilja vara utan den, men att hon när hon kollar nuläget, och när hon experimenterar, tittar mest på siffran. [Fundering: Intressant att kolla vidare på är om tim-vyn, som ju skulle kunna funka grafiskt för experimenterande och uppdelningsåterkoppling, har använts så av någon eller om alla som velat få någon koll på vad olika saker drar endast har koncentrerat sig på siffran.]

Tror att det skulle bli ett stort sug om klockan kom ut på marknaden. Vänner och bekanta har tyckt: ”otroligt smart, det här skulle vi behöva!”

Dubbla bud om klockans estetik: I början av intervjun säger Anna uttryckligen att hon tycker klockan har en snygg och genomtänkt design; ”Man har ett litet hus för sin *hushållsel* och man har en liten klocka där, och man har den här glödlampan. Det är en tanke bakom själva produkten”, att den är lätt att läsa av och att den inte stör på sin vägg i köket. ”Det är intet som stör, att den hänger där”. I slutet av intervjun säger hon dock: ”om man skulle ha den sådan permanent skulle den kanske inte sitta så framträdande som i köket, även om den är snygg. Då blir det kanske mer att man har den i .. ja.. inte vet jag, i tvättstugan kanske. Någonstans man är, men inte mitt i rummet.” Här ser hon den i stället som ett redskap – kanske mer som en elmätare, något som inte ska synas så mycket: ”Det är ju inte en tavla, utan det är ju ändå ett hjälpmedel, kan man väl kalla det”. Hon resonerar även samtidigt om att den kanske skulle vara lite mindre – för att synas mindre? frågar intervjuaren, vilket Anna svarar jakande på.

Förvirring angående effekt och el: Anna har ju använt klockan för att experimentera med sina apparater. Bl a har hon jämfört tvättmaskinens vanliga program med eko-programmet. I redogörelsen för detta verkar hon blanda ihop effektförbrukning och elförbrukning och konstaterar att eko-programmet drar ca 2000-2500 W medan det vanliga drar 1000W mer i snitt. Att eko-programmet tar längre tid verkar hon inte ta med i beräkningen av skillnaden, utan konstaterar endast att det inte gör något om maskinen tar mycket längre tid om man ändå är hemma ”och maskinerna bara går ändå”. Senare under intervjun, i en diskussion om vad som ev. är krångligt med klockan, uttrycker hon att hon har svårt att relatera till Watt-talet klockan visar. Vad innebär det egentligen? I denna diskussion verkar hon ha koll på att kWh är när man har 1000 W i en hel timma. Men uttrycker ändå en svårighet att förhålla sig till effekten klockan visar: ”det kanske är så att jag hade resonerat så att ’det såg mycket ut för att det stod *tusen* som siffra, men tusen kanske inte var så mycket’. Tusen kanske betydde 40 öre.” Här refereras alltså till pris, men jag uppfattar mer det som ett sätt att få en referens – ett sätt att förhålla sig, inte det viktiga i sig. Ytterligare förvirring kring skillnaden effekt – el kan spåras i diskussion om hur man skulle använda uppdelningsåterkoppling i längden, som mynnar ut i att man nog skulle vara mest aktiv i början, och sedan få rutiner: ”som att ’vi använder inte alla maskiner samtidigt’ till exempel, för då kanske det blir en väldigt... jag vet

inte om det påverkar...” Som jag uppfattar det är tanken här att man i sparivern försöker hålla watt-talet så litet som möjligt på klockan, utan hänsyn till att tiden påverkar...Men att Anna samtidigt är osäker på om hon tänker rätt här.

Efterfrågar uppdelningsåterkoppling

Kunskap och beteendeförändring: Familjen, som redan var ganska medveten har förändrat sitt beteende med hjälp av klockan. Bland annat har man börjat stänga av digitalboxen på natten, då man upptäckte att denna drog mycket på stand-by. Trots att det tar två minuter att få igång den, två minuter som kan bli lååånga när bolibompa redan börjat... Man har även börjat använda sig av ekoprogram på tvättmaskinen. Viktigt är också att man fått bekräftelse på att saker man redan gjorde faktiskt har effekt. Klockan verkar ha triggat diskussioner och nyfikenhet kring sin elanvändning: spännande exempel om att mikrovågsugnen verkar dra mer än 950 W som det står på den. Ska det vara så? Efterfrågar mer kunskap. Känner sig lite osäker.

Profil Intervju 2

Familjen: Berit med maken Berthold, 62 respektive 61 år gamla. Berit är arbetslös och Berthold är pensionär. Tidigare bodde de i lägenhet i Solna, samt ute på lantstället utanför Norrtälje. Sommarstället har de fortfarande kvar då de upplever att det är svårt att skiljas från det, men tanken att flytta till Ursvik var att få både närhet till naturen och till staden på ett och samma ställe.

Miljömedvetande: Jag uppfattar inte familjen som speciellt miljömedveten, men man är heller inte helt ointresserad. På frågan om man varit medveten om sin elförbrukning tidigare när man bodde i lägenhet svarar Berit med eftertryck: ”inte ett dugg”. I den gamla lägenheten ingick elen i avgiften, så man har heller inte fått någon återkoppling på sin förbrukning verkar det som. Nu har man dock fått en rejält höjd elräkning mellan december och månaden innan, så medvetenheten om elanvändningen har höjts.

Klockan som ”vetenskapligt objekt”: På frågan om vad man hade fått för första intryck av klockan svarar Berthold: ”Ja du... inget speciellt. Vi fattade inte så mycket”. Han, och i viss mån även Berit verkar ha uppfattat klockan som ett *vetenskapligt objekt*, som man visserligen inte förstår så mycket av, men som kan hänga upp en period för den goda vetenskapens skull. De hoppas i stället på den statistiska sammanställningen i slutet: ”vi hoppades att på slutet har vi nån statistik eller någonting som säger vad vi använt, som säger så man kan bli klok, använda på rätt sätt eller ekologiskt sätt. Det var förevändningen.” Berit verkar dock ha tittat mer på klockan än sin make, och ändå experimenterat med den för att lära sig mer om vad olika saker drar: ”Nej men alltså, om jag sätter på tvättmaskinen eller så va, så händer det att jag går bort och tittar och ser att den har gått upp. Och det är likadant med kaffebryggaren.” Under intervjun framstår Berthold som mer ekonomiskt inriktad vad gäller incitament att spara än Berit.

Placering: Klockan hängde vid intervjutillfället mycket högt. Det måste ha varit ganska svårt för Berit att både nå dess knappar, och att se den riktigt bra.

Grafen som konstverk: Berit talar om, och verkar ha använt klockan som lite av ett konstverk. Hon tycker att dygnsvy är ”snyggast”, och har därför använt den mest, men har ändrat vy ibland bara för att ”se någonting annat”. Däremot verkar hon inte ha tyckt lika bra om grafen som information om hushållets elförbrukning – hon har mycket diffusa begrepp om vad den egentligen visar och hur den ska tolkas. Att det är olika färger förvirrar henne (dock ser hon bara två olika färger): ”Eftersom det är två olika färger så har jag inte blivit klok på vilket som är vad”. Berit säger exempelvis själv: ”Men jag skulle vilja alltså kunna göra ett diagram eller nånting, och se liksom att jaha, igår... vilka tider använde vi mest? [...] Och liksom få ihop det då med att jag tvättade eller jag diskade eller någonting.” Berit upplever alltså inte att det är det klockan gör/möjliggör idag.

Medvetande- och beteendeförändring: Även om paret tror att de inte har använt klockan speciellt mycket, och att de inte förstått den, så verkar det utifrån intervjumaterialet ändå som att den har påverkat åtminstone Berit ganska påtagligt. Klockan verkar ha fungerat som en påminnelse över att el förbrukas, och att saker inte ska stå på i onödan. Hon verkar också ha lärt sig mycket om vad saker och ting drar och börjat göra vissa saker annorlunda: ”det blir en påminnelse. I och med att jag kommer och går så tittar jag dit va.. [...] Säger ’oj då, den är uppe på tvåtusent, vad gör jag nu då? Tvättmaskinen jaha’... jag tänker, var den full nu då eller ska jag ha mera i den... Stoppar jag i en till eller tänker jag: ’äh, det kan vänta en stund...till

den blir full va'. Så lite eftertankar har det blivit med den." På följdfrågan om det inte var så innan svarar Berit: "Nej men jag hade ingen sån där som talade om för mig hur mycket jag gjorde. Jag trodde ju inte att den gjorde av med tvåusen alltså. Tvättmaskinen och spisen likadant."

Inte ett mätinstrument: Berit verkar ha ett lite ambivalent förhållande till klockan. Dels har hon uppenbarligen lärt sig mycket om sin elanvändning och också använt sig av den informationen, men hon säger samtidigt att klockan "inte är ett mätinstrument". Jag förstår inte riktigt vad hon menar under denna diskussion, kanske menar hon mäta i betydelsen mäta el i kWh och leverera statistik, men det som framgår tydligt (här) är att Berit vill ha uppdelningsåterkoppling. Där tycker hon klockan funkar i vissa fall, men inte i alla. Att kolla vad datorn förbrukar är exempelvis svårt, för då måste man springa och stänga av, vänta en stund och sedan kolla igen: "Och sen har du ju glömt det där när du ska sätta på och kolla." Förmodligen menar Berit här att man hinner glömma vilket Watt-tal det var från början, hon verkar vilja ha ett exakt värde – inte jämföra grafstaplarnas längd för att få ett relationellt värde. (Men även detta med viljan till uppdelning apparat för apparat som är tydlig i en diskussion motsägs i en senare...) Ambivalent verkar också förhållandet till klockans estetiska uttryck vara: Även fast Berit pratat väldigt mycket om "snygga vyer" och klockan som "lysande tavla", så skulle hon ändå tveka att ha den hängande synligt permanent: "Det är inte den typen av prydnadsföremål [...] men det finns ju mycket värre saker kan man säga."

Profil Intervju 3

Familjen: Claes och Cecilia samt dotter, 8 månader. Vad Claes och Cecilia jobbar med sägs inte på bandet, men Claes verkar vara tekniker av något slag. Gissningsvis är även Cecilia akademiker, men för närvarande mammaledig. Tidigare bodde familjen i lägenhet inne i stan, men man ville ha något ”väldigt större”. De verkar ha slitits lite mellan viljan att vara kvar i stan, och ha närhet till friluftsliv. Beskriver sig som ganska sportiga. Norr om stan var viktigt, det känns hemma och ger närhet både till Cecilias föräldrar och till jobben. De tycker det är skönt med nybyggt, att allt är fräscht, och att det inte blir så mycket jobb. Närheten till stan var viktig för valet av bostad, närhet till friluftsliv och att det ska vara praktiskt och allt samlat på ett ställe. Alla tre är med vid intervjun, och både Cecilia och Claes deltar engagerat i samtalet om klockan. Detta gör det ibland lite svårhört. Cecilia sitter dessutom lite långt från mikrofonen.

Miljömedvetenhet: Säger sig inte vara så miljömedvetna. Man har miljöbil, sopsorterar lite, mer sedan man flyttade till i Ursvik, eftersom man har tömning så sällan att man måste; annars får det inte plats. Pratar inte så mycket om sitt engagemang för att få ned sin förbrukning i relation till miljö; men relaterar det inte heller så tydligt till ekonomi – snarare verkar man ha ett sparsamhetsideal lite grann i sig. Claes kopplar dock sin förändring över tid i användning av vatten och el lite till pengar och ekonomi. När vattnet kommer från Mälaren (samt ingick i hyran) och inte från egen brunn, släppte han lite på sparsamheten på vatten han hade med sig från barnsben. Men: ”Det känner jag, nu när vi är tillbaka här, att jag vet att det står en varmvattenberedare där som jag betalar för uppvärmningen...och då tänker jag mig för innan jag duschar för länge.”

Placering av klockan: De verkar båda tycka att placeringen av klockan är viktig. Menar att det kanske inte är optimalt att den hamnade ute i vardagsrummet [uppfattar jag att den är placerad]. Hade gärna haft den i köket istället. Diskuterar om det skulle varit bra att klockan var portabel så att man kunde flytta med sig den till de rum där man vill testa apparater, men kommer fram till att man inte skulle göra det så mycket: ”Man checkar ju bara av, det är ju som att titta på oljemätaren i bilen, man slänger ett getöga, ser att allt är lugnt. Det är ju så man använder den ju, när man blir van. De poängterar vikten av klockans synlighet och närvaro – att blotta närvaron av klockan gör att man påminns om elanvändningen, och tänker på att spottarna kanske står på i onödan eller liknande.

Användningsmönster: Beskriver en tydlig nyfikenhetsfas i början. Lärkurva, att man lär sig vad olika saker drar och kan dra slutsatser om det man ser på klockan när man går förbi och kollar av – vilket blivit det vanligaste användningsmönstret nu på slutet. Cecilia föreslår en inledande ”läxa, eller utbildningsinsats” i början för att kicka igång användandet. Hon verkar själv tycka att hon inte varit så aktiv som hon velat (även om hon utifrån verkar mycket engagerad). Paret verkar vara lite tävlingsinriktade. Pratar om att ”det är lätt att bli wattjägare” och att det vore roligt att få statistik på medelförbrukning så att man kan jämföra med grannen.

Estetik: IClock, det digitala gökuret! Verkar tycka den är snygg båda två. Lång diskussion om vikten av god design, och att klockan signalerar Apple, samt om den endast passar i moderna hem eller också i ett lantkök. Tycker dock att det är jobbigt att klockan lyser blått på natten.

Vyer och grafen: Använder, och gillar grafen: ”Det är ju diagrammets fördel, tycker jag, att man kan /.../ tydligt se förändringar, hur åtgärder... Den återkopplar snabbt åtgärderna, som när vi släckte spotarna här”. Talar mycket om att man *ser* saker: kaffebryggarbilden, och på att klockan påverkar efter som ”man ser det [...] vi såg ju det här jacket nu, ’ba, shit!’, det känns bra. Samtidigt har man god koll på, och talar om vad olika apparater drar i watt. Men man säger uttryckligen att grafen är det viktiga, siffrorna är komplement. Men det är viktigt att ha wattvärdet framme, så att man kan relatera till grafen: ”Då får man perspektiv på [...] staplarnas längd då...[---] [vad de] motsvarar just i det här läget”. Intressant diskussion om skalning, och om att kunna relatera Wattvärden från tim- eller dygnsvy via grafen.

Har använt sig nästan uteslutande av minutvy, något som de verkar ompröva när man under intervjun tittar på de andra vyerna. Hittar då andra kvaliteter i tim- och dygnsvy: att kunna jämföra saker relationellt med varandra, exempelvis.

Pratar om *tre-minutersvy*, *tretimmars-vy*, etc. Använder jämförelsemöjligheten i grafen aktivt. Tycker att det ibland är svårt att skilja färgerna från varandra, de skymmer varandra ibland, speciellt i vissa lägen.

Kunskap och beteendeförändring: Familjen verkar ha varit ganska medveten om sin elanvändning redan innan, bland annat slutade man redan innan klockan kom med att använda torktumlare. Den används numer endast i nödfall. Klockan har verifierat att detta är ’rätt’. Familjen verkar tycka att det är viktigt att göra *rätt* saker – det som gör en faktisk skillnad, inte symbolhandlingar. (Jfr. Cecilias diskussion om att tvätta halva maskiner eller inte). Att ha kunskap om detta gör att man kan triggas att ändra beteende, och de verkar överens om att klockan gjort skillnad, både kunskapsmässigt och beteendemässigt. Man har lärt sig vad som drar mycket: Spotarna i taket, kaffebryggaren, TV:n, (kommenterar skämtsamt att klockan nästan fått dem att ångra att de köpt en sån stor TV), och har börjat stänga av dessa i ökad utsträckning. Men man märkte också att julgransbelysningen inte drog så mycket – gav inte utslag på klockan alls – och att diskmaskinen inte drog så mycket som man trodde. Menar att man kanske även agerat på den informationen, och kanske diskat lite mer. Ett annat nyckelcitrat om vikten att *faktiskt veta* kommer vid diskussion om att julgransbelysningen inte drog så mycket som man trott: ”Men om vi inte hade haft den här, [klockan] då hade jag kanske trott... och vi skulle jag kWh, då hade jag säkert tyckt... eh, ’nej vi släcker granen’ samtidigt som man kanske inte ens hade tänkt på om man körde diskmaskinen eller inte. Alltså att man hittar källorna som faktiskt betyder någonting, så att man inte, vad heter det, silar mygg och skjuter elefanter...”

Önskar: Värde på staplarna. Menar att informationen ju finns i klockan, och att man borde kunna få del av den. Kanske i form av en siffervy?

Profil Intervju 4

Familjen: David och Daniella, (35 och 38 år gamla) samt dotter 3 år och son 5 år. David jobbar som transportbokare och Daniella jobbar med IT på Posten: ”Vad hon gör vet jag inte, he.” Ger intrycket av att vara mer icke-akademiska än familjerna i studien i allmänhet. Familjen bodde tidigare i bostadsrättslägenhet i Råsunda, men ville bo i hus. De letade tydligen länge innan de hittade något, och väntade in byggandet av detta område eftersom man inte hittade något under tiden. Säger om husen i Ursvik: ”de var också dyra, men ja, vi tänkte att det är ju i alla fall nytt, jämfört med sextioalet som också var dyrt”. David är uppvuxen i lägenhet och Daniella i hus. Att *bo i hus* verkar vara viktigt för familjen.

Miljömedvetenhet: David beskriver familjen som ”halvdana” när det gäller miljöengagemang. Man har lite lågenergilampor, och försöker byta ut flera efter hand. Sorterar matavfall för sig, nu när kommunen börjat med det. Däremot måste David nu ta bilen till jobbet för att hinna hämta och lämna på dagis; innan de flyttade cyklade båda. David verkar ha varit ganska medveten om sin elanvändning även tidigare, försökt släcka lampor och ”hålla nere” men säger att ”Jag tror att Daniella är lite... tänker nog inte så mycket...” David menar att det var efter flytten till Ursvik som han började tänka mera på elanvändningen: ”I lägenheten så kändes det som att det inte gjorde så stor skillnad. Det var mindre och liksom... värme ingick i hyran”. Här använder han alltså lite ekonomiska argument för sitt ökade engagemang, men de ekonomiska argumenten är inte så framträdande under resten av intervjun. Han verkar mer ha triggats av återkopplingen, synligheten.

Klockan: Hade tekniska problem de två första veckorna, innan den blev omprogrammerad. David menar dock att detta inte stört honom eller hans intresse. Det är mest David som har använt klockan i familjen. Han verkar dock varit intresserad och är positivt inställd till den.

Kunskap och beteendeförändring: David verkar uppskatta återkopplingen klockan ger, att man faktiskt *ser* hur det påverkar, och att man påminns och tänker mer på elen. Han har också förändrat sitt beteende: ”man försöker nästan stänga av torktumlaren innan, att man ser... för då drar den ju iväg tusen direkt, he”. Han har också börjat försöka att inte tvätta lika ofta: ”förut kunde man ju slänga in två handdukar för att man ville ha den handduken”. Han verkar dock inte ha förväntats av något han lärt sig av klockan, utan den verkar mer ha bekräftat och synliggjort det han redan visste, och gjort honom mer uppmärksam.

Inget intressetapp: David uppskattar att han i snitt kollar på klockan 6 gånger per dag. Han menar också att, förutom första dagen, så använder han den lika mycket nu på slutet, och om jag förstår det rätt, också på samma sätt.

Svårt att tolka historiken: David har mest haft klockan på minutvyn, och använt klockan för att kolla nuläget. Uttrycker att det är svårt att tolka de grafer som ger historisk information: ”Ja, om [man] tittar [på] exempel en vecka, eller ett dygn tillbaka, så kan det bli lite... ja det är lite luddigt [att se?] egentligen, hur mycket det har varit. [---] Hur mycket de här... taggarna står för, liksom. [---] För det framgår ju inte om det var tvåusen eller fyratusen, så det kan vara lite svårt att tolka.” Skulle vilja ha värdet i siffror, eller möjligen en referens på staplarna.

Profil Intervju 5

Familjen: Elisabet och Erik, samt dotter 2 år och son 8 månader. Familjen bodde tidigare i lägenhet inne i stan, vid Norrtull, men behövde större när familjen utökades. De tyckte att parhus var ett bra alternativ, lite ”villa light”. Och Ursvik är så nära staden man kommer om man vill bo i parhus, åtminstone norr om stan. Erik tyckte först att Ursvik var ”lite off”, men tycker nu att det är praktiskt när man har barn: mindre trafik, lätt att ta sig ut, nära dagis osv. Dessutom är det nära både Elisabets och Erik respektive jobb: Elisabet jobbar på Migrationsverket i Solna och Erik som elprojektör på NCC:s huvudkontor i stan.

Strul: Om jag förstår det rätt så fungerade klockan tills den omprogrammerades (?) . Då tappade den kontakten med mätaren och visade noll. Efter flytt av klockan i olika omgångar, och efter diverse omstarter så fungerar den till slut, men sitter i tvättstugan.

Miljömedvetenhet: Jag tycker inte familjen verkar speciellt miljömedveten, dock tas ämnet inte upp som direkt fråga under intervjun. Erik nämner dock inte miljöskäl när han pratar om varför Elisabet cyklar till jobbet, och varför han egentligen också skulle vilja göra det, utan snarare motion, smidighet och att det är skönt. Erik verkar vara ganska ekonomiskt inriktad när det gäller elförbrukning, och eventuella incitament att spara. (Se citat nedan).

Elförbrukning: Familjen verkar inte ha haft så stor koll på sin elförbrukning innan klockan flyttade in. När man bodde i lägenhet betalade man för hushållselen, men varmvatten och värme ingick i hyran. Man verkar inte bekymrat sig så mycket om sin elförbrukning: ”det satt en mätare i lägenheten. Så att man har ingen riktig koll, det var ju liksom billigt.” Nu när man flyttat till hus känner man sig lite vilsen när det gäller ”normal” nivå på elanvändning: ”Vi har egentligen inget att jämföra med. Det har vi inte, man kollar väl lite med föräldrar och så där så man vet ungefär vad dom betalar kilowattimmar. Men jag har inte haft nån koll, alltså Vattenfall avläsningen har varit ganska hackig första året. [---] ...på fakturan står ju beräknad årsförbrukning 3500 kilowattimmar, och det är helt fel.”

Klockan: Erik tycker inte att klockan har förändrat familjens syn på sin elförbrukning. Men i nästa andetag säger han dock att: ”Men man har blivit mer medveten om... man ser ju när man kör mikron till exempel att.. [effekten går upp].” Men Erik menar att det som man kunde spara lite mer på inte går att se på klockan: ”man kanske kan duscha kortare eller om man badar mycket, såna saker, men det visas ju inte på den. Det är väl såna saker kanske.. som.. man skulle kunna minska på.”

Siffran det viktiga: Erik har egentligen ingen aning om vilken vy familjen har brukat använda: ”Det enda vi har kollat, eller det enda jag har kollat, jag tror inte min sambo har kollat så mycket på den, det är siffran. Dom här, vad ska man säga.. man kan se från föregående dag och såna här saker. Det har inte vi riktigt förstått oss på, faktiskt.” Han säger att han testade att trycka fram lite olika vyer i början, men att han inte tyckte att det gav honom något. Däremot gillar han förbrukningssiffran: ”då ser man exakt”. Erik skulle dock vilja kunna jämföra med tidigare förbrukning. (Se längre diskussion). Det han vill är att kunna göra det grafen gör – men i siffror i stället.

Klockan onödig: Om Erik fick bestämma så skulle nog klockan förvandlas till en liten display med endast siffror: ” jag tycker nog den där siffran där... för min del så hade det gärna fått vara en liten display med bara den kilowattsiffran för tillfället, hade det gärna kunna fått varit.” Anger köket som lämplig plats för den. Erik tycker klockan är alltför klumpig.

Profil Intervju 6

Familjen: Fanny och Fredrik, 30 respektive 34 år gamla, samt dotter, 15 månader. Fredrik är ingenjör och jobbar med datorer, Fanny är lärare. Familjen bodde tidigare i lägenhet i Vasastan, men ville flytta ut från stan och till hus när man fick barn. Valde att köpa hus i Ursvik för att det är nära jobbet för båda (jobbar i Kista, respektive Solna), samt att det kändes praktiskt och mer okomplicerat med nybyggt. Gillar att nu ha uteplats – som de lyfter fram som något utav det bästa med bostaden – men samtidigt slippa en stor trädgård att ta hand om.

Miljömedvetenhet: Jag uppfattar dem som ganska kunniga och medvetna i miljöfrågor, även om man kanske inte handlar efter denna kunskap i alla lägen. ”Men det är klart att vi bryr oss”. Fredrik och Fanny menar att man var mer miljömedvetna när de bodde inne i stan: ”Då behövde man inte köra bil så fort man skulle och handla liksom”...

När det gäller sin medvetenhet om elanvändningen innan klockan kom, beskriver de sig själva som ”slarvapor”: ”För, vi, vi är egentligen jättedåliga på det där, vi sätter på TV:n och går där ifrån. Vi kan ha på radion en hel dag mer eller mindre utan att tycka att det kanske behövs, vi lämnar gärna lampor tända på övervåningen och sätter oss på undervåningen. [---] Datorn står på... Det gör den fortfarande, den kan stå på en hel dag utan att man använder den.” Jag upplever Fanny som mer miljöinriktad, och Fredrik som mer ekonomiskt driven.

Sladden ett problem: Dottern Lea har kommit på att det är roligt att dra ut sladdar, så ibland har klockan varit urkopplad hos familjen. De säger att om klockan ska produktifieras så är det viktigt att man kan koppla in den på något annat sätt; både av estetiska skäl och för att undkomma klåfingriga barn. Tydligt har även besökarens barn i samma ålder som Lea intresserat sig för sladden: Fanny säger att hon ”håller på att få spel på den” [om sladden].

Olika roller: Fredrik är den som verkar ha använt klockan mest. Fanny verkar mera osäker, en osäkerhet som verkar ha grundats när hon experimenterade med klockan för att få uppdelningsåterkoppling på vad olika apparater drar, men inte förstod värdena hon fick (se nedan) – Att värdena inte riktigt går att få reda i, lägger hon på sin egen okunskap.

Hoppighet hos klockan: Slående under intervjun är att klockan ofta verkar ”hoppa”, och visa värden som man inte förstår: ”Man kan inte alltid veta vad det är för någonting”. Detta händer också under intervjun, (som till en del gjordes framför klockan i vardagsrummet). Fanny beskriver exempelvis: ”Jag började lite, till en början, tänkte [...] nu ska jag kolla exakt vad torktumlaren drar, så ser man vad den stod på och så gick man och satte på torktumlaren och gick tillbaka. Men det var olika varje gång, så jag fick inte reda på det”. Detta verkar ha dämpat Fannys entusiasm och användning av klockan. Frågan är om det fortfarande är något galet med den? Fredrik verkar ändå ha kunnat uppfatta ungefärliga nivåer för när ”inget” är på, som på kvällen innan man går och lägger sig. Men även han säger att värdena hoppar lite, och inte alltid går att relatera till något.

Svårt för grafen x 2: Fanny har mest använt sig av Watt-talet, och säger sig ha svårt för att förstå grafen: ”Jag har lite svårt att förstå vad de olika kurvorna går på riktigt... faktiskt... För mig hade det varit enklare med ett stapeldiagram”. Även om man kan se klockans graf som ett stapeldiagram satt i cirkel, så uppfattar inte Fanny det så. Hade velat ha staplarna linjärt, för att hon är mer van vid att se staplar så.

Under intervjun uttrycker Fredrik att han mest har tittat på minutvyn för att han inte tycker att de andra vyerna ger någon speciellt relevant information: ”Det känns nästan lite

självlärt, [...] över helgen drar det mer, det, det är ganska självklart för mig att det blir så, därför att man jobbar eller man sover och är vaken”. I diskussionen om detta framkommer att Fredrik inte har förstått att de två färglagren bakom representerar två 'tidsenheter' tillbaka, och han känner sig lite korkad över att han inte fattat detta, och verkar tycka att det faktiskt är något som tillför klockan något: ”Det är nog först när du förklarar nu att det är det man ser...att det är då man inser att, okej, det är därför det är lite sådär konstigt i bakgrunden [...] men det var ju smart”. Verkar som han med bakgrund av denna nya kunskap skulle kunna omvärdera de övriga vyerna.

Vill ha: Fredrik vill ha statistik in i sin dator, denna ska också helst innefatta totalförbrukningen. Ser klockan som *en* del i en tjänst: ”jag skulle vilja ha en integrerad lösning liksom, det här är ju *en* funktion för mig. Det skulle nästan kunna vara en funktion i en PC...man kan kolla sin förbrukning och få lite statistik.” Senare säger han att han skulle vilja ha en ”display där man kunde ha det här som en del. Men hade andra delar också. Som värmepumpen eller vattenförbrukning eller lite... det skulle jag tycka var riktigt häftigt.” Fanny vill istället ha en riktig klocka, som man ser tiden lite tydligare på, och som inte var fullt lika klumpig, som man kan trycka fram info om elförbrukningen på.

Beteendeförändring: Det verkar som att klockan för familjen fungerar som påminnelse om elanvändningen och påminnelse om att stänga av 'onödiga apparater' och lampor i rum man inte är i. På frågan om vad man fått ut av klockan svarar Fanny exempelvis: ”jag är duktigare på att stänga av TV:n och så, för förut kunde man ju sätta på teletubbies och så gick man upp på övervåningen och så... Det har jag nog slutat med”. Senare under intervjun säger hon dock att: ”vi har inte förändrat vårt beteende speciellt mycket”, och Fredrik instämmer: ”Nej, det kan man inte säga att vi har gjort liksom, ladda mer i diskmaskinen, tvättmaskinen, det har vi inte gjort.....Och det beteendet styrs nog mer utifrån elräkningen i sådana fall skulle jag tycka.” Så familjen märker en viss skillnad i sitt beteende, men värderar den inte som så stor.

Profil Intervju 7

Familjen: Gisela och Gunnar samt dotter, 3,5 år och son 11 veckor. Gisela är för närvarande mammaledig, men jobbar annars som polis. Gunnar jobbar som IT-systemansvarig på Handelsbanken. Familjen bodde tidigare inne i Sundbyberg i liten bostadsrättslägenhet, men kände att man behövde större yta, och ville bo på markplan när familjen växte. Tittade på hus i Duvbo, men ekonomin gjorde att man köpte hus i Ursvik.

Miljömedvetenhet: Jag uppfattar inte familjen som utpräglat miljömedveten: men absolut inte motsatsen heller. Däremot tror jag att de i praktiken är ganska ”gröna” – båda åker kollektivt alternativt cyklar till jobbet, och man har börjat hänga kläderna istället för att tumla dem exempelvis. Detta gör man av delvis andra orsaker än endast miljöhänsyn: få in motion in i vardagen, tidseffektivitet, ekonomiska skäl etc. Gisela verkar ha lite mer miljöskäl bakom sin begränsade bilanvändning än Gunnar dock, enligt vad hon säger själv.

Elanvändning: Familjen har blivit mer medveten om sin elanvändning sedan man flyttade till hus. Dels genom att man nu också betalar och ansvarar för uppvärmningen, men också för att man kan styra på ett annat sätt: ”då gick man ner i tvättstugan och då hade man sin tid och då gjorde man liksom, då var man tvungen att tvätta det som skulle tvättas på den tiden”. Nu kan man vänta in fulla maskiner och hängtorka på ett annat sätt. Det är ju också så att familjen fått återkoppling på elslukande aktiviteter som tvätt och uppvärmning genom elräkningen sedan de flyttade till hus, något de inte hade innan: ”Nu märker man ju att det är en enorm skillnad på elkostnaden. Jag tror att vi betalade runt en 500ing i månaden i lägenheten. Nu betalar vi kring 2 och 5.”

Klockans design: Gisela tycker designen är okej – rent av snygg – och att den passar in utseendemässigt i hemmet. Sladden är dock både ful och ett problem att få barnen att hålla sig ifrån.

Vyer och förståelse: Familjen verkar mest ha använt sig av dygnsvis, och har tyckt att det var roligt att kunna utläsa tydliga mönster i användningen över dygnet. Man har också haft Watt-talet framme för det mesta, och Gisela relaterar ofta till effektförbrukning i Watt, när hon berättar. Hon har inte förstått att de olika färglagren representerar värden bakåt, och verkar inte tycka att det skulle ge så mycket när hon får det förklarat för sig.

Redskap för lärande under begränsad period: Gisela beskriver att familjen experimenterade med klockan i början, och lärde sig om vad olika aktiviteter drar. Inte exakt, men ungefärligen. Sedan ”kan” man liksom det, och då har man mest ”kollat av” när man har gått förbi, eller förevisat den för besökande. Familjen upplever nu att de är ”färdiglärda” och tror inte att de kommer att sakna klockan. De skulle inte köpa klockan om den fanns på marknaden, utan menar att det är något som man borde kunna hyra under en begränsad period på några månader eller år. På frågan vad hon skulle vilja lära sig ytterligare om sitt energibeteende, så svarar Gisela dock: ”Alltså jag tror att det handlar om att man måste lära sig mer om sina köksmaskiner. Jag tror att vi skulle göra en liten vinning på det. Kanske lite mera effektiv ... att man kan köra snabbtvätt på tvättmaskinen, att man kan försöka använda varmluftsgn. Alltså att man inte alltid behöver köra det långa programmet på diskmaskinen, att det finns.. att man ska lära sig mer om de maskinerna för att dra ned på energin. Och likadant den här varmluftsgn ... värmepumpen, att man kan ställa in i olika semesterlägen och sommarlägen. Att man verkligen går in och sänker värmen på huset när det är varmare ute. Där tror jag att jag skulle kunna lära mig mer.” Hon verkar dock inte mena att klockan skulle

vara ett användbart redskap till detta, eftersom hon tycker att den nu spelat ut sin roll i hushållet.

Klockan som ”negativ övervakare”: Gisela berättar att många av de som kommit på besök till familjen har landat i en ganska negativ tolkning av klockan: ”Diskussionen blir ju ofta det här: ska vi inte dammsuga, ska vi inte laga mat, ska vi inte tvätta? Det känns som att många hamnar i det här att det ska vara något sort övervak... att vi inte hamnar i för mycket.” Att synliggöra elanvändningen uppfattas tydligen av dessa gäster automatiskt som en uppmaning att *minska* den. Och tycker man då att man inte kan minska sin elanvändning utan att ”sluta leva”, uppfattas denna synlighet som störande och negativ. Gisela fortsätter: ”Då blir vi såhär att ’det behöver inte vara en övervakare, du ser mer vad du använder’. Det hamnar mycket i det här att jag kan ju inte skära ner på någonting. Men det behöver du inte. Du kanske vet vad som drar.” Hon har också uppfattat en generationsskillnad – det är mest unga som uppfattar klockan på det här sättet, medan äldre mer blir intresserade på ett positivt sätt och ser besparingsmöjligheter. (Skäl till denna skillnad diskuteras också under intervjun). Gisela menar att hon själv föll in i ett sådant ”negativt tänkande” om klockan i början, men att hon ändrat sig på den punkten: ”Jag var själv där lite grann i början. Okej, vad ska vi dra ned på nu, vad kan vi stänga av? Att det var lite såhär: Vad ska vi ända på? Men vi kanske inte behöver ändra på någonting? Det är okej att den får ligga på kanske över och medel hela tiden, för vi använder över och medel. Vi är hemma hela tiden.”

Olikheter i paret: Gisela beskriver själv skillnaden mellan hennes och Gunnars inställning till klockan: ”Gunnar är nog mer fokuserad på det här med menyerna, och trycka och få fram osv. Jag är nog mer intresserad av värdet... *Jag är nog mer intresserad av att dra ned. Han är mer intresserad av vad det visar, och att det visar att man sätter på någonting [min kurs].*” Samma skillnad framkommer i en diskussion om huruvida man genom klockan har upptäckt någon ’onödig’ elanvändning: ”det är Gunnars golvvärme. Och golvvärmen i hallen. Det tycker jag är helt onödigt. Men han vill ha någon lyx här i livet, hehe”.

Medvetande- och beteendeförändring: Gisela beskriver att familjen har fått mycket högre elräkning nu under vinterhalvåret, något som hon delvis förklarar med att man under sommaren torkade tvätt utomhus. Genom klockan har hon bekräftat att tumlaren drar en hel del, och försöker nu hängtorka tvätten istället. Något som har irriterat familjen är att den nya TV:n inte går att stänga av på något vettigt sätt. Inte heller digitalboxen. Den tar 4 min att ladda, vilket är ohyggligt lång tid i bollbompa-tid... Annars konstaterar Gisela att vardagslivet i en barnfamilj där man är hemma hela dagarna och ständigt tvättar, kräver el. Och att detta inte kan räknas som lyxförbrukning.

Profil Intervju 8

Familjen: Hans och Hanna med dotter, 3 år. Hans är idrottslärare, och Hanna ”jobbar med läkemedel”. Tidigare bodde man i bostadsrättslägenhet i Frösunda i Solna. Familjen flyttade till Ursvik då man behövde större plats. Både Hans och Hanna är uppväxta i lägenhet.

Miljömedvetenhet: Uppfattar dem inte som så miljömedvetna, och det gör inte de själva heller. På frågan svarar Hans: ”inte speciellt. [---]vi är inte speciellt aktiva på det sättet... mer än att vi måste sortera våra sopor och lämna batterierna på rätt ställen”. Hans verkar ganska ekonomiskt driven i sitt fokus. Ska han spara el så gör han det för att spara pengar.

Strul: Familjen har haft väldigt mycket strul med klockan. Utöver fasen där klockan hoppade okontrollerat, så har klockan även låst sig, så att den stod på samma värde hela tiden: ”Sen..då låste den sig något dygn senare på ettusenfyrtio tror jag den hade konstant, oavsett vad som var på och vad som var av.” Detta gjorde att familjen tappade sucken lite: ”Nej men då hade vi gett upp.. vi tyckte inte att vi.. vi hade ju inte tyckt att vi hade någon hjälp av den här tidigare så att vi sköt väl lite på att försöka att få det åtgärdat också. Men sen så har det funkant, kanske sista månaden eller sista sex sju veckorna så har den vart som den ska vara.”

Ekonomi som referens och som drivkraft: Hans använder ekonomiska argument genomgående intervjun igenom. Han är väldigt bestämd på att det är det som får dem och andra att spara, och verkar också tycka att kronor och ören är det bästa sättet att relatera till elanvändning. Om klockans information i watt säger han: ”Jag förstår att fjortonhundra kostar mer än tusen men, alltså än en gång, jag tror det är kronor och ören som kan få konsumenten att aktivt ta hjälp av klockan på ett bättre sätt.”

Effekten och återkoppling bakåt säger ingenting: Grafen på klockan och wattalets återkoppling på effektförbrukningen just nu, verkar inte vara den information som Hans vill ha. Han beskriver mycket målande på flera ställen under intervjun, att wattalet inte säger honom något, han kan inte relatera till om det är mycket eller lite. Kanske kan detta bero på att Hans inte har experimenterat så mycket, och på så sätt lärt sig att få en referens till vad som är mycket och lite. Inte heller verkar han ha jämfört bakåt, dygn eller vecka. Den vy som stått på för det mesta är minutvyn.

Negativ, men intresserad: Familjen verkar ha gått in i projektet med en positiv inställning, och velat ha ett verktyg som kunde hjälpa dem att få ned sin elförbrukning: ”Alltså det lät ju som ett.. spännande projekt, det tyckte vi, och att man..alltså vi trodde nog att skulle få..att klockan skulle ge svar på... alltså i kronor och ören och i dygn och i summering och sen att man kan därigenom att aktivt försöka och släcka lamporna eller vad det nu handlar om.” Man tycker inte att klockan har varit till någon större hjälp i detta (se ovan), men intressant är att notera att man är beredd att betala hela 2000 kr för ett redskap som bättre svarar mot deras behov, vilket är mera än de flesta andra familjer: även de som varit väldigt positiva till klockan.

Kunna kolla Vattenfalls mätningar: Ett av dessa behov är att kunna kolla elbolagets mätningar. Hans berättar om höga elräkningar under vintern, och om maktlösheten man känner, när man inte vet om de stämmer. När han beskriver vad han skulle vilja ha för förändringar i klockan, så beskriver han i princip en mätare som står och tickar kronor och ören och kWh parallellt med elbolagets, men som man själv kan kolla av och ha kontroll över.

Vill tävla!: Hans återkommer flera gånger under intervjun till att han triggas av att tävla, och saknar att klockan inte ger möjlighet till detta. Bland annat efterfrågar han en introduktion med värden för vad som är normalt: ”alltså vad är en normalförbrukning i hemmet, när man är hemma fast man inte gör något, eller när någon inte är hemma och förmodligen har stängt av allting”. Det verkar inte räcka att man kan tävla med sig själv...

Profil Intervju 9

Familjen: Isabella och Igor, 35 respektive 38 år gamla, dotter, 2 år, samt hund. Isabella är civilingenjör i energiteknik och jobbar med miljö- och energifrågor inom Sida och Igor är jurist. Familjen bodde tidigare i Turning Torso i Malmö (bostadsrättslägenhet), men flyttade till Stockholm när Isabella fick jobb på Sida. Att det blev Ursvik var mest en tillfällighet: de ställde sig i kö på alla nyproduktioner då de inte kunde gå på visning på distans från Malmö. Närheten till skogen uppskattas mycket, familjen är sportintresserad och rör sig mycket ute.

Miljömedvetenhet: Jag uppfattar familjen som miljömedveten. Isabella är nog den drivande, men hon menar att Igor genom åren med henne också blivit ”ganska duktig”. Isabella berättar att man försöker ha miljötankandet med sig i vardagen: minimera bilkörning, inte slänga så mycket av det man köpt, sopsortera etc. Isabella är genom sitt yrke också väldigt kunnig i energifrågor, och verkar inte tycka att värmepannan är så mycket av ett mysterium som många andra i kvarteret, utan har snarare synpunkter på att energilösningen i huset inte verkar vara alltigenom genomtänkt – även om bortvalet av fjärrvärme fått sin logiska förklaring. Familjen har redan innan klockan kom varit ganska så medveten om sin energianvändning, och försökt släcka efter sig, ha lågenergilampor där mysighetsfaktorn på ljuset inte är så viktig, undvika standby-el och så vidare.

Klockan som störande: På frågan om vad som var det första intrycket av klockan svarar Isabella: ”Ganska jobbig. Faktiskt.” Familjen upplevde klockans blåa graf som alltför påtaglig och störande, och att den i köket satt i ständigt blickfång upplevdes som negativt: ”Ja, vi tyckte det var jobbigt med den lysande blå bilden... så med taggarna så där. Spretiga.” Därför fick klockan åka in i tvättstugan ganska snart. Isabella menar dock att tvättstugan inte är så avlägset som det låter: dörren står ständigt på glänt, men går förbi eller in där åtskilliga gånger under dagen - bland annat har man skötbordet där, så varje gång en blöja ska bytas har man den mitt framför sig.

Att klockan upplevdes som störande verkar också ihopkopplat med en känsla av ”uppfordran” från klockan som man inte kände att man hade möjlighet att möta. Isabella beskriver att klockan stressade henne: ”den var helt enkelt för påtaglig, på nåt sätt för det fanns ingenstans... man hade den mitt i synfältet helt enkelt. Plus att vi kände ju ändå att vi inte kan påverka vår energiförbrukning så himla mycket, för vi har ju gjort ett aktivt val, ska jag väl säga, att använda diskmaskin och tvättmaskin i den mån vi behöver. Det är liksom prioriterat nu när vi har [barn?] och begränsad tid och så. Så det kändes som det blev en onödig stress. För vi försöker att hålla nere det så mycket vi kan ändå. Så att faktiskt så var det ganska negativt.”

Rätt värden?: Klockan strulade för familjen i början och man fick den omprogrammerad. Efter det var det inte lika galet höga oförklarliga toppar på effektförbrukningen, men Isabella har ändå funderat på om värdena verkligen alltid stämmer: ”ibland när man kom ner på morgonen när liksom inga apparater alls... det enda som är på är golvvärmen, och då kunde det vara väldigt hög förbrukning ibland [...] kanske 750 W. [---] Ja, och så vissa morgnar bara 90 kanske, som kändes kanske mer rimligt då för golv... alltså vintertid, alltså, man har på golvvärmen och ja.. har kanske hunnit tända nån lampa, jag vet inte. Så det har inte varit riktigt säkert och därför har det också varit ett lite så, störande moment. Och jag har liksom inte haft ork och tid att ta tag i det och verkligen se om det känns som att den stämmer eller inte, utan den har fått vara då.”