



Framtidsgränd - hållbara livsstilar



Framtidsgränd - Utveckling av hållbara livsstilar i renoverade bostäder för smarta elnät

Elin Önevall RISE Interactive
Lizette Reitsma RISE Interactive
Anton Gustafsson RISE Interactive
Cecilia Katzeff KTH
Carin Torstensson RISE Interactive
Sofie Nyström RISE Interactive



Energimyndighetens projektnummer: 38890-1



Förord

E2B2 Forskning och innovation för energieffektivt byggande och boende är ett program där akademi och näringsliv samverkar för att utveckla ny kunskap, teknik, produkter och tjänster.

I Sverige står bebyggelsen för cirka 35 procent av energianvändningen och det är en samhällsutmaning att åstadkomma verklig energieffektivisering så att vi ska kunna nå våra nationella mål inom klimat och miljö. I E2B2 bidrar vi till energieffektivisering inom byggande och boende på flera sätt. Vi säkerställer långsiktig kompetensförsörjning i form av kunniga människor. Vi bygger ny kunskap i form av nyskapande forskningsprojekt. Vi utvecklar teknik, produkter och tjänster och vi visar att de fungerar i verkligheten.

I programmet samverkar över 200 byggtreprenörer, fastighetsbolag, materialleverantörer, installationsleverantörer, energiföretag, teknikkonsulter, arkitekter etcetera med akademi, institut och andra experter. Tillsammans skapar vi nytta av den kunskap som tas fram i programmet.

Framtidsgränd - Hållbara livsstilar i renoverade hyreslägenheter är ett av projekten som har genomförts i programmet med hjälp av statligt stöd från Energimyndigheten. Det har letts av Interactive Institute Swedish ICT AB och har genomförts i samverkan med Västerås stad Mimer, Mälarenergi Elnät, There Corporation.

Det övergripande syftet med det här tvärvetenskapliga projektet är att analysera hur hållbara praktiker och livsstilar kan utvecklas i renoverade hyresrätter med teknik för smarta elnät och mikroproduktion av solceller. I studien analyseras hur hushållen relaterar till den smarta elnätsteknik som deras bostäder är utrustade med och hur deras vardagspraktiker formas kring tekniken.

Stockholm, 4 augusti 2017.

Anne Grete Hestnes,

Ordförande i E2B2

Professor vid Tekniskt-Naturvetenskapliga Universitet i Trondheim, Norge

Rapporten redovisar projektets resultat och slutsatser. Publicering innebär inte att E2B2 har tagit ställning till innehållet.



Sammanfattning

I projektet *Framtidsgränd* har implementeringen av smart elnäts-teknik i ett nyrenoverat miljonprogramsområde studerats. Fokus har legat på användarna. Genom kvalitativa studier av de boendes upplevelser av tekniken och dess påverkan på vardagen samt även kvantitativ datainsamling av elkonsumtion, solesproduktion och specifik användning av den så kallade hemmabortknappen har förståelsen för implementeringen av smart elnäts-teknik i hushåll ökat.

Resultaten och studien är viktiga då liknande studier i miljonprogramsområden inte gjorts och då teknik för smarta elnät är ett område under framväxt. Resultaten från projektet förväntas vara till nytta för så väl tjänsteutvecklare som bostads- och energibolag som planerar att installera ny smart elnätsteknik. Två olika listor med rekommendationer har tagits fram för dessa två grupper. Ytterligare ett resultat från projektet är ett nytt dataverktyg för att sammanställa både kvalitativa och kvantitativa resultat. Detta har vidare utvecklats och kommer att användas i framtida projekt.

Under den treåriga projektperioden har deltagare i projektgruppen bestått av Bostad Mimer AB (Mikael Söderberg, Eva Favaro, Maria Eberhartsson, Tomas Lostin), Mälarenergi AB (Camilla Hadarsson, Thomas Bergerham, Jonas Persson, Ove Fredriksson, Lisa Dyrberg), There Corp. (Andy Lundström, Kim Nurmi-Aro), Projektledare har varit RISE Interactive (Elin Önevall, Lizette Reitsma, Anton Gustafsson, Sofie Nyström, Carin Torstensson, Cecilia Katzeff, Stina Wessman). Projektet har även haft en referensgrupp som bestått av Per Holm, SABO, Jenny Palm, Linköpings universitet, Cajsa Bartusch, Uppsala universitet. Sara Tunheden, Transformator och Rikard Roth, Roth fastigheter deltog även på första referensgruppsmötet.

Nyckelord: Smarta elnät, användare, microproduktion, soles, användbarhet, design



Summary

In the project *Future Alley* the implementation of smart grid technology in retrofitted apartment has been studied. The focus has been on users. Through qualitative studies of the experiences of technology and its impact on everyday life as well as quantitative data collection of electricity usage, solar production and specific use of the so-called home and away button, have created more understanding for the implementation of smart grid technology in households.

The results and the study are important since similar studies in these so called million program areas have not been made, and technology for smart grids is a new area. The results from the project are expected to be of benefit to service developers as well as to housing and energy companies planning to install new smart grid technology. Two different lists of recommendations have been developed for these groups. Another result of the project is a new tool for compiling both qualitative and quantitative results. This has been further developed and will be used in future projects.

During the three-year project period, participants in the project team have consisted of Bostad Mimer AB (Mikael Söderberg, Eva Favaro, Maria Eberhartsson, Tomas Lostin), Mälarenergi AB (Camilla Hadarsson, Thomas Bergerham, Jonas Persson, Ove Fredriksson, Lisa Dyrberg), There Corp. Andy Lundström, Kim Nurmi-Aro), Projectleader has been RISE Interactive (Elin Önevall, Lizette Reitsma, Anton Gustafsson, Sofie Nyström, Carin Torstensson, Cecilia Katzeff, Stina Wessman). The project has also had a reference group consisting of Per Holm, SABO, Jenny Palm, Linköping University, Cajsa Bartusch, Uppsala University. Sara Tunheden, Transformator and Rikard Roth, Roth Rothfastigheter, also participated in the first reference group meeting.

Keyword: Smart grid, users, microproduction, solar electricity, usability, design



INNEHÅLL

1	INLEDNING	7
1.1	PARTNER I PROJEKTET	7
2	BAKGRUND	9
2.1	FRAMTIDSGRÄND	9
3	GENOMFÖRANDE	12
3.1	INTERVJUER BOENDE	13
3.2	AKTÖRSINTERVJUER	13
3.3	KVALITATIV STUDIE	13
3.4	GRAFANA & DATAANALYS	14
3.5	UPPFÖLJNINGSIINTERVJUER MED DATA FRÅN GRAFANA	15
3.6	DESIGNKONCEPT: FRAMTIDSKATALOGEN	15
4	RESULTAT	17
4.1	INTERVJUER	17
4.1.1	MISSFÖRSTÅND	17
4.1.2	MISSUPPFATTNING	17
4.1.3	FÖRVÄNTNINGAR AV ANVÄNDANDET OCH BETEENDEFÖRÄNDRINGAR	18
4.1.4	PERSONLIG ANVÄNDNING AV TEKNIKEN	18
4.2	AKTÖRSWORKSHOPEN - AKTÖRSKARTAN	18
4.3	GRAFANA - DATADELNING	19
4.4	NÅGRA RESULTAT PÅ DESIGNKONCEPT FRÅN ANALYSEN AV SVAREN PÅ FRAMTIDSKATALOGEN	20
4.5	JÄMFÖRELSER MED REFERENSHUSHÅLL - BESPARING?	21
5	DISKUSSION	21
5.1	EN ENHETLIG KOMMUNIKATIONSPLAN ÄR CENTRAL	22
5.2	SMART TEKNIK I ETT VARDAGLIGT SAMMANHANG	22
5.3	FLERA ANVÄNDARE/STORA FAMILJER	22
5.4	BARN	23
6	REFERENSER	24



1 Inledning

Bakgrunden till projektet är hushållens position i utvecklingen av det s.k. smarta elnätet. 2012 inleddes en nationell utredning av det framtida elnätet där konsumenterna skulle få en central roll. I direktiven för Samordningsrådet för smarta elnät poängteras bland annat vikten av att "de nya tjänsterna är användarvänliga och tilltalar konsumenterna" (Kommittédirektiv, 2012, s. 2). Grundtanken med en utveckling av ett smart elnät är att bidra till en effektivare och mer energisnålare elmarknad (Kommittédirektiv, 2012). Tidigare forskning har fokuserat på smarta elnät från olika infallsvinklar (Tengvard och Palm, 2009, Broms et al., 2010; Bartusch, 2011; Hargreaves, 2013), men ett mindre antal forskare har genom fältstudier studerat hur smart elnätsteknik; såsom återkoppling av elkonsument, solpaneler och prissignaler har påverkat hushållens vardagsrutiner. Smarta elnät är dock ett nytt område och det innebär att såväl teknik som vardagliga praktiker bara är i sin linda. Det här projektet har utforskat vilken roll både användare/hushåll och teknik skulle kunna ha ett framtida smart elnät. Målet med projektet Framtidsgränd har varit att ta fram ny kunskap om människors beteende och etablering av vanor i användning av teknik för smarta elnät samt generella rekommendationer vid införande av smart elnätsteknik. Förutom att hushållens relation till den installerade smarta elnäts-tekniken och vardagspraktiker kring denna så har elanvändning och elproduktion från solcellerna mätts under två år. Ett viktigt syfte med projektet har även varit att utvärdera tekniken utifrån användbarhetskriterier och formulera rekommendationer och koncept för hur integrationen av tekniken i användarens vardag kan förbättras. Elanvändning har jämförts hos de 18 utrustade lägenheterna med den hos motsvarande lägenheter som saknar smart elnätsteknik.

Det som särskiljer detta projekt från tidigare studier är att det inte utförs i ett nybyggt område utan i ett upprustat område byggt på 60- och 70-talet. Projektet har haft ett användarcentrerat perspektiv där de boendes upplevelser och användning av tekniken för smarta elnät har varit i fokus under en längre period (två och ett halvt år). Den längre studietiden ökar möjligheterna för att se hur tekniken tas emot av hushållen och vilka faser av domesticering som uppstår. Förutom ett mer gediget kvalitativt resultat så blir rekommendationer till tjänsteutvecklarna grundade i en längre process. Förslagen omfattar hur hushåll använder smart elnätsteknik i vardagen. Vi har även analyserat våra partners strategier för att implementera smart elnätsteknik. Detta kommer att beskrivas mer utförligt under metod och resultat.

Projektet har utgått ifrån en fastighet på Framtidsgränd i ett renoverat bostadsområde i Västerås. Samarbetspartners har varit fastighetsbolaget Bostads AB Mimer som äger fastigheten, energibolaget Mälarenergi samt There Corp. som utvecklat programvaran för solpanelerna (Theregate). Det nationella forskningsinstitutet RISE och avdelningen RISE Interactive har stått för projektledning och utförandet av forskningen.

1.1 Partner i projektet

Bostad Mimer AB är en av Stockholm-Mälardalenregionens största bostadsföretag med ett brett utbud av hyreslägenheter i Västerås - totalt 11 300 bostäder



Mälarenergi är ett infraservicebolag, med produkter och tjänster som utgör kärnan i flera grundläggande samhällsfunktioner, så som energi-, vatten- och bredbandslösningar.

There Corporation grundades 2009 genom att kombinera Nokia Smart Home Business Program och Comsel Systems kunskap om smart mätning och energieffektivitet. There har kopplat tusentals bostäder till sitt smarta energisystem.

RISE Interactive har under 10 år forskat på tvärvetenskapliga utmaningar kring beteende och energi och har betydande erfarenhet av samverkan med teknikföretag och energibolag.



2 Bakgrund

Det smarta elnätet anses spela en viktig roll i övergången till mer hållbar energianvändning (SOU, 2014). Detta framtida elnät kallas vanligtvis för ett "smart" elnät på grund av dess koppling till informationsteknik. En av de viktigaste rollerna som smarta elnät har i relation till hållbar utveckling är att underlätta för integreringen av förnybara energikällor i elnätet. Enligt Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser är smarta elnät "elektriska energisystem som utnyttjar informations- och styrteknik, distribuerad databehandling samt tillhörande givare och manöverorgan för syften att bl.a. att integrera beteenden och handlingar hos användare och andra intressenter. Samt att effektivt tillhandahålla en hållbar, ekonomisk och tillförlitlig elförsörjning" (Andréasson, 2015). Hushållens roll anses spela en viktig roll som användare av denna smarta elnäts-teknik bland annat när det gäller att undvika toppar och balansera elanvändningen. Smarta mätare och återkoppling till hushållen om elförbrukning är exempel typ av tjänster inom detta område. Mikroproduktion av el är också förknippad med det smarta nätet samt Sakernas internet (Internet of things).

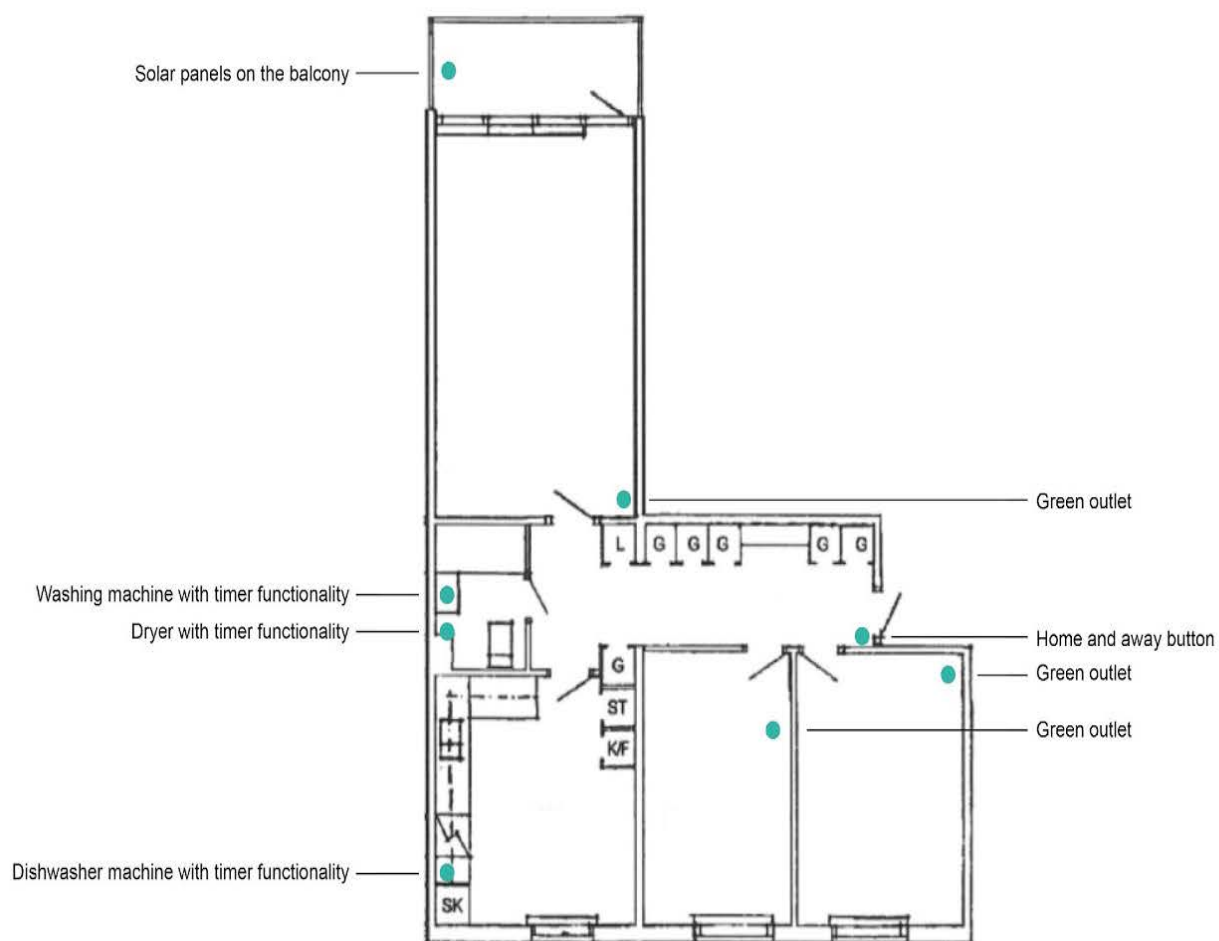
2.1 Framtidsgränd

Detta projekt har utförts på "Framtidsgränd" i ett nyrenoverat miljonprogramsområde i Västerås. Uppbyggnaden var alltså en del av det initiativ där stora områden av lägenheter byggdes under 60- och 70-talen för att motverka en bostadskris. Dessa lägenheter är nu mellan 40–50 år och i stort behov av renovering. Byggnadsägare Bostads AB Mimer (Västerås Stad) ville använda den här specifika byggnaden för att se om det var möjligt att implementera smart elnätsteknik i större skala. Det skulle visa potentialen för många andra miljonprogramsområden. Hyresfastigheten som ägs av bostadsbolaget Bostads AB Mimer består av 18 hyreslägenheter och en visningslägenhet. Den sistnämnda används för att visa upp tekniken och konceptet externt för bland annat skolelever. Inflyttning efter renovering startade i april 2014.

Varje lägenhet har utrustats med teknik för smarta elnät. Där bland annat ett hemautomationssystem, Home Energy Management Systems (HEMS) som står i fokus. Följande utrustning finns i alla 18 lägenheter (se figur 1):

- Solpaneler monterade på balkongerna och husfasaden.
- Diskmaskin, tvättmaskin och torktumlare med tidsinställning.
- Tre fasta "gröna uttag" och ett flyttbart uttag som alla är kopplade till en s.k. Hemmabortaknapp. Uttagen (fasta och flyttbara) är styrbara och kan sättas på och stängas av genom att trycka på Hemmabortaknappen vid ytterdörren i lägenheten eller via webbsidan *Theragate* (se figur 2).
- En gateway som samlar in data från solpanelerna, elmätaren och de gröna uttagen.

Utöver tekniken beskriven ovan har lägenheterna även utrustats med annan teknisk utrustning såsom färgdioder (blått, grönt och rött) i duschen som visar på temperatur, en vattenkran i köket som visar temperaturen på en display och ett digitalt lås. Tjänsten *Theragate* är kopplad till smarta elnätstekniken och via denna webbsida för dator eller mobil kan boende se högupplöst data kring sin elanvändning och solesproduktion. Via *Theragate* kan boende också sätta på eller stänga av apparater kopplade till de gröna uttagen även då de inte är hemma.



Figur 1 En ritning över smarta elnätstekniken som installerats i hemmen



Figur 2 A) de "gröna uttagen" B) hemmaborttacknappen C) Therigate (gränssnitt)



3 Genomförande

Varje lägenhet utrustades av företaget There Corp. med teknik för smarta elnät – s.k. Home Energy Management Systems (HEMS). Vad som ingick i utrustningen presenteras i ovanstående kapitel. Solelsproduktionen användes främst för egen förbrukning och överskottet matades ut på elnätet. I utrustningen ingick även tillgång till s.k. prissignal där elpriserna angavs för varje timme 24 timmar framåt i tiden. De flesta boenden på Framtidsgränd flyttade in under 2014 och det var också då RISE Interactive gjorde de första intervjuerna.

Under de tre åren har följande aktiviteter genomförts:

År 1: juni 2014-maj 2015. Formulering av kommunikationsplan; Sammansättning av referensgrupp; Mätningar av elanvändning och elproduktion från solceller i alla lägenheter i Framtidsgränd (under år 1 och år 2); Mätning av elanvändning i referenshushåll (under år 1 och år 2); Intervjuer med 7 hushåll samt partners Bostads Mimer AB, There, Mälarenergi och Solkompaniet. Solkompaniet installerade solpanelerna men var inte en aktör i projektet. Alla intervjuerna transkriberades. Sammanställning av intervjuer, och annat insamlat material. Vi anordnade en design-workshop med partners och som grund låg både data från intervjuer med boende och dem själva. Gula festen, en introduktionsfest till projektet som gjordes tillsammans med partner. Projektledare: Cecilia Katzeff.

År 2: juni 2015-maj 2016: Uppföljningsintervjuer och övergripande sammanställning av intervjuer, och annat insamlat material; Utveckling av designkoncept; Dokumentation och kommunikation av resultat; Formulering av rekommendationer för införande av SG-teknik i renoverade bostäder. Design-workshop 1 med hushåll; utveckling av Framtidskatalogen. Referensgruppsmöte 1 i Kista.

År 3: juni 2016-maj 2017: Uppföljningsintervjuer och utveckling av Framtidskatalogen. Vetenskaplig analys av intervjuer och annat material i relation till andra forskningsresultat; Dokumentation och spridning av resultat till forskarsamhället i form av vetenskapliga artiklar; Spridning av resultat externt till samhälle och näringsliv. Referensgruppsmöte 2 i Kista. Deltagare; Jenny Palm, Linköpings universitet, Cajsa Bartusch, Uppsala universitet, Per Holm SABO, Tomas Lostin, Mimer. Kick-out möte, 4 maj, Västerås. Deltagare; Mikael Söderberg, Maria Eberhartsson, Tomas Lostin, Bostad Mimer AB, Camilla Hadarsson, Jan Larsson, Mälarenergi, Andy Lundström, There Corp. (via Skype), Anton Gustafsson, Lizette Reitsma, Elin Önnevall, RISE Interactive. Projektledare: Carin Torstensson (juni-augusti) och Elin Önnevall (augusti - maj).

Forskningen har letts av tre olika projektledare vid olika tillfällen; Cecilia Katzeff, adjungerad professor i hållbar interaktionsdesign vid KTH (CESC) och forskningsledare på RISE Interactive, Carin Torstensson, affärsområdeschef "Smart Energy" vid tidigare Swedish ICT (nu RISE ICT) samt Elin Önnevall, fil.lic. i människa maskin interaktion och forskare på RISE Interactive. I projektet har vi även haft kompetens inom teknik för smarta elnät genom tekn.dr. Anton Gustafsson och designkompetens genom Stina Wessman, master i interaktionsdesign samt Lizette Reitsma, fil.dr. i interaktionsdesign. De kvalitativa studierna har framförallt planerats och utförts av Cecilia Katzeff, Elin Önnevall, Lizette Reitsma samt Sofie Nyström, forskningsassistent.

Bostads Mimer Ab har varit länken till hyresgästerna; Mälarenergi har stått för mätning av elanvändning på Framtidsgränd och i referenslägenheter samt mätning av solelsproduktion på



Framtidsgränd. There ansvarade för underhåll av tekniken. Alla deltagande parter har medverkat i workshops och spridit information om projektet i sina respektive kommunikationskanaler. Mer information om detta kommer under rubriken kommunikation.

Nedan kommer en mer genomförlig beskrivning av de olika metoderna för att förstå människors beteende och etablering av vanor i användning av teknik för smarta elnät i renoverade hyreslägenheter byggda under 60-/70-talet.

3.1 Intervjuer boende

Av 18 hushåll utrustade med smart elnätsteknik har 11 hushåll blivit intervjuade. Fem av dessa hushåll har intervjuats två gånger. Totalt alltså 16 intervjuer. Två av intervjuerna gjordes i samma lägenheter på grund av att hushållet flyttade ut och en ny hyresgäst flyttade in. Hushållen i Framtidsgränd har blandad demografi, från singelhushåll till tonårsfamiljer, småbarnsfamiljer och pensionärer. Flera hushåll har också mer än en kulturell bakgrund.

Intervjuerna med boende genomfördes i lägenheten och var semistrukturerade, detta innebar fördefinierade ämnen men tillät även hushållen att ta upp egna ämnen som de ansåg viktiga. Intervjumallar formulerades på förhand kring exempelvis den praktiska användningen av tekniken, viktiga drivkrafter för att använda tekniken och förväntningar. Intervjuerna tog cirka en och en halv timme och transkriberades efteråt. Transkriberingarna analyserades också öppet för att upptäcka teman såsom hemtrevnad och säkerhet med Hemmabortaknappen, att göra saker fast effekten är oklar, teknik som speglar värderingar kring det smarta hemmet och föreställningar om vad som drar energi. Detta kategoriserades därefter. Målet med intervjuerna var att samla in kunskap kring boendes perspektiv på att leva med smart teknik kopplat till smarta elnät samt att utforska deras erfarenheter och hur detta påverkade deras vardagliga liv.

3.2 Aktörsintervjuer

Projektet Framtidsgränd har tre aktörer, ett bostadsföretag, ett energibolag och företag som levererar energirelaterad teknik för smarta hem. Intervjuer gjordes med dessa olika aktörer samt leverantören av solpanelerna. Även om de inte är en officiell partner i projektet är de en viktig del i aktörskedjan. Varje intervju tog ca en timme och transkriberades efteråt. En intervjuguide med semistrukturerade frågor användes som grund, där frågorna fokuserade på; företagets roll i relation till projektet, deras visioner och mål med projektet, vem de anser vara kunden, deras respektive kommunikation med hushållen samt upplevda utmaningar.

3.3 Aktörsworkshop

Efter att alla intervjuer med aktörer genomförts och nio intervjuer med boende, organiserades en workshop där alla inblandade aktörer bjöds in för att delta. Syftet med workshopen var att ge återkoppling på våra preliminära resultat från intervjuerna, att ge aktörerna en ökad förståelse för deras roll i smarta elnätsprojekt samt att fylla i luckor i översikten av kontaktytor mellan aktörerna och hushållen. Dessa kontaktytor kan beskrivas som nedslag då hushållen, aktörerna och teknologin interagerar.

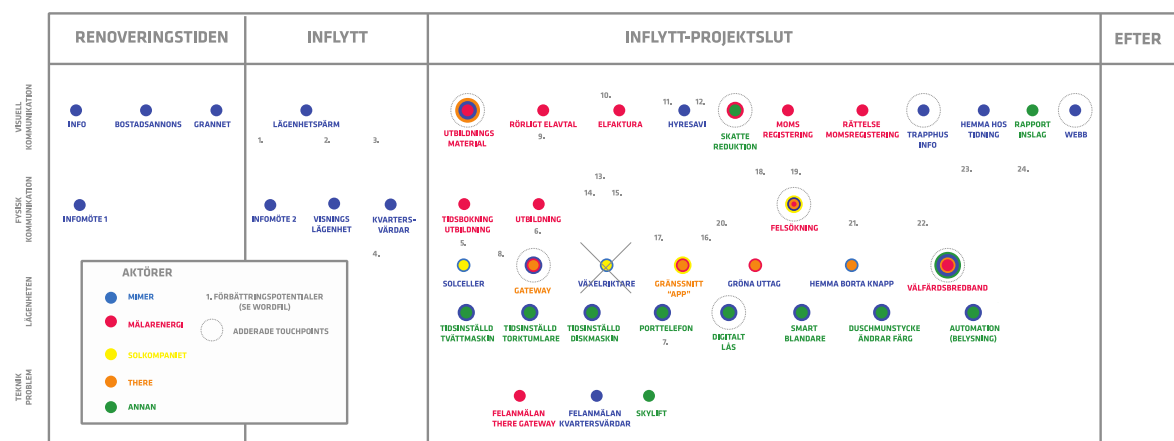
För att kommunicera våra resultat skapades en aktörskarta (se figur 3). Kartan illustrerar hur olika aktörer interagerar med varandra från hushållens perspektiv. Vi skapade aktörskartan genom



tidslinjer för varje aktör inom projektet. Intervjudata (citat) användes både från hushållen och från aktörer, kommunikationsmaterial från projektet och ytterligare kunskap från tidigare projektmöten. På aktörskartan inkluderades alla kommunikationsaktiviteter för hushållen, all ny teknologi som installerats i hushållen samt problem som uppstått med den nya tekniken.

Även vilken aktör som var ansvarig för varje kontaktpunkt illustrerades. Aktörskartan skrevs ut och placerades framför aktörerna under workshopen för dessa att komma med insikter och rättningar. Resultatet från aktörskartan kommer att publiceras under avsnittet resultat.

ANVÄNDARRESA : "DET SMARTA HEMMET"



Figur 3. aktörskartan

3.4 Kvalitativ studie

Mellan 27 juni och 2 juli 2016 bodde en familj (två vuxna och ett barn) som var kopplade till projektgruppen i visningslägenhet på Framtidsgränd. Forskaren (fil.mag. socialantropologi) i familjen gjorde en kvalitativ men övergripande analys av upplevelsen av det smarta hemmet. Inkluderat var observationer om upplevelser att leva med smart elnäts teknik. Syftet var att få en djupare förståelse för hur det är att leva med smart teknik samt skapa en bra grund för de uppföljningsintervjuer som skulle utföras under hösten.

3.5 Grafana & dataanalys

För testlägenheterna erhöles kvantitativ energi- och användningsdata från There Corporation kopplat till tekniken. Dessa data var bland annat solpanelernas elproduktion, användning av Hemmabortaknappen, elpris och elförbrukning. För varje testhushåll som gett sitt skriftliga godkännande att delta hämtades datapunkter från Theres servrar via pythonscript och lagrades i en influxdatabas. Dessa punkter plottades sedan upp i ett grafverktyg som tillåter inzoomning och jämförelser mellan olika serier. För varje hushåll skapades grafer för när någon har slagit på/av Hemmabortaknappen, hur många gånger hushållet har tryckt på knappen per vecka, elanvändningen (minutdata), solelsproduktionen etc. Datan utforskades sedan både öppet och utifrån hypoteser. Viktiga händelser som nämnts i intervjuerna bokfördes också och lades till som datapunkter,



exempelvis när hushållet flyttade in, var på semester, när tekniken kontrollerats samt eventkvällar och workshops under forskningsprojektet. Hypoteserna som utforskades var bland annat att Hemmabortaknappen användes mindre och mindre ju längre projektet fortgick, att hyresgäster inte tog till vara på sin egenproducerade el i produktionsögonblicket samt att elanvändningen inte följer elpriset. Huruvida Hemmabortaknappen fyller en funktion i det smarta elnätet och sparar energi har även utvärderats genom att analysera energiskillnaden före och efter knappen slås av kombinerat med avstängd period.



Figur 4 Ett exempel på hur de olika dataserierna ser ut i grafer.

För att kunna visa på en effekt av den smarta elnätstekniken och jämföra hushållen i forskningsprojektet med liknande hushåll skickades samtyckesavtal ut till cirka 80 referenshushåll i samma område (Vallby, Västerås) där bostäderna nyligen renoverats och som i demografi matchade en hushållstyp i Framtidsgränd. Faktorer som i hög grad bedömdes påverka elanvändningen i detta fall är antal personer i hushållet, skick på hushållsapparater, arbetstider och huruvida tvättmaskin används i lägenheten. 18 hushåll svarade på enkäten och matchades mot motsvarande testhushåll i demografi.

3.6 Uppföljningsintervjuer med data från Grafana

Vid de fem uppföljningsintervjuerna med hushållen användes utskrivna grafer från gränssnittet Grafana för att få en kvalitativ tolkning av den insamlade kvantitativa datan (se figur 4). Boende kunde då se användningen av Hemmabortaknappen, elförbrukning och solelsproduktion under de senaste två och halvt åren. Resultaten från dessa presenteras i nästa avsnitt.

3.7 Designkoncept: Framtidskatalogen

Anledningen till att vi gjorde katalogen var för att vi ville få en djupare förståelse för människors koppling till smart teknik och vad som skulle motivera människor att ha framtida teknik för smarta



elnät i sitt hem samt föreställningar om teknik. Det skulle även komplettera resultaten från intervjuerna. Tjänsterna valdes ut genom att gå igenom intervjumaterial men också genom en intern brainstorming workshop som RISE Interactive utförde. De utvalda tjänsterna var då 21. Dessa delades med partner för att få deras kommentarer. Det gjordes en mindre utvärdering av den första versionen av katalogen. En uppdaterad version av katalogen delades sedan ut till hushållen i Framtidsgränd och även till andra boenden i Västerås via Mimer och Mälarenergis nätverk (figur 5). Totalt samlades 31 svar in och av dessa var 17 kvinnor och 14 män. Deltagarnas ålder varierade mellan 17 och 60 med en medelålder på 37 år.



Figur 5 Framtidskatalogen



inneburit problem i början av boendet innan de vet hur knappen fungerar och eftersom det inte finns någon tydligt visuell feedback att knappfunktionen är av eller på.

4.1.3 *Förväntningar av användandet och beteendeförändringar*

Många hyresgäster ifrågasätter hur de kan spara mer (el) än vad de redan gör. Det framgick i intervjuerna med de boende att aktörerna hade kommunicerat energieffektivitet och att flytta laster över dygnet. Ett exempel som flera av dem återkom till var att tvätta på natten. Kommentarer bestod av hur svårt det är eftersom det påverkar sömn och att grannar kan störas. Att duscha kortare och svalare är också ett sätt att förändra mer som ett sätt för hyresgäster att sänka kostnader. Trots det så verkar det anses skära ner på något som bidrar till njutning i vardagen. Värt att notera här att en viss vattendebitering diskuterades inledningsvis. Detta innebar att boenden trots att de betalat för vattenkonsumtionen trots att så inte var fallet.

4.1.4 *Personlig användning av tekniken*

Ett hushåll hittade ett flertal sätt att anpassa tekniken efter det egna livet. Webb sidan för hemmabortknappen användes exempelvis för att tända lamporna när hyresgästen är på väg hem. Just användningen av knappen är något som hyresgästen nämner ger en positiv känsla. Värt att notera är att detta är ett singelhushåll vilket kan innebära en mer praktisk användning av knappen än exempelvis för en större familj. När den personen lämnar hemmet är det oftast ingen som behöver använda elektriciteten i hushållet. Detta hushåll har även ställt in en önskad temperatur på kranen i köket, något som inget annat hushåll har påpekat vara möjligt.

4.2 *Aktörworkshopen - aktörskartan*

Workshopen med aktörerna fungerade som en designintervention som gav dem möjlighet att reflektera över sitt bidrag och engagemang i projektet samt hur detta uppfattades av hushållen. Detta reflekterande utrymme gjorde det möjligt för intressenterna att ta ett steg tillbaka och titta på vad de kan förbättra i framtida genomförande av smarta elnät i flerbostadshus. Aktörerna kom på flera områden där det fanns potential till förbättringar genom att titta på var och en av beröringspunkterna (dvs. interaktionen mellan hushåll, aktörer och smarta elnätsteknik) som presenterades på kartan. Denna aktivitet resulterade i 23 unika idéer kring förbättringspotential. Det handlade exempelvis om att förbättra kommunikationen till hushållen, göra energidata mer inbäddade i människors dagliga liv och förbättra flexibiliteten hos den redan implementerade smarta tekniken till exempel genom att låta boenden själva bestämma vilka uttag som ska vara kopplade till hemmabortknappen.

De 23 unika idéerna:

1. Om man hämtar in central visualisering - kan vi då även göra pärmen digital
2. Förbättra introduktion till nya hyresgäster
3. Inspirera att använda tidsinställningen
4. Berätta om hur saker hänger ihop, solceller, smart elnät- Sverige
5. Användning av el. Jämför med andra grannar.
6. Kör igång (automatiska maskiner)
7. Nyttan, utveckla befintliga touchpoints. Nya tjänster
8. Grönt elavtal



9. Återkoppling månadsvis (extra mycket årsvis) Min trend el/varmvatten. Snitt i huset + trend. Intervju med dem som lyckats bäst; konkreta tips till alla.
10. Betalfunktion elfaktura sms/etc.
11. Pris till årets bästa energisparare
12. Mer praktiska digitala tjänster - "fönstervarnare", visuell kommunikation på smartare sätt - typ vattenkran.
13. Kollektivt sparande, spelformat/tips/tävling
14. Fast visualisering i lägenhet som jämför medeltalet med andra och kunde även finnas en central visualisering för hela huset. Enkel visualisering t.ex. kurvor + tumme upp/ner
15. Alla uttag ska vara styrbara
16. Låt hyresgästen välja gröna uttagens placering
17. Baka ihop: visualisering, kommunikation, info
18. Visualisera energianvändning + solcellsproduktion i lägenheten
19. Möjlighet att själv påverka vilka uttag som styrs.
20. Smarta termostat kopplade hemma/borta
21. Ytterligare tilläggstjänster/ - produkter? LED-lampor.
22. Nyhetsbrev.
23. Återkoppling "vad har vi gjort?" och vad kommuniceras till de boende (information).

4.3 Grafana - datadelning

Genom att kombinera kvantitativ data med kvalitativ data i dataverktyget som utvecklades i Grafana skapades en kartläggning över exempelvis förändringar av användningen av hemmabortaknappen. Vi har ofta använt oss av kvalitativ och kvantitativ data i våra forskningsprojekt med det här gav oss tillfälle att utveckla något som kan komma till användning i framtida projekt då vi ofta arbetar tvärvetenskapligt. Detta har redan implementerats i ett annat projekt där temperaturdata från lägenheter kombineras med olika kvalitativa aktiviteter såsom öppnandet av balkongdörren och dess orsaker. I uppföljningsintervjuerna i Framtidsgränd visade vi de boende denna unika data och frågade om deras första intryck. Flera kommenterade sin ändrade användning av hemmabortaknappen ex. minskad användning över tid. Vår hypotes när vi tittade på ett av hushållen, där man från en aktiv användning av hemmabortaknappen såg en stadig minskning, var att intresset hade minskat. Men så var inte fallet utan hushållet hade införskaffat en lampa med dimmer och denna var ej kompatibel med hemmabortaknappen. Lampan var tvungen att programmeras om varje gång och därför minskade användningen av knappen trots ett fortsatt intresse.

Utöver kunskapsutveckling om hur teknikanvändningen blir del av vardagspraktiker har vi velat återföra resultat till tjänsteutvecklare som kan använda dem för sin innovationsprocess och därmed utveckla marknaden. En PDF-presentation av rekommendationerna för tjänsteutvecklare planeras att lanseras i oktober 2017. Förutom listan för tjänsteutvecklare har vi även listat rekommendationer för framtida projekt för smarta elnät och användare med lärdomar från Framtidsgränd. Se de två listorna under bilagor.



4.5 Jämförelser med referenshushåll - besparing?

Det finns flera faktorer som pekar på att man kan förvänta sig en annorlunda lastprofil och lägre energianvändning i lägenheterna på Framtidsgränd jämfört med referenslägenheter i samma område. Den mest uppenbara av dessa är solcellerna. Solcellerna kan sänka lastprofilerna på dagen då produktionen är god. För att fokusera på användarbeteenden har vi arbetat med att bland annat titta på hur korrelationen mellan elförbrukningen (där vi bortser ifrån solelsproduktionen) ser ut för en testlägenhet och en referenslägenhet i relation till elpriset eller om lastprofilerna på annat sätt skiljer sig mellan test och referenslägenheter i vecko- eller dygns-profiler. Dessa resultat är dock ännu inte färdigställda. Det låga antalet lägenheter i denna statistiska analys kommer i första hand att ge endast indikationer på förändrat eller ej förändrade beteenden men förväntas ändå ge en kompletterande bild av det som framkommit i intervjuerna.

Utöver dessa analyser så har även långtgående analyser gjorts av hemmabortaknappen och temperaturindikationen på kökskranen. Dessa två tekniker har liten eller obefintlig effekt vad gäller lastbalansering men är ändå intressanta då de belyser hur ny teknik används och inkorporeras i människors liv över tid t.ex. hur människor skapar sig ett förhållningssätt eller språk kring vattentemperatur och hemmabortaläge då det exponeras för dem dagligen medan prissignalerna förblir bortglömda bland annat pga. att de kräver att man loggar in på en hemsida. Ett konkret exempel på detta är två användares uppfattning kring vilket gradtal de behövde för sin medicin (under 20 grader) och diskning (53 grader).

Den generella bilden av de resultat som analyserats klart i denna studie är dock att man inte tycker det verkar försvarbart att flytta laster motiverat av prisförändringarna. Detta stämmer även med tidigare forskning som snarare pekar på att små monetära incitament snarare kan motverka sitt syfte. De boende verkar heller inte se lastbalansering som någon central del av konceptet med Framtidsgränd och har heller inte ha fångat upp något annat motiv till att flytta lasterna än just det monetära. Det kan till exempel handla om att göra det för den goda sakens skull eller som ett resultat av normer och grupstryck. Analytiskt kan vi även se att det saknas en fungerande modell för användarinteraktionen. Det är helt enkelt inte troligt att man går in och tittar på prissignalen i en app som kräver inloggning när man kommer hem eller ska göra sysslor i hemmet. Här ser vi dock att saker som de boende exponerats för dagligen så som vattentemperaturen på kranen i köket skapat nya språk, uppfattningar och förhållningssätt hos testdeltagarna. Det uppstår känslomässiga relationer till olika temperaturer och en uppfattning om vilken som fungerar bäst för specifika aktiviteter exempelvis ett visst gradtal för mediciner och ett annat för ren disk. Vattentemperaturen kan diskuteras mellan de boende och blir därav både social och normbildande. En vetenskaplig artikel författas i skrivande stund där detta kommer tas upp mer utförligt. Resultat angående uppfattningen av knappen och andra sociala implikationer kommer också att tas upp.



5 Diskussion

En av anledningarna till att projektet Framtidsgränd startades var att Mimer och Mälarenergi ville undersöka vilken typ av teknik som skulle kunna implementeras i större skala.

I den första referensgruppen för Framtidsgränd diskuterades resultat och det faktum att även så kallade negativa resultat kan vara intressanta. Det kanske är självklart för forskningen men inte nödvändigtvis för en vidare implementering. Här blir det extra viktigt att poängtera att en mindre användning av tekniken inte nödvändigtvis betyder att intresset har fallerat eller att det inte längre är intressant för de boende. Resultatet av denna utvärdering av smart elnätsteknik handlar heller inte om att tekniken inte fungerar och att människor inte vill eller kan flytta sina laster. Resultatet är snarare att vi måste ifrågasätta koncept och teknik som utmålas som smart elnätsteknik och fråga oss om de överhuvudtaget ger användarna chansen att kunna bli flexibla elkunder.

Det bör också påpekas att urvalet av deltagare för projektet var kopplade till vilka som bodde i lägenheter med fjärrvärmeuppvärmning. Som bekant så är elanvändningen i denna typ av boende relativt låg och dessutom en liten del av den totala boendekostnaden. Dessutom är incitamentet för el användaren liten p.g.a. låg energibesparingen. Detta kan påverka både intresset för deltagande och på vilket sätt användningen av smart teknik har genomförts.

Vi kommer nu att kortfattat diskutera några resultat och rekommendationer där det finns nya möjligheter att utveckla, förbättra och forska vidare.

5.1 En enhetlig kommunikationsplan är central

Det viktigaste resultatet av aktörskartan (som nämndes i avsnitten metoder och resultat) är tydliggörandet av kommunikationsplanens brister. Det handlade framförallt om att det var bostadsbolaget Mimer som kommunicerade med hyresgästerna fram till inflyttning och efter detta tog alla de övriga aktörerna vid. De boende fick då en större mängd information från flera olika håll, något som ej uppföljdes på lämpligt sätt.

5.2 Smart teknik i ett vardagligt sammanhang

För att utveckla teknik för ett vardagligt sammanhang är det viktigt att inkludera användare tidigt i processen. De kan både bidra med sina egna infallsvinklar och idéer men också tidigt visa på hur implementeringen av teknik kan misslyckas. I ett mångkulturellt område är möjligheterna för att hitta många typer av användare och skiftande kunskap extra stor. Eftersom smarta elnät ofta omfattar lastbalansering så är det viktigt att förstå och kommunicera hur detta kan göras. Många boenden ser inte möjligheter att ex. enbart tvätta på helgen eller bryta mönster för hur de använder teknik (ex. tvättmaskin) idag.

5.3 Flera användare/stora familjer

Eftersom vi har utfört intervjuer i ett flertal olika hushåll har det också framgått att den teknik som är implementerad idag passar bättre för en liten lägenhet (med färre eluttag, dvs. "alla" uttag blir gröna uttag) och med en användare än en större lägenhet där exempelvis en familj bor. Hemmabortaknappen



användes i någon utsträckning av alla hushåll. Bland barnfamiljerna användes knappen bland annat som ett sätt att skoja med familjemedlemmar genom att stänga av uttagen utan deras vetskap.

5.4 Barn

Några av de äldre barnen tycks ha fått förklara för föräldrarna hur tekniken fungerar. Interaktionen av de yngre barnen har däremot visat sig vara problematiskt. Exempelvis då små barn i en familj tryckte på hemmabortaknappen mer än 100 gånger under en dag. Även solpanelerna och tidsinställningen på hushållsmaskinerna är något som sällan innebär att barnen blir inkluderade. Vi ser här möjligheter för att även inkludera barnen som användare av smarta elnät genom att låta dem vara delaktig i utveckling av tekniken.

I den här studien har vi sett många brister både i tekniken och i kommunikationen kring smart elnätsteknik. Men att på det här sättet "misslyckats" är det enda sättet som vi på djupet kan börja förstå användare och deras behov. Dessa brister lär oss om hur vi i framtiden ska kunna ta fram mera mogna och användarvänliga lösningar för att skapa möjligheter att bli en mer flexibel elkonsument.

Återigen, för omställningen till ett hållbart energisystem är det viktigt att förstå användaren. Vad som är tydligt i vårt projekt är dock att det krävs något mer i utrymmet mellan datan och användaren, där tjänster kan fungera som en slags översättare. En boende är nämligen inte nödvändigtvis intresserad eller engagerad i sin data eller att förändra sin elanvändning. Kanske ska lastbalanseringen inte heller ske på hushållsnivå utan högre upp i kedjan, där skulle bostadsbolag kunna profilera sig som effektiva lastbalanserare. Bostadsbolag, energibolag, teknikleverantörer och användare skulle tillsammans kunna bidra till mer effektiva gröna och hållbara tjänster och då krävs också samarbete mellan alla parter tidigt i processen. Vi ser fram emot fler branschöverskridande projekt av denna art!



6 Referenser

- U Andréasson. 2015. Energieffektivitet i Kinas femårsplan. Tillväxtanalys.
- C Bartusch, F Wallin, M Odlare, and V Iana. 2011. Introducing a demand-based electricity distribution tariff in the residential sector: demand response and customer perception. *Energy Policy* 39: 5008–5025.
- L Broms, C Katzeff, M Bång, Å Nyblom, S Ilstedt Hjelm, and K Ehrnberger. 2010. Coffee maker patterns and the design of energy feedback artefacts. *The 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems*, 93-102. ACM Press.
- T Hargreaves, M Nye, and J Burgess. 2013. Keeping energy visible? Exploring how householders interact with feedback from smart energy monitors in the longer term. *Energy Policy*, 52: 126-134.
- Näringsdepartementet. 2012. Kommittédirektiv. Samordningsråd med kunskapsplattform för smarta elnät. Dir. 2012:48.
- S. Nyborg, & I. Røpke, 2013. Constructing users in the smart grid - insights from the Danish eFlex Project. *Energy Efficiency*, 6(4):655–670.
- Samordningsrådet för smarta elnät. 2014. "Planera för effekt! - Slutbetänkande från Samordningsrådet för smarta elnät", SOU 2014:84"
- M Tengvard and J Palm. 2009. Adopting small scale production of electricity. *ECEEE Summer Study*, 1705--1713.

Framtidsgrändsartiklar:

- Reitsma, L., Örnevall, E., Torstensson, C., Katzeff, C. 2016. The future catalogue: Design fictions to enhance user engagement in smart grid technology. Behave, Portugal, september 2016
- Katzeff, C., Torstensson, C., Wessman, S., Örnevall, E, och Reitsma. 2016. Grounding design of smart grid technology in everyday activities. SENIX, Stockholm, juni 2016.



Bilagor

REKOMMENDATIONER FÖR TJÄNSTEUTVECKLARE

Under tre år har projektet Framtidsgränd - Hållbara Livsstilar utforskat relationen smarta elnät och användaren. Vi har genomfört intervjuer och workshops med både hyresgäster och aktörer och det här är våra rekommendationer till tjänsteutvecklare inom området smarta elnät i renoverade bostäder. Dessa kommer att presenteras i ett digitalt format (Framtidskatalogen 2.0). Ytterligare fördjupning går att finna i slutrapporten för projektet som kommer att publiceras på E2B2s hemsida och i de akademiska texterna *The future catalogue: design fictions to enhance user engagement in smart grid technology* och *Grounding design of smart grid technology in everyday activities*. Här nedan presenterar vi en sammanfattning av projektet från oss forskare. Det **fetmarkerade** är våra rekommendationer som enbart kan läsas om läsaren har mindre tid.

*När RISE Interactive blev involverade i Framtidsgränd såg vi möjligheter att studera och uppmärksamma användarnas perspektiv och upplevelser på teknik utvecklad för smarta elnät. Vår inställning från början har varit att fundera på vad tjänster eller tekniker kan tillföra vardagslivet. Detta är särskilt relevant i relation till hållbara praktiker, där det krävs ett personligt engagemang för att det ska uppstå. Att **inkludera användarupplevelse som ett krav vid konstruktionen eller valen kring tekniken och tjänsterna** är väldigt grundläggande inom användarcentrerad design. Eftersom smarta elnät är ett relativt nytt område där användarna inte tidigare varit särskilt involverade blir detta desto viktigare. Här ingår att **se till att boenden inte känner sig inkompetenta** genom bra användarupplevelser, enkla system och enkelt att fixa nya lösenord.*

*I studien Framtidsgränd har vi upplevt att det finns tydliga gränser för vad användare kan tänka sig att låta teknik eller tjänster ta över. Det finns också rädslor att tappa kontrollen och även förnuft genom att låta tekniken ta över vardagliga rutiner. De flesta boenden uppskattade dock tjänsterna som en slags "säkerhets"-backup till det vardagliga livet. Människor behöver dock **olika incitament (inte enbart ekonomiska) för att använda tekniken/tjänsten**. I våra kvalitativa resultat ibland annat från intervjuer uppmärksammandes motiv så som ökad säkerhet, skapa hemtrevnad, stolthet (att vara teknikpionjär), leva hållbart. Några av de boende menade att solpanelerna bidrog till en positiv känsla även om de inte behövde "göra" så mycket med dem. Här skulle nya sätt att känna sig som en boende (solelsproducent) kunna användas som en motivation.*

*Hemmabortaknappen stänger av tre uttag i lägenheten. Den är också möjlig att ändra på distans via en hemsida. De allra flesta boenden hade använt sig av knappen även om vissa tillfällena var av misstag. Knappen skiljer sig knappt (förutom en lysdiod) från övriga knappar i hemmet. Anledningen till att boenden väljer att inte använda knappen är antingen att den kan göra för mycket (stänga av all el till routrar så att annan utrustning slutar fungera) eller för lite (ingenting är inkopplat i dessa uttag så det gör ingen skillnad). Det är alltså viktigt att **planera för en teknik/tjänst som är lockande och enkel samtidigt som den gör skillnad**. Hemmabortaknappen skulle kunna få den rollen om man särskiljer den från andra knappar i hemmet och tydligt förklarar vad skillnaden innebär.*

*Hemmabortaknappen är också ett exempel på att **tekniken/tjänsten behöver utvecklas även med större familjer och boendeytor i åtanke**. Många av hushållen med mer än en hyresgäst nämnde att det*



var svårt att hitta en användning eftersom det ofta var någon som var kvar i lägenheten. Om man tittar till tekniken så fungerar den som bäst i en liten lägenhet (där tre uttag är majoriteten av uttag) och med en användare. Under en intervju visade vi på statistik från knaptryckningarna (127 under en dag). Barnen hade lekt med knappen och nu var knappen övertejpade med silvertejp. Oneline-gränssnittet användes även av flera familjer som ett sätt att skoja med familjemedlemmar, dvs. stänga av uttag när de fortfarande var hemma. **Utveckla teknik/tjänst som är spännande att använda.** Använd exempelvis andra sinnen som färgdioderna i duschen. Det möjliggör också involveringen för hela familjen, barnen inkluderande. Tekniken/tjänsten kan därmed få en särskild roll i familjen där också interaktionen kan bli ett samtalsämne.

För att teknik ska kunna anpassas till vardagen behöver utvecklare **ge människor möjlighet att ändra tekniken/tjänsten för att passa deras vanor.** Det kan exempelvis handla om rörelsesensorernas känslighet eller uttagens placering. Det är också viktigt att tänka på hur man bemöter människor med svagt intresse för teknik. Ett förslag är att **införa olika lager av teknik.** För dem som är intresserade mer avancerat. För dem som inte så intresserad, mindre avancerat.

Kommunicera vad datan (siffrorna) kan användas till och vad det betyder. Skapa ett sammanhang kring siffrorna, exempelvis idag använde du mer än igår eller mindre än grannarna. Beskriv olika historier hur siffrorna har använts för att bli värdefull i vardagen.

Förtroende handlar både om att användarna litar på att avsikterna med tekniken eller tjänsten är goda och att tekniken eller tjänsten faktiskt gör det den ska. **Bygg in en regelbunden kontroll bara för att vara säker på att tekniken/tjänsten fungerar.** Det kan exempelvis handla om att användarna lätt kan se om tjänsten eller tekniken är ur bruk men också tillgänglig felanmälan på Internet. **Var tydlig med vilken data som lagras och var för att skapa förtroende för tjänsten/tekniken.**

Slutligen, **skapa verklig kontakt som människor kan lita på.** Svårigheter som de boende hade löstes ofta genom att fråga sina grannar eller någon man känner. Förklara på ett enkelt sätt och gärna som en kompis.



REKOMMENDATIONER FÖR FRAMTIDA PROJEKT INOM SMARTA ELNÄT OCH ANVÄNDARE

Genom projektet Framtidsgränd - Hållbara Livsstilar, har vi tagit lärdom från aktörerna i projektet och 11 hushåll på Framtidsgränd. De rekommendationer som följer är därmed något som både har genomförts och som skulle kunna förbättras i ett framtida projekt relaterat till smarta elnät och användare.

1. Skapa en gemensam kommunikationsstrategi för hela projektet

- Kommunikationsstrategin behöver innehålla olika incitament för att människor ska använda tekniken: säkerhet, besparing, leva hållbart, stolthet (teknikpionjär), hemtrevnad (ex. tända lampor innan du är hemma)
- Om motivet med projektet är att exempelvis nå hållbarhet låt alla aspekter återspegla detta
- Kommunera nyttan för de boende.
- Kommunera skillnaden när det kommer till exempelvis energibesparingar – hejarop!
- Använd förebilder bland de boende
- Uppmuntra nya sätt att känna sig som en hyresgäst (solelsproducent)
- Utnyttja de positiva känslor människor har när det gäller att tekniken - ex. solpanelerna
- Se elräkningen som ett kommunikationsverktyg. Utnyttja möjligheterna att göra den extra tydlig och intressant
- Justera planen utifrån att de två första månaderna är viktiga för att anpassa sig till den nya tekniken
- Anpassa kommunikationsstrategin utifrån att man som boende lätt glömmar
- Se till att alla involverade känner till projektet innan ni börjar kommunicera till de boende
- Var tydlig med vilken data som lagras och var
- Var tydlig med att kommunicera till de boende vad som händer med tekniken när projektet är slut.

2. Definiera i förväg vilka roller och vilket ansvar som hör till vilken aktör.

- Gör det klart vem du som boende ska kontakta i händelse av problem med tekniken

3. Kartlägg hela affärsmodellen för projektet

- Även vad det exempelvis kostar att byta batterier för lås
- Budgetera för att högteknologiska saker kan gå sönder snabbare

4. Involvera användarna tidigt

- Utforma teknik som passar i vardagen, exempelvis uttag som boende ofta använder



- Använd de boende som ambassadörer – många frågar varandra och besökare undrar hur tekniken fungerar
- Dra lärdomar av idéer från boende när det gäller användning av tekniken
- När tekniken introduceras brainstorma gärna tillsammans med hyresgäster hur tekniken skulle kunna få en plats i det vardagliga livet.

5. Kommunicera vad som förväntas av de boende.

- Handlar projektet exempelvis om lastbalansering eller att spara el, att kommunicera båda kan skapa förvirring
- Kommunicera effekterna av att använda tekniken inte bara att tekniken finns
- Boende kan inte flytta alla aktiviteter (tvätt och disk) till helgerna. Ge förslag på alternativ som är vettiga i det vardagliga livet
- Var medveten om att människor inte ändrar sina rutiner för de bästa priserna. Tänk på att billigare energikostnader inte tycks vara ett motiv att spara energi för de flesta människor i hyreslägenheter.

6. Tänk på att vara inkluderande (exempelvis när det gäller teknik, design, och kommunikation)

- Använd enkla system som är lätta att förstå
- Inför olika lager av teknik. För dem som är intresserade mer komplicerat, för dem som inte så intresserad, mindre komplicerat
- Utnyttja lätt-kommunicerat material som är överblickbart
- Ge information på olika språk
- Tänk på hur mycket saker du kan presentera för människor. En större mängd information eller teknik kan vara överväldigande.

7. Ge de boende en lämplig introduktion, gärna personlig.

- Utgå ifrån de boendes frågor
- Kommunicera vad datan (siffrorna) kan användas till och vad det betyder. Förtroende är viktigt för att kompensera känslan av övervakning.

8. Utveckla teknik som grundar sig i kunskap om hemmet

- Utveckla tekniken även utifrån större familjer och lägenheter
- Ge människor möjlighet att ändra tekniken, till exempel rörelsesensorers känslighet så att det kan passa deras vanor
- Lär er från de boendes praktik och kunskap som skapas genom att använda tekniken
- Utveckla rolig teknik - då kan den få en särskild roll i familjen
- Se till att ny teknik passar ihop med den som redan existerar.



9. Underlätta för enkla lösningar på praktiska problem

- Ge dem som har ansvar för aktiviteter i huset enkel tillgång till huset genom exempelvis lösenord eller nycklar
- Om något installeras men inte fungerar var noga med att kommunicera detta med boende
- Gör det väldigt lätt att få nya inloggningsuppgifter. Inloggningsproblem kommer påverka användningen avsevärt
- Om något går sönder, se till att det ersätts snabbt.
- Bygg in en regelbunden kontroll (felspårning) bara för att vara säker på att allt fungerar.



Runt 35 procent av all energi i Sverige används i bebyggelsen. I forskningsprogrammet E2B2 arbetar forskare och samhällsaktörer tillsammans för att ta fram kunskap och metoder för att effektivisera energianvändningen och utveckla byggandet och boendet i samhället. I den här rapporten kan du läsa om ett av projekten som ingår i programmet.

E2B2 genomförs i samverkan mellan IQ Samhällsbyggnad och Energimyndigheten åren 2013–2017. Läs mer på www.E2B2.se.