

Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

En kunskapssammanställning

Version: 1.0

Alla BeBo-rapporter finns att hitta på www.bebostad.se

2019_13

Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

Granskare: Saga Ekelin, Anthesis, och Nils Borg, Borg&Co

2019-12-19

Innehåll

Förord.....	3
1. Sammanfattning	4
2. Inledning.....	5
2.1 Bakgrund	5
2.2 Syfte och mål	5
2.3 Avgränsningar	5
2.4 Genomförande.....	5
3. Omvärldsbevakning.....	7
3.1 Underlag.....	7
3.2 Identifierade beteenderelaterade energiprojekt	8
4. Erfarenheter och lärdomar	17
5. Slutsatser och rekommendationer.....	20
6. Referenser.....	24
Bilaga 1 – Sammanställning av svenska studier.....	1
Bilaga 2 – Sammanställning av ytterligare studier	16
Studier från ecee summer studies 2013–2019.....	16
Studier från Behave-konferensen 2018	29
Studier från BECC-konferensen 2018	41
Bilaga 3 – Studier med andra fokusområden än bostäder.....	52

Förord

BeBo (Energimyndighetens beställargrupp för energieffektiva flerbostadshus) är ett nätverk av fastighetsägare. BeBo har funnits sedan 1989, och har Energimyndigheten som huvudfinansiär.

BeBos aktiviteter ska genom en aggregerad beställarkompetens och köpkraft bidra till att energieffektiva system och produkter tidigare kommer ut på marknaden.

Utvecklingsprojekten ska visa på goda exempel med effektiv energianvändning samtidigt som funktion och komfort inte försämras utan snarare förbättras.

I denna förstudie har en kunskapssammanställning gjorts av svenska och internationella erfarenheter och forskningsprojekt om hur hyresgästers beteende påverkar energianvändningen i flerbostadshus och hur beteendet kan påverkas. Den ska bidra till att öka svenska fastighetsägares kunskaper om erfarenheter av arbete med att påverka hyresgäster för att nå en minskad energianvändning. Den ska också kunna ligga till grund för en fördjupad studie med fokus på hyresgäster i Sverige.

Förstudien har genomförts av Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson, Agneta Persson och Saga Ekelin på Anthesis, samt Ylva Blume och Nils Borg på Borg&Co. Arbetet har genomförts på uppdrag av BeBo under hösten 2019.

1. Sammanfattning

Medlemmarna i BeBo arbetar aktivt för en mer hållbar energianvändning i sitt fastighetsbestånd. De har dock uttryckt önskemål om mer kunskap och underlag om hur de kan bidra till att stimulera sina hyresgäster till en mer hållbar energianvändning. Därför syftar denna förstudie till att göra en sammanställning över relevanta svenska och internationella erfarenheter och forskningsprojekt om hur hyresgästers beteende påverkar energianvändningen i flerbostadshus och hur beteendet kan påverkas.

Omvärldsbevakningen täcker studier från The European Council for an Energy Efficient Economy (eceee), The American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE) och den europeiska konferensen Behave, som handlar om beteende och energieffektivisering, samt svensk forskning. Totalt har 55 studier identifierats och analyserats. Omvärldsbevakningen visar att det internationellt, och till viss del även nationellt, finns en rik forskning och många undersökningar om hur hyresgästers beteende påverkar energianvändningen.

Ett antal teman framgår tydligt bland de identifierade studierna:

- Hinder – både verkliga och upplevda – som behöver övervinnas för att realisera den effektiviseringspotential som finns.
- Hyresgäster kan styra om sin energianvändning och därmed bidra till att minska den växande effekt- och kapacitetsproblematiken.
- Medvetandegörande och visualisering är viktiga faktorer för att påverka energianvändningen hos hyresgästerna.
- Hänsyn måste tas till vilka värden hyresgästerna uppfattar som viktiga och vilken målgrupp åtgärder vänder sig till.

Förstudien visar att det finns relativt mycket kunskap om hyresgästernas betydelse för energianvändningen, både i Sverige och internationellt. Såväl BeBos medlemmar som andra ägare av flerbostadshus kan ha stor nytta av en sammanställning av denna kunskap, och använda dessa kunskaper i sitt fastighetsbestånd.

För att möta svenska fastighetsägares behov behövs dock en fortsatt utveckling och kunskapsuppbyggnad. I förstudien föreslås tre inriktningar för projekt. Dessa är:

- Projektförslag 1: Effektiv visualisering och aktiv återkoppling
- Projektförslag 2: Motiverande faktorer hos hyresgäster
- Projektförslag 3: Studera interaktionen mellan aktörer i syfte att undanröja hinder

2. Inledning

2.1 Bakgrund

Medlemmarna i Beställargruppen BeBo bedriver ett ambitiöst energiarbete. Vid nätverkets beställargruppsmöte i Kungsbacka i maj 2019 framkom det att BeBo-medlemmarna upplever en brist på kunskap och underlag om hur de kan bidra till att stimulera sina hyresgäster till en mer hållbar energianvändning. Underlag om såväl svenska som internationella forskningsstudier och undersökningar om hyresgästers inverkan på energianvändningen har därför samlats in, analyserats och sammanställts. Den kunskap som finns om frågan är i nuläget varken tillräckligt känd eller tillräckligt spridd bland svenska fastighetsägare.

2.2 Syfte och mål

Syftet med denna förstudie är att göra en kunskapssammanställning över relevanta svenska och internationella erfarenheter och forskningsprojekt om hur hyresgästers beteende påverkar energianvändningen i flerbostadshus och hur beteendet kan påverkas.

Förstudien ska bidra till att öka BeBo-medlemmarnas och andra fastighetsägares kunskaper om erfarenheter av arbete med att påverka hyresgäster för att nå en effektivare energianvändning. Förstudieresultaten ska också kunna utgöra en del av underlaget för en ansökan om en fördjupad studie med fokus på hur hyresgästers beteende påverkar energianvändningen i svenska flerbostadshus.

2.3 Avgränsningar

Underlag till omvärldsbevakningen har hämtats från ett urval av källor som bedöms ge en god bild av kunskapsläget om hur hyresgästers beteende påverkar energianvändningen i flerbostadshus och hur hyresgästers beteende i sin tur kan påverkas. Urvalet av källor har gjorts utifrån att förutsättningarna ska vara relevanta för svenska förhållanden. I omvärldsbevakningen har några studier med andra fokusområden än bostäder inkluderats. Dessa har dock inte analyserats närmare i denna förstudie.

2.4 Genomförande

Det första steget i arbetet var att genomföra en omvärldsbevakning för att identifiera forskningsstudier och projekt som handlar om hyresgästers energianvändning och hur fastighetsägare kan bidra till att påverka dem i riktning mot ett mer energieffektivt beteende. Som underlag i omvärldsanalysen har the European Council for an Energy-

Efficient Economy's (eceee) databas med konferensartiklar använts. Vidare har den amerikanska motsvarigheten till eceee, the American Council for an Energy-Efficient Economy's (ACEEE), kunskapsdatabas från konferensen BECC använts. En scanning av underlag från svenska universitet och andra relevanta institutioner har också genomförts. Artiklar och erfarenheter från Behave-konferensen 2018 (European Conference on Behaviour and Energy Efficiency) ingår också i underlaget.

I ett andra steg av arbetet har en kunskapssammanställning gjorts av det underlag som identifierades i omvärldsanalysen. Underlaget har sammanställts med utgångspunkt från vad som har bedömts vara intressant för svenska fastighetsägare. Det insamlade materialet har analyserats med syfte att undersöka hur stor kunskap det finns om metoder för att i samverkan med hyresgäster minska energianvändningen i bostäder och att identifiera eventuella kunskapsluckor.

Det sista steget i arbetet har innefattat att belysa de behov av vidare arbete som har identifierats i analysen, samt att ta fram förslag till inriktning för fortsatt arbete eller projekt.

3. Omvärldsbevakning

Internationellt, och även till viss del nationellt, finns ett stort fokus på forskning och undersökningar om hur hyresgästers beteende påverkar energianvändningen. I denna omvärldsbevakning har en identifiering och sammanställning gjorts av studier som kan vara intressanta för svenska fastighetsägare för att vidare stimulera hyresgäster till en mer hållbar energianvändning.

3.1 Underlag

Omvärldsanalysen utgår från underlag från:

- The European Council for an Energy Efficient Economy, eceee
- The American Council for an Energy-Efficient Economy, ACEEE
- Konferensen Behave år 2018
- Svensk forskning

3.1.1 eceee

The European Council for an Energy Efficient Economy (eceee) är en organisation som främjar internationellt erfarenhetsutbyte om energieffektivisering genom uppbyggnad och spridning av evidensbaserad forskning och fakta.¹ eceee är en europeisk ideell organisation som bildades år 1993. Medlemmarna i eceee representerar europeiska energimyndigheter, forskningsorganisationer och företag.

De huvudsakliga spridningskanalerna för eceee är deras stora konferenser eceee Summer Study och eceee Industrial Efficiency. Till denna omvärldsanalys har eceee:s databas med konferensartiklar använts. Konferensartiklar från åren 2013–2019 har inhämtats.

3.1.2 ACEEE

The American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE) bildades år 1980 av ledande amerikanska forskare inom energiområdet, och har sedan dess blivit känt som USA:s ledande expertcenter inom energieffektivisering.² ACEEE är en ideell organisation som agerar som en katalysator för att utveckla styrmedel för energieffektivisering, program, teknik, investeringar och beteende.

¹ <https://www.eceee.org/>

² <https://www.aceee.org/>

ACEEE organiserar den årligen återkommande konferensen BECC, Behavior, Energy & Climate Change Conference. Till denna omvärldsanalys har artiklar från BECC-konferensen 2018 inhämtats.³

3.1.3 Behave

Behave är en europeisk konferens om beteende och energieffektivisering som arrangeras vartannat år. Konferenserna syftar till att underlätta kunskapsutbyte om hållbart energibeteende i transport, byggnader och konsumtion av varor samt individuell och social acceptans av hållbar teknik (t.ex. förnybar energi). Konferensen har som mål att vara en plattform för tvärvetenskaplig forskning om teknisk utveckling och bästa praxis för att förstå och påverka energirelaterat beteende. Artiklar till omvärldsanalysen har hämtats från Behave-konferensen som hölls i Zurich år 2018.⁴

3.1.4 Svensk forskning

Som ett komplement till de internationella aktörerna och konferenserna som nämns ovan har en litteratursökning också genomförts avseende relevant svensk beteenderelaterad energiforskning. Dessa sökningar har utgått från sökord som visualisering, energi och hyresgäster. Studier från några specifika forskare som arbetar med energianvändning och beteende i Sverige har också inkluderats.

3.2 Identifierade beteenderelaterade energiprojekt

Baserat på de ovan nämnda källorna har 55 studier identifierats. Artiklarna presenteras i två bilagor. I Bilaga 1 presenteras de svenska forskningsartiklar som har identifierats. I Bilaga 2 presenteras artiklar från eceee, Behave och BECC. Totalt innefattas 17 svenska artiklar i sammanställningen i Bilaga 1. Ett ytterligare antal artiklar med svenskt fokus eller bakgrund finns också i det internationella materialet som beskrivs i Bilaga 2. De internationella artiklarna som har inhämtats är 38 till antalet, och de studier som beskrivs i artiklarna har genomförts i framför allt Europa och USA. Men vissa av studierna har genomförts i andra länder, och erfarenheter finns redovisade från länder som Indien och Kina.

Alla de identifierade svenska artiklarna och merparten av de internationella artiklarna fokuserar på bostäder, men några av de artiklar som har inkluderats fokuserar på andra sektorer. En lista över artiklar med andra fokusområden än bostäder finns i Bilaga 3.

Gemensamt för de artiklar som fokuserar på bostadshyresgäster är en målsättning att bidra med ny kunskap om hur energianvändningen i bostäder kan påverkas med

³ <https://beccconference.org/>

⁴ <https://www.zhaw.ch/en/about-us/news/events/behave/>

utgångspunkt från hyresgästerna. Majoriteten av de identifierade artiklarna fokuserar på det socio-tekniska samspelet, men det finns några undantag i form av artiklar som mer direkt handlar om tekniska verktyg. Den sammanställning som har gjorts av artiklarna visar att återkoppling och visualisering förefaller ge effekt, och att ekonomiska tänkande i fråga om hushållsenergianvändning är intressant. En del av de identifierade projekten söker förståelse och insikter i vissa processer eller delar av processer, men bland dessa artiklar är det inte så många som redovisar tydliga resultat i form av energibesparing. Vissa av de identifierade artiklarna presenterar resultat medan andra artiklar mer fokuserar på en diskussion och illustrerar behov eller problem. När det gäller studierna från BECC- och Behave-konferenserna har det i stor utsträckning varit svårt att få fram information om de presenterade projektens resultat, eftersom inga artiklar eller rapporter för projekten finns tillgängliga utan endast presentationer från konferenserna.

Några av de identifierade studierna fokuserar på energianvändning generellt medan andra är mer specifika. Fokusområden som belyses i de identifierade forskningsartiklarna är el, värme, ventilation, komfortkyla, tvätt, vatten, radiatorer, belysning och vitvaror. Vissa av de identifierade studierna behandlar också en mer specifik del av sektorn bostäder och boende, till exempel social housing⁵, lågenergihus, passivhus, socialt utsatta hushåll. Några av artikelförfattarna nämner i sina artiklar att de fokuserar på småhus eller flerbostadshus, medan det i andra artiklar inte görs någon åtskillnad mellan olika bostadstyper. I många av de identifierade studierna undersöks beteende i befintliga byggnader (både mer generellt och i samband med ombyggnad/renovering), medan andra artiklar fokuserar på att skapa förändring i samband med utformningen av nya byggnader.

Ett antal olika målgrupper har identifierats för artiklarna. Dessa är bostadsbolag, leverantörer eller utvecklare av tekniska lösningar, energibolag och styrmedelsexperter. Ingen av de identifierade artiklarna eller rapporterna är riktade direkt till enskilda hushåll eller slutanvändare. Denna förstudie har främst fastighetsägare som äger flerbostadshus och bostadsrättsföreningar som målgrupp. En ökad förståelse för hur andra aktörer än fastighetsägare och -förvaltare kan påverka enskilda personers energianvändning är viktigt eftersom det belyser både gemensamma och motstridiga incitament, och bidrar till ökade samverkansmöjligheter med andra aktörskategorier.

Inom målgruppen styrmedelsexperter finns i en svensk kontext dels kommuner och regioner, men också myndigheter på nationell nivå. För denna målgrupp kan de identifierade studierna ha betydelse för utformning av nya och revidering av befintliga styrmedel och åtgärder, vilka i sin tur påverkar hyresgästers beteende kopplat till energianvändning. Energibolag kan, som målgrupp för studierna, utveckla sina

⁵ Social housing är ett begrepp som används i vissa länders modeller för att tillhandahålla bostäder till hushåll som annars inte skulle ha haft ekonomiska möjligheter att få en ändamålsenlig bostad.

affärsmodeller och skapa incitament för ändrad energianvändning genom exempelvis prissättning, taxestrukturer och smarta mätare (med olika former av återkoppling till slutanvändare). Utveckling av affärsmodeller och tekniska produkter tillhandahålls ibland genom energibolag men det är ofta andra aktörer som producerar och/eller levererar produkterna och tjänsterna. Bolagen som tillhandahåller dessa produkter eller tjänsterna har också identifierats som en målgrupp för studierna eftersom en ökad förståelse för hyresgästernas beteende kan bidra till mer effektiva produkter och tjänster.

3.2.1 Undanröja verkliga och upplevda hinder

Bland hindren för att realisera energieffektiviseringsåtgärder finns såväl verkliga som upplevda hinder. Med verkliga hinder menas t.ex. brist på information hos vissa aktörer till följd av brister i överlämning mellan olika aktörer. Upplevda hinder kan t.ex. vara missuppfattningar om konsekvenser av en energieffektiviseringsåtgärd.

Rotmann och Ashby (BECC 8) har genomfört en studie som handlar om International Energy Agency's (IEA) Task 24-process om att utbilda och stödja hushåll i energibesparing (IEA Task 24 Behavior Change Framework). Detta arbete syftade till att ge en överblick över det sociala ekosystemet, med fokus på alla relevanta aktörer från olika sektorer, och deras förhållande sinsemellan samt med slutanvändaren. I studien framkom flera olika aspekter som kan vara intressanta även ur ett svenskt perspektiv. Bl.a. konstaterades skillnader mellan olika samhällsgrupper. Låginkomsttagare hade fokus på att hålla familjen varm och mätt och se till att räkningarna blir betalda, medelinkomsttagare ville se till att räkningarna är betalda och leva livet, och höginkomsttagare hade mer fokus på att vara miljövänliga. Studien visade också att de boende efterfrågar mer information om ny utrustning, speciellt när det handlar om ny teknik. De har också höga förväntningar på ett nytt, energieffektivt hem i fråga om värmekomfort. Många av de boende beskrev energieffektiviseringspotentialen som en bonus för hushållsekonomi och miljön. Bostadsföretagen upplevde att bekvämlighet var det främsta säljargumentet.

I en artikel av Thomsen och Hauge (ecee 3) beskrivs betydelsen av att de som ansvarar för tekniska lösningar för över kunskap till de boende för att de ska kunna agera aktivt och förstå, använda och kontrollera tekniken. Thomsen och Hauge beskriver möjligheter till effektiv energianvändning i samband med överlämnandet av byggnader till slutanvändare. Studien visar att det finns ett behov av att förbättra kunskapsöverföringen till de boende genom att ge information anpassad efter målgruppen genom att använda mindre renodlat tekniska beskrivningar och istället använda exempelvis appar och videoinstruktioner. Författarna föreslår även att mer tid ska läggas på att förklara byggnadens system och överföra kunskap med målet att etablera nya vanor för användarna. De lyfter även fram behovet av ett mer serviceorienterat arbetssätt i bostads- och byggföretag och ett ökat ansvar i

uppföljningsprocessen. Studien betonar också betydelsen av att de boende har tillgång till lättillgänglig information för att kunna minska sin energianvändning.

Bukarica, Brstilo, Tosic (Behave 4) har genomfört en studie i Kroatien där de har undersökt attityder, kunskaper, medvetandegrad och motivation hos ägare av lägenheter i fråga om energieffektivisering och renoveringar.⁶ Studien syftade till att skapa en effektiv kommunikationsstrategi för att öka intresset för energibesparande renoveringar. Bland projektets resultat nämns att det område där lägenhetsägarnas kunskapsnivå är lägst är värmekällor och värmesystem. Studien visade också att respondenterna inte relaterar sitt beteende till energi- och kostnadsbesparingar, samtidigt som minskade värmekostnader och ökad komfort är de främsta motiven till att genomföra energieffektiviseringsåtgärder.

Medan studien av Bukarica et al (Behave 4) fokuserar på ägare av lägenheter fokuserar studien av Reindl (Behave 12) på hur energieffektivisering diskuteras och genomförs av personer som är yrkesverksamma inom planering och projektering. Reindls artikel beskriver tre renoveringsprojekt som genomfördes av ett kommunalt bostadsbolag i Sverige. Det bostadsbolag som genomförde renoveringarna har ett mål att minska energianvändningen i sina byggnader, och studien undersökte om energimålen omsätts i planering och praktik. Resultaten indikerar att energiaspekter har blivit viktigare under de senaste åren, men att bostadsbolagets energifokus ofta har varit mer teoretiskt och att inte alla som var inblandade i renoveringen hade kunskap om bolagets energimål. Istället lades större vikt vid erfarenheter från tidigare genomfört arbete, oro för ökade hyror och att långa avbetalningstider sågs som hinder. Således styrde både upplevda och verkliga hinder processen.

Brown, Swan och Fitton (ecee 6) har undersökt hur ny teknik och gränssnitt införs, installeras, förstås och används på plats av de boende. De kom fram till att det finns flera områden där det finns en mismatchning mellan hyresgäster, hyresvärdar och de som utformar och installerar energieffektiv teknik i bostäder. Studien fokuserar på sårbara hushåll i Storbritannien.⁷

3.2.2 Effekt och laststyrning

Frågan om effekt- och kapacitetsbrist i elnätet har blivit allt mer aktuell i Sverige under de senaste åren. Detta beror delvis på ett ökat fokus på elektrifiering som en möjliggörare för omställning till ett mer hållbart energisystem och övergång från fossila energikällor till mer förnybar energi. Samtidigt är elektrifiering i många fall

⁶ Det är inte helt entydigt hur ägarformen "apartment owners" som beskrivs i studien ska översättas till svenska. I många länder är även bostadsrättsföreningar styrda så att alla ägare måste vara överens om en renovering, till skillnad från t.ex. Sverige där styrelsen har ett ansvar för att förvalta huset på ett ansvarsfullt sätt.

⁷ I studien talas om "vulnerable households".

ett medel för att nå det hållbara energisystemet och samhället. Förnybar energi som sol och vind ger större tidsmässiga variationer i elproduktionen, och i kombination med elektrifieringen av transportsektorn och andra faktorer kan effekt- och kapacitetsbrist uppstå. Detta har ännu inte fått något större genomslag i de artiklar och projekt som har undersökts, men några av studierna fokuserar på effekttoppar, flexibilitet och laststyrning.

Palm, Ellegård och Hellgren (Sverige 4) genomförde i sin studie en klusteranalys av sådana aktiviteter i vardagen som kräver energi. I studien kartlade de när och hur länge några aktiviteter som kräver energi utförs i hemmet. Syftet med detta var att ge nya perspektiv till diskussionen om flexibla användare och ge en bas för djupare analys, t.ex. huruvida aktiviteter kan förskjutas i tid.

Palm och Ellegård har också i (Sverige 11) använt dagböcker för att analysera och skapa en förståelse för hushållens energianvändning. Lärdomarna syftar till att skapa åtgärds paket som är mer förankrade i hushållens aktiviteter och främjar en hållbar vardag. Studien ska ses som en startpunkt för hur aktiviteter kan förändras.

En artikel av Nilsson, Stoll och Brandt (Sverige 14) presenterar en pilotstudie gällande prisvisualisering i realtid för elanvändning i bostäder. Vidare inkluderar studien inverkan på elpriser och koldioxidutsläpp. Studien resulterade i att de deltagande hushållen styrde om cirka fem procent av sin totala dagliga användning från höglasstid som en effekt av prisvisualisering i realtid.

Inom forskningsprogrammet *Smart Energy City* (Sverige 18) installerades smarta hemlösningar i 154 hushåll i nybyggda lägenheter i Norra Djurgårdsstaden i Stockholm. De smarta lösningarna möjliggjorde individuell energikontroll genom realtidsvisualisering, och denna visade energianvändning tillsammans med antingen finansiella eller miljömässiga signaler. Resultaten visade att hushållen reagerade både på finansiella och miljömässiga signaler, men att den finansiella signalen hade störst effekt (13 procent respektive 7 procent). I studien framkom också att hyresgäster och hushåll med bara en hyresgäst var mer flexibla i sin energianvändning än familjer och bostadsrättsägare. Bland de begränsningar för flexibilitet som identifierades i studien var låsningar i dagliga rutiner, och lägst flexibilitet sågs under vardagar. För att påverka rutiner kan det krävas större incitament än vad som användes i detta projekt alternativt förändrade incitament.

3.2.3 Medvetandegörande och visualisering

En samhällstrend som syns tydligt i många av de identifierade studierna är att samhället i stort blir mer uppkopplat. Digitalisering möjliggör mer detaljerad och automatiserad mätning av energianvändningen, och visualisering ses som ett kraftfullt verktyg för att påverka energianvändningen i bostäder. Digitaliseringen

ökar möjligheterna att genomföra (smarta) mätningar och ge mer feedback till energianvändarna. Visualisering är en viktig faktor eftersom energi är osynligt för många, inte minst för dem som bor i lägenheter där kostnaden för energianvändningen ingår i hyran.

En studie som har genomförts i Nederländerna av Rietker och Menkveld (Behave 13) visade att feedback via så kallade in-home displays gav höga energibesparingar (5–6 procent av den totala energianvändningen),⁸ medan appar och webbsidor gav besparingar på 2–4 procent. Enligt studien finns en stor potential för energieffektivisering inom detta område, särskilt när man använder verktyg för beteendeförändringar, som visualisering av energianvändning, spelteori ("gamification") och att sätta upp mål och normer.

Pyrko (ecee 7) har genomfört en studie där ett visualiseringsverktyg användes hos 10 000 hushåll geografiskt spridda i hela Sverige. Deltagarna uppnådde betydande energibesparingar i sina hushåll genom att de deltog i projektet, både genom tekniska och beteendemässiga förändringar. Majoriteten av deltagarna ville dessutom få feedback om sin energianvändning även i fortsättningen. Hälften av hushållen uppgav att de till och med är beredda att betala för denna service.



Figur 1: Olika typer av visualisering som användes i studien. Källa: Pyrko (ecee 7).

I en studie som har genomförts i Tyskland av Nestle et al (ecee 10) användes ett liknande verktyg som i Pyrkos studie, i denna tyska studie uppskattades effektiviseringsresultaten till mellan 5 och 15 procent beroende på hushålls- och byggnadstyp. Vidare visade studien att en återbetalningstid på mindre än fem år är

⁸ En in-home display är en skärm som är placerad i bostadsutrymmet som visar exempelvis aktuell energianvändning och referensvärden.

realistisk för majoriteten av de hushåll som medverkade i studien. Den tyska studien använder sig också av spelupplägg ("gamification") och gav information till de boende om bland annat ranking i förhållande till andra hushåll. Sådana jämförelser har använts i ett flertal studier. Conley (BECC 2) visade i sin studie att en större energibesparing nåddes i hushåll som jämför sin energianvändning med grannens jämfört med de hushåll som inte fick uppgifter om grannens användning. Detta visar att feedback om energianvändning har effekt.

Gyllenswärd, Gustafsson och Bang (Sverige 12) visar att design av produkter också kan vara ett sätt att visualisera energianvändningen. De beskriver att elradiatorer är förknippade med en signifikant elanvändning, men att detta sällan uppmärksammas. De har därför utvecklat en radiator vars värme kommer från lampor. Radiatorns utformning gör att energianvändningen därmed blir mindre abstrakt och enklare att förstå.



Figur 2: Radiator som har utformats för att göra energianvändning mindre abstrakt. Källa: Gyllenswärd et al (Sverige 12).

3.2.4 Värden och målgrupper

Energieffektivisering kan förutom minskad energianvändning och kostnadsbesparing leda till mervärden som bättre inomhusklimat och minskad ohälsa m.m. Det innebär att energieffektivisering kan motiveras utifrån flera olika aspekter, och därmed finns en poäng i att anpassa budskapet och åtgärderna till den aktuella målgruppen i större utsträckning än vad som vanligtvis sker. Ett stort antal av de artiklar som har undersökts i denna studie fokuserar på anpassning efter målgrupper. Nyckelord som att skraddarsy ("tailoring") och arketyper är vanligt förekommande. Målgrupper kan

delas in på många olika sätt, och studierna har exempelvis undersökt skillnader i energiintresse och sociala skillnader.

I en studie av White, Sintov, Walpole och Slagle (BECC 1) undersöktes hur interaktioner kan förutse energibesparande beteende och kvinnors och mäns olika preferenser när det gäller värme. Pedersen (Behave 2) har skrivit en artikel som syftar till ökad förståelse av hyresgästers vädringsvanor och motiv för vädring, både med hänsyn till kvalitet på inomhusluft och andra bekvämlighetsfaktorer som exempelvis innetemperatur, individuella behov och preferenser.

Ett flertal studier har också problematiserat kring möjligheten för hyresgästerna att själv styra sin energianvändning i jämförelse med att styrning sker genom andra aktörer. Den schweiziska studien (Behave 9) av Kämpfen, Sohre och Burger beskriver att "... vi antar att personer utan kunskap eller intresserade för energifrågor föredrar automatisk reglering framför att själv genomföra åtgärder, medan mer energianvändare med mer kunskap uppskattar möjligheten att själv bestämma och att medvetet ändra sitt energibeteende".⁹ Beroende på målgrupper och intresse för energifrågor kan åtgärder som syftar till att de boende själv ska genomföra förändringar och t.ex. nudging-åtgärder¹⁰ hos andra aktörer ha olika stor betydelse. Det är därmed viktigt att kartlägga målgrupperna och att anpassa budskap och åtgärder efter dem. Det är också viktigt med kommunikation för att de boende ska förstå åtgärderna och inte känna sig lurade eller "överkörda".

En av slutsatserna i studien av Isaksson och Ellegård (Sverige 3) är att en ökad användning av energieffektiv teknik kan minska betydelsen av ekonomiska incitament för att spara energi. Det är därmed viktigt att information om energieffektivisering kopplas till vardagliga aktiviteter och hushållens strävan/målsättningar för att informationen ska vara av intresse och omsättas till handling.

Intresset för klimat- och hållbarhetsfrågor har ökat kraftigt under de senaste åren, och att kommunicera energiåtgärder som åtgärder för hållbarhet och klimat kan därmed skapa ett intresse hos fler personer. I en studie av Kjeang, Palm, Venkatesh och Ståhl (Behave 11) beskrivs att energirådgivning har varit starkt associerad med och drivet av ekonomiska faktorer, men att drivkrafter för att genomföra tekniska eller beteendemässiga åtgärder i dagsläget har breddats och också innefattar sociala aspekter som trender, livsstil, påverkan från vänner och grannar samt miljömässiga aspekter.

⁹ "... we assume that basic consumers prefer automation over taking action themselves, whereas advanced consumers value making their own decisions and changing their behaviour consciously"

¹⁰ Nudging är ett begrepp för att vänligt knuffa någon i rätt riktning. Nudging som metod handlar om att påverka människors beteende i en önskvärd riktning utan att använda piska eller morot.

Också studien av Vassileva och Campillo (Sverige 16) visade att alla tre delar av hållbarhet – miljömässig, ekonomisk och social – har betydelse för hyresgäster. Studien är fokuserad på låginkomstintagares bostäder i Sverige. Författarna kom fram till att hyresgästerna föredrar att få feedback genom brev och displayer i hemmen samt att både miljömässiga faktorer som ekonomiska är viktiga motivationsfaktorer för att spara energi. I denna studie framkom också att hyresgästerna strävar efter att minska sin energianvändning och har den kunskap som krävs för att bibehålla en låg användning även om de inte har något större intresse av energifrågor.

Det är också intressant att undersöka kopplingen mellan energianvändning och välbefinnande. Istället för att fokusera på det negativa med energianvändning, tar studien av Diakonova och Grünewald (ecee 13) upp det omvända perspektivet: Vilka är fördelarna med energi för användarna och hur påverkas de av besparingskrav? Hög aktivitet sammanfaller med hög energianvändning. Interventioner kan leda till besparingar men också påverka aktiviteter och välbefinnande. Författarna kom fram till att de tre aktiviteter som uppskattas mest i studien är att läsa, socialisera och sova. Dessa aktiviteter tillhör samtidigt de aktiviteter som är förknippade med minst energianvändning. Istället för att ”straffa” energianvändning kan uppmuntran av sådana aktiviteter leda till en rad fördelar och mervärden. Green och Ellegårds studie (Sverige 9) visar att informations- och kommunikationsapparater fungerar som sällskap när personer är ensamma hemma och att många apparater är konstant påslagna eftersom tiden att starta upp dem upplevs som för lång.¹¹

¹¹ Information, communication and entertainment appliances

4. Erfarenheter och lärdomar

Omvärldsanalysen visar på flera resultat som är intressanta för svenska flerbostadshusägare. Flera av de identifierade studierna visar att visualisering av hyresgästernas energianvändning resulterar i lägre energianvändning, och att detta samtidigt är en tjänst som hyresgäster värdesätter. Det är också intressant att alla tre delarna av hållbarhet – miljömässig, ekonomisk och social – har betydelse för hyresgästerna. Visualisering ger lättillgänglig information om energianvändningen, vilket är en utgångspunkt för att upprätthålla hyresgästernas drivkrafter för energieffektivisering. Även om hyresgäster har olika drivkrafter för att hushålla med energi bidrar visualisering till att minska energianvändningen.

En analys av den energi- och klimatrådgivning som har bedrivits under lång tid i Sverige visar att rådgivningen har haft ett nästan ensidigt fokus på ekonomiska faktorer. Drivkrafterna för att genomföra tekniska eller beteendemässiga åtgärder har dock breddats till att också innefatta sociala aspekter som trender, livsstil, påverkan från vänner och grannar och flera miljömässiga aspekter. För fastighetsägare kan den insikten ge förutsättningar att möta förändrade förväntningar från hyresgästerna och att kommunicera på ett sätt som fångar hyresgästernas intresse.

En studie med fokus på svenska låginkomstintagares bostäder visar att hyresgästerna strävar mot att minska sin energianvändning och att de har tillräcklig kunskap för att bibehålla en låg användning, även om de inte har något större intresse av energifrågor. Resultatet indikerar att det inte främst är ökad kunskap som behövs för att hyresgäster ska minska sin energianvändning, utan snarare tydliga incitament och återkoppling om hur just det enskilda hushållets energianvändning ser ut. I fallet med låginkomsttagare kan den ekonomiska aspekten vara ett tydligt incitament. En intressant fråga är hur visualisering av energianvändning kan utvecklas vidare för att skapa tydliga incitament för att minska energianvändningen i flerbostadshus för olika kategorier av hyresgäster. En viktig aspekt som visualiseringen verkar kunna bidra med är att omsätta incitament, kunskap och engagemang i handling.

Frågan om effekt- och kapacitetsbrist blir allt mer aktuell i Sverige, och insikten att hushållen kan bidra till att minska effektbehovet under höglasttimmar är därför intressant. En studie visar att åtminstone cirka fem procent av den totala dagliga användningen kan flyttas från höglasttid till låglasttid som en effekt av prisvisualisering i realtid.

Energimarknadsinspektionen, Ei, sammanställer årligen de tekniska krav och andra villkor som finns för tillhandahållande av tjänster i form av ändrad elanvändning. Ei:s undersökning från år 2019 visar att det sker en svag utveckling av marknaden för tjänster relaterade till efterfrågefleksibilitet, men att intresset verkar öka bland

nätföretagen.¹² Ei:s undersökning visar också att efterfrågefleksibilitet har blivit mer känt under det senaste året, att många pilotprojekt pågår och att en rad aktörer, t.ex. elhandels- och energitjänsteföretag, söker samarbetspartners för att utnyttja efterfrågefleksibilitet.

Flera studier tar upp behovet av att ge de boende tillräcklig kunskap och förståelse för byggnadens olika tekniska system för att de ska kunna använda och kontrollera dessa system på ett optimalt sätt. Stora mängder energi slösas i dagsläget bort på grund av att slutanvändarna inte får tillräcklig utbildning eller kunskap i samband med byggnaderna överlämnas till dem. En av de identifierade studierna visar också att inte bara verkliga utan även upplevda hinder gör att energieffektiva lösningar vid renovering väljs bort, trots att fastighetsägaren har tydliga energimål.

Flera av de studier som har identifierats i omvärldsanalysen avser energifattigdom (fuel poverty). Just den aspekten är sannolikt mindre aktuell i en svensk flerbostadshus-kontext med i huvudsak varmhya och en välutvecklad social välfärd. Men en studie som har genomförts med fokus på svenska låginkomstintagares bostäder visade att hyresgästerna strävar efter att minska sin energianvändning och har tillräcklig kunskap för att bibehålla en låg användning även att de inte har något större intresse av energifrågor. Resultatet indikerar att det inte framför allt är ökad kunskap som behövs för att hyresgäster ska minska sin energianvändning. Snarare är det tydliga incitament och information om den egna energianvändningen som krävs för att de ska omsätta sin kunskap i handling. I fallet med låginkomsthushåll kan även relativt små ekonomiska vinster vara ett tydligt incitament. Det kan igen konstateras att hyresgäster inte bedömas som en homogen målgrupp. Åtgärder och kommunikation måste skraddarsys för olika hyresgäst kategorier. En intressant fråga är hur visualisering av energianvändning kan utvecklas vidare för att skapa tillräckliga och tydligare incitament för att minska energianvändningen i flerbostadshus.

Flera bostadsbolag har redan identifierat ett behov av att utveckla sitt arbete med beteendepåverkan. Bland dem finns fastighetsbolaget Stångåstaden. Följande citat är hämtat från deras årsredovisning 2018:

Något vi behöver utveckla och hitta tydligare former för är vårt arbete med beteendepåverkan. Allt större andel av energianvändningen är beteendestyrd, och vi behöver lära oss från andra fastighetsbolag så att vi hittar bästa vägen för att hjälpa våra kunder att minska energianvändningen och därmed klimatpåverkan.

¹² Ei R2019:04

Ett annat exempel är Helsingborgshem som i sin års- och hållbarhetsredovisning för 2018 beskriver att de delar in arbetet med ekologisk hållbarhet i tre block:

- Vi möjliggör förbättring av hyresgästernas miljöpåverkan
- Vi skapar långsiktigt hållbara fastigheter
- Vi lever som vi lär ur ett miljöperspektiv

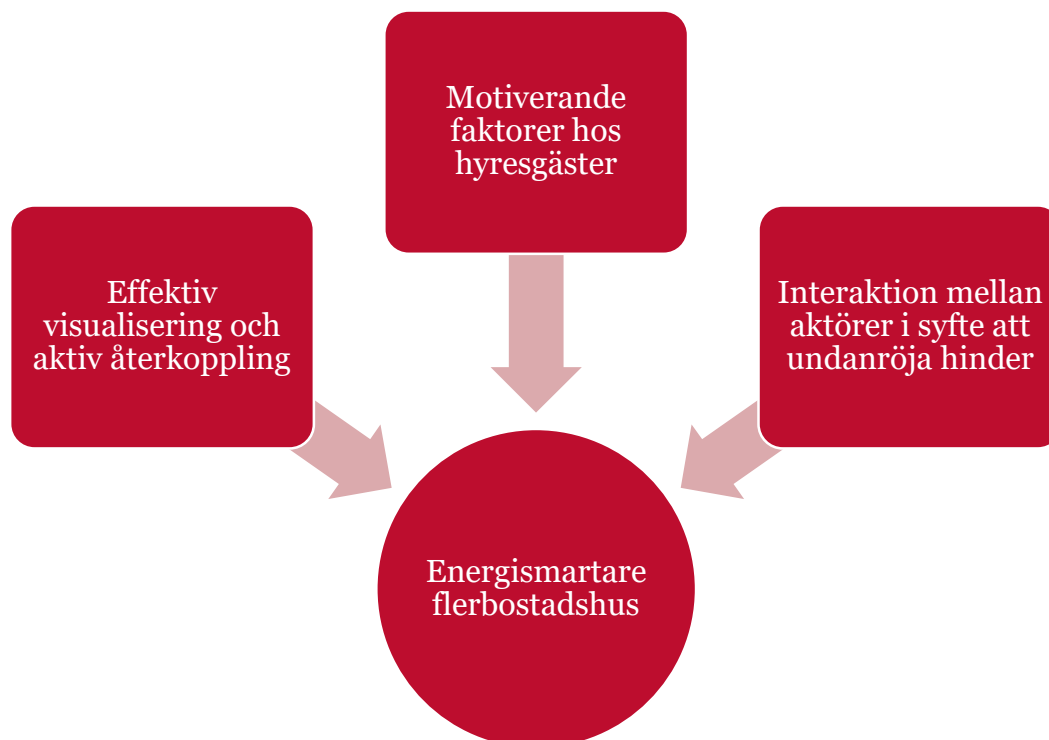
Båda dessa exempel visar att bolagen har identifierat hyresgästerna som en viktig aktör för att åstadkomma ett framgångsrikt hållbarhetsarbete.

5. Slutsatser och rekommendationer

Det finns relativt mycket kunskap om hyresgästernas betydelse för energianvändningen i flerbostadshus, både i Sverige och internationellt. Men kunskapen är varken sammanställd eller tillräckligt spridd bland svenska fastighetsägare. Såväl BeBos medlemmar som andra ägare av flerbostadshus kan ha stor nytta av en bättre kunskapssammanställning och av att använda dessa kunskaper i sitt fastighetsbestånd. Men det behövs också en fortsatt utveckling och kunskapsuppbyggnad.

I uppbyggnaden och spridningen av denna kunskap är det viktigt att arbetet bedrivs i multidisciplinära arbetsgrupper med fastighetsägare, beteendevetare, tekniska specialister, ekonomer, spelteoretiker m.fl. Det är också viktigt att det avsätts finansiella medel för denna kunskapsuppbyggnad och spridning av kunskapen för att omsätta den i praktiken.

Utifrån det som har framkommit i denna förstudie presenteras här tre förslag till fortsatta projekt. De tre projektförslagen kompletterar varandra och kan sammantaget leda till en ökad kunskap om hur beteendefrågor inverkar på energianvändningen i flerbostadshus. De föreslagna projekten kan även identifiera fungerande arbetssätt och metoder för att inkludera hyresgästernas förmågor till att minska energianvändningen.



Figur 3. Tre projektförslag för att minska energianvändningen genom ökad kunskap om beteendefrågor.

Förutom den energieffektivisering som kunskaperna kan medföra inom flerbostadshussektorn kan resultatet av de föreslagna projekten vara värdefulla för andra aktörer. Fördjupade kunskaper om hyresgästers betydelse för energianvändningen skulle exempelvis vara värdefull för det arbete som pågår med att utveckla laststyrning av energianvändning.

Projektförslag 1: Effektiv visualisering och aktiv återkoppling

Ökad kunskap om digitalisering och utveckling av verktyg/medvetandegörande är av avgörande betydelse för att påverka hyresgästers energirelaterade beteende. Intressanta faktorer är återkoppling och frågan om hur återkoppling och övrig information samspelar. Det skulle vara intressant att i ett projekt kombinera teknikdemonstration med nudging (påverkan genom små knuffar). Ett projekt som både omfattar att testa visualiseringslösningar och nudging utformad för olika kontrollgrupper kan bidra med kunskap om när, och för vilka målgrupper, visualisering och återkoppling fungerar som mest effektivt. Nudging kan till exempel handla om göra det lätt för de boende att göra bra val. Detta kan kombineras med att spela på sociala normer eller att låta de boende sätta egna mål eftersom människor blir mer benägna att nå mål som de har formulerat själva.

Det skulle även vara intressant att undersöka om och på vilket sätt trenden med en övergång till mer gemensamma fastighetsabonnemang, vilket skapar nya möjligheter till mätning, inverkar. Vid en sådan undersökning skulle det också vara intressant att undersöka skillnader i påverkan mellan boende i hyresbostäder och boende i bostadsrättsföreningar.

I ett sådant här projekt är det viktigt att involvera flera fastighetsägare och att jämföra olika upplägg för visualisering. I utvärderingen av hur effektiv visualisering och återkoppling är bör djupintervjuer genomföras för att förstå drivkrafterna hos hyresgästerna.

Detta projekt bör kunna bidra med svar på frågor som: Hur utformar man återkoppling så att den blir mer effektivt? och Hur samvarierar olika faktorer? En tydlig hypotes om vilka typer av återkoppling och nudging som skulle kunna ge resultat, hur information och återkoppling kombineras bäst bör utgöra grunden för projektet.

I projektets inledningsskede bör en fördjupad omvärldsanalys/litteraturstudie genomföras för att komplettera resultaten från den omvärldsanalys som har redovisats ovan. I början av den föreslagna studien bör även en behovsinventering och marknadsinventering av olika system för återkoppling göras. Kanske finns behov av teknikutveckling? Den pågående digitaliseringen skapar snabbt både nya möjligheter och förväntningar från användarna. Resultatet av behovs- och marknadsöversikt blir

ett tidigt resultat som de Bebo-medlemmar och andra fastighetsägare som är intresserade av återkoppling kan dra nytta av.

Projektförslag 2: Motiverande faktorer hos hyresgäster

En avgörande fråga är hur hyresgäster vill och kan ta emot budskap. En viktig slutsats som kan dras av den sammanställning som har presenterats ovan om boendes påverkan på energianvändningen är att det är viktigt att inte generalisera alla hyresgästers behov och möjligheter. Många av de studier som har identifierats och analyserats i denna förstudie visar att det är av avgörande betydelse att anpassa budskapet till olika målgrupper.

Denna förstudie är fokuserad på minskad energianvändning genom påverkan av hyresgästers beteende. men det är i verkligheten många faktorer som tillsammans påverkar hyresgästers energianvändning. Ekonomiska incitament har traditionellt setts som en viktig faktor för energieffektivisering, men sammanställningen i denna förstudie visar att faktorer som klimat och miljö, känslan av att själv kunna påverka och influenser från grannar också är betydelsefulla för energieffektivisering. Ur ett samhällligt perspektiv har det dock mindre betydelse vad som fungerar som trigger så länge hyresgästernas agerande blir leder till effektivare energianvändning.

Med utgångspunkt från detta skulle det vara intressant att genomföra ett projekt som fokuserar på att identifiera motiverande kriterier för hyresgäster. Detta kan t.ex. ske genom en djuplodande analys baserad på intervjuer med hyresgäster och fastighetsägare som redan jobbar med frågan.

En intressant fråga i sammanhanget är om energieffektiviseringsaktiviteter i socialt utsatta områden kan leda till mervärden som t.ex. ökad trivsel i området, klimatsmartare boende, ökad känsla för bostadens värde eller minskat behov av underhåll av fastigheterna. Kan ökad samverkan mellan fastighetsägaren och hyresgästerna leda till att identifiera åtgärder som leder till minskad energianvändning? Hur kan en ökad vi känsla i grannskapet bidra till att skapa flera olika mervärden?

Projektförslag 3: Analysera interaktionen mellan aktörer i syfte att undanröja hinder

Det är inte bara hyresgästernas beteende som har betydelse för energianvändningen. Till exempel behöver kunskap också byggas upp om vilken inverkan beteendet hos fastighetsägarnas och deras entreprenörers personal. Kunskap behöver också byggas upp om hur interaktionen mellan olika aktörer påverkar energianvändningen i byggnaderna. Denna förstudie har visat att det finns såväl verkliga som upplevda hinder i interaktionen mellan olika aktörer. För att åstadkomma en energieffektivare

flerbostadshusbebyggelse krävs att dessa hinder minskas, och förbättrad kommunikation och ökad förståelse är viktiga faktorer för att få detta att hända. Exempel på frågeställningar att belysa i detta projekt är:

- Hur kan fastighetsbolagen få sina hyresgäster att använda de installerade tekniska lösningarna korrekt (och på så sätt få en energieffektiv vardag)?
- Hur kan konsulter som projekterar och entreprenörer som renoverar förmås ta tillräcklig hänsyn till de hållbarhetsmålsättningar som fastighetsbolagen har satt upp?

I detta projekt bör intervjuer genomföras med hyresgäster, bostadsbolag, leverantörer eller utvecklare av tekniska lösningar, energibolag och styrmedelse experter.

6. Referenser

<https://www.eceee.org/>

<https://www.aceee.org/>

<https://beccconference.org/>

<https://www.zhaw.ch/en/about-us/news/events/behave/>

Tjänster för efterfrågefleksibilitet 2019. Sammanställning av tekniska krav och andra villkor för tillhandahållandet av tjänster i form av ändrad elanvändning.

Energimarknadsinspektionen. Ei R2019:04,

Tillsammans med Stångåstaden, Stångåstadens årsredovisning 2018

Års- och hållbarhetsredovisning 2018, Helsingborgshem

Bilaga 1 – Sammanställning av svenska studier

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Erica Löfström	Sverige	Bostäder	Inom tidsgeografin är tiden och rummet samt grafisk presentation av data med tidsrumsligt innehåll viktiga utgångspunkter. Jag kommer i denna text föra ett teoretiskt resonemang kring möjligheten att använda tidsgeografin som ett analysredskap för att studera hushållets energianvändning ur ett systemperspektiv, samt hur en sådan analysmetod skulle kunna genomföras. Jag kommer också att söka finna vilken typ av komponenter - tekniska såväl som sociala - som behöver beaktas i en sådan analys. Dessutom tar jag mig friheten att, i tvärvetenskaplig anda, låna in begrepp från olika forskningstraditioner.	Genom att placera människan och hennes livssammanhang i centrum, för det sociogeografiska systemet hushållet kan vi se hur hon samverkar med omgivningen och hur viss information och tekniska lösningar lättare få tillgång till hushållet och dess medlemmar. Vi kan vidare, i och med vår avgränsning, av hushållet som ett sociotekniskt system, undersöka maktspelet såväl inom vår lokala ordningsficka, den inre makten, som den makt som påverkar utifrån, den yttre makten, och se hur dessa samverkar till aktiva och indirekta beslut om tekniska och sociala beteenden inom hushållet.	Ph.D-essäsamlingen Drivkrafter till förändring - essäer om energisystem i utveckling, s. 237 Publicerad 2004	Sverige 1 Hushållet – ett sociotekniskt system med sociogeografisk genomsläpplighet https://old.liu.se/energi/publikationer/tvarprojekt/1.26579/essaskrift_for_energisystem_-_baskurs_2004_050211.pdf#page=217

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Erica Löfström	Sverige	Bostäder	Det finns idag begränsad kunskap om hur individer i hushåll använder och förstår de system som tillför energi. Mer kunskap inom detta område behövs för att uppnå en mer hållbar energianvändning. Nya metoder behöver utarbetas för att kunna påverka människors energirelaterade beteenden. Denna avhandling söker bidra med kunskap som kan användas i utvecklandet av sådana metoder, med fokus på visualisering av energi och energisystem.	Avslutningsvis kan konstateras att de tre formerna för visualisering inte har förändrat hushållens grundläggande intresseområden med avseende på teknik, miljö och ekonomi, även om tankar väckts inom andra intressefält. Kanske kan detta användas för att skapa riktad information och former för visualisering som anpassas till hushåll i de olika kategorierna.	Publicerad 2018	Sverige 2 Visualisera energi i hushåll: Avdomesticeringen av sociotekniska system och individrespektive artefaktbunden energianvändning http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:18338/FULLTEXT01.pdf

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Charlotta Isaksson Kajsa Ellergård	Sverige	Bostäder	This article claims that the contents of energy conservation information policy instruments must be better adapted to household members' everyday life experiences in order to capture their interest and transform information into action. The article elaborates on how to ground energy policy information in the everyday doings and strivings of households. Using two time-geographical concepts, i.e. activity and project, we investigate how people understand and define their energy-related activities as parts of overarching everyday projects with a focus on the constraints on energy conservation.	One conclusion is that information instruments focusing solely on one or two such projects might hamper the translation from information to action and also limit the number of people interested in or able to access the information. Another conclusion is that the growing use of energy-efficient technologies might influence new habits and perceptions of the everyday use of energy, making common economic motives for saving energy less useful. Anchoring energy-related information and support in the everyday activities and projects of households would facilitate the translation process. If this is achieved, information could prove a useful instrument in the broader reorganization of societal institutions in a sustainable direction.	Publicerad 2015	Sverige 3 Anchoring energy efficiency information in households' everyday projects: peoples' understanding of renewable heating systems https://link.springer.com/article/10.1007/s12053-014-9299-x

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Jenny Palm Kajsa Ellegård Mattias Hellgren	Sverige	Bostäder	This paper reports a time-geographically inspired cluster analysis based on when and for how long some activities requiring electricity are performed in the home by individuals in a population. The presented cluster analysis based on activities gives a new perspective to the discussion of flexible users and provides a basis for deeper analyses, for example, of whether activities are moveable in time for individuals, complementing cluster analysis based on other variables.	Targeting household-level energy consumption therefore requires an understanding of energy consumption in relation to individual household members' activity patterns. Individual time-diaries reveal when, for how long and where energy-related activities occur, permitting discussions of the temporal flexibility of these activities. Using multiple time-diaries ($n = 6477$) from a population reveals differences in activity patterns in larger groups and permits recorded activities to be clustered. Few explorative studies perform cluster analyses of energy-consuming activities in order to examine when and for how long these activities occur. When clustering is done, it is usually based on socio-economic factors, and not on the activities performed in sequence.	Publicerad 2018	Sverige 4 A cluster analysis of energy-consuming activities in everyday life https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09613218.2017.1302225

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Mats Bladh Helena Krantz	Sverige	Bostäder	The aim is to explore the behavioral elements behind patterns of use, so that consumption can be explained and saving possibilities identified. The study is based on detailed, metered data from an ongoing monitoring study. A larger sample from that study made testing of two hypotheses possible.	The major part of the article is devoted to an exploration into what other variables are at work. This was done by studying the electricity consumption of seven households closely. Here, different sources of information from each household were combined: detailed, metered data for each lamp or fixture; data from interviews regarding habits; and observations of natural light and lighting equipment at visits. This information from combined sources was used to detect meanings of use and relationships with consumption. What has been found here must be translated to measurable variables and tested on representative samples of populations. This study offers information on these variables identified and how to interpret them.	Publicerad 2008	Sverige 5 Towards a bright future? Household use of electric light: A microlevel study https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421508002863

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Mats Bladh	Sverige	Bostäder	A “frame of interpretation” is presented in which the use of the lighting set in a home is the foundation. From this, sociotechnical and path-dependent aspects on technical and cultural inertia and marginal change can be developed.	This paper reports the findings from tests of LED lights in real homes. It points at the limits of the LED technology at sale in the market today, and the risk for a rebound effect. This paper also addresses the more general issue of theoretical development in the area of residential use of electricity.	Publicerad 2011	Sverige 6 Energy efficient lighting meets real home life https://link.springer.com/article/10.1007/s12053-010-9092-4
Charlotta Isaksson Kajsa Ellergård	Sverige	Bostäder	Many energy consuming household activities are collectively organized, while in information campaigns for energy conservation they are regarded as planned and performed by individuals in isolation. This article aims at scrutinizing this mismatch by analytically examining how energy-consuming activities are allocated and organized among household members and explore the implications for energy consumption.	The overall result indicates that the ways households allocate and coordinate energy consuming activities matter to energy use. Consequently, it is important to consider the household with its members for understanding daily energy consuming activities and people's possibilities to conserve energy. If reconfigured to fit into the interlinked everyday life activity sequences of household members, energy advice and information campaigns might improve the	Publicerad 2015	Sverige 7 Dividing or sharing? A time-geographical examination of eating, labour, and energy consumption in Sweden https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S214629615300049

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
				opportunities to reach their targets.		
Iana Vassileva Fredrik Wallin Erik Dahlquist	Sverige	Bostäder	The aim with this study is to understand differences between consumer categories and what this could mean e.g. to develop effective demand response measures.	The results show clear differences in the response rates from different type of residence, different income areas of the city and in the most preferred ways of receiving information-feedback. The web based feedback, provided by the local energy company, received more visits (and more frequently) from respondents living in houses than from apartments.	Publicerad 2012	Sverige 8 Understanding energy consumption behavior for future demand response strategy development https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544212001831
Anna Green Kajsa Ellegård	Sverige	Bostäder	This paper presents preliminary results from an investigation of the complex interplay between household members and their appliances, asking: Who uses different types of equipment, for what purposes, and how do they coordinate appliance use in everyday life? Knowing an average householder's electricity use is insufficient,	The main findings are that the household members' use of electrical appliances at home, especially ICT devices, is individualized. More appliances in each home make it possible for individual household members to simultaneously use the same kind of equipment without disturbing each other. Much information, communication	eceee 2007 Summer Study	Sverige 9 Consumer Behaviour in Swedish Households: routines and habits in everyday life https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2007/Panel_9/9.191/paper.pdf

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 7 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
			since individual variations might be big	and entertainment appliances are always turned on because the lead time to start up is experienced as too long. Internal variations in work and school hours also make ICT-appliances serve as companionship when being alone at home.		
Kajsa Ellegård Jenny Palm	Sverige	Bostäder	The need to analyze and understand energy consumption in relation to households' activity patterns is vital for developing policy means that contribute to an energy efficient life and what people would deem as a "good" everyday life. To do this we need to learn more about how energy use is a part of everyday life; this article contributes to that objective.	We discuss the importance of relating information and feedback to households' everyday activities, in order to make it relevant to households. Through our method we discover and visualize activity patterns in a household during a given period. The method is also useful to households as a reflective tool when discussing families' daily lives in relation to energy consumption. The method gives direct feedback to households and the information is relevant since it emanates from their own reported activities.	Publicerad 2011	Sverige 10 Visualizing energy consumption activities as a tool for making everyday life more sustainable https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306261910004824

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Jenny Palm Kajsa Ellegård	Sverige	Bostäder	Analysing and understanding energy consumption from the household activity perspective is vital for developing policy that promotes sustainable everyday life. Doing so entails learning how to connect policy with household activities and everyday life.	Time diaries reveal differences and interdependencies in activity patterns between household members and between individuals in a population classified by factors such as gender, age and household composition. The diaries provide data to visualize activity patterns and identify individual households' use of electric appliances and need for light and heating. To capture electricity use as it occurs, we developed the VISUAL-TimePACTS/energy use software to track the relationship between activities, appliance use and electricity consumption. This tool helps deepen discussions of the consequences of everyday household doings for energy consumption and climate change. Time diaries also help households reflect on daily life in relation to energy consumption, giving households feedback that is direct and relevant since it		Sverige 11 Visualizing energy consumption activities as a tool for developing effective policy https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1470-6431.2010.00974.x

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
				refers to self-reported activities. This is the starting point for discussions of how activities can change.		
Magnus Gyllenswärd Anton Gustafsson Magnus Bang	Sverige	Element	Heating is a significant expenditure of many households today but the actual power consumption of the heating devices are seldom recognized. To help people understand and reflect upon their domestic energy consumption, we have designed an electrical radiator that emits heat entirely from light bulbs.	We argue that by re-designing domestic appliances adding means to visualize energy consumption in engaging and interesting ways it is possible to make energy utilization less abstract and easier to comprehend.	International Conference on Perusive Technology Publicerad 2006	Sverige 12 Visualizing Energy Consumption of Radiators https://link.springer.com/chapter/10.1007/11755494_24 https://www.academia.edu/16874757/Visualizing_Energy_Consumption_of_Radiators

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Kajsa Ellegård Katerina Vrotsou Joakim Widén	Sverige	Bostäder		We will present the software application VISUAL-TimePacTS/energy use. The application shows, in a flexible way, the energy use of individuals, households, groups and whole populations which is calculated through individuals' performed activities. Input data is diary logs for the 24 hours of the day. There are several visualizations opportunities.	Conference Proceedings 3rd International Scientific Conference on "Energy Systems with IT" Publicerad 2010	Sverige 13 VISUAL-TimePacTS/energy use: a software application for visualizing energy use from activities performed http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A373750&dswid=9384
Anders Nilsson Pia Stoll Nils Brandt	Sverige	Elkostnad	The development of smart grid projects, with demand side management as an integral part, has led to an increased interest of households' willingness to react to different types of demand response programs. This paper presents a pilot study assessing the impact of real-time price visualization on residential electricity consumption, and its effects on electricity costs and carbon (CO ₂ eq) emissions. We analyze changes in	The results suggest that, on average, the test households shifted roughly 5% of their total daily electricity consumption from peak hours (of high electricity price) to off-peak hours (of low electricity price) as an effect of real-time price visualization. However, due to the mechanisms of the Swedish electricity market, with a negative relation between spot price and CO ₂ eq intensity, the load shift led to a split effect;	Publicerad 2017	Sverige 14 Assessing the impact of real-time price visualization on residential electricity consumption, costs, and carbon emissions https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344915301051

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
			electricity consumption based on a test group and a reference group of 12 households, respectively.	electricity costs modestly decreased while CO ₂ eq emissions increased.		
Iana Vassileva Erik Dahlquist Fredrik Wallin Javier Campillo	Sverige	Bostäder	The effects of different feedback strategies and information devices in households located in different cities in Sweden have been evaluated in this paper, since the impact on users' behavior of this feedback information vary depending on the way it is provided.	This paper concluded that even though feedback helped reduce domestic energy consumption and induce behavioral changes, it only reaches the consumers interested in it. It is important therefore to provide customized information to the consumer and select precise feedback tools for specific household groups. Special attention should be paid to increasing the energy consumption awareness in households with low income levels.	Publicerad 2013	Sverige 15 Energy consumption feedback devices' impact evaluation on domestic energy use https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306261913000688#!
Iana Vassileva Javier Campillo	Sverige	Bostäder	This article presents the results of the analysis of two groups of households, located in different cities in Sweden, all characterized by having low income. The obtained results and experience will be applied to some of the	It was found that the consumers' preferred ways for receiving consumption feedback were mainly letters and in-home displays; both environmental factors as well as money are important motivational factors to save	Publicerad 2014	Sverige 16 Increasing energy efficiency in low-income households through targeting awareness and behavioral change

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 12 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
			implementation stages of measures targeting different sustainability issues in other low-income neighborhoods in Sweden.	energy; consumers are striving to reduce their electricity consumption and have the knowledge necessary to maintain low consumption, despite not being very interested in energy related topics. The main differences when comparing the answered questionnaires sent to all households were found between the groups (with different locations) rather than within the groups. The location of the households groups, the age of the consumers and the presence of children in the group affect the levels of energy related knowledge and should be considered when introducing domestic energy saving and efficiency strategies.		https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148113006241#!
Contact person: Peter Ljungstrand Studio Director	Sverige	Byggnader, bl.a. bostäder	The TRIBE project aspires to achieve positive behavioral change in terms of energy efficiency habits in public spaces. Its main approach is through a mobile game linked to real-time data from five	The project is based on a series of components such as energy monitoring, simulation, social studies, game design and integration of all components in a mobile game.	The mobile game has been installed by more than 18,000 users and has received an average rating. The exact effect of increased energy efficiency could not be	Sverige 17 https://www.ri.se/en/what-we-do/projects/tribe-2020

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 13 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
and Senior Researcher			pilot buildings with potentially 12,000 visitors. The game employs an interdisciplinary approach of game design, behavioral theory and energy simulation.	<p>Through cluster analysis of users, three clusters were identified for each of the project's 5 virtualized pilot buildings. These can be used for games to characterize the effectiveness of agent-based behavior in relation to heating, cooling, lighting and the use of electrical appliances.</p> <p>Empirically observed and energy related behavioral patterns range from the least effective to the medium effective and the most effective, as indicated by mean values for different activities (1 = least effective, 5 = most effective).</p>	determined within the project's limitations, but the tools and methods in the project have proved to be reusable and relevant.	
Smart Energy City. Forskningsprogram finansierat av Fortum, Ellevio, ABB, Ericsson, Electrolux,	Sverige	Bostäder	Smart Energy City undersöker konsumentens flexibilitet i hemmet, vilket möjliggörs av ökad tillförlitlighet och tillgänglighet i det smarta elnätet. Programmet fokuserar sålunda på beteendeförändringar samt de tekniska lösningarna som möjliggör dem.	Programmet visade att konsumenter reagerar både på finansiella och miljömässiga signaler, även om den finansiella signalen hade störst effekt. Förändringen i energiförbrukningen varierade mellan kundsegment, där singelhushåll och hyresgäster var mer flexibla än familjehushåll och	Slutrapport 2018. Nyckelrollen i programmet har innehafts av de 154 hushållen, som boende i nybyggda lägenheter i Norra Djurgårdsstaden. Dessa lägenheter var utrustade med smarta hemlösningar som möjliggjorde individuell energikontroll genom	Sverige 18 Smart energy City, Final report http://smartenergycity.se/wp-content/uploads/2019/02/927-RES-SWE-ReportSmartEnergyCities_BrochureA4_2018_013_web.pdf

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 14 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

Utförare	Land	Sektor	Syfte/Tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Energimyndigheten och KTH				bostadsägare. Vidare var förändringarna i energiförbrukningen under helger och helgdagar större och orsakade en positiv lastförskjutning, medan veckodagens beteendemönster verkade mindre flexibel. Sålunda är efterfrågeflexibilitet genom förändrat energibeteende möjligt och kan spela en stor roll vid framtida balansering av nätet. Hushållens flexibilitet kan dock begränsa denna förmåga, eftersom flertalet hushåll är låsta i dagliga rutiner. Att störa dessa rutiner och orsaka eventuella olägenheter kan därför kräva större/förändrade incitament.	visualisering via en in-home display.	

Bilaga 2 – Sammanställning av ytterligare studier

Studier från eceee summer studies 2013–2019

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
<p>Sabine Pahl, Plymouth University, United Kingdom</p> <p>Pieter De Wilde, Plymouth University, United Kingdom</p>	UK	Bostäder	Multi-method study which aimed to understand the processes involved in the adoption of energy efficient technologies within the social housing sector	<p>Peak times tend to be dominated by routine behaviours: householders said they conducted these actions regularly at that time of day.</p> <p>Discourse also reflects habitual behaviours and challenges for behaviour change: for each action householders were asked whether they could have done anything to reduce energy use.</p> <p>Overall, little alternatives were mentioned, and in those cases where alternatives were given householders often indicated that they were too busy to implement these changes, or that it</p>	<p>Paper describes initial phase of the project.</p> <p>eViz is a large project that appears to be ongoing (Nov 2019).</p> <p>http://www.eviz.org.uk/wp/</p>	<p>eceee 1</p> <p>eceee 2013, 5B-214-13 Pahl</p> <p>eViz – energy visualisation for carbon reduction in buildings</p> <p>https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2013/5b-cutting-the-energy-use-of-buildings-policy-and-programmes/eviz-energy-visualisation-for-carbon-reduction-in-buildings/</p>

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
				was difficult to change their routine		
Carrie Behar, Lai Fong Chiu UCL Energy Institute	UK	Bostäder	Study on how residents in the UK embed energy efficient ventilation systems into their lives.	The phenomenon of adaptation to ventilation technology is complex and the findings challenge some of the assumptions of the four stage domestication model.		eceee 2 eceee 2013, 8-502-13_Behar Ventilation in energy efficient UK homes; A user experience of innovative technologies. https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2013/8-dynamics-of-consumption/ventilation-in-energy-efficient-uk-homes-a-user-experience-of-innovative-technologies/
Judith Thomsen, Åshild Hauge, SINTEF Building and Infrastructure	Norge	Bostäder	How is knowledge on the building / technology transferred from the professional to the occupant in the building hand-over phase? Main aim: To study the building process, energy use, indoor climate, and investigate user experience in eight low-energy housing areas in Norway.	There are unused opportunities in the hand-over phase , where professionals can contribute better to enabling the occupants as active / conscious agents in controlling, understanding and using their new environment. The type of communication between	2012-2016 Interviews with 38 of 74 households in the EBLE study, and 18 professionals, involved in construction, design of sales process. Face-to-face semi-structured interviews and telephone interviews	eceee 3 The EBLE project (Evaluation of housing with low energy need) eceee 2017, 9-025-17 Thomsen Knowledge transfer from professionals to end-users in the building hand-over phase

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
				<p>the professionals and the occupants has an influence on how the occupants cope with the technical solutions in their new housing environment</p> <p>In all cases, the occupants desired more user-friendly information.</p> <p>A greater focus on the role of professionals for knowledge transfer, may contribute to reducing use-gaps in the first phase, and may also lead to better correspondence of energy related behaviour and consumption over a long-term period</p> <p>When focusing on the professionals' role in establishing practices and influencing choices, it becomes obvious that the professionals have to be motivated to instruct the residents about how to use the house and the technical systems</p>		<p>https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2017/9-consumption-and-behaviour/knowledge-transfer-from-professionals-to-end-users-in-the-building-hand-over-phase/</p>

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 18 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
				<p>The outcomes of this study suggest the following measures:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Improve user-friendliness of information: less purely technical manuals; but instead employ apps, video instructions, crash-courses, follow-up solutions (chat). • Spend more time on explaining the systems in the building and transferring knowledge with the goal of establishing new user habits. • Improve training of salespersons, adopting a more service- oriented approach in the housing developer industry and increase responsibility in follow-up process. <p>Last but not least: providing additional and more accessible information is a measure that may diminish energy performance gaps by better enabling occupants</p>		

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 19 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Helena Karresand Linköping University Dept. of Thematic Studies - Technology and Social Change	Sverige	Bostäder	The purpose of this paper is to introduce a model called energy orders for analysing household activities in passive houses and identifying restrictions and opportunities for energy efficient behaviour connected to laundry activities.	The way buildings are designed and equipped and the decisions housing companies make regarding rules affect the way households act. Housing companies have a responsibility to create flexible solutions to enable more energy efficient practices; building passive houses, then, may not be enough to substantially change the way households use appliances.	Qualitative interviews with public housing residents on their everyday activities and use of appliances.	eceee 4 eceee 2013, 8-013-13 Karresand Creating new energy orders: Restrictions and opportunities for energy efficient behaviour https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2013/8-dynamics-of-consumption/creating-new-energy-orders-restrictions-and-opportunities-for-energy-efficient-behaviour/
Rainer Stamminger, University of Bonn - Section Household and Appliance Technology, Germany	Tyskland	Bostäder	Study on how much variable tariffs are able to influence the operation of household appliances towards a flexible demand.	"The results will show how much variable tariffs are able to influence the operation of household appliances towards a flexible demand."	2 years, completed	eceee 5 eceee 2013, 8-020-13_Stamminger Effectiveness of demand side management by variable energy tariffs in the households – results of an experimental design with a fictive tariff model https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2013/8-dynamics-of-consumption/effectiveness-of-demand-

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 20 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co



Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
						side-management-by-variable-energy-tariffs-in-the-households-results-of-an-experimental-design-with-a-fictive-tariff-model/

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 21 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

<p>Philip Brown, University of Salford, United Kingdom</p> <p>Will Swan, Richard Fitton</p> <p>The University of Salford</p>	<p>UK</p>	<p>Bostäder</p>	<p>1. To better understand the issues faced by technology providers, developers and housing providers when supplying energy reducing technologies to vulnerable households.</p> <p>2. To better understand the barriers and concerns to participating in energy reducing programmes by vulnerable households.</p> <p>3. To develop a closer link between technology providers, developers and housing providers and vulnerable households in order to better address fuel poverty in the UK.</p>	<p>Emerging findings are highlighting that there are currently a number of areas where there is a mismatch between householders, social landlords and those responsible for designing and installing energy efficient technologies for deployment within the UK housing stock.</p>	<p>The field- work for the main study involves 40 one-to-one interviews with tenants, interviews and focus groups with social housing staff and one-to-one interviews with other actors in the retrofit supply chain (e.g. designers, manufacturers and installers).</p>	<p>eceee 6</p> <p>eceee 2013, 8-030-13_Brown</p> <p>Energy efficient technologies in the UK – installing, adopting, learning and everyday lives</p> <p>https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2013/8-dynamics-of-consumption/energy-efficient-technologies-in-the-uk-installing-adopting-learning-and-everyday-lives/</p>
<p>Jurek Pyrko, Lund University, Dept of Energy Sciences, Sweden</p>	<p>Sverige</p>	<p>Bostäder</p>	<p>Explore how much electricity could be saved if the households had continual feedback on the usage and, above all, if it was possible to obtain energy use related behavioural changes in the households.</p>	<p>At the end of the experiment, the overall temperature-corrected electricity saving was about 0.74% for the whole population, compared to 1.5% rise of electricity use for the control group. “Active households” as a whole saved 1.71% of power and those who saved power reached 8.43% savings. Those who reached their targets</p>	<p>Between February 1, 2012, and January 31, 2013,</p> <p>10,000 households from across the country, all of them customers of the grid company E.ON Sweden, were involved.</p> <p>Electricity consumption and the cost was visualised via real-time</p>	<p>eceee 7</p> <p>eceee 2013, 8-381-13 Pyrko</p> <p>Energy saving targets – tested in households in the Swedish largest electricity saving experiment</p> <p>https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2013/8-dynamics-of-consumption/energy-saving-targets-</p>

				<p>within this “active” group saved 14.88%. The participants declared that they had made both technical and behavioural changes in their households thanks to the participation in the experiment. A majority of the participants would like to keep the possibility of getting energy feedback. A half of households would be willing to pay for this type of energy service in the future.</p>	<p>meters with so-called 100Koll displays.</p>	<p>tested-in-households-in-the-swedish-largest-electricity-saving-experiment/</p>
<p>Marina Topouzi, ECI-CREDS, University of Oxford - Environmental Change Institute</p>	<p>UK</p>	<p>Bostäder</p>	<p>Explore occupants' interaction with heating and ventilation measures as designed, installed and operated.</p>	<p>The poor type of information and often lack of expertise to demonstrate controls to the users also contributed to passive users and interactions. The new economic dynamics and expectations from fuel bills, occupants' understanding of the new measures controls and the level of awareness of energy matters also affect the level of occupants' passive/active interaction in the low-carbon</p>	<p>2011-2014</p> <p>Sample of nine low-carbon whole house retrofits in the UK</p>	<p>eceee 8</p> <p>eceee 2015</p> <p>9-132-15 Renz</p> <p>ICT instruments in multi-apartment buildings: Efficiency and effects on energy consumption behaviour</p> <p>https://www.eceee.org/library/conference-proceedings/eceee-Summer-Studies-2015/9-dynamics-of-consumption/ict-instruments-in-multi-apartment-</p>

				properties. In most of the households in this sample the lower than expected reduction of bills has not been achieved.		buildings-efficiency-and-effects-on-energy-consumption-behaviour/
Julie Goodhew, Christin Boomsma Sabine Pahl, Steve Goodhew, Plymouth University	UK	Bostäder	<p>This paper approaches the phenomenon of energy visualisation (eviz.org.uk) by investigating visualisations through the expectations of building occupants.</p> <p>The paper aims to understand householder expectations of thermal images, in order to develop better protocols and address potential misunderstandings.</p>	<p>We argue that these householder responses suggest an interesting narrative around the context of energy efficiency in buildings.</p> <p>Firstly, heat is regarded as an elusive entity, not totally understood.</p> <p>Secondly, there is a narrative of householders running up against the limit of the actions they can take to stay warm but save energy.</p> <p>Thirdly, there is a narrative of uncertainty (or even disappointment) in the efficacy of previously taken energy efficiency measures.</p>	5 themes provide the main reasons why 231 householders were interested in seeing thermal images of their own homes. Their responses provide an insight in to the context of domestic energy efficiency, into householder expectations of visualisations using the thermal imaging technology and so in to the role that visualisations can play.	<p>eceee 9</p> <p>eceee 2015</p> <p>9-174-15_Goodhew</p> <p>‘It’s fffffffrrreeezsing, ...thought thermal imaging might shed some light as to where the heat's going!’ Can visualisation shed a light on heating?</p> <p>https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2015/9-dynamics-of-consumption/its-ffffffrrreeezsing-thought-thermal-imaging-might-shed-some-light-as-to-where-the-heats-going-can-visualisation-shed-a-light-on-heating/</p>

<p>David Nestle, Elias Dörre, Jan von Appen</p> <p>Fraunhofer IEE</p>	<p>Tyskland</p>	<p>Bostäder</p>	<p>"To raise awareness of end customers for this challenge, a gamification based energy management approach called sema (Social Energy Management).</p>	<p>The reduction in heat demand due to the presence-oriented sema-based heat control could be estimated in the order of 5 to 15 % depending on household and building types.</p> <p>An economical assessment of the technology shows that a payback time of less than 5 years is realistic for the majority of the households in the field test.</p>	<p>The evaluation for this report covers the period from February 2017 to January 2018</p> <p>The central feature in each household is the semaBox that visualizes the participants' individual energy consumption. In addition, the semaBox informs the participants about their score, their ranking and the time-variant bonus for efficient heating within the energy gamification contest.</p>	<p>eceee 10</p> <p>eceee 2019, 8-115-19_Nestle</p> <p>energy management for energy efficient building operation</p> <p>https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2019/8-buildings-technologies-and-systems-beyond-energy-efficiency/social-energy-management-for-energy-efficient-building-operation/</p>
<p>Satish Kumar, Sandeep Kachhawa, Saikiran Kasamsetty,</p> <p>Alliance for an Energy Efficient Economy, India</p>	<p>Indien</p>	<p>Bostäder</p>	<p>Adaptive thermal comfort (ATC) based RAC operation</p> <p>Establish energy savings impact through the adoption of ATC.</p> <p>Correlating room air conditioner energy consumption with thermostat setting to encourage occupant behavioural change</p>	<p>The test results reveal that an energy saving potential of 8 to 10% per degree Celsius set-point increase could be reaped while increasing the indoor set-point from 22 to 27°C in inverter RACs.</p>		<p>eceee 11</p> <p>eceeee 2019, 8-240-19 Kumar</p> <p>Social energy management for energy efficient building operation</p> <p>https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2019/8-buildings-technologies-and-systems-beyond-energy-efficiency/social-</p>

			towards enhanced energy efficiency and thermal comfort			energy-management-for-energy-efficient-building-operation/
Gireesh Nair, Umeå University, Sweden Erik Eklund, Umeå Municipality, Environmental and Health Department	Sverige	Kommunik	The “energy visualization” project, using a visualization design software called “Siemens Control Point” If the kitchen uses more electricity than budgeted then the rating will drop, and if the electricity use is less than the budget then the rating will increase.	The kitchen staff think that energy visualization is an effective way to facilitate energy use reduction. It is required to continue the trial for a longer duration and the energy performance of the kitchen need to be analyzed to understand whether SED has resulted in energy savings.	From December 2018, 5 months	eceee 12 eceee 2019 1-028-19_Nair “Energy visualization” as a tool to influence the energy use in a municipality kitchen” https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2019/1-the-dynamics-of-limiting-energy-consumption/energy-visualization-as-a-tool-to-influence-the-energy-use-in-a-municipality-kitchen/
Marina Diakonova, Philipp Grünewald, ECI – Energy Group. Environmental Change Institute, University of Oxford	UK	Bostäder	The dominant supply side perspective in energy research tends to focus on the downsides of (energy) consumption, its costs and the environmental impact. We seek to inform this debate with a reversal of perspective. What are the benefits of energy for the users and how does demand reduction affect them? We have collected over 18,000	Three broad and interrelated trends emerge: 1. Periods of high activity coincide with high demand 2. Periods of high demand coincide with greater enjoyment (!)	Each household was invited to take part on four days in July 2018, from Sunday at 5pm until Monday at 9pm.	eceee 13 eceee 2019 1-203-19 Diakonova Better off with less (energy)? Household activities during interventions https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/

			<p>simultaneous records of UK household activities, enjoyment and electricity consumption. These data give us novel and nuanced insights into the relationship between what we do, how much (electricity) we consume at the time and how this affects our sense of enjoyment.</p>	<p>3. Interventions to reduce demand can lead to reductions in demand, but also affect activities and enjoyment</p> <p>Three activities that stand out as the most enjoyable are reading, socialising and sleeping. These are also among the least energy consuming. Instead of denying or penalising energy use, encouraging activities like reading, socialising and sleeping could bring about a wide range of benefits, aside from displacing less enjoyable, costly and environmentally harmful demands.</p>		<p>2019/1-the-dynamics-of-limiting-energy-consumption/better-off-with-less-energy-household-activities-during-interventions/</p>
<p>Máté Lőrincz, Timur Yunusov, Jacopo Torriti, School of Built Environment, University of Reading</p>	UK	Bostäder	<p>The starting point of this research is that working hours and school times shape the dynamics of peak hours, leaving less time for families to do more during these time periods and also making it difficult to shift activities to other times of the day.</p> <p>We aim to explore the timing and duration of activities and how</p>		<p>Drawing on the insight of our preliminary analysis, using UK Time Use Survey 2014-2015 diaries, we diagram family-related activities (such as homework, food preparation, cleaning, washing, bathing or playing) which constitute the</p>	<p>eceee 14</p> <p>eceee 2019</p> <p>1-221-19 Lorincz</p>

			they vary at different temporal and spatial scales. Markov chain technique will be used to determine the probability of a certain electricity load to take place at a specific time of a day.		outside peak electricity period, as well as those performed during the peak electricity period (4pm–8pm)	Exploratory analysis of family-related activities during peak electricity periods https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2019/1-the-dynamics-of-limiting-energy-consumption/exploratory-analysis-of-family-related-activities-during-peak-electricity-periods/
Toke Haunstrup Christensen, Danish Building Research Institute, Aalborg University, Denmark Simon Peter Larsen, Henrik N. Knudsen, Aalborg University, Denmark	Danmark	Bostäder	Literature review. Based on practice-theoretical approaches to residential energy demand, this paper takes as its starting point that new methods to involve households are required if we are going to design DR solutions that will be successful in engaging households in DR actions	The conclusion is that the scope of present DR approaches is quite narrow and only addresses a limited number of possible initiators of cultivation. Therefore, the paper provides some first ideas on how to make DR designs better at initiating processes of learning, which could lead to more engaging and successful DR solutions.		<i>eceee 15</i> eceee 2019 1-234-19 Christensen How to engage households in energy demand response solutions? https://vbn.aau.dk/en/publications/how-to-engage-households-in-energy-demand-response-solutions

Studier från Behave-konferensen 2018

https://portal.research.lu.se/portal/files/51725611/behave_2018_proceedings.pdf

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Center for Technology and Society, Technische Universität Berlin, www.ztg.tu-berlin.de	Tyskland	Kontor, skolor, sporthallar	Identifying technical and organisational potentials for improved energy saving in the field of heating and cooling systems for non-residential buildings (e.g. schools, administration buildings and sports venues).		Analyses are based on on-site inspection of eleven non-residential buildings in Berlin and 33 guided qualitative interviews. The interviews were carried out with actors related to the heating and cooling systems as e.g. energy managers, building and system operators and users of the buildings.	Behave 1 Energy installations as socio-technical systems – barriers to efficient operation from a social scientist perspective
Lund University eja.pedersen@arkitektur.lth.se, http://mpe.arkitektur.lth.se/english	Sverige	Bostäder	There is a need to better understand occupants' airing habits and motives for airing, both with regard to indoor air quality and other comfort factors such as temperature, and individual factors such as needs, preferences and understanding.	It is possible to map occupancy behaviour in the dwellings by the BMS and applying algorithms to data analysis.	The behaviour measurement system (BMS), interviews	Behave 2 Method for measuring occupant behaviors affecting indoor air quality in apartments

<p>Sustainability group, Faculty of Architecture and Arts, Hasselt University, Belgium Ann.Bosserez@uhasselt. be, www.fac-ark.be</p>	<p>Belgien</p>	<p>Bostäder</p>	<p>40% of (semi)-detached single-family dwellings in Flanders are underused.</p> <p>Development of an analysis method to gain insights in current energy-related user practices</p>	<p>Insights on:</p> <p>Where and when energy is demanded, detailed up to the level of places within spaces and periods within the seasons.</p> <p>Why energy is demanded and when and where comfort is needed.</p> <p>How comfort is influenced by the designed environment and how energy is supplied.</p>		<p>Behave 3</p> <p>Mapping structure for interviews on energy- related behaviour and underlying motives of residents in large, underused Flemish dwellings</p>
<p>Department for Renewable Energy Sources, Energy Efficiency and Environmental Protection, Energy Institute</p> <p>Vesna Bukarica, Anamarija Brstilo, Lidija Tosic</p> <p>www.fzoeu.hr</p>	<p>Kroatien</p>	<p>Bostäder</p>	<p>With the aim of creating effective communication strategy that will additionally boost the interest in energy renovation of MABs, the Environmental Protection and Energy Efficiency Fund has launched a research on the attitudes, knowledge, level of awareness and motivation of apartment</p>	<p>E.g:</p> <p>The least knowledge of respondents is perceived in relation to heating fuels and systems.</p> <p>Respondents do not relate their behaviour with energy and cost savings.</p>		<p>Behave 4</p> <p>Research-based communication strategy to boost energy efficiency improvements in multi-apartment buildings</p>

			owners in MABs related to energy efficiency and energy renovation.	The most important motive for starting the energy renovation process according to the respondents is a reduction in the heating bill and a healthier and more comfortable housing (One conclusion: Reduction in the heating bill and a healthier and more comfortable housing should be the main framework for communication campaign)		
Edith Chassein, Annette Roser ¹ and Karin Schakib-Ekbatan Institute for Resource Efficiency and Energy Strategies e.chassein@irees.de, web: www.irees.de	Tyskland	Bostäder, skolor	The ICT tools should support soft approaches to raise awareness and change energy relevant behaviour.	A mix of intervention strategies has been discussed and implemented within the project. E. g.: Changing processes take a long period of time and interventions should be repeated in order to stabilise the desired effects. It is also important to tailor the interventions to		Behave 5 The EU Interreg Alpine Space project 'THE4BEES'

				different groups of people according to the strength of their habits, knowledge background, intention and environmental constraints		
<p>Simona d'Oca, Dan Podje , Ana Tisov, Jure Vetršek</p> <p>Huygen Engineers and Consultants</p> <p>s.doca@huygen.net</p> <p>Institute for Innovation and Development of University of Ljubljana</p>	Slovenien	Bostäder	A people-centred approach to increase awareness of building users, change their habits and practices, towards supporting energy efficiency and healthy lifestyles	<p>Through the BCIAP methodology, the key factors that trigger people to change their behaviour can be defined. In addition, the methodology contributes to defining requirements for developing the ICT tools and intervention scenarios in order to provide user-friendly and attractive services.</p> <p>Through the questionnaire and other people-centred observations (focus groups, interviews, participant observation), it is possible to understand not only how and when people consume energy, but why do they actually do it.</p>	Methodology for the elaboration of an interdisciplinary questionnaire, studying the user awareness and possibilities for developing ICT- based engagement campaigns.	<p>Behave 6</p> <p>User in control: people-centred approach for developing ict solutions and supporting energy efficiency in buildings</p>

				This additional layer of personal information opens opportunities to tailoring ICT solutions and inform users at the individual and collective levels	
Department of Architectural Engineering and Technology, Faculty of Architecture, Delft University	Nederländerna		The objective of this study is to investigate how much the energy use per person is different before and after office renovation towards energy efficiency, and to identify user types according to occupancy schedule and whether energy use differs between users	The results show that there are five occupant types in offices; three types of full-time occupants and two types with a part-time position.	<p>Behave 7</p> <p>Types of energy consumers in offices</p> <p>For the 5th european conference on behaviour and energy efficiency</p>
Urban Systems & Real Estate Unit, Eindhoven University of Technology, the Netherlands	Nederländerna	Kontor	Investigate the possibilities of reducing energy consumption in an office-type workplace by bringing changes in the energy consumption behaviour of workers using their energy meter data as feedback.	The attributes with the highest preference are from the gamification category, namely competition followed by goal setting, which shows that receiving reward on achieving target of energy saving motivates more to save energy than just receiving target. Next important attribute is	<p>Behave 8</p> <p>Changing energy consumption behavior in office buildings using energy meter data</p>

				receiving feedback information on public displays i.e. creating peer pressure when own data is visible to others. Appliance level feedback and comparison among teams inside office are identified as next important factors with coefficients significant and almost similar effects.	
Vera Kämpfen, Annika Sohre and Paul Burger Sustainability Research Group, Department of Social Sciences, University of Basel	Schweiz	Bostäder	In the context of this project, we will explore dynamic intervention strategies to change energy consumption behaviour in residential buildings in five European countries, focussing on energy use with regard to heating and HVAC as well as electricity. Trigger points such as knowledge, emotions, and values are the potentially explaining factors for energy consumption behaviour which can be changed	As a first conclusion, we expect that multi-dimensional interventions targeting several trigger points have a bigger effect on the change of energy consumption behaviour than interventions that only target one trigger point. Moreover, we anticipate that certain interventions will work better for certain groups of consumers. For example, rational consumers are expected to react more strongly to	By June 2018, a first round of living labs with residential buildings will have been conducted and their feedback will have been integrated in the conception and design of the intervention strategies. Behave 9 Dynamic intervention strategies to change energy consumption behaviour in residential buildings

			by interventions. Interventions (e.g. comparison, information, or nudges) target one or several trigger points in order to induce and/or sustain change in energy consumption behaviour.	knowledge-oriented interventions such as information e.g. on the effects of energy consumption on the environment, whereas creative consumers are expected to react more strongly to emotions-oriented interventions such as salience nudges.		
Geothermal Energy Department, RES Division, Center for Renewable Energy Sources and Saving	Grekland	Bostäder	The target of TESSe2b is to design, develop, validate and demonstrate a modular and low cost thermal storage technology based on solar collectors and highly efficient heat pumps for heating, cooling and DHW production.	<p>In Greece and Spain, about 35% of the respondents measure and record their use of thermal energy; the equivalent percentage in Portugal is lower than 20%, presenting, in fact, a statistically significant difference with the other two countries.</p> <p>The respondents of the three countries present similar results</p> <p>concerning investments in thermal energy systems in the past five years (40-50%),</p>	A behavioural survey was performed in three EU Member States (Greece, Spain and Portugal) between June 2016 and February 2017. The collection of the developed questionnaire was performed through the project's and partners' websites and social media.	<p>Behave 10</p> <p>Horizon 2020 project. TESSe2b system</p>

				investments in thermal energy systems using RES in the past five years (22-33%, with the positive responses from Portugal being lower on a statistical significant level) and investments in thermal energy storage in the past year (10-14%).		
<p>Are E. Kjeang, Jenny Palm, G. Venkatesh, M. Ståhl</p> <p>Department of Engineering and Chemical Sciences, Karlstad University</p> <p>International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE), Lund University</p>	Sverige	Bostäder	The question is: What role can personal energy advice have in an increasingly digitized society?	<p>Traditionally, energy advising has been strongly associated with and driven by economic considerations. If a technical or behavioural measure is to be undertaken in a household today, this is only part of the basis for decision.</p> <p>Social aspects like trends, life styles, influence of friends and neighbours are strong factors as well as environmental aspects.</p>	Literature review	<p>Behave 11</p> <p>Public energy advising in the internet age – challenges and opportunities on the road to more energy efficiency</p>
Katharina Reindl	Sverige	Bostäder	How are energy measures discussed and transformed into plans	Energy aspects seem to have become more important in recent	I followed three planning and design phases of renovations	Behave 12

<p>ISOE – Institute for Social-Ecological Research, reindl@isoe.de</p>			<p>and decisions by the professionals?</p> <p>Is the housing company's 25- 25 energy goal translated into their planning and design practice, and if so, how?</p> <p>Why do the professionals decide to enable or disable energy measures in the planning and design of renovations?</p> <p>The aim of my study is to investigate the enabling or disabling of energy measures by building professionals and other actors in the planning and design phase</p>	<p>years but the focus on energy was more often rhetorical. Not all professionals knew about the 25-25 goal which showed a knowledge and information gap.</p> <p>Know-how and experience from previous projects regarding energy measures and buildings were valued instead. The fear of rent increase and long pay-off times of energy measures prevented their implementation. Moreover, the plurality of different goals (rhetorical, financial and lack of numerical goals) was also a disabling factor.</p>	<p>projects by a municipal housing company in Linköping, Sweden. The housing company has the goal to reduce the amount of purchased energy by 25% to 2025 (compared to 2011).</p>	<p>Implementing energy measures in renovations for multi- family dwellings: influence and practice of professionals</p> <p>http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?aq2=%5B%5B%5D%5D&c=3&af=%5B%5D&searchType=SIMPLE&query=Katharina+Reindl&language=sv&pid=diva2%3A1134771&aq=%5B%5B%5D%5D&sf=all&aqe=%5B%5D&sortOrder=author_sort_asc&onlyFullText=false&noOfRows=50&dswid=-3749</p>
<p>.D.A. Rietker, M. Menkveld</p> <p>Energy Research Centre of the Netherlands, ECN. rietkerk@ecn.nl, www.ecn.nl</p>	<p>Nederländerna</p>	<p>Bostäder</p>	<p>In a meta study, ECN analysed the available empirical data for energy savings in households using energy feedback systems.</p>	<p>Our results reflect the findings from the Dutch case studies as well as an extrapolation of research done abroad, and showed that highest energy savings (5-6% of</p>	<p>Start September 2018</p>	<p>Behave 13</p> <p>Behavioral change driven by smart meters, does feedback on energy</p>

				<p>total energy use) can be reached by delivering feedback via in-home displays, whether or not coupled to a smart thermostat.</p> <p>Websites and apps yield 2-4% savings. Empirical data show that delivering feedback reports to households in the Netherlands currently yield 1%.</p> <p>We emphasize the huge potential for improvement in this field, especially when behavioral change tools like visualization of energy use, gamification and setting goals and norms are implemented.</p>		use result in energy savings?
International Centre for Integrated assessment and Sustainable	Nederländerna (Kina)	Bostäder	Why do households consume their energy in the ways that they do and what factors shape	"The first findings of this study show that (1) behavioural energy saving measures are	For this study, we have data collected via an online questionnaire which took place in May	Behave 14

development, University Maastricht			and constrain their choices and actions?	more acceptable than technical ones.	2016 in the Netherlands, Germany, Belgium, and China (Beijing and Changchun) for a sample of 400 households in each country .	An empirical analysis of energy saving measures from a household perspective
				(2) The adoption of energy savings measures at home is more likely than on the road.		
				(3) There is a relatively small market for technical energy measures, especially through the initial investment and the low return on investment.		
				(4) Environmental aspects seem to be more important for relatively expensive technical energy measures.		
				(5) The reason for taking technological energy measures is rather to be found in differences among socio-demographic background than in environmental concerns.		

				(6) Comfort, at home and on the road is an important explanatory variable that many respondents used to justify not implementing energy savings measures and should be investigated in further research."		
<p>Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Rheinstraße 65, 64295 Darmstadt, Germany</p> <p>Ludwig-Maximilians-University Munich, Faculty of Social Sciences, Institute of Sociology</p>	Tyskland	Bostäder	<p>When analysing the influence of households' heating behaviour on the financial burden they face after the retrofit, it is important to differentiate between the calculated heating energy demand of the flats and the actual heating energy consumption of the households.</p> <p>Only the latter is influenced by the tenants' heating behaviour which is very heterogeneous, i.e. differing in temperature preferences and settings, ways of</p>	<p>In summary, our analysis shows that the lower the initial heating energy consumption, the lower also the financial benefit for households after a retrofit.</p> <p>Considering the goal of reducing primary energy consumption, a policy model that is structurally disadvantaging households with low consumption rates cannot be the best tool available.</p> <p>We thus propose a reconsideration of the current incentive model</p>	Base year 2015	<p>Behave 15</p> <p>Energy efficient retrofits in germany – tenants' heating consumption and resulting cost burden</p> <p>Information on the heating energy costs and heating energy consumption has been gathered for 119 tenants of a municipal housing company by analysing their heating bills. The flat-specific energy performance rating (EPR) was generated using a flat-specific heating demand calculator.</p> <p>The rent increase after the retrofit is assessed with information on the increase per m²</p>



			ventilating or attendance times	for energy efficient retrofits in Germany taking into account the results of this study.	provided by the housing association. In addition, semi-standardized interviews focusing on the households' heating behaviour, such as ventilation and preferred indoor temperature have been conducted with 47 households.
--	--	--	--	--	---

Studier från BECC-konferensen 2018

<https://beccconference.org/wp-content/uploads/2018/10/agenda.pdf>

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Lee White, Nicole Sintov, Hugh Walpole, & Kristina Slagle The Ohio State University	USA, Ohio	Bostäder	Investigate the extent to which interactions around energy predict energy saving behaviours Coding of energy saving behavior	What we learned • Female respondents reported needing a warmer environment to feel comfortable	Study period: Late Sept-Nov 2017 Average temps 44-68F (A cooling season)	BECC 1 Social interactions around thermal comfort, and their impact on energy saving behaviors

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 41 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
<p>School of Environment and Natural Resources</p> <p>white.3110@osu.edu</p> <p>https://senr.osu.edu/our-people/lee-white</p>			<p>Coded as “energy minimizing” actions</p> <ul style="list-style-type: none"> • adding/removing clothing layers • adding/removing a blanket • opening/closing doors/windows • eating/drinking something hot/cold • using a fan 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrary to expectations, female respondents reported conflicts surrounding energy use occurring on more days, and people with a greater need for cool also reported conflicts occurring on more days • When the respondent was a female with a higher need for a cool environment, she reported conflicts occurring on fewer days • The number of days with agreement interactions doesn’t impact the number of days when energy saving behavior was performed • More days with conflict interactions predicts more days with energy saving behaviors 		<p>https://becccconference.org/wp-content/uploads/2018/10/white2_presentation2018.pdf</p>
<p>PG&E HER Program</p> <p>Komberley Conley, PG&E</p>	USA, CA	Bostäder	Compare energy use with neighbours with similar homes:	<p>Average savings (compared to non-measured homes):</p> <p>1.6%-2.3% electric</p>	Start date 2011	BECC 2

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 42 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Together Building a better California			<ul style="list-style-type: none"> • Does SS (Seasonal Savings) make the expected setpoint adjustments? • When do the largest adjustments occur, and what are implications for participating customers? • Do these energy-saving tweaks actually save energy? • Of those offered the program, how many customers opt in? • What is the customer experience? <p>Measure and compare with households that don't receive reports on energy use.</p>	<p>0.6%-1.3% gas</p> <p>Savings in Northern California of 1.3 TW of Energy (Electricity: 650 MWh, Gas: 21M terms), and 170M Dollars in energy bills.</p> <p>Home energy reports have a big impacts, but we can make it better.</p>		<p>Maximizing Energy Saving Tips: From Tidbit of information to Inspiring Action</p> <p>https://beccconference.org/wp-content/uploads/2018/10/conley_presentation2018.pdf</p>
Debbie Brannan, Director, Navigant Washington DC debbie.brannan@navigant.com	USA	Bostäder	In the future, the smart home will be used as a dynamic asset that supports flexibility in a more digitally enabled, smart grid—but we aren't there yet. To date, the residential IoT space has been fragmented, focusing on single point solutions.	Setpoint schedules for participating customers were adjusted upwards during the program period, resulting in reductions in average cooling runtime each day of the program.	During the summer of 2017, National Grid and Commonwealth Edison partnered with Nest to offer SS to customers within their respective service territories with	<p>BECC 3</p> <p>Nest's Seasonal Savings (SS) Program</p> <p>Presentation BECC 2018:</p>

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
			The SS program makes small changes to scheduled setpoints over time to make them more efficient.	<p>The SS program achieved average daily energy savings of 0.34 kWh-0.71 kWh per device, representing average savings of 5%-7% of cooling load.</p> <p>The SS program does not substantially decrease comfort, and decreases in comfort may have more to do with expectations than actual experience.</p>	<p>existing Nest thermostats.</p> <p>Program starts:</p> <p>Illinois: July 27</p> <p>Rhode Island: July 27</p> <p>Massachusetts: July 18</p>	<p>Energy-saving tweaks: a viable solution</p> <p>https://docplayer.net/155386598-Energy-saving-tweaks-a-viable-solution.html</p>
<p>SHEFIJE MIFTARI & ALLISON T. MUSVOSVI</p> <p>Analysts</p> <p>shefije@illumeadvising.com amusvosvi@illumeadvising.com</p> <p>ILLUME is based in Madison, Wisconsin and has offices in Tucson, Arizona and Portland, Oregon. We also have team</p>	USA	Bostäder	<p>Context:</p> <p>Today we'll share a smart home case study that illustrates how ethnographic and quant research can be coupled to achieve not only more robust results, but deliver a better finished product to the client.</p>	<p>Industry professionals whose lives straddle the fence as both consumers of smart home products and professionals who possess a distinct industry vocabulary of terminology and motives targeted around energy savings and HEM (for example) to assume that others automatically share our values.</p> <p>Only by making an effort to reach beyond our comfort zone to connect and interact with others from different</p>		<p>BECC 4</p> <p>Presentation BECC 2018:</p> <p>Methods And Metrics For Divergent Populations</p> <p>https://illumeadvising.com/files/BECC2018-Presentation-FINAL-ILLUME_Shefije-and-Allison.pdf</p>

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 44 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co



Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
members in Georgia, California, Idaho, Maine, and Washington D.C.				backgrounds can we start to construct a more detailed, nuanced picture of the world.		https://illumeadvising.com/
Galib Rustamov, Ph.D. Southern California Edison Hal T. Nelson, Andrew Royal, Caroline Chen Larry Tabizon Jose Buendia Ph.D. Residential Energy and Water Intelligence Ph.D. Residential Energy and Water Intelligence StatWizards	USA CA, SB (San Bernardino)	Bostäder	Theory: Market failures in the Multifamily Residential Segment (MFR): • Landlord-tenant split incentive • Information asymmetries • Market barrier of lack of access to capital = “Hard-to-reach” MFR segment • Lower income • Low levels of participation in utility efficiency programs • Low efficiency capital stock • High energy burden for tenants	Conclusion • Preference for environmentally-friendly (green) utility plans in both USA and Switzerland • Role-based and affect-based decision modes promote adoption of green utility plans, calculation-based modes decrease adoption	Ended 2017	BECC 5 Communities for Conservation Multi-Family Competition Results https://beccconference.org/wp-content/uploads/2017/11/Rustamov_presentation.pdf



Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
Larry Tabizon, Program Manager, SCE	USA	Bostäder	Communities for Conservation	Groundbreaking in many ways:		BECC 6
Larry.Tabizon@sce.com	LA and SB		Behavior Intervention Pilot – focuses on influencing multi-family complexes to reduce consumption of:	<ul style="list-style-type: none"> • Leverage Energy Star Portfolio Manager to territory-specific benchmarking 		Encouraging Customers in Multifamily Complexes to Reduce Energy & Water Use: Off the Drawing Board and into the Field.
Michelle Cook, Program Manager, SCG			Electricity by 10% + Gas by 10% + Water usage by 10%+	<ul style="list-style-type: none"> • Targets both property managers and tenants 		BECC presentation 2017: https://beccconference.org/wp-content/uploads/2017/11/Ignelzi_presentation.pdf
MCook@semprautilities.com			<ul style="list-style-type: none"> • Use multiple behavior-change strategies 	<ul style="list-style-type: none"> • One-stop shopping to help customers reduce usage 		
Nola Hastings, Hastings & Co., Inc.			<ul style="list-style-type: none"> • Engage both property managers/owners and tenants 	<ul style="list-style-type: none"> • Randomized Control Trial framework 		Related Presentations
nola@hastings-co.com			<ul style="list-style-type: none"> • Experimental design to test effectiveness of strategies 	Early feedback:		One Way or Another: Using One Program to Generate Energy and Water Savings in Multi-Family Complexes
Mary Morris, Specialized Marketing Services			<ul style="list-style-type: none"> • Target 1,300 multi-family complexes 	<ul style="list-style-type: none"> • Well-stated usage information and messaging 		P. Ignelzi, BECC Conference, Baltimore, October 2016
mmorris@teamsms.com			<ul style="list-style-type: none"> • Opt-out & opt-in subgroups 	<ul style="list-style-type: none"> • On-site tenant engagement and property manager participation: right 		Mass-scale, Multifamily Benchmarking and Conservation: Lessons from a Behavioral Energy and Water Competition Pilot Galib Rustamov, BECC Conference 2017 (Session 6B)
Patrice Ignelzi			<ul style="list-style-type: none"> • Partnership of electric, natural gas, and water agencies 	<ul style="list-style-type: none"> • combo for savings by behavioral shifts 		

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 46 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co



Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
pignelzi@appliedenergrygroup.com						
Elke Weber, Crystal Reeck, Karoline Gamma Princeton University	USA		<p>Decision Modes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Affect-based: Uses immediate emotional reactions and gut feelings • Calculation-based: Weighs costs and benefits • Role-based: Focuses on (social) rules to guide actions <p>People use different Decision Modes depending on the Choice Domain</p> <p>What mode do people use when deciding on energy options?</p> <p>Which mode do people find most appropriate?</p> <p>Are the findings applicable to other energy-related choices? How to increase choice of environmentally</p>			<p>BECC 7</p> <p>Customers! – Decision Modes, Messaging, and Satisfaction with Utilit</p> <p>https://beccconference.org/wp-content/uploads/2018/09/3C_LindaSuck.pdf</p>
Dr. Sea Rotmann, Kira Ashby	USA	Bostäder	The Task 24 Behaviour Changer Framework was created to provide a visual overview of the	We propose moving away from a specific definition of “behaviour” or “behaviour	Examination of tools, workshops, interviews,	BECC 8

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 47 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
			<p>social ecosystem, focusing on all relevant stakeholders, i.e. the Behaviour Changers (ST 7) from the different sectors and their relationships with one another, and the End User.</p> <p>Some goals:</p> <p>Educate and empower households to understand their home's energy and health performance and know what to do to improve it</p> <p>Examine the potential of the kits to encourage behaviour change in the home in terms of both habitual routine and investment behaviours</p>	<p>programmes,” and moving towards the concept of behaviour as a process or a set of tools to be utilised across energy efficiency programme types</p> <p>From table 1 page 33 in the attached Final status report ”Main mandates, stakeholders, restrictions and tools for Behaviour changers” (see under referens):</p> <p>End Users (Residential households). Stakeholders; Family Pets Visitors): Mandate: – For low income end users: keep family warm/fed & bills paid – For middle income end users: keep bills paid and live life - For high income end users: be green</p> <p>Restrictions: It is inconvenient to turn everything off/unplug, don't</p>	<p>collection of quantitative and qualitative data,</p> <p>Compare and contrast behavioural approaches in SME vs residential sector</p> <p>⇒ Landlord split incentive issues in the residential sector</p> <p>⇒ Engaging with Middle Actors to improve uptake of home retrofits (expanding a pilot by Dublin's energy agency Codema to use public libraries as Middle Actors that loan out home energy saving kits)</p>	<p>the Task 24 process</p> <p>Energy Saving Kits - A Cross-Country Case Study Comparison</p> <p>http://www.ieadsm.org/wp/files/Rottn-Task-24-BECC-conference.pdf</p> <p>International Energy Agency Energy Technology Initiative on Demand Side Management Technologies and Programmes Final Status Report.</p> <p>http://www.ieadsm.org/wp/files/Task-24_Final-Status-Report_USA_FINAL.pdf</p>



Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
				<p>want to reset clocks, accidentally unplug the wrong thing, budget, family politics</p> <p>Tools: Purchasing behaviour, habit change, educating and engaging family members, diverging priorities in the home</p> <p>Conclusions, page 33 in the report:</p> <p>All housing developers provided an information sheet and user manuals. Most of the occupants got a short introduction of how to use the technical installations. Suppliers were sometimes involved in hand-over procedures. Most occupants wished for more information and different types of information, especially in the cases where the dwellings contained innovative</p>		

Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
----------	------	--------	------------	------	--------------------------	----------

				<p>solutions that were new to the occupants.</p> <p>Many occupants were interested in learning more about the specific technical standard of their dwelling (passive house, zero energy dwelling) and whether the technical standard brought with it any implications regarding the use.</p> <p>According to the housing developers, the technical standard was of little focus during the buying process since they experienced that the buyers valued other aspects higher.</p> <p>The interviews revealed that expectations towards a new, energy efficient home were high, and especially in terms of thermal comfort. The technical standards' energy saving potential was appreciated, however in the least cases a motive for buying. Many interviewees</p>		
--	--	--	--	--	--	--

> Hyresgästers beteende och dess påverkan på energianvändningen

Sida 50 (52)

> Version: 1.0

> Författare: Hanna Westling, Kristina Landfors, Rebecka Persson och Agneta Persson, Anthesis, samt Ylva Blume, Borg&Co



Utförare	Land	Sektor	Syfte/tema	Fynd	Projektperiod/annan info	Referens
				described the energy saving potential as “bonus” for the environment and for household economy as they expect reducing costs for heating. The housing companies experienced that comfort is a main sales argument. Some professionals interviewed had earlier tried to advertise environmental friendliness of passive houses, but received little responses from potential buyers. Comfort sold better than environmental issues.		

Bilaga 3 – Studier med andra fokusområden än bostäder

- Nair, G., Eklund, E., 2019. "Energy visualization" as a tool to influence the energy use in a municipality kitchen. (Skolkök)
- Bernardo, H., A. Gaspar, C. Henggeler Antunes, 2018. Structuring Decision Support for Energy Performance Assessment of School Buildings Using a Soft Systems Methodology Approach. (Skolor)
- Böhm, U., Schäfer, M., Abrahamowicz, M., 2018. Energy Installations as Socio-Technical Systems - Barriers to Efficient Operation from a Social Scientist Perspective. (Kontor, skolor, sporthallar)
- Han, Q., Itkelwar, R., Van Der Waerden, P., 2018. Changing Energy Consumption Behavior in Office Buildings Using Energy Meter Data. (Kontor)
- Kwon, M., Remoy, H., 2018. Types of Energy Consumers in Offices Buildings (Kontor)