



KAREN EVELYN HAUGE
Forsker, Frischsenteret

Når Viljar, Egil og Rasmus skal investere i energibesparende teknologi¹

Flere studier hevder vi kan spare 10–25 % av energiforbruket gjennom investeringer og tiltak som er økonomisk lønnsomme. Ikke bare sparer dette energi og gir redusert miljøbelastning, men de økonomiske besparelsene hevdes også å være store. To mulige forklaringer på disse påstandene er 1) det er feil i beregningene som gjør at gevinstene blir overvurdert eller 2) økonomiske aktører er ikke så rasjonelle som tradisjonell teori tilsier og iverksetter derfor ikke alle lønnsomme tiltak. Denne artikkelen fokuserer på den siste forklaringen. Kontrollerte og randomiserte eksperimenter er en lovende forskningsmetode for å evaluere virkemidler som skal stimulere til økte investeringer i energieffektivitet.

LØNNSOM ENERGIEFFEKTIVISERING?¹

I en nyere gjennomgang av flere norske studier av potensialet for energieffektivisering i Norge, konkluderer Institutt for Energiteknikk (IFE) at det finnes et økonomisk potensiale, det vil si et potensiale for privatøkonomisk eller bedriftsøkonomisk lønnsomme investeringer, som ville redusere energibruken i norske bygg med 11–12 TWh pr år fram mot 2020 (IFE 2012). Sett i forhold til det totale strømforbruket i Norge i 2011 til stasjonært og mobilt energiforbruk, utgjør dette potensialet om lag 10 %.

McKinsey beregnet i 2009 at USA kunne redusere det årlige energiforbruket med 23 % i forhold til et business-as-usual scenario gjennom investeringer med positiv netto nåverdi (McKinsey 2009). For EU påstår en Green Paper

fra 2005 at EUs daværende energiforbruk kunne reduseres med minst 20 % gjennom kostnadseffektive investeringer og tiltak (EU Commission 2005). I tillegg ser EU på energisparing som en av de mest kostnadseffektive framgangsmåtene for å sikre forsyningssikkerhet av energi og for å kutte utslipp av klimagasser (EU Commission 2011). Det internasjonale energibyrået International Energy Agency (IEA) uttaler i sin perspektivmelding for energiteknologi fra 2010 at det finnes investeringsmuligheter med potensielt veldig høy positiv avkastning. Selv med en diskonteringsrate på 10 % kommer de fram til at det fram mot år 2050 finnes investeringsmuligheter innen energieffektivitet som kan gi netto besparelser på 8000 milliarder amerikanske dollar (IEA 2010).

Denne typen funn har gitt grobunn for begrepene *energieffektiviseringsgapet* og *energiparadokset*, som har blitt diskutert mye i litteraturen. Energieffektiviseringsgapet viser

¹ Forfatteren er tilknyttet forskningscenteret CREE- Oslo Centre for Environmentally Friendly Energy. CREE er finansiert av Norges Forskningsråd.

til at det er et gap mellom beregnede lønnsomme investeringer og faktisk investeringsatferd. Det er rett og slett et paradoks, når investeringer med i hvert fall tilsynelatende positiv avkastning, ikke blir gjennomført. Det kan være mange årsaker til at slike lønnsomme investeringer ikke blir gjennomført. I denne artikkelen vil jeg konsentrere meg om ineffektivitet i investeringer, altså når feilen ligger i den menneskelige atferden.

ATFERDSØKONOMI OG ENERGIEFFEKTIVISERINGSGAPET

I denne artikkelen vil jeg med utgangspunkt i innsikt fra atferdsøkonomisk teori belyse aspekter ved menneskelig beslutningstaking som kan føre til lave investeringer i energieffektivitet. I standard økonomiske teorier antas det at mennesker er rasjonelle i den forstand at vi tar beslutninger basert på kalkulering av nytte og kostnader som inntreffer både nå og i all framtid, at vi er i stand til å utføre disse kalkuleringene, at vi har den informasjonen vi trenger for å utføre dem, at vi ikke lar oss distrahere av fristelser eller følelser, og at beslutningene våre er styrt av egeninteresse. Atferdsøkonomien erkjenner at vi har våre svakheter, eller trekk, som påvirker våre beslutninger. Atferdsøkonomiske teorier kan grovt sett deles inn i tre kategorier; begrenset viljestyrke, begrenset egeninteresse og begrenset rasjonalitet (Mullainathan og Thaler 2000). Nedenfor skal jeg presentere disse tre retningene ved å fortelle om de tre fyrene Viljar, Egil og Rasmus, og hvordan personlighetene deres påvirker investeringsbeslutninger i energibesparende teknologi. Deretter vil jeg peke på noen virkemidler som kan tenkes å hjelpe disse tre, og erfaringer som er høstet ved bruk av disse virkemidlene.

VILJAR

La oss se for oss Viljar. Han har all den informasjonen han trenger tilgjengelig, slik at han vet alt om hvilke teknologier som finnes, hvor godt de virker, hvor mye energi de forbruker, hva de koster, hvem som selger dem, hvem som installerer dem osv. I tillegg er Viljar en racer til å regne, og han regner lett ut hvilken teknologi som vil lønne seg i hans bolig eller bedrift på sikt. Med disse forutsetningene er det lett for Viljar å finne ut hvilke handlinger som lønner seg for han på lang sikt, og legge planer deretter. Likevel klarer ikke alltid Viljar å gjennomføre slike planer, fordi han lar seg friste av alternativer som gir høyere nytte i «gjerningsøyeblikket». Med andre ord har Viljar begrenset viljestyrke. På søndag bestemmer Viljar seg for at det er på tide å ta hensyn til helsen, så han skal spise fisk på onsdag. Men på onsdag går planen i vasken til fordel for en rask, saftig og velsmakende

burger på veien hjem fra jobb. Likeledes har planlagte joggeturer en tendens til å bli utsatt, fordi i det øyeblikket Viljar tar avgjørelsen om å jogge eller ikke, fremstår kostnadene ved å svette seg gjennom en treningsøkt langt høyere enn den neddiskonterte nytten av fysisk aktivitet.

Viljar har funnet ut av ved å gjøre noen grep på huset sitt (isolere loftet og bytte ut de gamle og trekkfulle vinduene) kan han spare en god del på strømgninga over tid. Nåverdien av disse investeringene er positiv, og Viljar bestemmer seg derfor for å gjøre disse grepene førstkomende sommer. Når sommeren og feriepengene kommer, ender Viljar opp med å kjøpe seg en ny og større flatskjerm. Den framtidige nytten av investeringene i energieffektivitet framsto, i kjøpsøyeblikket, som lavere enn nytten av en ny TV som kunne nyttes allerede samme ettermiddag.

Eksemplene med fisk, jogging og investeringer illustrerer hvordan begrenset viljestyrke gjør at Viljars preferanser blir tidsinkonsistente: hans preferanser i dag for en framtidig periode t er ikke lik hans preferanser i periode t for denne perioden.

Finnes Viljar?

En lang rekke lab- og felteksperimenter viser at folk er mer tålmodige når de tar en beslutning på vegne av en framtidig seg sammenlignet med om de tar en beslutning på vegne av seg selv her og nå (se for eksempel Loewenstein og Prelec (1992) og Frederick mfl. (2002)). I valget mellom x og y hvor $x < y$, velger typiske deltagere i slike økonomiske eksperimenter å få x i dag i stedet for y i morgen, men dersom de skal velge mellom de samme to alternativene hvor mottagelsen er forskjøvet et år fram i tid, velges typisk y om et år og en dag, framfor x om et år. Ved å flytte den samme beslutningen nøyaktig ett år fram i tid, med nøyaktig 1 dags utsettelse av når man mottar alternativene, ser vi at preferansene over x og y reverseres. Resultatene fra denne forskningen kan tyde på at beslutningen påvirkes av hvorvidt beslutningstidspunktet er sammenfallende med mottagelsestidspunktet. Med en konstant diskonteringsrente over tid ville preferansene over x og y gitt samme utfall uavhengig av om mottagelsestidspunktet for alternativene ble skjøvet ett år fram i tid eller ei. Derfor kan en slik reversering av preferanser sees på som å ha en fallende diskonteringsrente over tid. Den kanskje mest velkjente teorien for inkonsistente tidsvalg er teorien om hyperbolsk diskontering (Laibson 1997).

Personer med begrenset viljestyrke kan enten være naive eller sofistikerte (se f.eks. O'Donoghue og Rabin 1999). En naiv person har begrenset viljestyrke, men innser ikke

dette selv. Han eller hun vil derfor leve i den tro at planer vil bli gjennomført. En sofistikert person er klar over sin begrensede viljestyrke, og skjønner dermed at han eller hun i framtiden vil ha problemer med å gjennomføre planer. En sofistikert person vil sikre at gode beslutninger blir tatt i framtiden ved å begrense sine framtidige valgmuligheter. Dette kan gjøres ved å inngå avtaler eller forpliktelser. Dersom Viljar til stadighet utsetter joggeturen, og selv tror han kommer til å gjennomføre joggeturen neste dag, vil Viljar være et eksempel på en naiv person. Viljar er sofistikert dersom han innser at han også i morgen kommer til å veie kostnaden av å svette seg gjennom en joggetur høyere enn den framtidige helsenytten av å komme i bedre form. Dermed innser han at han også i morgen vil føle på den svake viljestyrken som gjør det så vanskelig å komme seg ut på joggetur. Ved for eksempel å inngå en avtale med en kamerat, kan den sofistikerte Viljar gjøre det lettere for seg selv å gjennomføre joggeturen.

Det er ikke bare Viljar som har problemer med å gjennomføre planlagte investeringer i energibesparende teknologi. På ENOVA-konferansen 2013 «Det grønne gullet» snakket Svein Nyhus om energieffektivisering i Elverum kommune (Nyhus 2013). Til tross for at Elverum kommune har gjennomført flere enøk-analyser i løpet av årene, og dermed har hatt kjennskap til flere energisparetiltak som ville vært lønnsomme å gjennomføre, har enøk-analysene støvet ned på hylla. Penger som kunne hatt en alternativ anvendelse for innbyggerne i Elverum kommune har i stedet gått til å fyre for kråkene. Og, i en amerikansk spørreundersøkelse oppgir mellom 22 % og 38 % av respondentene at de har intensjoner om å gjennomføre energisparing (Leiserowitz mfl. 2008), men faktisk atferd oppfyller ikke alltid gode intensjoner.

Svak viljestyrke fører til kortsiktig atferd, det vil si atferd som gir høy nytte på kort sikt, ettersom nåtid blir vektet høyere enn framtidige perioder. Flere studier viser at både privatpersoner (Greene 2011) og bedrifter (DeCanio 1993; Harris mfl. 2000) er svært kortsiktige når det gjelder investeringer i energibesparende teknologi. I følge disse studiene brukes en tidshorisont på to til fire år, noe som betyr at alle potensielle besparelser som kommer seinere enn fire år fram i tid blir ignorert.

Hva kan hjelpe Viljar?

Hva som vil hjelpe Viljar vil avhenge av om han er naiv eller sofistikert. En metode som har vist seg effektiv for å forbedre viljestyrken i andre situasjoner er å inngå avtaler på frivillig basis eller forpliktelser som innebærer en straff hvis de brytes. Dersom Viljar er naiv, vil han tro at han vil gjennomføre planene sine, og han vil derfor tro at han ikke

har behov for slike avtaler. Det er bare dersom Viljar er sofistikert at han ville se behovet for, og nytten av, å inngå slike avtaler.

I en studie av røykere ga Giné mfl. (2010) røykerne tilbud om å opprette en sparekonto hvor de satte inn penger jevnlig over 6 måneder, hvorpå det ble tatt urinprøve etter 6 måneder som målte blant annet nikotin. Litt forenklet var det slik at dersom det ble funnet nikotin i urinprøven, mistet deltagerne pengene på sparekontoen, mens dersom prøven var negativ ville de få tilbakebetalt de oppsparte midlene med avkastning. Resultatene viste at 11 % av røykerne frivillig opprettet slike spareavtaler, og sannsynligheten for å bestå urinprøven både etter 6 og 12 måneder var 3 % høyere for dem som inngikk spareavtale sammenlignet med en kontrollgruppe. Ariely og Wertenbroch (2002) finner tilsvarende resultater blant studenter som får tilbud om å inngå avtaler om å levere studieoppgaver innen en selvbestemt tidsfrist, hvor karakteren settes ned for hver dag med forsinkelse utover den selvbestemte tidsfristen.

Røyking og investeringer i energieffektivitet er to svært forskjellige typer atferd. Røyking er en aktivitet som utføres regelmessig, så å avstå fra å røyke over tid vil kreve motstand mot fristelser jevnlig og over tid, mens investeringer i energieffektivitet (for eksempel isolering av loftsgulvet) gjøres én gang og krever ikke noe viljestyrke i ettertid for å dra nytte av investeringen. Derimot kreves det vedvarende viljestyrke til å spare opp nok penger til investeringen i stedet for å bruke opp pengene etter hvert som de erverves. Til tross for forskjellene, har det å slutte å røyke og investeringer i energieffektiv teknologi til felles at de er vanskelige å gjennomføre for folk som vektlegger nåtid høyere enn framtidige perioder, fordi kostnaden som kreves i nåtid kan overskygge den framtidige nytten.

Så langt jeg vet, har det ikke blitt gjort noen studier om energisparing hvor frivillige inngåtte målsetninger, avtaler eller forpliktelser har blitt knyttet til en kostbar straff. Derimot finnes det studier av det å sette seg mål og å inngå avtaler innenfor psykologi, men hvor det ikke er knyttet en kostbar straff til ikke-oppfyllelse. Psykologen Lawrence J. Becker gjorde en tidlig feltstudie hvor han studerte effekten av å sette seg mål om å redusere strømforbruket med 2 % eller 20 %, og å få tilbakemelding om hvordan man la an i forhold til dette målet (Becker 1978). I denne studien med bare 80 deltagende familier fant Becker at det å bli bedt om å sette seg et mål om å redusere energiforbruket, alene ikke hadde en signifikant effekt på strømforbruket. Kun når det vanskeligste målet (20 %) ble kombinert med tilbakemeldinger om hvordan man lå an i forhold til målet fikk

strømforbruket en signifikant reduksjon, og da på 13 %. Hver for seg hadde ikke det å sette seg mål eller det å gi tilbakemelding om forbruket noen effekt på strømforbruket. I senere studier har målsettinger stort sett blitt brukt i kombinasjon med en rekke andre tiltak (for eksempel med informasjon om energiforbruket og strømsparing eller med tilbakemelding om forbruket) ettersom det alene ikke gir store utslag på energiforbruk, se for eksempel Siero mfl. (1996).

På 1970 og -80 tallet gjennomførte noen psykologer feltstudier både hvor deltagerne lover seg selv å redusere energiforbruket sitt, men også hvor slike forpliktelser blir offentliggjort i trykte medier (Abrahamse mfl. 2007). Resultatene viser at private forpliktelser kombinert med informasjon om energisparing ga reduksjon i energiforbruket i en kort periode (for eksempel en uke) relativt til en kontrollgruppe. Likeledes ga publisering av en forpliktelse i en trykt brosjyre en lavere økning i forbruket over en lengre periode (6 måneder) både sammenlignet med en gruppe som ga seg selv et løfte og til en kontrollgruppe som ikke ga noe form for løfte. I følge Abrahamse mfl. (2005) er disse tidlige studiene preget av små utvalg, og effektene de finner er både kortvarige og små.

Å investere i energieffektiv teknologi kan i seg selv være en måte å tvinge framtidige versjoner av seg selv til lavere energiforbruk. Et mer energieffektivt produkt bruker mindre energi, og krever ikke selvkontroll for gjentatte handlinger. Dersom begrenset viljestyrke hindrer investeringer i energibesparende teknologi fordi den innebærer en stor investering i dag og dermed overskygger den framtidige strømmen av besparelser i energi, kan en metode for å øke slike investeringer være å konvertere investeringskostnaden til en annuitet av betalinger som betales i takt med at besparelsene i energiforbruket inntreffer (Reddy 1991). På denne måten unngår man problemet med at kjøpsøyeblikket er involvert i beslutningen. I tillegg vil kostnader og besparelser komme i de samme tidsperiodene og dermed bli oppfattet som å ha samme diskonteringsrente også av beslutningstakere med inkonsistente tidspreferanser.

I flere amerikanske stater tilbyr energileverandører kundene sine å betale investeringer i energieffektivitet over den månedlige regningen på strøm eller gass (Brown 2009). Et annet eksempel på noen som har funnet en lignende forretningsmodell er solcellefirmaet SunEdison. De installerer solpanel hos sine kunder uten at kunden selv betaler noe. I stedet betaler kundene for strømmen fra solcellepanelene over en tidsperiode på 20 år til en lavere pris enn prisen på strøm fra mer vanlige strømkilder. SunEdison får betalt

for strømmen panelene produserer og for vedlikehold, og bankene som investerer i teknologien får betalt en andel av kundenes månedlige strømregning (Himmelman 2012).

Energisparekontrakter, eller EPC-kontrakter som det ofte blir omtalt som (Energy Performance Contracting), er et annet eksempel på et tiltak for å øke investeringer i energieffektivitet som omgjør investeringskostnaden til en betalingsstrøm hvor kostnader og besparelser i energi faller i samme tidsperioder. Det spesielle ved EPC-kontrakter er at det skrives en kontrakt som garanterer en viss reduksjon i energiforbruket som følge av investeringene. Denne formen for kontrakter er i Norge foreløpig brukt av kommuner, men en forskergruppe ved blant annet CICERO jobber med å utarbeide tilsvarende kontrakter for borettslag.

Hvorvidt slike finansieringsordninger øker investeringsraten i energieffektiv teknologi, og hvilken effekt en slik ordning eventuelt har på investorens energiforbruk, er empiriske spørsmål som kan og bør undersøkes, for eksempel ved hjelp av felt-eksperimenter.

EGIL

I likhet med Viljar, vet Egil alt om alt og behersker alle kalkuleringer. Det spesielle med Egil er hans interesse for menneskene og miljøet rundt han. Egil bryr seg om naturen og gjør gjerne en ekstra innsats dersom naturen og miljøet nyter godt av det. Egil er en hjelpsom fyr, og deler det han har både med venner og fremmede, men er det han selv som får en urettferdig behandling, krever han sin rett og straffer om mulig de som står bak.

Finnes Egil?

Resultater fra økonomiske eksperimenter tyder på at det finnes en del av Egil sine trekk i mange av oss, både når det gjelder å være opptatt av å glede andre (Andreoni 1990), hva andre synes om oss (López-Pérez og Vorsatz 2010; Rege og Telle 2004; Xiao og Hauser 2009), og også om hvordan vi gjør det relativt til andre (Bolton og Ockenfels 2000).

Hva kan hjelpe Egil?

Ettersom Egil bryr seg om naturen, kan det tenkes at informasjon om hvordan energiforbruk påvirker naturen og miljøet påvirker investeringsbeslutningene hans. I praksis viser flere studier at å informere om miljø og miljøkonsekvenser kan påvirke kunnskap, men det har liten effekt på energiforbruk. Et eksempel er et felteksperiment utført av Brandon og Lewis (1999) i Storbritannia, hvor deltagerne ble tilfeldig delt inn i 7 ulike grupper. I gruppen som mottok informasjon om miljø, var det flere husholdninger

som økte forbruket sitt enn som reduserte forbruket sitt. Et annet eksempel er Woersdorfer og Kaus (2011) som i stedet for å studere effekten av å gi informasjon, studerer sammenhengen mellom eksisterende kunnskap og holdninger til miljøet, og investeringer i solcelleteknologi. Ved hjelp av en spørreundersøkelse finner de en positiv sammenheng mellom interessen for å investere i solcelleteknologi og holdninger til, og kunnskap om, miljø, men ingen sammenheng mellom slike holdninger og intensjonen om å investere i solcelleteknologi i løpet av de neste 2 årene.

Ettersom Egil er opptatt av hvordan hans atferd er i forhold til andre, kan informasjon om hva andre gjør, såkalt komparativ informasjon, være av betydning for hva Egil velger å gjøre. Egil kan være opptatt av hva andre gjør enten fordi han ikke ønsker å skille seg ut (konformitet), fordi han benytter andres atferd til å orientere seg om hva som er smart å gjøre (det kan jo tenkes at andre vet mer enn han om energiforbruk og teknologi) eller hva som blir ansett å være det riktige å gjøre, det vil si hva den sosiale normen er. Innenfor psykologi finnes det en forskningslitteratur om hvordan normer påvirker atferd. Det skilles mellom deskriptive normer (hva folk gjør) og injunktive normer (hva som er akseptert atferd), og begge typer normer har vist seg å påvirke atferd (Reno mfl. 1993). Dersom atferd kan påvirkes gjennom informasjon om hva andre gjør, dvs. gjennom deskriptive normer, skulle informasjon om at en husholdning forbruker mer energi enn gjennomsnittet føre til en reduksjon i forbruket til denne husholdningen. Tilsvarende skulle informasjon om at husholdningen bruker mindre energi enn gjennomsnittet føre til en økning i forbruket. En studie av Schultz mfl. (2007) finner støtte for dette.

Schultz mfl. delte et utvalg av husholdninger tilfeldig inn i to grupper. Den ene gruppen fikk vite hvor mye de selv hadde forbrukt i den siste perioden, og hvor mye gjennomsnittshusholdningen i nabolaget hadde forbrukt. Husholdningene i den andre gruppen fikk i tillegg et smilefjes dersom de forbrukte mindre enn gjennomsnittshusholdningen, og et «surfjes» dersom de forbrukte mer. Resultatene fra studien bekreftet hypotesene deres; I gruppen som kun fikk informasjon om andres forbruk gikk forbruket ned blant dem som forbrukte mer enn gjennomsnittet, mens forbruket gikk opp blant dem som forbrukte mindre enn gjennomsnittet. I den andre gruppen derimot, hvor husholdningene også fikk et smilefjes som indikerte den injunktive normen, ble forbruket redusert blant dem som forbrukte mer enn gjennomsnittet, men forbruket økte ikke blant dem som fikk «surfjes».

Studien til Schultz har motivert flere oppfølgingsstudier. I et av tidenes største felteksperiment, som inkluderer 47 energiselskaper i 21 amerikanske stater og over 600 000 husholdninger, fikk de deltagende husholdningene rapporter fra selskapet OPOWER om energiforbruket sitt og 100 sammenlignbare naboer. Rapportene informerte om eget forbruk, forbruket til en nabo med lavt forbruk (dvs. blant de 20 naboene med lavest forbruk) og gjennomsnittlig forbruk blant de 100 naboene. I tillegg fikk hver husholdning vurderingen «veldig bra» og to smilefjes dersom de var blant de 20 naboene med lavest forbruk, «bra» og et smilefjes hvis forbruket var lavere enn gjennomsnittet og «under middels» hvis forbruket var høyere enn gjennomsnittet. Allcott (2011) estimerer en reduksjon i energiforbruket på mellom 1.4 og 3.3 % mellom de ulike energiselskapene. Dette kan høres lite ut, men det påpekes at kostnadene ved dette programmet er lave (sende ut et brev) sammenlignet med alternative energispareprogram. En tilsvarende reduksjon i det totale energiforbruket ville krevd en kortvarig prisøkning på mellom 11 og 20 % i følge forfatteren.

Begrensningene som ligger i å bruke strømregninga som informasjonskilde kommer tydelig fram i en tilsvarende norsk studie som også studerer komparativ informasjon gitt på strømregninga. I et felteksperiment i samarbeid med Hafslund fikk en gruppe strømforbrukere komparativ informasjon på strømregninga, mens strømforbrukere i en kontrollgruppe ikke fikk slik tilleggsinformasjon. Resultatene viser ingen forskjell i strømforbruket mellom de to gruppene (Sælen og Westskog 2013). Sett i forhold til resultatene fra de amerikanske studiene over peker forfatterne av denne norske studien på to årsaker til mangelen på effekt i deres studie: strømregninga i Norge inneholder allerede mye informasjon, slik at den komparativ informasjonen lett drukner. I tillegg er bruken av e-faktura og autogiro såpass utbredt i Norge at strømregninga i dag blir betalt uten nødvendigvis å bli lest.

RASMUS

I motsetning til Viljar og Egil, vet ikke Rasmus alt om alt, ei heller energieffektivitet. Rasmus må innhente informasjon om hvilke tekniske løsninger som finnes, hvordan de virker, hva strømsparepotensialet er, hvor lang levetiden er til de ulike løsningene, hvordan de vil passe inn hos han og hans behov, hva de koster, hvordan de sammenligner seg med hverandre etc etc. Å finne all denne informasjonen, og sette seg godt inn i den og forstå den godt, koster Rasmus mye tid og krefter. Det er ikke alt han forstår alt av heller, han er tross alt ikke utdannet ingeniør. Rasmus bruker derfor ofte enkle tommelfingerregler for å navigere

seg gjennom valgene. Stort sett er nok det også fornuftig; valgene han tar blir ikke så halvgjerne, og det sparer han for mye tid og krefter. Men bruken av tommelfingerregler gir ikke alltid de optimale beslutningene. Når Rasmus vurderer nye løsninger, ender han ofte opp med å foretrekke det han har fra før. En annen karakteristikk ved Rasmus er hans forhold til risiko. Rasmus liker å utsette seg for risiko når det er mulighet for å motta en gevinst, mens han skyr risiko når det er muligheter for å tape.

Mens Viljar er vel vitende om hvilke investeringer som er de mest lønnsomme og velger bort disse fordi viljestyrken hans er for svak til å motstå fristelser i nuet, er problemet annerledes for Rasmus. Rasmus forbigår lønnsomme investeringer uten å vite det fordi han ikke setter seg godt nok inn i hva som er optimale løsninger og investeringer for han.

Finnes Rasmus?

I likhet med Rasmus er det vanlig for både personer og bedrifter å benytte enkle tommelfingerregler når beslutninger skal tas, også for beslutninger om investeringer i energieffektivitet. En spørreundersøkelse blant australske bedrifter fant at 80 % av bedriftene benyttet enkle tommelfingerregler knyttet til tilbakebetalingstid (gjennomsnittlig tilbakebetalingstid var 42 måneder), ikke nåverdiberegninger, i vurderinger av potensielle investeringer (DeCanio 1993).

Rasmus har, som Viljar, en tendens til å legge liten vekt på fremtiden, men av andre grunner: enten fordi han ikke vet nok om de potensielle besparelsene, fordi han overser at det vil komme kostnader og besparelser i fremtiden, eller at investeringskostnaden er så iøynefallende at han fokuserer mest på den. Mye tyder på at når konsumenter velger mellom ulike produkter blir kostnader som ikke er så synlige som kjøpsprisen, undervektet (Allcott og Wozny 2012). Kjøpsprisen er mer iøynefallende enn brukskostnader, ettersom den faktisk er spesifisert på prislappen (Allcott og Greenstone 2012).

Greene (2011) foreslår at underinvesteringen i lønnsomme energibesparende teknologi skyldes kombinasjonen av at det er knyttet mye usikkerhet til den framtidige verdien av besparelsene og måten vi mennesker forholder oss til usikkerhet. I følge Kahnemann og Tversky sin prospektteori vektet potensielle tap mer enn potensielle gevinster (Kahnemann og Tversky 1979). Empiriske studier estimerer at tap gis dobbelt så stor vekt som gevinster i beslutninger som inneholder risiko, noe som kalles tapsaversjon (Kahnemann mfl. 1992). Når det er knyttet usikkerhet til hvor mye energi en ny teknologi faktisk vil bruke, vil en investering ligne et lotteri hvor kjøperen enten vinner

(investeringen blir lønnsom ettersom teknologien reduserer strømforbruket) eller taper (investeringen blir ikke lønnsom ettersom strømforbruket ikke ble redusert tilstrekkelig). Med tapsaversjon vil tapsscenarioet få en høyere vekt enn vinnerscenarioet, med det resultat at en investering som ansees for lønnsom når tapsaversjon ikke tas hensyn til, blir avslått.

Hva kan hjelpe Rasmus?

Hvis lønnsomhetskalkyler i form av nåverdiberegninger ikke blir gjennomført fordi de er ukjente, for tidkrevende eller for vanskelig² å utføre, eller den synlige investeringskostnaden gjør at de usynlige framtidige driftskostnadene glemmes i kjøpsøyeblikket, kan det tenkes at å oppgi produkters levetidskostnader i tillegg til prisen kan hjelpe kjøpere med å ta bedre beslutninger. En forskergruppe ved CICERO (Kallbekken mfl. 2013) har gjort nettopp dette i en feltstudie i samarbeid med en norsk elektronikk-kjede. I noen butikker ble det opplyst om levetidskostnaden i tillegg til prisen for frysere og tørketromler på prisoppslaget på varen i butikken. Ved å opplyse om levetidskostnaden sammen med prisen på varen, blir levetidskostnadene gjort synlig, kundene blir minnet på at brukskostnaden til ulike produkter varierer, i tillegg til at kundene slipper unna litt hoderegning. Når slik prisinformasjon kombineres med opplæring av personalet i energisparing og levetidskostnader, finner forskergruppen en 12 % reduksjon i det gjennomsnittlige energiforbruket til solgte tørketromler, men ikke frysere, i de første 3 månedene av forsøket. Etter 5 måneder var denne reduksjonen falt til 4,9 %, og forfatterne tilskriver fallet i effekten over tid til den høye turnover av ansatte i elektronikkbransjen, og at nyansatte ikke fikk samme opplæring som dem som var ansatt fra starten av prosjektet.

Det er ikke bare i kjøpsøyeblikket at driftskostnadene er usynlige, mengden strøm som forbrukes er generelt usynlig for det blotte øye. Undersøkelser viser at folk tar grundig feil når de skal estimere hvor mye strøm som går med til apparater og tjenester i hjemmene sine (Sanstad og Howarth 1994). Det er vanlig å tro at synlige apparater, og apparater som aktivt må skrues av og på, bruker langt mer energi enn de faktisk gjør, mens det usynlige strømforbruket, som for eksempel oppvarming av vann, blir underestimert.

For å imøtekomme at beslutningstakere har imperfekt informasjon kan ulike former for informasjon gis.

² Ettersom 90 millioner amerikanere er analfabeter eller tallblinde, argumenterer Sanstad (1994) for at det er for mye forlangt å anta at disse menneskene klarer å utføre kompliserte beregninger av nåverdi.

Generelle informasjonskampanjer om generelle tips til energisparing har vist seg å kunne endre målt kunnskap, men være lite effektive til å endre atferd (Abrahamse mfl. 2007; Brandon og Lewis 1999; Darby 2006). Ved å skreddersy informasjonen som gis spesielt til hver mottaker, for eksempel gjennom en enøkanalyse, kan det oppnås signifikante reduksjoner i energiforbruket (Abrahamse mfl. 2007). Resultatene fra en studie av australske bedrifter som fikk subsidiert en enøkanalyse viste at bedriftene i gjennomsnitt gjennomførte 80 % av tiltakene som ble anbefalt gjennom enøkanalysen, og at hver bedrift i gjennomsnitt sparte 40 % av energikostnadene sine som følge av dette (Harris mfl. 2000).

En annen måte å imøtekomme imperfekt informasjon hos beslutningstakere er å gjøre forbruket av energi mer synlig gjennom å gi tilbakemeldinger om faktisk energiforbruk; om hvor mye energi man forbruker, til hvilke tjenester og apparater, og hvordan forbruket endrer seg over tid. Allerede på 70-tallet begynte psykologer å eksperimentere med hvordan skreddersyde *tilbakemeldinger* om faktisk energiforbruk påvirket energiforbruket. Husholdningene i disse studiene fikk en lapp klistret på døra hvor det stod hvor mye energi de hadde forbrukt siste dag eller uke (Palmer mfl. 1977; Seligman og Darley 1977). Disse studiene fant store effekter på energiforbruket (reduksjoner på over 10 %), men er basert på små utvalg (29 og 4 husholdninger). I følge en nyere oversiktsartikkel innen psykologi er den mest vellykkede tilbakemeldingen som kan gis å gi tilbakemeldinger ofte og over lang tid, bryter ned forbruket på ulike apparater, presenterer informasjonen på en klar og enkel måte, på en datamaskin og er interaktiv (Fischer 2008).

Skreddersydd tilbakemelding kan gis som en oversikt over forbruket i en viss periode, enten på strømregninga, eller via en monitor i stua eller et pc-program. I følge Darby (2006) påvirkes strømforbruket mer som følge av historisk informasjon sammenlignet med komparativ informasjon. Informasjon om hvordan forbruket har vært i en tremåneders periode sammenlignet med samme tremåneders periode året i forveien, gir altså større utslag i form av redusert energiforbruk, enn å informere om hvordan energiforbruket til en husholdning var sammenlignet med forbruket til andre husholdninger.

En norsk studie fra midten av 1990-tallet testet hvordan strømregninga kunne brukes til å påvirke strømforbruket til norske husholdninger. På den tiden studien ble gjennomført var det vanlig å beregne strømforbruket

årlig, og strømregninger ble sendt ut kvartalsvis basert på et estimert forbruk ut ifra fjorårets totalforbruk. I et randomisert eksperiment delte sosialantropologen Hal Wilhite strømforbrukere i Oslo inn i en gruppe som mottok hyppigere strømregninger (annenhver måned), en gruppe som mottok strømregning hyppigere og en i tillegg fikk en graf som viste siste periodes forbruk sammenlignet med forbruket i samme periode året før samt tips om energisparing, og en kontrollgruppe som fikk strømregning med samme hyppighet som tidligere (Wilhite og Ling 1995). Ved å sende ut hyppigere strømregninger fant de at strømforbruket ble redusert med 10 % over en tre-årsperiode. Ettersom gruppene som mottok ekstra informasjon ikke hadde en ytterligere signifikant reduksjon i strømforbruket, konkluderte de med at hyppigheten på strømregningen var den viktigste faktoren i å redusere strømforbruket.

I en feltstudie gjennomført blant 120 husholdninger i Storbritannia ble de deltagende husholdninger delt inn i grupper som mottok ulike tilbakemeldinger om strømforbruket sitt. Etter en ni måneders periode var det kun gruppen som fikk installert pc-er med programvare som illustrerte strømforbruk i forhold til historisk forbruk som viste reduksjon i energiforbruket (Brandon og Lewis 1999).

Bruk av enkle monitører som kan bæres rundt i huset og viser både forbruket i øyeblikket og kostnaden per time ved gjeldende strømpris gir typisk en reduksjon i strømforbruket på omkring 10 % (Darby 2006). Andre alternativer er bruk av programvare på datamaskiner, internett og smarte el-målere. Det er også gjort forsøk med andre enkle verktøy for å gjøre strømforbruk mer synlig, for eksempel en alarm som ringer eller et lys som lyser når forbruket overstiger et visst volum eller når strømpriser går over en viss terskelverdi, eller som varsler endringer i temperatur som gjør kjøling eller oppvarming overflødig.

Merkeordninger og sertifiseringer knyttet til energiforbruk er ordninger som kan redusere usikkerheten knyttet til energieffektiviteten ved at en tredjepart går god for produktets effektivitet. Howarth mfl. (2000) vurderer to frivillige sertifiseringsordninger som finnes i USA; Green Lights og Energy Star Office Program. De finner at Green Lights har fått firmaer til å investere i kostnadsbesparende lyssystemer som de ikke benyttet seg av før sertifiseringsordningen, og at Energy Star Office Program har gjort at produsenter av elektronisk utstyr har økt energieffektiviteten til produktene som igjen har ført til netto kostnadsbesparelser for kjøperne av disse produktene.

KONKLUSJON

Denne artikkelen har sett på investeringer i energieffektiv teknologi med et atferdsøkonomisk blikk. Den atferdsøkonomiske litteraturen har blitt presentert gjennom å introdusere de tre typene Viljar, Egil og Rasmus som representerer begrenset viljestyrke, begrenset egeninteresse og begrenset rasjonalitet. For å kunne utforme effektive virkemidler, er det viktig å vite hvor utbredt disse trekkene er i befolkningen, og om disse trekkene er viktige for investeringer i energieffektiv teknologi.

Begrenset viljestyrke, eller tidsinkonsistente preferanser, kan føre til lave investeringer i energieffektivitet dersom investeringskostnaden blir tillagt større vekt enn framtidige reduksjoner i energikostnader. Det finnes ikke så mange studier som er relevante for en slik forklaring. Relevante strategier for mennesker med begrenset viljestyrke kan være å sette seg mål; enten personlige mål, mål som kombineres med feedback på hvordan man ligger an i forhold til målet, offentliggjøring av mål eller økonomiske

insentiver knyttet til måloppnåelse. Empiriske studier har ikke funnet signifikante effekter av å sette seg personlige mål og kun små effekter når mål kombineres med feedback om hvordan man ligger an i forhold til målet eller offentliggjøring av mål. Jeg har ikke funnet noen empiriske studier om økonomiske insentiver knyttet til måloppnåelse relatert til energiatferd. En idé for framtidig forskning er å studere hvorvidt en transformasjon av investeringskostnader til en annuitet kan øke investeringer i energieffektivitet. Ved å transformere investeringskostnaden til en annuitet unngår man at hele investeringskostnaden kommer i beslutningsøyeblikket, mens nytten av investeringen kommer i framtidige perioder. I stedet vil både nytten og kostnadene ved investeringen fordeles mellom de samme framtidige tidsperiodene."

Med begrenset egeninteresse kan investeringer i energieffektiv teknologi motiveres av ønsket om å bidra til andre menneskers, eller naturens, ve og vel. Da skulle man forvente at informasjon om de positive effektene av

Tabell 1. Oversikt over virkemidler som kan være til hjelp for Viljar, Egil og Rasmus og resultater fra empiriske studier om hvorvidt slike virkemidler har effekt.

	Hva kan hjelpe?	Hjelper det?	Kilder
Viljar	Målsetting	Nei	Becker 1978
	Målsetting kombinert med tilbakemelding	Ja (litt)	Becker 1978 Siero mfl. 1996 Abrahamse mfl. 2007
	Offentliggjøre mål	Lite	Abrahamse mfl. 2005
	Kostbare målsetninger	Vet ikke	-
	Investering som annuitet	Vet ikke	-
Egil	Informasjon om miljøkonsekvenser	Nei	Brandon og Lewis 1999 Darby 2006 Woersdorfer og Kaus 2011
	Komparativ informasjon	I USA u/surfjes: nei I USA m/smiley: ja I Norge: nei	Fischer 2008 Ayres mfl. 2012 Allcott 2011 Sælen & Westskog 2013
Rasmus	Informasjon om driftskostnader	Tørketromler: ja Frysere: nei	Kallbekken mfl. 2013
	Generell informasjon	Nei	Abrahamse mfl. 2007 Brandon og Lewis 1999 Darby 2006
	Skreddersydd informasjon (enøkanalyse)	Ja	Abrahamse mfl. 2007 Harris mfl. 2000
	Tilbakemelding om eget forbruk (regning, monitor, lampe, internett)	Ja	Palmer mfl. 1977 Wilhite og Ling 1995 Darby 2006 Fischer 2008 Brandon og Lewis
	Merkeordninger	Ja	Howarth mfl. 2000

energieffektivitet på naturen, miljøet og klimaet ville øke investeringene i energieffektivitet. Empiriske resultater viser at informasjonskampanjer med fokus på miljøeffekter ikke gir noen effekt på energieffektivitet. Hvis atferd er motivert av sosiale normer, skulle atferd påvirkes av hvordan andre oppfører seg. Flere store amerikanske studier har vist at komparativ informasjon i kombinasjon med smilefjes som indikerer om atferden er akseptabel eller ikke, faktisk gir signifikante effekter på energiforbruket.

Hvis mangelen på investeringer i energieffektivitet skyldes uvitenhet om investeringsmuligheter, burde generell informasjon om energisparing eller energieffektivitet hjelpe. Empiriske studier viser at generell informasjon gjennom informasjonskampanjer ikke har noe for seg, mens skreddersydd informasjon gjennom for eksempel enøk-analyser virker. Annen informasjon som også har vist seg å ha en effekt er å informere om livsløpskostnadene til produkter sammen med salgsprisen, samt merking av energieffektive produkter.

Mens det finnes en god del studier som kan betraktes som hjelp til personer som Rasmus og Egil, er det verdt å merke seg at det er veldig få studier om tiltak som kan hjelpe Viljar. For å evaluere effekten av politikk rettet mot energieffektivisering bør randomiserte kontrollerte forsøk tas mer i bruk. En oppsummering av foreslåtte virkemidler er gitt i tabell 1 sammen med en vurdering av om slike virkemidler er til hjelp basert på den gjennomgåtte litteraturen.

REFERANSER

Abrahamse, W., L. Steg, C. Vlek og T. Rothengatter. (2005). A review of intervention studies aimed at household energy conservation. *Journal of Environmental Psychology*, 25 (3): 273-291.

Abrahamse, W., L. Steg, C. Vlek og T. Rothengatter. (2007). The effect of tailored information, goal setting, and tailored feedback on household energy use, energy-related behaviors, and behavioral antecedents. *Journal of Environmental Psychology*, 27 (4): 265-276.

Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Journal of Public Economics*, 95 (9-10): 1082-1095.

Allcott, H. og M. Greenstone. (2012). Is There an Energy Efficiency Gap? *Journal of Economic Perspectives*, 26 (1): 3-28.

Allcott, H. og N. Wozny. (2012). *Gasoline Prices, Fuel Economy, and the Energy Paradox*. Upublisert manuskript.

Andreoni, J. (1990). Impure Altruism and Donations to Public Goods: A Theory of Warm-Glow Giving *The Economic Journal*, 100 (401): 464-467.

Ariely, D. og K. Wertenbroch. (2002). Procrastination, Deadlines, and Performance: Self-Control by Precommitment. *Psychological Science*, 13 (3): 219-224.

Becker, L. J. (1978). Joint effect of feedback and goal setting on performance: a field study of residential energy conservation. *Journal of Applied Psychology*, 63 (4): 428-433.

Bolton, G. og A. Ockenfels. (2000). ERC: A theory of Equity, Reciprocity and Competition. *The American Economic Review*, 90: 29-39.

Brandon, G. og A. Lewis. (1999). Reducing household energy consumption: a qualitative and quantitative field study. *Journal of Environmental Psychology*, 19 (1): 75-85.

Brown, M. H. (2009). On-Bill Financing. Helping Small Businesses Reduce Energy Emissions and Energy Use While Improving Profitability I: Association, N. S. B. (red.).

Cialdini, R. B., R. R. Reno og C. A. Kallgren. (1990). A Focus Theory of Normative Conduct: Recycling the Concept of Norms to Reduce Littering in Public Places. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58 (6): 1015-1026.

Darby, S. (2006). The effectiveness of feedback on energy consumption.

DeCanio, S. J. (1993). Barriers within firms to energy-efficient investments. *Energy Policy*, 21 (9): 906-914.

EU Commission. (2005). Doing more with less - Green Paper on Energy Efficiency. Luxembourg: Directorate General for Energy and Transport, Office for Official Publications of the European Communities.

EU Commission. (2011). Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. Energy Efficiency Plan 2011.

- Fischer, C. (2008). Feedback on household electricity consumption: a tool for saving energy? *Energy Efficiency*, 1 (1): 79-104.
- Frederick, S., G. Loewenstein og T. O'Donoghue. (2002). Time discounting and Time Preference: A Critical Review. *Journal of Economic Literature*, 40 (2): 351-401.
- Giné, X., D. Karlan og J. Zinman. (2010). Put Your Money Where Your Butt Is: A Commitment Contract for Smoking Cessation. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2 (4): 213-235.
- Greene, D. L. (2011). Uncertainty, loss aversion, and markets for energy efficiency. *Energy Economics*, 33 (4): 608-616.
- Harris, J., J. Anderson og W. Shafron. (2000). Investment in energy efficiency: a survey of Australian firms. *Energy Policy*, 28 (12): 867-876.
- Himmelman, J. (2012). The Secret to Solar Power. *The New York Times*.
- Howarth, R., B. M. Haddad og B. Paton. (2000). The economics of energy efficiency: insights from voluntary participation programs. *Energy Policy*, 28 (6-7): 477-486.
- IEA. (2010). Energy Technology Perspectives 2010. Scenarios & Strategies to 2050. . I: OECD/IEA (red.). Paris, France: International Energy Agency.
- IFE. (2012). Energieeffektivisering i bygninger – norske potensialstudier. I: energiteknikk, I. f. (red.).
- Kahnemann, D. og A. Tversky. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47: 263-291.
- Kahnemann, D., J. L. Knetsch og R. Thaler. (1992). Anomalies: The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias. *Journal of Economic Perspectives*, 5: 192-206.
- Kallbekken, S., H. Sælen og E. T. Hermansen. (2013). Bridging the Energy Efficiency Gap: A Field Experiment on Lifetime Energy Costs and Household Appliances. *Journal of Consumer Policy*, 36 (1): 1-16.
- Laibson, D. (1997). Golden Eggs and Hyperbolic Discounting. *Quarterly Journal of Economics*, 112 (2): 443-477.
- Leiserowitz, A., E. Maibach og C. Roser-Renouf. (2008). Saving Energy at Home and on the Road: A Survey of Americans' Energy Saving Behaviors, Intentions, Motivations, and Behaviors. *Working Paper*. Yale: Yale Project on Climate Change.
- Loewenstein, G. og D. Prelec. (1992). Anomalies in Intertemporal Choice Evidence and Interpretation. *The Quarterly Journal of Economics*, 107 (2): 573-597.
- López-Pérez, R. og M. Vorsatz. (2010). On approval and disapproval: Theory and experiments. *Journal of Economic Psychology*, 31 (4): 527-541.
- McKinsey. (2009). Unlocking Energy Efficiency in the U.S. Economy. I: Company, M. (red.).
- Mullainathan, S. og R. Thaler. (2000). *Behavioral Economics*: NBER Working Paper. Upublisert manuskript.
- Nyhus, S. (2013). *EPC som gjennomføringsmodell*. Det grønne gullet. Enovakonferansen 2013., Trondheim.
- O'Donoghue, T. og M. Rabin. (1999). Doing Now or Later. *American Economic Review*, 89: 103-124.
- Palmer, M. H., M. E. Lloyd og K. E. Lloyd. (1977). An experimental analysis of electricity conservation procedures. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10 (4): 665-671.
- Reddy, A. K. N. (1991). Barriers to improvements in energy efficiency. *Energy Policy*, 19 (10): 953-961.
- Rege, M. og K. Telle. (2004). The impact of social approval and framing on cooperation in public good situations. *Journal of Public Economics*, 88 (7-8): 1625-1644.
- Reno, R. R., R. B. Cialdini og C. A. Kallgren. (1993). The Transsituational Influence of Social Norms. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64 (1): 104-112.
- Sanstad, A. H. og R. Howarth. (1994). Consumer Rationality and Energy Efficiency. *Proceedings of the ACEEE 1994 Summer Study of Energy Efficiency in Buildings*.

Schultz, P. W., J. M. Nolan, R. B. Cialdini, N. J. Goldstein og V. Griskevicius. (2007). The Constructive, Destructive, and Reconstructive Power of Social Norms. *Psychological Science*, 18 (5): 429-434.

Seligman, C. og J. M. Darley. (1977). Feedback as a means of decreasing residential energy consumption. *Journal of Applied Psychology*, 62 (4): 363-368.

Siero, F. W., A. B. Bakker, G. B. Dekker og M. T. C. Van Den Burg. (1996). Changing organizational energy consumption behaviour through comparative feedback. *Journal of Environmental Psychology*, 16 (3): 235-246.

Sælen, H. og H. Westskog. (2013). A Multi-Method Evaluation of the Potential for Using the Electricity Bill to Encourage Energy Savings in Norwegian Households. *Energy and Environment Research*, 3 (1): p135.

Wilhite, H. og R. Ling. (1995). Measured energy savings from a more informative energy bill. *Energy and Buildings*, 22 (2): 145-155.

Woersdorfer, J. S. og W. Kaus. (2011). Will nonowners follow pioneer consumers in the adoption of solar thermal systems? Empirical evidence for northwestern Germany. *Ecological Economics*, 70 (12): 2282-2291.

Xiao, E. og D. Hauser. (2009). Avoiding the sharp tongue: Anticipated written messages promote fair economic exchange. *Journal of Economic Psychology*, 30 (3): 393-404.

Ved Handelshøyskolen BI i Oslo er det ledig en stilling som

Førsteamanuensis i Samfunnsøkonomi

Institutt for Samfunnsøkonomi har ledig en fast stilling som førsteamanuensis i Samfunnsøkonomi. Med stillingen følger undervisningsoppgaver innenfor økonomisk teori og/eller makroøkonomi. Den som tilsettes, må ha minst doktorgrad eller tilsvarende kompetanse, samt gode pedagogiske evner og egenskaper. For full utlysningstekst, se ledige stillinger på www.bi.no



HANDELSHØYSKOLEN