

Det fleksible mennesket 2.0: Om sosiale relasjoner i fremtidens digitale elektrisitetssystem

Human Flexibility 2.0 – On social relations in the digital electricity system of the future

Tomas Moe Skjølvold

Professor

Institutt for tverrfaglige kulturstudier, NTNU

tomas.skjolvold@ntnu.no

Ingvild Firman Fjellså

Stipendiat

Institutt for tverrfaglige kulturstudier, NTNU

ingvild.f.fjellsa@ntnu.no

Marianne Ryghaug

Professor

Institutt for tverrfaglige kulturstudier, NTNU

marianne.ryghaug@ntnu.no

SAMMENDRAG

Fra 2019 vil alle norske hjem utstyres med en «smart» strømmåler. Dette er en liten, men viktig del av digitaliseringen av samfunnets kritiske infrastruktur. Denne artikkelen tar utgangspunkt i utviklingen av energisystemet, og studerer konkret hvordan teknologiutviklere og forskere forstår digitalt muliggjorte endringer av forbruks- og adferdsmønstre. Vi bygger vår analyse på ni dybdeintervjuer av nøkkelaktører på feltet, og vi analyserer deres fremtidsforestillinger når det gjelder hvordan digitale redskaper vil gjennomsyre folks forhold til energi. I dette ligger forventninger knyttet til at teknologier som kvantifis-

erer og visualiserer energibruk, gjerne i kombinasjon med automatisering og nye prissignaler, vil påvirke når og hvordan vi bruker energi, og derfor også indirekte, hvordan vi lever vårt liv. Fra et systemperspektiv beskrives den digitalt medierte viljen til å endre og avstå fra energibruk som «sluttbrukerfleksibilitet». Innbakt i fremtidsnarrativene ligger tydelige forventninger til menneskelig rasjonalitet, fremtidig teknologi- og samfunnsutvikling samt forestillinger om fremtidig samspill mellom disse. Vi diskuterer videre de digitale energiteknologienes politikk, og hvordan de potensielt kan være med å produsere et hverdagslig tidsmarked hvor tjenesten som selges er å avstå fra å forbruke elektrisitet i gitte tidsrom. Dette vil sannsynligvis kunne forsterke eksisterende sosiale skiller. I lys av dette etterspør vi mer kritisk samfunnsforskning som motvekt til de enorme ressursene som i dag brukes på å fremme en såkalt «smart» teknologiutvikling og som gjerne betraktes som politisk og sosialt nøytral.

Nøkkelord

Smart energi, Digitalisering, Forventningssosiologi, Forestilte brukere, Tekno-epistemiske nettverk, Forbrukerfleksibilitet

ABSTRACT

In 2019 all Norwegian households will be equipped with a «smart» electricity meter. This is a small, but significant element of a wave of digitalization of critical infrastructure. Authorities and industry spend large monetary sums promoting smart technology, a development that is largely considered to be socially and politically neutral. This article focuses on the development within the energy system, studying how technology developers and researchers understand and envision digitally enabled transformations of consumption and behavioral patterns. Based on nine in-depth interviews with key actors in this field, we analyze future expectations for the role of digital tools in the electricity system, and the way these tools are expected to transform the way humans use electricity. This includes expectations about how quantified information combined with new price signals and automation will affect energy consumption, and through this, how we live our everyday lives. From a systems perspective, this digitally mediated will to change consumption, is described as «end user flexibility». Within narratives of such flexibility are expectations for human-technology interactions, human rationality, technology development and societal development. We discuss the politics of such technologies, and how they might become elements of a mundane time-market, where the key commodity is non-consumption of electricity. We argue that such market structures might re-enforce social divisions, and we call for more critical social science to accompany this technology development as it moves from demonstration projects to society at large.

Keywords

Smart energy, Digitalization, Sociology of expectations, Imagined users, Techno-epistemic networks, End user flexibility

INTRODUKSJON

I løpet av 2019 må alle norske husholdninger bytte ut den analoge strømmåleren til fordel for en ny, digital strømmåler. Den umiddelbare effekten av byttet kan synes triviell: først og fremst at kommunikasjonen mellom kjøpere og selgere av elektrisitet automatiseres. Den nye måleren genererer imidlertid store mengder data om elektrisitetsbruk, noe som i mange land har resultert i debatter om dataeierskap, -sikkerhet og privatliv (Darby & McKenna, 2012). Om vi ser bort fra datasikkerhet som et problem, er den umiddelbart nye konsekvensen for en norsk strømkunde i 2019 at vedkommende ikke lenger behøver å lese av sin egen strømmåler. Likevel forventes den «smarte» strømmåleren å være første steg på veien mot en gjennomdigitalisert energiinfrastruktur (Ballo, 2015; Skjølvold, 2014; Strengers, 2013) som vil endre relasjonene mellom aktører på energifeltet og radikalt forandre vanlige borgeres forhold til strøm. Gjennom å ta i bruk smarte strømnett, smarte hjem og smarte husholdningsapparater, ser man for seg å i stor grad kunne kvantifisere, visualisere og i prinsippet dermed også styre og forvalte strømmen på helt nye måter – også på husholdningsnivå.

I denne artikkelen studerer vi potensielle sosiale implikasjoner av denne formen for digitaliseringsprosess, og er interessert i hva slags fremtid teknologiutviklere, politikktutviklere og forskere forestiller seg at de nye digitale energiteknologiene skal være en del av. Et sentralt element er at teknologien i kombinasjon med nye prissignaler skal produsere en ny form for strømforbruker. Denne forbrukeren forestilles ikke kun som forbruker av strøm, men også som en tilbyder av det som ofte kalles «sluttbrukerfleksibilitet». Sluttbrukerfleksibilitet er noe som i praksis betyr at det å *ikke* bruke strøm i periodene med størst press på strømnettet, blir en tjeneste som kan selges til nettselskapet. Mens tidligere studier av visjoner for den digitale energifremtiden har fokusert på forestillinger om energisystemet (Ballo, 2015; Engels & Münch, 2015; Skjølvold, 2014), velger vi her altså å fokusere spesielt på ideen om fleksibilitet og hvordan fremtidens elektriske hverdagsliv tenkes å se ut.

I analysen drar vi veksler på innsikt fra teknologi- og vitenskapsstudier (STS), særlig forventningssosiologien (Borup, Brown, Konrad & Van Lente, 2006; Van Lente, 2012) samt litteratur om forestilte offentligheter (Maranta et al., 2003; Walker, Cass, Burningham & Barnett, 2010) som i vårt tilfelle tar form av forestillinger om teknologibrukere. Denne litteraturen har vist hvordan forventninger om henholdsvis fremtiden og ulike offentligheter blir performative gjennom at handlingsstrategiene til dagens aktører formes av forventningene man har. Vi snakker da om forventninger både til teknologiutvikling, hvordan teknologier antas å virke, samt forventninger og forestillinger om hva menneskelig rasjonalitet er og hvordan denne rasjonaliteten påvirker samspillet mellom mennesker, ny teknologi og endring av hverdagspraksis. Denne diskusjonen relaterer seg også til diskusjoner i arbeidslivssosiologien om forholdet mellom tidsforvaltning, identitetsdannelse og hverdagsliv. Vår analyse peker på en forventning om at digitaliseringen vil gjøre hverdagsaktiviteter til en del av en profesjonell tidsøkonomi (f.eks. Tietze & Musson, 2002) hvor handlinger som å vaske klær, lade el-bil eller se på TV blir en del av et «tidsmarked» dominert av kraftsystemets behov.

ELEKTRISITET, HVERDAGSLIV OG DIGITAL TRANSFORMASJON

Endringer av elektrisitetsforbruk diskuteres gjerne i sammenheng med behovet for en større energisystemomlegging (Verbong & Geels, 2007) og begrunnes ofte med hensynet til miljø, klima og å begrense infrastrukturinvesteringer. Den norske ENØK-politikken (Sørensen, 2007), liberaliseringen av kraftmarkedet (Karlstrøm, 2012) og implementeringen av avanserte måle- og styringssystemer (Ballo, 2015) er alle eksempler på at strømforbruk blir gjenstand for politisk bekymring og forsøk på styring, forankret i økonomi- og ingeniørfaglige betraktninger. De siste årene har digitale teknologier og IKT-ekspertise blitt en viktig del av det politiske arsenalet for å transformere forbruket. Før vi diskuterer noen konsekvenser av dette, vil vi kort drøfte hvordan sosiologisk orienterte analyser tidligere har forstått og studert elektrisitetsforbruk.

Frem til midt på 1980-tallet var det få samfunnsvitenskapelige studier av elektrisitetsforbruk. Den dominerende forståelsen av fenomenet var at energietterspørsel kunne predikeres av tekno-økonomiske modeller for menneskelig rasjonalitet (Aune, 2007; Lutzenhiser, 1992; Sovacool, 2014). I 1980-årene ble dette utfordret av en gruppe forskere som hevdet at sosiokulturell og psykologisk analyse pekte mot mer komplekse beslutningsmodeller som utvidet og utfordret ideen om «rasjonelle» strømkunder (se Lutzenhiser, 1992; Wilk & Wilhite, 1985). Senere har samfunnsvitenskapelige studier av energispørsmål vokst til å bli et stort internasjonalt fagfelt (se Sovacool, 2014 for en gjennomgang). Sosiologisk analyse har spilt en nøkkelrolle når det gjelder å belyse hvordan kulturelle og samfunnsmessige strømninger forklarer hvordan husholdninger bruker elektrisitet, i kontrast til individuelle forståelsesmodeller (Aune, 2007; Aune et al., 2016). Et sentralt poeng er at forbruket formes av materielle, kognitive og praktiske elementer som i sum utgjør en *energikultur* (Stephenson et al., 2010).

Med et slikt perspektiv formes strømforbruk av samfunnets temporale rytme (Walker, 2014). På aggregert nivå følger strømforbruket samfunnsrytmen gjennom døgnet, uken og over år. Det som fra et energisystemperspektiv ofte beskrives som «topplasttimer», typisk morgen- og ettermiddagstimene, kan derfor beskrives som en form for sosial last (Wilhite & Lutzenhiser, 1999) hvor elektrisitetsforbruk ikke defineres av individuelle valg, men formes av samspill mellom ulike prosesser i samfunnet.

Digitale, smarte teknologier søker å endre slike forbruksmønstre. Ved hjelp av sensorer, målere og visualiseringsteknologier kvantifiseres forbruket, med mål om å skape et mer aktivt forhold til strømforbruk. Behovet for dette begrunnes blant annet med fremveksten av nye, fornybare energikilder som gir variable produksjonskurver og økt belastning på strømmettet gjennom elektrifisering av transportsektoren, spesielt økt bruk av el-biler. Utfordringen ligger i at vind- og solenergi ikke kan programmeres til økt produksjon i perioder der energietterspørselen er størst, slik som for fossile energikilder og magasinert vannkraft. For å dekke eller «balansere» strømforbruket, er det derfor om å gjøre å spre strømforbruket jevnere utover døgnet. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) skriver: «Ny teknologi og nye markedsløsninger kan gi grunnlag for en mer aktiv deltakelse og bedre innsikt i eget forbruk». Nedenfor studerer vi slike forestillinger knyttet til det som ofte kalles «fleksibilitet» eller «sluttbrukerfleksibilitet».

HVORDAN FORSTÅ VISJONER OM FLEKSIBLE SLUTTBRUKERE

I denne artikkelen studerer vi hvordan forskere og bransje i skjæringspunktet mellom IKT og energi forestiller seg «fleksibilitet» og fleksibelt forbruk som digitalt muliggjort fenomen. Vi er særlig interessert i potensielle sosiale implikasjoner av utviklingen. Vi betrakter de intervjuede aktørene som deltakere i tekno-epistemiske nettverk (Ballo, 2015; Rommetveit, van Dijk, Gunnarsdóttir & Smits, 2015) et begrep som bygger på kunnskap om epistemiske fellesskap (Knorr-Cetina & Mulkey, 1983; Haas, 1992). Med tekno-epistemiske nettverk mener vi grupper av kunnskapsprodusenter med anerkjent kompetanse og ekspertise innenfor et spesifikt felt som kan påberope seg å utvikle politikk- og innovasjonsrelevant kunnskap. Fokus på nettverk heller enn fellesskap antyder at roller og identiteter ikke er permanente og stabile, men mer flytende, hybride og porøse. Vi studerer ikke aktørenes forestillinger fordi deres tanker i seg selv er interessante, men fordi vi antar at aktørenes kollektive forestillinger og forventninger er sentrale for utformingen av teknologiske utviklingsbaner og designstrategier og at de tilbyr viktige handlingsforklaringer. Slik kan fremtidsforventninger fortolkes som kunnskapsobjekter som både kan studeres og kritiseres (Brown & Michael, 2003), samtidig som det er mulig å studere hvordan de konstrueres og former teknologi- og samfunnsutviklingen.

Vi er med andre ord interessert i en bestemt type fremtidskonstruksjon. Vi studerer spesifikke språklige representasjoner av en digitalt muliggjort teknovitenskapelig fremtid. Sally Wyatt (2004) har påpekt hvordan IKT-aktørers metaforbruk på 1990-tallet var helt avgjørende for hva slags designstrategier som ble tatt i bruk i Silicon Valley for å utvikle internett. I dag er ideen om «*the information superhighway*» en klisjé, men som bærende idé om hvordan fremtiden skulle se ut, var den i sin tid avgjørende for arbeidet med å forme teknologiene. På samme måte finnes det mange studier som diskuterer hvordan fremtidsvisjoner på felt som biomedisin er ladet med håpefulle eller fryktede metaforer og hvordan disse former aktørers handlingsstrategier (Mulkey, 1993; Nerlich & Halliday, 2007) eller hvordan forventninger og forestillinger om brukere har vært med på å forme norsk el-bilpolitikk (Ryghaug & Toftaker, 2016).

Fremtidsforventninger er ofte generelle, og de er gjerne teknologioptimistiske, med hang til metaforer som «gjennombrudd» eller «fremskritt». For mange aktører er imidlertid fremtiden et umiddelbart og konkret kunnskapsobjekt knyttet til gjennomføringen av spesifikke prosjekter. Når det gjelder overgangen fra fossile til fornybare energiteknologier, har mange studier sett på hvordan teknologiaktører forestiller seg en offentlig respons, for eksempel til en fremtidig utbygging av vindkraft, kraftlinjer eller bioenergianlegg (Barnett, Burningham, Walker & Cass, 2012; Heidenreich, 2015). Et gjennomgående funn i Norge og internasjonalt er at aktørene som søker å implementere teknologiene, ofte fortolker offentligheten via ulike underskuddsmodeller (Burningham, Barnett & Walker, 2015). Offentligheten fortolkes i retning av å mangle kunnskap eller moral, og derfor som motstandere av konkrete prosjekter (Karlstrøm & Ryghaug, 2014). Derfor utarbeides strategier for å unngå at den forstilte motstanden får gjennomslag.

Vi er interesserte i fenomenet som kalles «sluttbrukerfleksibilitet» i diskusjoner om fremtidens energisystem. Fenomenet er i dag marginalt, men i norske og europeiske politikkdokumenter og prosesser fremstår realiseringen av et teoretisk fleksibilitetspotensial som sentralt. I det følgende vil vi diskutere hvordan denne typen fleksibilitet diskuteres

blant norske aktører som kan sies å være del av et fremvoksende tekno-epistemisk nettverk innenfor «smart» energi.

METODE

Vår analyse bygger på intervjuer med et strategisk utvalg av ni aktører innen forskning og bransjer som arbeider med utvikling av smarte energiløsninger. Disse ble valgt fordi de har relevante roller, kompetanse og erfaringer for å belyse vårt tema (Tjora, 2012, 145). Majoriteten av informantene har en faglig bakgrunn innen elkraftteknikk og jobber med digitalisering av strømmettet i form av forskning, arbeid i nettselskaper, i klynger eller i relevante kompetansesenter. Da dette er et fremvoksende felt i endring, er dette aktører som utfordrer nettselskaper og el-bransjens tradisjonelle arbeidsmåter til tross for at flere av informantene er ansatt i etablerte nettselskaper. Dette peker på en økende heterogenitet på dette området hvor nye former for ekspertise er i ferd med å få definisjonsmakt når det gjelder å velge hvilke teknologier og redskaper som skal tas i bruk. Derigjennom ligger det også et stort potensial for å formulere hva slags samfunnsorden disse teknologiene vil bli innbakt i. Intervjuene ble gjennomført i perioden 2017–2018. Intervjuene varte fra en halv til halvannen time, og ble utført som åpne intervjuer med bruk av intervjuguide.

Intervjuguiden inneholdt spørsmål om hva informantene anser som fremtidens utfordringer knyttet til energiforbruk, forventninger til forbrukere, og hvilke mulige løsninger de ser for seg i den digitale fremtiden. Svarene fra informantene baserer seg på deres egne refleksjoner, og gjenspeiler ikke nødvendigvis deres arbeidsgiveres visjoner. Intervjuene ble tatt opp etter muntlig samtykke, transkribert og kategorisert. Sitatene er stort sett gjengitt ordrett, men vi har også enkelte steder gjort små endringer med tanke på å fremme lesbarheten. Informantene er anonymisert. Analysen av intervjuene er gjennomført med en åpen holdning til informantenes perspektiver og erfaringer, og materialet ble kategorisert med bakgrunn i dette.

ANALYSE: FORVENTNINGER TIL DET DIGITALE STRØMNETTET

Analysen tyder på at aktørene i det tekno-epistemiske nettverket har ambivalente forventninger til hva det digitale strømmettet skal være, hvordan man skal forstå menneskelig handling, og hvilke teknologier, sosiale og økonomiske mekanismer som kan bidra til endring. Vi deler diskusjonen i tre deler hvor vi a) ser på hvordan problemene med det eksisterende strømmettet skisseres, samt hva digitaliseringen av strømmettet fortolkes som å bidra med, b) ser på forestillinger om forbrukere i produksjon av det som kalles sluttbrukerfleksibilitet, samt c) ser på hva slags teknologier, organiseringsformer og prismekanismer aktørene forestiller seg og hvordan de ser for seg at disse vil virke sammen med de involverte brukerne.

Strømmettet vårt: Utfordringer og løsninger

Våre informanter bygger i stor grad sin argumentasjon og forståelse rundt *samfunnsøkonomiske modeller*. Her er kost-nytte-vurderinger sentrale. Den gjennomgående motivasjonen for å fremme «fleksibilitet» handler om å begrense omfanget av fremtidige invest-

erlinger. Som en av våre informanter sa: «Forbrukerfleksibilitet kan gjøre at du begrenser behovet for hvor mye nett som må investeres i, eller hvor mye investeringer som må gjøres i nettet» (Ekspert 1).

I dette ligger det en forventning om at de siste års økende utfordringer knyttet til effekt, altså mengden strøm som går gjennom strømmettet samtidig, vil eskalere. Effektproblematikken har oppstått på grunn av endrede vaner i hverdagslivet, knyttet til nye teknologier som el-biler og induksjonstopper. I tråd med denne forståelsen forklarte en av våre respondenter med kompetanse innenfor elkraftteknikk den potensielle nytten av fleksibelt forbruk ved å bruke motorveien som metafor:

Hvis vi ser at makslasta øker hele tida, så er det ikke lønnsomt i lengden å alltid bygge ut nettet. Kanskje man heller kan gjøre noe med den topplasta, for den er veldig få timer i året. Kan man få den fleksibel, kutte noe forbruk akkurat da, jevne ut forbruket. For ellers så blir det kø på motorveien en time i året, og da må du ha en firefeltsvei på grunn av den timen (Ekspert 1).

En av informantene i et nettselskap pekte på at nettselskapet er nødt til å kunne regne med fleksibiliteten dersom de avventer investeringer i nettet: «For oss [...] er jo vi avhengig av at den fleksibiliteten [...] er der når vi trenger den [...]. Så den må også være tilgjengelig på julaften og på en kald februar dag» (Ekspert 9). Våre informanter er samstemte om behovet for å endre husholdningenes strømforbruk og at «fleksibilitet» blir viktig i fremtidens kraftsystem. De erkjenner imidlertid at en slik fremtid vil ha konsekvenser for hverdagslivet og at det ikke vil bli enkelt å transformere forbruket. Dette skal vi se nærmere på i neste del av artikkelen.

Forventninger til brukerne i produksjonen av fleksibilitet

Våre informanter har tydelige forestillinger om brukernes motivasjon for og evne til å endre praksiser som innebærer strømforbruk. De har også klare fortolkninger av hva slags rasjonalitet som styrer valg knyttet til elektrisitetsbruk. Ofte fortolkes forbrukeren som fattig på informasjon og forståelse for hvorfor vedkommende skal endre forbruket. Digitalisering og nye former for forbrukskvantifisering og -visualisering betraktes som redskaper for å bøte på informasjonsunderskuddet. Som en av våre informanter sa: «[forbrukerne] må ha informasjon, og de må få opplæring og informasjon, tror jeg, før de gjør noe som helst» (Ekspert 1). Denne fortolkningen av brukerne som preget av et kunnskapsunderskudd, er også identifisert i mange tidligere studier av teknologiutvikling på dette feltet (Skjølsvold & Lindkvist, 2015; Throndsen & Ryghaug, 2015).

En annen utbredt fortolkning blant ekspertene var at forbrukerfleksibilitet handler om forhold knyttet til økonomi og komfort. En av ekspertene beskrev det slik: «... jeg tror det handler mest om kostnad og komfort, og det at folk skal være fri til å gjøre det de vil» (Ekspert 5). Forestilte ønsker om valgfrihet vektlegges altså slik at det å bli fleksibel ikke peker mot et redusert komfortnivå.

Flere av våre informanter hadde et nyansert syn på brukernes rasjonalitet og deres mulige beveggrunner til å ville bli fleksible forbrukere. Et eksempel som ble fremhevet, var teknologiinteresse. Forestillingen var at enkelte brukere ville kunne bidra til mer fleksibil-

itet i strømmettet på grunn av en interesse for å teste ny teknologi. Dette er et kjent fenomen fra forskning på energiinnovasjoner for hverdagslivet: mange lar seg innrullere som deltakere i pilot- og demonstrasjonsprosjekter på grunn av teknologiinteresse (Rygghaug, Skjølvold & Heidenreich, 2018; Winther, Westskog & Sæle, 2018). Ofte er det også slike brukere teknologiutviklere forestiller seg og ønsker seg når de utvikler «smart» teknologi (Strengers, 2013). I tillegg til teknologiinteresse, fremheves miljøhensyn som en viktig motivasjon. Slike sammensatte forestillinger om brukermotivasjoner kompliserer bildet for ekspertene. Som en av ekspertene sa: «Jeg tror noen trigger på at det her har nytte for miljøet, noen trigger på at de sparer penger på det. Da er utfordringen å finne ut hvordan man skal få det til» (Ekspert 1). Det er altså en forventning om at økonomi er viktig, sammen med miljøargumenter. Likevel, det er også en uttalt skepsis til hvordan økonomi vil kunne trigge atferdsendringer. En ekspert uttrykte dette svært tydelig:

Altså nettleien er ganske høy, men strømprisen er ganske lav, og variasjonen over døgnet i Norge merkes nesten ikke på spotprisen. Så øk, kanskje kan du kan spare 17 kroner og 50 øre i året. Du får aldri noen med på det! (Ekspert 2).

Andre pekte på en motsetning i det de opplevde som et gap mellom en befolkning som på den ene siden protesterte mot endringer i kraftsystemet, men som på den andre siden ikke ville delta i dugnaden ekspertene betraktet fleksibilitetsløsninger som. Slik ble folk flest fortolket både i retning av å mangle informasjon og forståelse, og i retning av å være grunnleggende egoistiske:

Det er ikke så mange som liker at vi bygger linjer, vindmøller eller hva som helst. Så hvis man ikke vil at vi skal bygge masse nye linjer og betale masse for det, så må vi gjøre ett eller annet med nettet vi har. Utnytte det best mulig. Og hvis man ser den problemstillingen og har lyst til å bidra med det, så kan det også være et moment, da. Men det tror jeg ikke er så viktig for mange. Det er vel helst prisen (Ekspert 5).

Denne typen påstander om sluttbrukerne som på den ene siden forstås som egoistiske og nyttemaksimerende og på den andre siden som sløsende og kunnskapsløse, er noe vi kan kjenne igjen fra tidligere debatter rundt beveggrunnene for liberaliseringen av kraftmarkedet (se Karlstrøm, 2012). Noen er enda mer eksplisitt på at den sentrale utfordringen er en mangel på interesse og vilje blant folk flest: «Altså, om du vil ha konklusjonen rått og brutalt, så er det slik at vi tror ikke at folk bryr seg» (Ekspert 7). Vi ser med andre ord en tydelig fortolkning av forbrukerne i tråd med teser om underskudd både når det gjelder kunnskap, interesse og moral (jfr. Barnett et al., 2012).

Samtidig har enkelte aktører i vårt intervjumateriale et mer nyansert blikk, og erkjenner at også forskere og bransje har kunnskapshull når det gjelder menneskelig motivasjon for å endre adferd:

Det er jo lite [kunnskap vi har om brukers motivasjon] ut over det økonomiske. Det er ikke samlet mye annet, ting du gjør, det er ikke det. [...]. Vi sorterer jo søppel uten å få noe igjen for det, sant (Ekspert 4).

Noen av ekspertene påpeker altså at den økonomiske innrammingen av borgerne hemmer forståelsen av hvordan deres valg påvirkes, hva som motiverer dem og hva som får dem til å tenke og handle annerledes rundt strømbruk (jfr. Throndsen & Ryghaug, 2015). Denne typen erkjennelse bør vies mer oppmerksomhet, da det her potensielt ligger en kime til viktig nyskaping.

Tre typer mekanismer for endret forbruk

Fortolkningen av forbrukere som i hovedsak økonomisk motiverte, uinformerte eller uinteresserte, oversettes av aktørene i det tekno-epistemiske nettverket til et sett sosiale, økonomiske og teknologiske løsningsforslag for å transformere og aktivisere det de betrakter som passive strømforbrukere. Forståelsen av menneskelig rasjonalitet blir dermed performativ på en strukturell måte og former handlingsstrategiene til aktører i det tekno-epistemiske nettverket (Barnett et al., 2012). Tre idealtypiske virkemidler dominerer i dag. Det første er informasjonsredskaper som er ment å endre kunnskap og holdninger. Det andre er nye økonomiske virkemidler for å stimulere aktive valg. Det tredje er å fjernstyre eller automatisere energivalgene for å oppnå målene uten aktiv involvering av strømkundene.

La oss først se på forslagene knyttet til informasjon. Dagens forbrukere blir beskrevet som passive, hvilket kommer til uttrykk i utsagn som at det trengs opplæring og informasjon «før de gjør noe som helst» (Ekspert 1). Flere peker på at det å endre forbruksmønster handler om bevisstgjøring: «Det handler nok om en bevisstgjøring, altså å flytte forbruket under effekttoppene. Det handler veldig mye om en bevissthet» (Ekspert 5). Flere respondenter peker på at digitale, «smarte» strømmålere åpner for nye kommunikasjonsformer slik at kunder kan bevisstgjøres på nye måter. Én pekte for eksempel på den mulige nytten av «visuell informasjon» som kan gi signaler om at «nei, nå må du være forsiktig, i en periode hvor det er behov for at folk er forsiktig med å bruke strøm!» (Ekspert 4).

Selv om mange betoner viktigheten av visuell digital kommunikasjon, har aktørene også begrenset tro på at informasjons- og holdningsarbeid alene vil transformere forbruket. Troen på digitalt mediert informasjon følges av en frykt for det de oppfatter som et underskudd på gode holdninger og handlingsvilje i befolkningen. Som en av våre respondenter sa: «Spørs hvor lenge kunden orker eller gidder det, en sånn generell holdningsendring» (Ekspert 1). En annen informant uttaler: «Mange er opptatt av [...] at kunden selv skal finne ut når han skal være fleksibel [...], men å tro at en kunde kan reagere på timebasis gjennom døgnet, det har jeg ikke noen som helst tro på» (Ekspert 4).

Denne frykten for forbrukerne handler på den ene siden om fortolkninger som peker på latskap og umoral. På den andre siden tror mange at kundene mangler kompetanse og at forbrukerne ikke vil være i stand til å forstå abstrakt samfunnsnytte kommunisert via kompleks teknologi. Mange hevder altså at den jevne strømforbrukeren ikke vil være i stand til å forstå argumenter for et behov for å flate ut forbrukskurver:

Det er nok vanskelig å forstå sammenhengen mellom at vi skal elektrifisere samfunnet og at vi da også blir nødt til å bygge ut infrastruktur som kommer til å koste [...] men folk kritiserer at nettleien er høy, og «uff, den derre nettleien, hvorfor må vi betale nettleie? Vi betaler jo allerede for kraften!» Det er vanskelig å forstå de sammenhengene (Ekspert 5).

I lys av tidligere forskning er det ikke overraskende at borgere beskrives i termer av kunnskapsunderskudd (se f.eks. Barnett et al., 2012). Den praktiske konsekvensen av en slik fortolkning av menneskelig rasjonalitet er en søken etter andre strategier som går ut over å produsere visuelle tilbakemeldinger og nye former for digital kommunikasjon.

En måte å håndtere dette på, som mange respondenter fremhever, er å innføre nye former for prissignaler. Et eksempel på dette er den planlagte innføringen av *effekttariff*. Effekttariffing muliggjøres av smarte målere gjennom hyppig automatisk avlesning av strømforbruk som viser hvor mye av den installerte effekten en husholdning bruker. Forskjellen mellom dagens løsning med energitariff og løsningen med effekttariff blir forklart slik: «... I dag har vi en energitariff, og du betaler for hvor mye strøm du bruker per måned, eller per år. Du betaler for energien. På effekttariff betaler du for hvor mye du bruker på én gang. Og hvis du bruker alt på én gang i en time, da får du en veldig høy strømregning» (Ekspert 1). Med motorvegmetaforen er effekttariffen noe som kan sammenlignes med en rushtidsavgift.

Effekttariffen blir et redskap for å økonomisk straffe høyt effektuttak. Har man anledning til å være «fleksibel» med strømforbruket, belønnes man derimot ved at straffen unngås. Hensikten er å oppmuntre forbrukere til et jevnere eller «flattere» strømforbruk, hvilket er i tråd med mange av våre informanternes forestilling om menneskelig rasjonalitet som drevet av økonomisk nyttemaksimering. Informantene er også relativt samstemte om at den omfordelingen av kostnadene som en effekttariff legger opp til, er rettfærdig. En informant sa:

Hvis noen får lavere regning, så må noen andre få høy. Sånn er det. Og da er det også de som er mest fleksible som får gevinstene, og den som ikke er det som blir straffet i forhold til dagens fordeling. [...] Det er vanskelig å se at det der skal være spesielt urettferdig hvis man enes om at det har en samfunnsøkonomisk gevinst som gir alle sammen en fordel (Ekspert 4).

Aktørene har altså tro på effekttariffer, og mener det er en rettfærdig prismekanisme. Samtidig sa de at nye prissignaler må være kraftige for å fungere. En respondent sa: «Hvis ikke folk ser at de sparer store beløp, så er det ingen som gidder» (Ekspert 5). Straffen for «feil» strømforbruk må altså være hard, ifølge våre informanter. På samme måte som at mange peker på at informasjon ikke er nok, er det imidlertid mange som antyder at effekttariffer heller ikke vil produsere de ønskede endringene. Derfor vil mange ha tekniske løsninger som minsker kravene til menneskelig deltakelse og som delegerer fleksible valg til teknologien. Mange har tro på at vi i fremtiden vil se et forhåndsprogrammert hverdagsliv når det kommer til elektrisitet. Som en aktør sa:

Nei, hvis man først skal ha teknologi inn og ha en form for styringssystem, så tror jeg det bør gå mye av seg selv. Jeg tror ikke vanlige folk, hva enn det er for noe, jeg tror ikke det at vanlige folk kommer til å ha lyst til å sette seg inn i eller gjøre noe aktivt i den sammenheng selv (Ekspert 5).

Mange knytter dette til styring av spesifikke teknologier i hjemmet, gjerne koblet til varmekilder (som varmtvannstank og gulvvarme), smart lading av el-biler eller nye typer avtaler med nettselskap som kan koble ut enkelte husholdningsredskaper ved behov. Ifølge en av våre informanter som jobber i et nettselskap (Ekspert 7), er betalingsvilligheten for komfort og letthet jevnt over høy. Man ser derfor for seg at dette er attraktive og lettsolgte løsninger og produkter for sluttbrukermarkedet.

Som fremtidsvisjon er det knyttet størst håp til koblingen mellom strenge økonomiske incentiver og automatiserte valg. En av våre informanter forklarte entusiastisk hvordan man kan la kjøleskapet bli styrt av en tredjepart i bytte mot billigere nettleie, hvor byttet blir beskrevet som enkelt, gøy og prisgunstig: «Du som forbruker [vil] ikke merke noen ting, og da er det en lett deal, ikke sant? Du bare, ok, godtar at vi kobler på den her dingsen på kjøleskapet ditt, så får du billigere nettleie» (Ekspert 2).

I sum reflekterer aktørene i det tekno-epistemiske nettverket en debatt som har pågått lenge innenfor samfunnsvitenskapelige studier av energibruk: Hvorfor handler ikke mennesker i tråd med de teknisk-økonomiske målene for innføring av ny teknologi (Aune, 2007; Wilhite, 2008), og hva kan man eventuelt gjøre med dette? Resultatet i diskusjonen over er på sett og vis et håp om at det er mulig å få til en radikal endring av forbruket. På den ene siden er dette preget av troen på økonomisk rasjonalitet som drivende for adferd, og at det derfor er behov for kraftige prissignaler for å tvinge forbruket over i nye mønstre. På den andre siden er narrativet preget av et ønske om at de opplevde effektene skal være så små som mulig. Kombinasjonen av teknologi for automatisering og sterke prissignaler oppfattes å utgjøre et sterkt sett av styringsinstrumenter.

DEN DIGITALE FLEKSIBILITETENS HVERDAGSPOLITIKK

Langdon Winner spurte i et berømt essay fra 1980 om teknologier har politikk. I denne artikkelen har vi så langt diskutert digitaliseringen av elektrisitetssystemet og de første skrittene på veien som er innføringen av smarte strømmålere. De umiddelbare konsekvensene kan virke små. Gjennom en analyse av hvordan sentrale aktører forstiller seg utviklingen, ser det også ut til at mange av aktørene ønsker at teknologien skal fungere som et sterkt styringsinstrument, samtidig som de opplevde effektene fra kundenes side skal være så små som mulig. I det følgende vil vi drøfte om det likevel er slik at disse teknologiene har en politikk, og hva slags politikk dette i så fall er. Videre er det interessant å studere hva de potensielle sosiale implikasjonene er av denne politikken.

På den ene siden er det opplagt at de teknologiene og løsningene vi har diskutert, er viktige i europeiske og norske politiske dokumenter. På retorisk nivå bobler disse tidvis over av beskrivelser om aktive forbrukere, engasjement og deltakelse via smarte energiteknologier og om et uutnyttet fleksibilitetspotensial. På den andre siden har vi aktører i forskning og industri som jobber med å omsette slike visjoner i praksis. Disse aktørene har et ambivalent syn på forbrukerne. De ønsker at forbrukerne justerer sitt forbruk ved hjelp

av informasjon, men om dette ikke er mulig, setter de sin lit til nye effekttariffer og prisregimer. Videre, om disse heller ikke viser seg å fungere, setter de i stedet sin lit til automatisering, noen ganger i kombinasjon med de to andre virkemidlene (informasjon og pris). Her er det altså mulig å snakke om strategier for endring som strekker seg fra det liberale til det autoritære, og til hybride strategier.

Tidligere samfunnsforskning har observert en lignende spenning i det vi kan kalle ulike former for styringslogikk blant aktører som fremmer smart energiteknologi. Ballo (2015) viser hvordan teknologiene og ideene om fleksibilitet fra politisk hold ofte blir en del av en større neoliberal styringslogikk pakket inn i en økonomisk språkdrakt. Innenfor en slik styringslogikk er kvantifisering og måling helt sentralt, og forstås som å muliggjøre mer veloverveide, individuelle valg. Politikken blir slik en del av et større moderne narrativ, sentrert rundt individet som sentral figur (Aakvaag, 2006). Ballo (2015) viser imidlertid at bransjeaktører ofte forstår fleksibiliteten først og fremst gjennom å mobilisere et teknisk språk. I deres øyne er ikke de ovennevnte teknologiene ment å muliggjøre individuelle valg, de er styringsredskaper for å optimalisere ressursflyten i et teknisk system som elektrisitetssystemet.

Hvilke praktisk-politiske og sosiale implikasjoner er det verdt å diskutere i lys av den digitale transformasjonen av elektrisitetssystemet? Internasjonalt har oppmerksomheten rundt ulikt fordelte sosiale konsekvensene av slike teknologier vært økende i forskningen (Sovacool, 2017), som for eksempel har sett på konsekvenser for kjønnskategorier (Tjørring, 2016) eller ulike geografiske områder (Bouzarovski & Simcock, 2017). Forskningslitteraturen har generert en stor diskusjon om hvordan digitale informasjonsteknologier som er ment å endre vanlige folks energivalg utformes. Strengers (2013; 2014) påpeker at disse teknologiene har en tendens til å understøtte en spesiell form for maskulin habitus forankret i teknologiinteresse (se også Skjølsvold, Jørgensen & Ryghaug, 2017; Thronsdén et al., 2017), noe som betyr at digitaliseringen av strømmettet kan være med på å forsterke en kjønnet arbeidsfordeling i hjemmet.

De sosiale implikasjonene av digitalt medierte prisregimer som for eksempel effekttariffer, har ikke vært diskutert. Det er imidlertid grunn til å tro at nye prisregimer vil påvirke hverdagslivet for ulike sosiale lag ulikt. Som vi så ovenfor, tas det til orde for en kraftig økonomisk sanksjonering av uønsket atferd for å oppnå forbrukerfleksibilitet. Dette er en problematikk som også enkelte av respondentene reflekterte rundt. For noen er det opplagt at løsningene de utvikler vil legge sten til byrden for dem som allerede sliter økonomisk. Som en av våre informanter sa:

Inntekt, lønn, egen økonomi er viktig og betyr en del for hvor mye du orker å gjøre med det, eller hvor mye du vil bruke tid på [å tilby fleksibilitet]. Hvis det ikke betyr noe for deg økonomisk å spare, så gjør du kanskje ikke noe. Så har du andre som, hvis du kan spare litt på strøm og være fleksibel, så gjør de det [fordi] det er lønnsomt for dem, for de kan kjøpe mer mat i stedet. Så både antall personer, størrelse på bolig, hvor god tid man har og hvor god råd man har [har betydning] (Ekspert 1).

Noen eksperter reflekterer altså over hvordan effekttariffer kan slå ut og forsterke sosiale skiller. En annen respondent påpeker: «For disse her rikingene for eksempel, som bruker

mye strøm, de vil nok ha helt andre motivasjonsfaktorer» (Ekspert 2). Denne diskusjonen peker muligens på et opplagt poeng. Effekter av å digitalisere strømmettet vil ikke distribueres likt i befolkningen. Teknologier, prismekanismer og nye organiseringsformer vil snarere slå ulikt ut og potensielt ha en uintendert sosial slagside. Vi ser lignende paralleller når vi ser på konsekvensene av økt fleksibilitet på andre områder.

Fleksibilitet er en sentral metafor i vår tid som gjerne har positive konnotasjoner og assosieres med muligheter til frie, individuelle valg, for eksempel når det gjelder å organisere forholdet mellom familieliv og arbeidsliv (Rantalaiho, 2009). Samtidig peker kritisk forskning på fleksibilitetens mulige skyggesider som økt arbeidsintensitet og en form for arbeidslivskolonisering av tidslommer som tidligere var forbeholdt privatliv (Felstead & Jewson, 2000). Et poeng som tydeligere kan relateres til vår diskusjon, er at behovet for fleksibilitet gjerne kommer fra en organisasjon som for eksempel har behov for fleksible arbeidstakere. Tidligere forskning har illustrert at det ikke er tilfeldig hvem som må tilby sin fleksibilitet for å få tilgang til arbeidsmarkedet. Kvinner i helse- og omsorgssektoren (Ingstad & Kvande, 2011), arbeidsinnvandrere (Friberg, 2015) og andre i lavtlønnede yrker, må særlig være forberedt på å tilby fleksibilitet for å få tilgang til de økonomiske godene som hører arbeidslivet til.

Digitaliseringen av strømmettet forflytter i ytterste konsekvens denne måten å tenke om forholdet mellom et systembehov og menneskers mulighet til å yte fleksibilitet, inn i folks hverdagsliv. Satt på spissen transformeres hjemmet til et tidsmarked hvor det å la være å utføre aktiviteter som krever elektrisitet, blir en salgbar tjeneste som kalles fleksibilitet. Det kan bli dyrt å ikke være fleksibel, og de som er i en økonomisk utsatt posisjon, er nok også de som vil merke dette hardest. Videre henger muligheten til å tilby sin fleksibilitet sammen med mulighetene til å ta i bruk både ny informasjon og teknologi, noe vi vet ikke er jevnt fordelt i befolkningen. Smart energiteknologi er for eksempel sjelden utformet for å favne eldre mennesker (Barnicoat & Danson, 2015; Throndsen & Ryghaug, 2015).

I denne artikkelens innledning diskuterte vi at elektrisitetsforbruket i stor grad speiler samfunnets temporale rytme (Walker, 2014). Aktørene vi har intervjuet gjenkjenner denne dynamikken. Som én sa:

Altså, man sover jo om natta, så står man opp om morgen, tar en dusj, så da er det en [last]topp. [...] Så kommer folk hjem omtrent akkurat samtidig, så lager de middag, så får du en ny topp på ettermiddagen. Da kommer middagskoking, vaskemaskiner, oppvaskmaskiner og alt sånn (Ekspert 1).

Elektrisitetsforbruket speiler altså samfunnets rytme, og mye tyder på at konsekvensene av det digitale strømmettet også vil være med på å forsterke den eksisterende samfunnsdynamikken. I et slikt bilde vil noen (for)bli vinnere mens andre (for)blir tapere. Løsningene diskutert i denne artikkelen er foreløpig brukt innenfor rammene av pilot-, demonstrasjons- og utviklingsprosjekter. Etter som løsningene fremover gradvis blir en del av storsamfunnets energikultur, vil det imidlertid være viktig at utviklingen følges med et sosiologisk og samfunnsvitenskapelig blikk og at man forsøker å forstå også de uintenderte sosiale konsekvensene av utviklingen.

Diskusjonen i denne artikkelen peker mot at fleksibilitetspolitikken i norsk sammen-

heng handler om å transformere forbruk til beste for det som forstås som et relativt statisk elkraftsystem. Parallelt med dette foregår imidlertid en rivende utvikling innenfor småskala fornybar elektrisitetsproduksjon (særlig solceller) og batteriteknologi, og det er fullt mulig å forestille seg fremtider hvor samfunnets behov for krafttilførsel organiseres radikalt annerledes enn i dag, og hvor andre aktører får ansvar for å realisere fleksibilitetsbehov (se for eksempel Parag & Sovacool, 2016). Det er imidlertid et problem at teknologiutviklingen i norsk sammenheng ses på som politisk nøytral, til tross for at mye av utviklingen er tungt subsidiert gjennom forsknings- og utviklingsbudsjetter. Vi har tidligere pekt på at teknologiutviklingen ikke er nøytral, gjennom å vise at teknologi- og markedsutvikling på elektrisitetsfeltet er orkestreringsprosjekter som eksplisitt søker å endre sosial og praktisk dynamikk på ulike samfunnsnivå og felt (Skjølsvold et al., 2018). Vi ønsker oss med andre ord en utvikling hvor de politiske valgene gjøres eksplisitte og ikke kamufleres som «naturlig» teknologiutvikling. Dette ville kunne hjelpe oss i retning av nye former for eksperimentering med teknologier og organisasjonsformer som ikke nødvendigvis gjør strømkundene til syndebukker.

KONKLUSJON

Digitalisering betraktes av mange som selve nøkkelen til fremtidig vekst, velstand og problemløsning. Elektrisitetssystemet er intet unntak, og mange spår at digitalisering vil bringe med seg en bølge av disruptjon som fundamentalt vil forandre forholdet mellom aktørene på feltet (f.eks. Parag & Sovacool, 2016). I denne artikkelen har vi sett på en liten og konkret, men for mange svært viktig detalj i fremtidens kraftsystem: forestillinger om «sluttbrukerfleksibilitet». Vi har vært særlig interessert i å diskutere de mulige sosiale implikasjonene av dette. Vi har studert hvordan aktører som produserer og promoterer «smarte» energiteknologier forestiller seg en fremtid preget av fleksibilitet, hvordan de betrakter menneskelig rasjonalitet og handling, og hvordan de ser for seg at nye teknologier kan være med å produsere fleksibiliteten. Teoretisk har vi trukket på forventningssosiologien og litteratur om forestilte brukere, for så å se på hvordan slike forestillinger blir performative.

Utgangspunktet for diskusjonen er utfordringer i elektrisitetssystemet som først og fremst handler om effekt. Fra et systemperspektiv bruker vi for mye strøm til samme tid. Vårt elforbruk er derfor et politisk anliggende, og målet er å endre det for å gjøre det jevnere. Digitale teknologier er sentrale i arbeidet, da de er nøkkelpremiss for strategiene som søker å transformere forbruket. Vi har sett at tre idealtypiske løsningsforslag dominerer diskusjonen: a) visuelle informasjonsteknologier, b) nye økonomiske virkemidler og c) automatiske og fjernstyrte løsninger.

De intervjuede aktørene har et ambivalent blikk på mulighetene digitaliseringen gir. De har tro på at teknologiene vil kunne være med på å transformere forbruket. De har også tro på at dette vil kunne gjøres på en umerkelig måte uten særlig sosiale konsekvenser. Vi har problematisert dette og antydnet at ideen om sluttbrukerfleksibilitet i ytterste konsekvens innebærer at vanlige hjem transformeres til en tidsmarkeds plass hvor den sentrale varen er ikke-forbruk av elektrisitet. Som i arbeidsmarkedet, vil det antakelig ikke være en lik eller tilfeldig fordeling i befolkningen når det gjelder hvem som kan tilby denne formen for tjen-

este og hvem som er avhengige av å tilby denne formen for tjeneste for å få de økonomiske hjulene til å gå rundt. I lys av dette er det i årene fremover avgjørende at utviklingen følges med et kritisk samfunnsvitenskapelig blikk.

Dette er en utfordring til teknologiutviklingsmiljøene, som bør åpne opp for samfunnsimplikasjonene av ny teknologi. De som finansierer forsknings- og innovasjonsprosjekter har et særlig ansvar for å kreve at nye perspektiver blir sentrale deler av finansierte forskningsprosjekter. Dette er imidlertid like mye en utfordring til sosiologer og samfunnsforskere, som tradisjonelt sett ikke har engasjert seg i teknologiutviklingsprosjekter. Vi kan ikke forvente at ingeniører selv gjør den sosiologiske jobben. Vi må derfor arbeide for å interessere dem, noe som betyr at vi må forske og intervensere mer på steder hvor teknologiutvikling har samfunnsmessige implikasjoner.

OM ARTIKKELEN

Studien er gjennomført som en del av arbeidet i Forskningscenter for miljøvennlig energi (FME) CINELDI (Centre for intelligent electricity distribution), som er finansiert av Norges forskningsråd (tildeling nr. 257626). Takk til to anonyme fagfeller og til redaktørene av dette temanummeret for konstruktive tilbakemeldinger på tidligere manusutkast.

REFERANSER

- Aune, M. (2007). Energy comes home. *Energy Policy*, 35(11), 5457–5465. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.05.007>
- Aune, M., Godbolt, Å. L., Sørensen, K. H., Ryghaug, M., Karlstrøm, H. & Næss, R. (2016). Concerned consumption. Global warming changing household domestication of energy. *Energy Policy*, 98, 290–297. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.09.001>
- Ballo, I. F. (2015). Imagining energy futures: Sociotechnical imaginaries of the future Smart Grid in Norway. *Energy Research & Social Science*, 9, 9–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.08.015>
- Barnett, J., Burningham, K., Walker, G. & Cass, N. (2012). Imagined publics and engagement around renewable energy technologies in the UK. *Public Understanding of Science*, 21(1), 36–50. DOI: <https://doi.org/10.1177/0963662510365663>
- Barnicoat, G., & Danson, M. (2015). The ageing population and smart metering: a field study of householders' attitudes and behaviours towards energy use in Scotland. *Energy Research & Social Science*, 9, 107–115. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.08.020>
- Borup, M., Brown, N., Konrad, K. & van Lente, H. (2006). The sociology of expectations in science and technology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3-4), 285–298. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537320600777002>
- Brown, N., & Michael, M. (2003). A sociology of expectations: retrospectively prospecting and prospecting retrospects. *Technology Analysis & Strategic Management*, 15(1), 3–18. DOI: <https://doi.org/10.1080/0953732032000046024>
- Bouzarovski, S. & Simcock, N. (2017). Spatializing energy justice. *Energy Policy*, 107, 640–648. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.03.064>
- Burningham, K., Barnett, J. & Walker, G. (2015). An array of deficits: Unpacking NIMBY discourses

- in wind energy developers' conceptualizations of their local opponents. *Society & Natural Resources*, 28(3), 246–260. DOI: <https://doi.org/10.1080/08941920.2014.933923>
- Darby, S. J. & McKenna, E. (2012). Social implications of residential demand response in cool temperate climates. *Energy Policy*, 49, 759–769. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.07.026>
- Engels, F. & Münch, A. V. (2015). The micro smart grid as a materialised imaginary within the German energy transition. *Energy Research & Social Science*, 9, 35–42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.08.024>
- Felstead, A. & Jewson, N. (2000). *In Work, at Home: Towards an Understanding of Homeworking*. London: Routledge.
- Friberg, J. H. (2015). Fri bevegelse, økt fleksibilitet og den norske velferdsstaten. *Tidsskrift for velferdsforskning*, 18(3), 179–97.
- Haas, P. M. (1992). Introduction: Epistemic communities and international policy coordination. *International Organization*, 46(1), 1–35. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0020818300001442>
- Hargreaves, T., Nye, M. & Burgess, J. (2010). Making energy visible: A qualitative field study of how householders interact with feedback from smart energy monitors. *Energy Policy*, 38(10), 6111–6119. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.05.068>
- Heidenreich, S. (2015). Sublime technology and object of fear: Offshore wind scientists assessing publics. *Environment and Planning A*, 47(5), 1047–1062. DOI: <https://doi.org/10.1177/0308518x15592311>
- Ingstad, K. & Kvande, E. (2011). Må sykepleieryrket være et deltidsyrke? *Nordisk sygeplejeforskning*, 1(3), 206–218.
- Karlstrøm, H. (2012). *Empowering Markets? The Construction and Maintenance of a Deregulated Market for Electricity in Norway*. Doctoral thesis. Trondheim: NTNU.
- Karlstrøm, H. & Rygghaug, M. (2014). Public attitudes towards renewable energy technologies in Norway. The role of party preferences. *Energy Policy*, 67, 656–663. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.11.049>
- Knorr-Cetina, K. D. & Mulkay, M. (red.) (1983). *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*. Beverly Hills: SAGE.
- Lutzenhiser, L. (1992). A cultural model of household energy consumption. *Energy*, 17(1), 47–60. DOI: [https://doi.org/10.1016/0360-5442\(92\)90032-u](https://doi.org/10.1016/0360-5442(92)90032-u)
- Maranta, A., Guggenheim, M., Gisler, P. & Pohl, C. (2003). The reality of experts and the imagined lay person. *Acta Sociologica*, 46(2), 150–165. DOI: <https://doi.org/10.1177/0001699303046002005>
- Mulkay, M. (1993). Rhetorics of hope and fear in the great embryo debate. *Social Studies of Science*, 23(4), 721–742. DOI: <https://doi.org/10.1177/030631293023004004>
- Nerlich, B. & Halliday, C. (2007). Avian flu: The creation of expectations in the interplay between science and the media. *Sociology of Health & Illness*, 29(1), 46–65. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9566.2007.00517.x>
- Norris, P. (2001). *Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide*. Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/cbo9781139164887>
- Parag, Y. & Sovacool, B. K. (2016). Electricity market design for the prosumer era. *Nature Energy*, 1(4), 16032. DOI: <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.32>
- Rantalaiho, M. (2009). Kvoter, valgfrihet, fleksibilitet. *Indre spenninger i den nordiske familiepolitikken*. København: NIKK.

- Rommetveit, K., Gunnarsdóttir, K., van Dijk, N. & Smits, M. (2015). *Reporting on the case study of autonomous robots (policy recommendations)*. Bergen: Universitetet i Bergen.
- Ryghaug, M. & Toftaker, M. (2016). Creating transitions to electric road transport in Norway: The role of user imaginaries. *Energy Research & Social Science*, 17, 119–126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.04.017>
- Ryghaug, M., Skjølvold, T. M. & Heidenreich, S. (2018). Creating energy citizenship through material participation. *Social Studies of Science*, 48 (2), 283–303. DOI: <https://doi.org/10.1177/0306312718770286>
- Rommetveit, K., Gunnarsdottir, K., Dijk, N. V. & Smits, M. (2015). Reporting on the case study of autonomous robots (policy recommendations).
- Schot, J., Kanger, L. & Verbong, G. (2016). The roles of users in shaping transitions to new energy systems. *Nature Energy*, 1(5), 16054. DOI: <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.54>
- Skjølvold, T. M. (2014). Back to the futures: Retrospecting the prospects of smart grid technology. *Futures*, 63, 26–36. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.08.001>
- Skjølvold, T. M. & Lindkvist, C. (2015). Ambivalence, designing users and user imaginaries in the European smart grid: Insights from an interdisciplinary demonstration project. *Energy Research & Social Science*, 9, 43–50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.08.026>
- Skjølvold, T. M., Jørgensen, S. & Ryghaug, M. (2017). Users, design and the role of feedback technologies in the Norwegian energy transition: An empirical study and some radical challenges. *Energy Research & Social Science*, 25, 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.11.005>
- Skjølvold, T. M., Throndsen, W., Ryghaug, M., Fjellså, I. F. & Koksvik, G. H. (2018). Orchestrating households as collectives of participation in the distributed energy transition: New empirical and conceptual insights. *Energy Research & Social Science*, 46, 252–261. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.07.035>
- Sovacool, B. K. (2014). What are we doing here? Analyzing fifteen years of energy scholarship and proposing a social science research agenda. *Energy Research & Social Science*, 1, 1–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.02.003>
- Sovacool, B. K. (2017). Contestation, contingency, and justice in the Nordic low-carbon energy transition. *Energy Policy*, 102, 569–582. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.045>
- Stephenson, J., Barton, B., Carrington, G., Gnoth, D., Lawson, R., & Thorsnes, P. (2010). Energy cultures: A framework for understanding energy behaviours. *Energy policy*, 38(10), 6120-6129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.05.069>
- Strengers, Y. (2013). *Smart Energy Technologies in Everyday Life: Smart Utopia?*. Springer. DOI: https://doi.org/10.1057/9781137267054_9
- Strengers, Y. (2014). Smart energy in everyday life: Are you designing for resource man?. *Interactions*, 21(4), 24–31. DOI: <https://doi.org/10.1145/2621931>
- Sørensen, K. H. (2007). Fra «hvite kull» til grønn varme? Utfordringer for energi. *Mellom klima og komfort. Utfordringer for en bærekraftig teknologiutvikling*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag
- Throndsen, W. & Ryghaug, M. (2015). Material participation and the smart grid: Exploring different modes of articulation. *Energy Research & Social Science*, 9, 157–165. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.08.012>
- Throndsen, W., Skjølvold, T. M., Ryghaug, M., & Christensen, T. H. (2017). From consumer to prosumer. Enrolling users into a Norwegian PV pilot. *ECEEE summer study proceedings*

- Tietze, S. & Musson, G. (2002). When 'Work' Meets 'Home'. Temporal flexibility as lived experience. *Time & Society*, 11(2-3), 315–334. DOI: <https://doi.org/10.1177/0961463x02011002008>
- Tjora, A. (2012) *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 2. utg. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Tjørring, L. (2016). We forgot half of the population! The significance of gender in Danish energy renovation projects. *Energy Research & Social Science*, 22, 115–124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.08.008>
- van Lente, H. (2012). Navigating foresight in a sea of expectations: Lessons from the sociology of expectations. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(8), 769–782. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.715478>
- Verbong, G. & Geels, F. (2007). The ongoing energy transition: Lessons from a socio-technical, multi-level analysis of the Dutch electricity system (1960–2004). *Energy Policy*, 35(2), 1025–1037. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.02.010>
- Walker, G. (2014). The dynamics of energy demand: Change, rhythm and synchronicity. *Energy Research & Social Science*, 1, 49–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.03.012>
- Walker, G., Cass, N., Burningham, K. & Barnett, J. (2010). Renewable energy and sociotechnical change: Imagined subjectivities of 'the public' and their implications. *Environment and Planning A*, 42(4), 931–947. DOI: <https://doi.org/10.1068/a41400>
- Wilhite, H. (2008). New thinking on the agentive relationship between end-use technologies and energy-using practices. *Energy Efficiency*, 1(2), 121–130. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12053-008-9006-x>
- Wilhite, H., & Lutzenhiser, L. (1999). Social loading and sustainable consumption. *ACR North American Advances*.
- Wilk, R. R., & Wilhite, H. L. (1985). Why don't people weatherize their homes? An ethnographic solution. *Energy*, 10(5), 621–629. DOI: [https://doi.org/10.1016/0360-5442\(85\)90093-3](https://doi.org/10.1016/0360-5442(85)90093-3)
- Winner, L. (1980). Do artifacts have politics? *Daedalus*, 121–136.
- Winther, T., Westskog, H., & Sæle, H. (2018). Like having an electric car on the roof: Domesticating PV solar panels in Norway. *Energy for Sustainable Development*, 47, 84–93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esd.2018.09.006>
- Wyatt, S. (2004). Danger! Metaphors at work in economics, geophysiology, and the Internet. *Science, Technology, & Human Values*, 29(2), 242–261. DOI: <https://doi.org/10.1177/0162243903261947>
- Aakvaag, G. C. (2006). Individualisering – en sosiologisk modell. *Sosiologisk Tidsskrift*, (4), 326–350.