

Marlon van Schellebeek (3655288)
Dr. Ann-Sophie Lehmann
Nieuwe Media & Digitale Cultuur
20 augustus 2012

De slimme meterinfrastructuur: Privacy en *empowerment* onder hoogspanning.

Abstract

De slimme meter wordt vanaf 2014 op grote schaal aangeboden aan Nederlandse kleinverbruikers. Deze technologie zou verbruikers *empoweren* en aanzetten tot een bewustere omgang met energie. De verwachting is dat de slimme meterinfrastructuur zal leiden tot een efficiënter, transparanter energienetwerk. Hierdoor kan de Europese koolstofdioxide uitstoot worden verminderd. Maar dit is slechts mogelijk bij gratie van gevoelige verbruiksgegevens. *Empowerment* en privacy staan daarom op gespannen voet. Doormiddel van een analyse van de slimme metertechnologie, de wetgeving en verschillende marketinguitingen onderzoekt deze thesis de rol die de slimme meterinfrastructuur in de Westerse wereld toebedeeld krijgt. Door de slimme meter te plaatsen in de historische context van dienende elektronische technologie blijkt dat de visie waarbij technologie wordt voorgespiegeld als een middel tot vooruitgang niet nieuw is. Door een analyse van de materiële en filosofische consequenties worden er tevens uitspraken gedaan over de mogelijke bredere maatschappelijke implicatie van de verspreiding van de technologie.

Kernwoorden: *Empowerment* | Informatie- en communicatietechnologie | Participatiecultuur | Privacy | *Technological Mediation* | *Ubiquitous Computing*

INHOUD

INTRODUCTIE	3
De slimme meter	3
Hoofdstuk 1: TECHNOLOGIE	7
Functionaliteiten van de slimme metertechnologie	7
De slimme meterinfrastructuur	8
Verbruiksgegevens	10
Monitoren van eigen energieverbruik	10
Hoofdstuk 2: CONTEXT	15
‘Accelerators’ en ‘brakes’	15
Europa en <i>smart grids</i>	15
Nederland en de slimme meter	18
De dienende technologie	21
Acceptatie door media	24
Hoofdstuk 3: CONSEQUENTIES	27
MATERIELE CONSEQUENTIES	27
De vervuilende technologie	27
FILOSOFISCHE CONSEQUENTIES	28
Werken aan een efficiënter energienet	28
Moreel actorschap van een commerciële interface	28
Interactiviteit als voorwaarde voor engagement en gedragsverandering	29
Technologische mediatie: <i>Reduction</i>	30
Moreel actorschap van de technologie: <i>Self-monitoring Suggestion</i> en <i>Conditioning</i>	31
De controlerende technologie: <i>Surveillance</i>	33
CONCLUSIE	35
Conclusie	35
LITERATUURLIJST	37
Literatuurlijst	37

De slimme meter

We worden omgeven door slimme netwerken. De publieke ruimte digitaliseert door een toenemend aantal dienende netwerktechnologieën, zoals bijvoorbeeld het OV-chipkaart systeem dat er op gericht is om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen (Van 't Hof et al. 2010, 13-31). *Ubiquitous Computing* –een verschijnsel dat ook *Ambient Intelligence of The Internet of Things* wordt genoemd- veronderstelt “de opkomst van één netwerk, dat overal beschikbaar is en waarmee alle apparaten verbonden zijn” (Van 't Hof et al. 2010, 17). Door de introductie van de slimme meter lijkt deze slimme omgeving uitgebreid te worden tot de persoonlijke levenssfeer. Vanaf 2012 wordt bij maar liefst 450.000 Nederlandse huishoudens en bedrijven een slimme meter aangeboden (“Slimme energiemeter helpt energierekening omlaag” §4). In 2014 wordt de nieuwe technologie landelijk uitgerold.

De slimme metertechnologie omvat de volgende functionaliteiten: “[1] De mogelijkheid tot het doorsturen van meetregisters, zowel periodiek als op aanvraag; [2] Het regelen van de gas- en elektriciteitslevering; [3] Het aanpassen van tarieven; [4] Het upgraden van besturingssoftware; [5] Het op aanvraag doorsturen van een diagnose bij verdenking van fraude” (Deconick et al. 2007, 2). Dit informatiesysteem stelt zo nieuwe vormen van data ter beschikking aan de consument en aan andere belanghebbende partijen. De slimme meter maakt zo een continue communicatiestroom tussen de consument, de netbeheerder en de energieleverancier mogelijk. Met behulp van de technologie heeft er daarom een verschuiving plaatsgevonden van een periodieke controle naar een vorm van continue controle.¹ En dit heeft consequenties; het biedt zowel kansen als bedreigingen voor de consument. De informatietechnologie kan de gebruiker *empoweren* door “snellere en betere toegang tot informatie”, maar het kan ook een “verlies van privacy” betekenen en “nieuwe gevaren (...) opleveren, zoals digitale criminaliteit” (Van 't Hof et al. 2010, 14). De bescherming van de persoonlijke levenssfeer en *empowerment* van de consument door nieuwe vormen van data staan zo op gespannen voet: “Vanuit de empowermentgedachte wordt het gebruik van informatiesystemen aangemoedigd (...). Vanuit de privacygedachte lijkt dat juist ontmoedigd te worden” (Van 't Hof et al. 2010, 27).

Volgens socioloog en auteur van het invloedrijke *Diffusion of Innovations* Everett Rogers kan een technologische innovatie omschreven worden als een fenomeen dat als nieuw wordt ervaren (2003, 12). Om de grootschalige acceptatie van een ‘nieuwe’ technologie te realiseren, moeten meerdere fasen doorlopen worden voordat een grootschalige acceptatie bereikt is (2003, 35). Rogers omschrijft dit als een *innovation-decision process*, een lineair proces dat bestaat uit vijf stappen: (1) *The Knowledge Stage*; (2) *The Persuasion Stage*; (3) *The Decision Stage*; (4) *The Implementation Stage*; (5) *The Confirmation Stage*.



fig. 1| Het *innovation-decision process* door Rogers omschrijft de vijf stappen die een individu doorloopt van de eerste kennismaking met een innovatie tot diens wijdverbreide implementatie.

¹ In “Postscript on the Societies of Control” benoemt Gilles Deleuze een dergelijke ontwikkeling. Volgens de Franse filosoof is er sprake van een verschuiving van ‘examination’ naar ‘continuous control’. De Foucaultiaanse disciplinemaatschappij door het gebruik ICT is verworden tot een nooit rustende controlemaatschappij (1992 5).

Volgens Rogers volgen deze vijf fasen elkaar normaliter op, maar er zijn ook uitzonderingen. Bijvoorbeeld wanneer een beslissing wordt afgedwongen door een autoriteit waardoor een individuele beslissing een collectieve aangelegenheid wordt (2003, 29). Ondanks de vele nuanceringen in *Diffusion of Innovations*,² lijken de pijlen in dit model te verwijzen naar een lineaire gang van zaken waarbij oorzaak en gevolg elkaar opvolgen. Met als eindstation de acceptatie en ingebruikneming van een technologie op de manier zoals de ontwikkelaars dit voorgesteld hadden. Vanuit dit perspectief lijkt de samenleving zich op geplande wijze te bewegen in de richting van een gewenste uitkomst. “In deze visie”, zo stelt hoogleraar en cultuurfilosoof Jos de Mul, “is techniek een neutraal middel om bestaande doelstellingen te realiseren. (...) [Een] punt van kritiek dat tegen de instrumentele visie op techniek kan worden ingebracht is namelijk dat deze visie een vorm van technologisch determinisme in de hand werkt. Wie er vanuit gaat dat technische middelen neutraal zijn, vooronderstelt dat de techniek zich autonoom, dat wil zeggen onafhankelijk van de maatschappij, ontwikkelt” (2002, 51-52).

Het door Rogers omschreven innovatieproces is dan ook niet geheel onomstreden. Zo stelt film en media professor Brian Winston in –het eveneens bekritiseerde- *Media Technology and Society, A History: From the Telegraph to the Internet* (1998) dat technieken zich vaak langzaam ontsluiten. Technologie moet gezien worden als het product van een dynamisch samenspel van actoren, het is de vertaling van wetenschappelijke competentie (1998, 3). De ruimte die tussen de *signifier* –de technologie- en *signified* –de wetenschap of het prototype- in ligt noemen de filosofen Gilles Deleuze en Félix Guattari ‘abstract machine’ (Caluya 2010, 623). Volgens de filosofen wordt deze ruimte volgens Foucault ingevuld of bepaald door ‘assemblages’ ofwel machtsrelaties waarbij verschillende *human* en *non-human* actoren elkaar wederzijds beïnvloeden (Caluya 2010, 623). Winston noemt dit de sociale sfeer waar ‘brakes’ en ‘accelerators’ invloed uitoefenen op de verspreiding van een innovatie. De slimme metertechnologie lijkt op afstand dus misschien een eenheid, maar dit is slechts bedrog (Law 1992, 5). Het is aan de onderzoeker om dit dynamische geheel aan relaties te ontvouwen en te analyseren zonder hierbij tot reductie over te gaan (Law 1992, 5). Alleen zo kan men inzicht verkrijgen in machtsstructuren en de visie op de wereld die in de technologie besloten ligt.

Rogers stelt dat de technologie oorzaak gevolg relaties vereenvoudigt en op deze manier in dienst staat van de mens (2003, 13). Door de eenvoudige handeling – zoals het omzetten van een schakelaar- wordt een gewenst resultaat –verlichting van een ruimte- eenvoudig bereikt. Tegelijkertijd zorgt technologie ook voor onzekerheid. En wel op twee manieren. Ten eerste schuilt er achter het eenvoudige plastic omhulsel van de slimme meter een complex netwerk aan ingewikkelde technologie en economische en politieke belangen. Ten tweede blijkt het zeer lastig voor een ontwerper om te voorzien hoe een technologie uiteindelijk gebruikt zal worden. Dit lijkt aan te sluiten op hetgeen Winston een ‘parallel prototype’ noemt. Het oorspronkelijke doel van het prototype wijkt vaak af van de toepassing van een technologie (Winston 1998, 8). Vanuit deze gedachte is ook de uiteindelijke toepassing van het onderzoeksobject niet te overzien, er kan een *function creep* plaatsvinden. Zo zou data die wordt verzameld om het energienetwerk efficiënter te maken, ingezet kunnen worden voor opsporing- of marketingdoeleinden.

Dergelijke mogelijke consequenties geven de relevantie aan van een analyse van de onlangs geïntroduceerde technologie. Ook kan een analyse van de slimme metertechnologie meer algemeen inzicht verschaffen in rol die elektronische toepassingen in onze Westerse samenleving toebedeeld krijgen (Winston 1998, 2). Deze rol is verbonden met de vraag die aan het innovatieproces vooraf gaat. De rol die de elektronische toepassing inneemt in het huishouden is namelijk niet nieuw. Door naar het technologie cluster te kijken, blijkt dat de slimme meter te plaatsen is in een traditie waarbij het dienende karakter van de –elektronische- technologie centraal staat.

² Het bestuderen van het diffusie proces kan ook volgens Rogers niet plaatsvinden zonder inachtneming van sociale structuren.

Maar aangezien de nieuwe vormen van informatie die ter beschikking komen door de technologie niet alleen *empowerment* toestaan maar ook een aanslag kunnen vormen op de persoonlijke levenssfeer van diens eigenaar, is deze visie te beperkt. Om de mogelijke consequenties van de technologie te analyseren, wordt tevens gekeken naar enkele displays die aan de slimme metertechnologie gekoppeld kunnen worden. De display Toon[®] van Eneco wordt hierbij extra uitgelicht. Om licht te werpen op dit gehele spectrum wordt de volgende onderzoeksvraag gesteld: “Welke rol krijgt slimme meterinfrastructuur in de Westerse wereld toebedeeld en wat zijn mogelijke consequenties van de verspreiding van deze netwerktechnologie?”. Om deze vraag te beantwoorden wordt de slimme metertechnologie, de infrastructuur, de technologische en historische context, de wetgeving en verschillende marketinguitingen geanalyseerd. Hierbij maak ik gebruik van literatuur uit verschillende vakgebieden als de techniekgeschiedenis, mediawetenschappen, techniekfilosofie en de gedragspsychologie. Tevens heb ik een telefonisch interview afgenomen met drs. David Kramer van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I). Kramer is als projectleider verbonden aan de uitrol van de slimme energiemeter in Nederland. Om een manifestatie en het effect ervan op de maatschappij te onderzoeken is het volgens hoogleraar communicatiewetenschappen Luc Pauwels van belang om ten minste drie aspecten uit te lichten: (1) de technologie; (2) de context waarin de technologie tot stand is gekomen; (3) en het transformerende effect van de technologie op deze context (2008, 83). Deze effecten kunnen van politieke, culturele en/of filosofische aard zijn (2008, 83).³ Deze indeling vormt de basis voor de opbouw van mijn thesis.

In hoofdstuk 1 bespreek ik het design en de technologie van de slimme meter. De in- en uitgangspoorten op de slimme meter maken uitwisseling van informatie mogelijk, de belofte van toegang tot informatie kan zo worden teruggevonden in het design (Schäfer 2010, 13). Door een display aan te sluiten op de Poort 1 (P₁), ook P₁-poort genoemd, van een slimme meter heeft de eigenaar toegang tot eigen verbruiksgegevens. Voor een volledig overzicht is de Poort 2 (P₂) op de slimme meter aangesloten op andere meters, zoals de gas- en watermeter. Deze informatie kan de gebruiker *empoweren*. De datastroom die naar buiten is gericht, is vooral interessant voor de netbeheerder en de energieleverancier. Dit verkeer wordt mogelijk door de Poort 3 (P₃) en Poort 4 (P₄). Dit heeft mogelijk consequenties voor de privacy van de consument. Wanneer er gekeken wordt naar de totale slimme meterinfrastructuur wordt duidelijk dat het delen van persoonlijke gebruiksinformatie met deze externe partijen moeilijk veilig te stellen is. En dat is een probleem aangezien de slimme meter –ondanks vele maatregelen– inzicht kan verschaffen in het leefpatroon van de gebruiker. Behalve informatie over het energieverbruik, bevat de datastroom namelijk ook gegevens die het mogelijk maken om aangesloten huishoudens van elkaar te onderscheiden en te identificeren.

De displays die de consument in staat stellen om het eigen energieverbruik te monitoren, worden aangeboden door verschillende commerciële partijen. Deze displays ontvangen updates via het Internet. Doormiddel van een ingebouwde *gateway* om een Internetverbinding tot stand te brengen, blijft ook nu de informatie niet binnenshuis. De display –of mobiele applicatie– is handig voor de klant, maar helpt de energieleverancier ook om de “dienstverlening waar nodig te verbeteren” door “deze zoveel mogelijk af te stemmen op uw persoonlijke behoeften” (“Privacy statement N.V. Nuon Sales”, §1). In het Nuon E-manager privacy statement staat tevens dat de gegevens worden gebruikt voor marktonderzoek en verkoopactiviteiten (§9). Dergelijke onderzoeken zijn normaliter erg prijzig, maar door het aanbieden van een display is dit nu gratis en bovendien *real time*. Hierdoor vervaagt de grens tussen productie, consumptie, werk en vrije tijd (Terranova 2000, 35). Niet alleen de gebruiker profiteert van de continue datastroom.

³ Pauwels gebruikt deze drie aspecten om het effect van visuele manifestaties op de maatschappij te analyseren. Ik gebruik deze aspecten om een technologische –en deels visuele– manifestatie te onderzoeken.

In hoofdstuk 2 wordt de context van de technologie geanalyseerd. Er zijn ‘accelerators’ en ‘brakes’ die een effect hebben op de verspreiding van een technologische innovatie (Winston 1998, 11). Een accelerator is bijvoorbeeld de Europese en Nederlandse wetgeving die erop gericht is om de technologie te verspreiden. Er wordt verondersteld dat ICT zal leiden tot een efficiëntere inrichting van het energienet, met als gevolg energiebesparing en een vermindering van de CO₂ uitstoot. De slimme meter is een belangrijke spil in het slimme energienetwerk, ofwel de *smart grids*. Deze netwerken zouden energiebedrijven moeten bijstaan in het op elkaar afstemmen van vraag en aanbod. En dat is belangrijk aangezien energie in toenemende mate decentraal opgewekt wordt. Duurzame energiebronnen als windenergie en zonnepanelen veranderen de verhouding tussen energieleverancier en energieafnemer. Tegelijkertijd wordt de innovatie tegengewerkt door belanghebbenden en de onzekere situatie die is ontstaan door de Europese crisis. Door te investeren in ICT kan deze economie ook weer een boost krijgen. Behalve deze sociaal-politieke context, is het onderzoeksobject ook te plaatsen in een technologisch cluster. De technologie wordt als nieuw en innovatief ervaren, maar toont bij nader inzien een nauwe verbintenis met andere reeds bestaande vindingen. Het slimme huishouden dat door de introductie van de digitale energiemeter een stap dichterbij lijkt, is geen nieuw fenomeen. Net als bij technologie gepresenteerd op wereldtentoonstellingen en in media-uitingen, staat de –elektronische– technologie in dienst van de mens door ondersteuning te bieden bij het verrichten van huishoudelijke taken. Wereldtentoonstellingen en films speelden een grote rol in de beeldvorming van een nieuwe technologie. Tegenwoordig worden ook televisiecommercials gebruikt om een grootschalige acceptatie van een innovatie te realiseren. Uit een analyse van commercials voor commerciële displays blijkt dat er verschillende argumenten worden genoemd om het nut hiervan aan te tonen. En dat heeft een reden. Volgens professor in de psychologie Richard M. Perloff kunnen consumenten opgedeeld worden in de groepen *high self-monitors* en *low self-monitors*. Deze groepen kunnen gestimuleerd worden tot hetzelfde gewenste gedrag maar zijn hierbij gevoelig voor zeer uiteenlopende argumenten. Aangezien een bewuste omgang met energie wordt aangemoedigd en het begrip ‘duurzaamheid’ momenteel erg populair is, maakt de technologie een groot draagvlak mogelijk waardoor zowel *high self-monitors* als *low self-monitors* zich aangetrokken voelen tot het product.

In hoofdstuk 3 worden de consequenties van de technologie onderzocht. De verspreiding van de technologie heeft niet alleen een gunstige uitwerking op het milieu. Door de vroegtijdige vervanging van ‘oude’ meters worden een hoop materialen verspild. Voor besparende technologieën als LED en LCD zijn zeldzame metalen nodig. Bovendien is de levensduur van de slimme meter aanzienlijk korter dan die van de analoge kilowattuurmeter. De Finse mediatheoreticus dr. Jussi Parikka noemt deze keerzijde ook wel ‘materialism of dirt and bad matter’ (2012, 99). De Europese doelstelling om CO₂ uitstoot te reduceren lijkt hierdoor slechts verwezenlijkt te kunnen worden door een verdere belasting van natuurlijke grondstoffen.

De consequenties van een technologie kunnen ook filosofische van aard zijn. De interactieve displays die doormiddel van de P1-poort worden aangesloten op de slimme meter kunnen gezien worden als een persuasieve technologie. Bij *persuasion* is er altijd sprake van talige- of beeldende interactie tussen verschillende actoren. De veronderstelling is dat een persuasieve technologie altijd interactief is. Maar de oprichter van het *Persuasive Technology Lab* van de universiteit van Stanford en goeroe dr. B.J. Fogg noemt meer mogelijke eigenschappen.⁴ Doormiddel van een analyse van deze verschillende eigenschappen zal naar voren komen op welke manier het design en de functionaliteiten van de display gedragverandering stimuleert en wat hiervan de mogelijke filosofische consequenties zijn. De thesis wordt afgesloten met een beknopte samenvatting van de verschillende bevindingen in relatie tot de onderzoeksvraag.

⁴ Fogg is door CNN uitgeroepen tot moderne goeroe door zijn onderzoek naar de invloed van technologie op ons gedrag (“Reingold & Tkaczyk” 1).

Functionaliteiten van de slimme metertechnologie

Door een toenemende afname van elektriciteit ontstond eind negentiende eeuw de behoefte om het energieverbruik te meten. Om in deze behoefte te voorzien werden de eerste elektriciteitsmeters met roterend telwerk ontwikkeld. Zodra een huishouden elektriciteit verbruikte, begon het telwerk te draaien. Het tempo waarop het telwerk draaide werd bepaald door de hoeveelheid stroom die er werd afgenomen. Dit principe wordt nog steeds toegepast bij de huidige analoge kilowattuurmeters.⁵ De slimme meter is een meter met ingebouwde informatie- en communicatietechnologie (ICT). Verbruikte en terug geleverde energie wordt digitaal geregistreerd.



fig. 2 | Een slimme meter is een digitaal apparaat met ingebouwde ICT.

Door de slimme metertechnologie verandert er veel. Maar volgens de Rijksoverheid blijven er ook zaken onveranderd met de komst van de slimme meter:

- Elke maand betaalt U een vast voorschotbedrag voor uw energieverbruik;
- U krijgt jaarlijks een jaarafrekening;
- U kunt zelf de meterstand op uw meter zie;
- U betaalt een huurbedrag voor de meter. (“Wat verandert er voor mij door de komst van de slimme meter”, §6)

Net als bij de analoge meter moet een gebruiker een huurbedrag betalen voor de meter. De meterhuur wordt jaarlijks door de Nederlandse Mededingingsautoriteit (NMa) vastgesteld (“De slimme meter”, §4). Vooralnog

⁵ Bij een bidirectionele kilowattuurmeter draait de teller terug. Dit gebeurt bij teruglevering aan het elektriciteitsnet, bijvoorbeeld wanneer een consument in het bezit is van fotovoltaïsche (PV) zonnepanelen.

is slimme meterhuur niet hoger dan die voor de huidige kilowattuurmeter, maar de verwachting is dat dit bedrag in de toekomst een afspiegeling zal zijn van de werkelijke kosten van de meter.⁶ Zoals gesteld in de opsomming van de Rijksoverheid blijft er in de toekomst inderdaad sprake van een huurbedrag, maar de hoogte van dit bedrag kan door de introductie van de slimme meter weldegelijk gaan stijgen.

Tijdens de landelijke uitrol vanaf 2014 wordt de slimme meter gratis geïnstalleerd. De meter wordt inmiddels al wel geplaatst in nieuwbouwwijken, bij renovatieprojecten en wanneer een meter aan vervanging toe is ("Wanneer komt de slimme meter?" §3). Wanneer de consument een slimme meter aanvraagt vóór de grootschalige uitrol moet er voor de installatie betaald worden. Netbeheerders mogen hier maximaal 71,40 euro voor vragen ("De slimme meter", §4). Na de installatie verzamelt de netbeheerder de verbruiksgegevens (Boekema 2011, 17). Deze informatie kan bij de slimme meter worden opgevraagd doormiddel van een commando en wordt met behulp van een directionele communicatienetwerk naar de centrale server van de netbeheerder.⁷ Verbruiksgegevens worden -met inachtneming van verschillende maatregelen- periodiek verstrekt aan de energieleveranciers. En dat is volgens demissionair minister Maxime Verhagen van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie een goede zaak. Volgens de minister zal de energierekening door de introductie van de slimme meter omlaag gaan ("Slimme energiemeter helpt energierekening omlaag", §2). Maar er is meer. De overheid geeft in totaal vijf redenen op om de invoering te stimuleren: (1) Nauwkeurigere eindafrekeningen; (2) Geen meterstanden meer doorgeven; (3) Meer inzicht in gebruik; (4) Gemakkelijker energie besparen; (5) Beter beheer van het energienet "Wat verandert er voor mij door de komst van de slimme meter" §1-5). Er wordt verondersteld dat nieuwe vormen van data –beschikbaar dankzij de slimme metertechnologie– leiden tot vooruitgang. Niet alleen op individueel, maar ook op system niveau. De slimme meter is zo een belangrijke schakel voor de vorming van slimme energienetwerken.

Deze slimme energienetwerken zouden het mogelijk maken om in de toekomst op Europees niveau efficiënter met onze energievoorziening om te gaan.⁸ De verspreiding van slimme meters is dan ook gebaseerd op een Europese richtlijn uit 2006. Hierin staat dat de eindgebruiker een "redelijke hoeveelheid informatie ter beschikking [moet] worden gesteld, samen met andere relevantie informatie, zoals informatie over beschikbare maatregelen ter verbetering van de energie-efficiëntie, vergelijkende eindverbruikersprofielen of objectieve technische specificaties van energieverbruikende apparaten (...). Bovendien moeten verbruikers actief ertoe worden aangemoedigd om hun meterstanden zelf regelmatig te controleren" ("Richtlijn 2006/32/EG van het Europees Parlement en de Raad" §29). De slimme meter kan meetregisters periodiek of op aanvraag doorsturen. Maar de technologie omvat nog andere functionaliteiten, zoals het "regelen van de gas- en elektriciteitslevering", het "aanpassen van tarieven", het "upgraden van besturingssoftware" en tot slot het "op aanvraag doorsturen van een diagnose bij verdenking van fraude" (Deconick et al. 2007, 2). Hoe vinden we deze functionaliteiten terug in de software en het ontwerp van de slimme meter?

De slimme meterinfrastructuur

Volgens de auteur van *Bastard Culture: Tracing New Media in Everyday Life and Technology* dr. Mirko Tobias Schäfer maakt de belofte van maatschappelijke vooruitgang en de herschikking van machtsrelaties door de grotere toegang tot informatie onderdeel uit van de technologie: [M]any design decisions are directly affected by the

⁶ Projectleider uitrol slimme energiemeter David Kramer van het ministerie van EL&I, telefonisch interview, 22 juni 2012.

⁷ Dit dataverzamelpunt vormt daarom een interessant doelwit voor kwaadaardige personen.

⁸ Dit is geen nieuwe gedachte, de informatiemaatschappij wordt al decennia lang door politici voorgesteld als het voorland van Utopia (Barbrook 2007, 7).

claim for and promise of broad access to information” (2010, 13). De uitwisseling van informatie worden mogelijk gemaakt door de verschillende poorten op de slimme meter. In het onderstaande schema worden deze poorten en de hieraan gekoppelde functionaliteiten weergegeven. De slimme meterinfrastructuur wordt gevormd door *human* en *non-human* actoren.

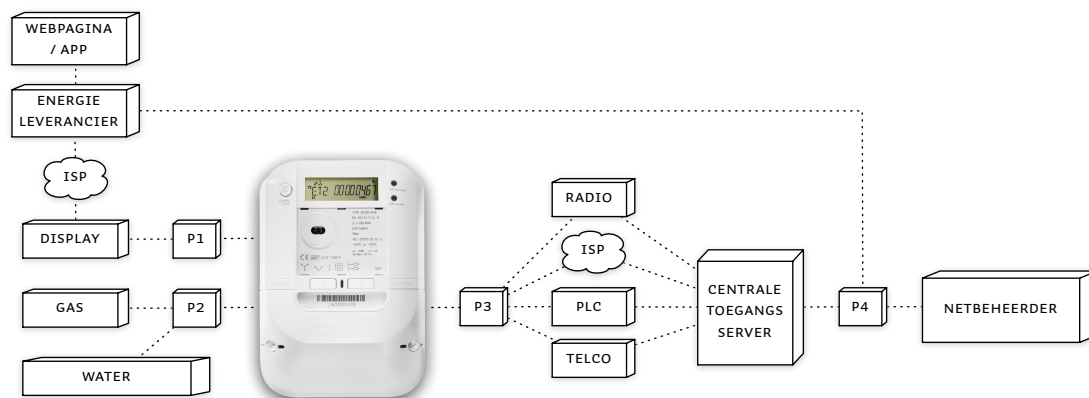


fig. 3 | In deze illustratie geef ik de totale slimme meterinfrastructuur weer. Datacommunicatie vindt plaats met behulp van de verschillende poorten op de slimme meter. Links van de slimme meter vinden we functionaliteiten die erop gericht zijn om de consument inzicht te geven in het eigen energieverbruik. De communicatiestroom aan de rechterzijde van de slimme meter helpt de netbeheerder bij het afstemmen van vraag en aanbod. Deze input helpt bij het efficiënter –en dus goedkoper- maken van het energienet.

De P1-poort maakt het mogelijk om het eigen verbruik te monitoren. Dit kan door een display aan te sluiten die de binaire getallenreeks vertaald naar gemakkelijk afleesbare grafieken. De P2-poort wordt gebruikt voor de communicatie tussen verschillende meters van de verbruiker, zoals de gas- en elektriciteitsmeter. Overigens blijft de gasmeter ‘dom’, deze kan alleen uitgelezen worden.⁹ Naast de verschillende lokale datastromen is tevens toegang tot de meter mogelijk door een externe partij. Hiertoe kan verschillende ICT gebruikt worden. De P3-poort faciliteert deze directe externe toegang tot de meter. Slimme meters kunnen verbruiksgegevens doorsturen doormiddel van directe toegang (P3-poort) naar de centrale toegangsserver van de netbeheerder. De P4-poort zorgt voor indirecte externe toegang tot de meterinrichting via een centrale server of data aggregator (Deconick et al. 2007, 2-4). Dit betekent dat gegevens door belanghebbende partijen kunnen worden opgehaald van deze toegangsserver. De centrale toegangsserver stuurt de energievoorziening van vele huishoudens aan en het omvat tevens de verbruiksgegevens van de aangesloten huishoudens. Hierdoor is dit punt in de infrastructuur een zeer interessant doelwit voor kwaadmoedige hackers, zoals HACK MAN van Delta Lloyd op ludieke wijze laat zien (2005, Sven Super). Deze commercial laat zien hoe twee mannen voor de grap een gehele stad in het donker zetten door in te breken in een vergelijkbaar centraal systeem. Hoe meer huishoudens afhankelijk zijn van een centraal systeem –of een algemene code- hoe interessanter het is om deze te kraken. Het is daarom niet voldoende om alleen naar de veiligheid van de slimme meter te kijken, men moet de gehele infrastructuur in beschouwing nemen.

⁹ De noodzaak om gas- en watermeters te vervangen lijkt minder acuut. Dit kan te maken hebben met het gegeven dat hernieuwbare bronnen als PV-panelen en wind-energie voornamelijk elektriciteit opwekken. Door de slimme meter krijgt de energiesector een beter inzicht in de hoeveelheid energie die door huishoudens zelf wordt aangeleverd.

Verbruiksgegevens

De verbruiksgegevens kunnen via verschillende ICT-communicatiemiddelen bij het centrale systeem van de beheerder binnenkomen, zoals via een radiomast, het Internet of het telefoonnet. Maar data kan bijvoorbeeld ook via het elektriciteitsnet verstuurd worden. Hierbij wordt data “bovenop een draaggolf met hoge frequentie gemoduleerd”, data en elektriciteit maken hier gebruik van dezelfde infrastructuur (Deconinck et al. 2007, 12, 14). Deze vorm van datacommunicatie wordt ook Power Line Communication (PLC) genoemd (2007, 6). Dit is een reeds bestaande technologie; met behulp van PLC worden ook straatlantaarns op afstand aangestuurd. Dit brengt tevens een voordeel van de technologie voor energiebedrijven aan het licht; de slimme meter maakt het mogelijk om gas en de elektriciteit op afstand af te sluiten. Maar wat wordt er nu precies verstuurd over deze communicatiekanalen?

Volgens netbeheerder Liander bestaat deze datastream uit een meteridentificatie, het bouwjaar, interval meetgegevens waaronder kwartier- en dagstanden en technische gegevens. De netbeheerder voegt hier aansluitgegevens aan toe (“Liander Privacy Statement” §6-7). Naast het daadwerkelijke energieverbruik omvat de data dus ook gegevens die individuele identificatie mogelijk maakt. Om de gebruiker te beschermen is de toegang tot deze gegevens gelimiteerd en wordt slechts verstrekt aan (rechts)personen en bevoegde functionarissen binnen het bedrijf (“Liander Privacy Statement” §8). Maar in het geval er gebruik wordt gemaakt van gedeelde communicatiemiddelen zoals het Internet en PLC bestaat het gevaar dat de data wordt onderschept. Gedeelde media zijn gemakkelijker af te tappen, daarom is nodig om de data te versleutelen om de anonimiteit en privacy van de gebruiker te garanderen (Deconinck et al. 2007 6, 68). Maar dit brengt uiteraard extra kosten met zich mee. In een poging de consument gerust te stellen, communiceert de Rijksoverheid op haar website dat er wettelijke eisen gesteld worden aan de slimme meters om de veiligheid zoveel mogelijk te garanderen. Dit is voor een groot deel de verantwoordelijkheid van de netbeheerder.

De netbeheerder heeft als kerntaak het zekerstellen van het transportnetwerk voor energie.¹⁰ Deze partij is tevens wettelijk verplicht om de slimme meter aan te bieden en te beheren. Deze verplichting is vastgelegd in de Elektriciteitswet 1998, de Gaswet en in artikel 2 en artikel 6 van de Wet implementatie EG-richtlijnen energie-efficiëntie. Netbeheerders dienen uitgebreide beveiligingsmaatregelen te nemen, en moeten ervoor zorgen dat de gegevens niet zomaar tot een gebruiker te herleiden zijn. Netbeheerder Liander beschermt de gegevens met de nieuwste technologie en doet samen met “instanties als TNO, de Radboud Universiteit Nijmegen en securitybedrijven” al het mogelijke om de data te beschermen (“Beveiliging van gegevens” §1). Maar aangezien de datastream wel degelijk aansluitgegevens bevat die individuele identificatie mogelijk maakt en zelfs de nieuwste technologie niet onfeilbaar is, kan bescherming van gegevens helaas niet voor 100% gegarandeerd worden.

Monitoren van eigen energieverbruik

Door een display aan te sluiten op de P1-poort van de slimme meter kan het eigen energieverbruik gemonitord worden. Deze displays worden aangeboden door verschillende commerciële partijen, waaronder Nederlandse energieleveranciers. Een voorbeeld van zo een commerciële display is Toon[®] van Eneco:

¹⁰ De verschillende Nederlandse netbeheerders voor elektriciteit zijn: Cogas Infra en Beheer, Liander, DELTA Netwerkbedrijf, Enexis, Endinet Groep B.V. (Regio Eindhoven), RENDO Netwerken, Stedin en Westland Infra. Een groot deel van het Nederlandse energienetwerk valt onder het beheer van Liander.



fig. 4| Toon® van Eneco heeft een ingebouwde Internetconnectie waardoor *live-updates* automatisch binnengehaald worden en tevens *real time* weerberichten en nieuws getoond kan worden.

Ook zijn er enkele *open source* initiatieven. Een voorbeeld hiervan is *OpenEnergyMonitor*, een systeem ontwikkeld door een groepje Engelse technologistudenten. Het bijzondere aan dit project is dat er geen slimme meter voor nodig is. Het verbruik wordt gemeten aan de hand van CT-stroomsensoren die geplaatst zijn in de meterkast. Deze sensoren zijn verbonden met een Arduino gebaseerde microcontroller (“EmonTX: Wireless open-source energy monitoring node” §1-3). De informatie wordt doormiddel van een draadloos signaal doorgestuurd naar een display welke bestaat uit een standaard Arduino met een grafisch LCD. Door de microcontroller te verbinden aan een Arduino met internetverbinding is het tevens mogelijk om de informatie op een mobiele telefoon of webpagina te bekijken. Abstracte data wordt hierbij vertaald naar gemakkelijk afleesbare grafieken. Deze opstelling houdt nog geen rekening met het fluctuerende voltage, de weergave blijft hierdoor een indicatie. Maar door in de meterkast een AC-AC adapter aan te sluiten kan ook dit verholpen worden (“EmonTX: Wireless open-source energy monitoring node” §2).¹¹

Op een vergelijkbare wijze belooft de Nederlandse energieleverancier Nuon dat hun commerciële displays “altijd en overal overzicht in [het] energieverbruik” mogelijk maken (“Wat is de Nuon E-Manager” §1). De E-manager van Nuon wordt door een meterlezer aangesloten op de gas- en elektriciteitsmeter. De ingebouwde gateway verzendt *real time* verbruiksgegevens naar een persoonlijke E-manager webpagina, of een gratis te downloaden mobiele applicatie. De display heeft een ingebouwde Internetverbinding, hierdoor kan ook andere informatie weergegeven worden. De klant betaald €2,50 abonnementskosten per maand voor deze service. Met een Nuon E-manager abonnement:

- Kunt u al uw verbruiksgegevens inzien op een persoonlijke beveiligde Nuon E-manager pagina en app.

¹¹ Uit persoonlijke ervaring met het *OpenEnergyMonitor*-systeem blijkt dat dit een uitstekend alternatief is voor de slimme meter gekoppeld aan een commerciële display. Dit *open source* systeem heeft als bijkomend voordeel dat de analoge kilowattuurmeter bij overproductie doormiddel van duurzame energieopwekking automatisch kan terugdraaien. Bij de slimme meter is dit een administratieve handeling waardoor er alsnog energiebelasting en btw betaald moet worden voor het totaal aan geïmporteerde stroom. Bovendien is er een limiet voor teruglevering opgesteld die -gemakkelijker- te controleren is bij de aanwezigheid van een slimme meterinstallatie.

- Wordt uw verbruiksdata voor u opgeslagen. Hierdoor kunt u uw gebruik uitgebreid vergelijken met andere dagen, weken, maanden of jaren.
- Wordt er dagelijks een prognose gemaakt van uw verwachte maandelijkse en jaarlijkse verbruik.
- Kunt u dagelijks uw verbruik vergelijken met vergelijkbare huishoudens of met andere huishoudens in uw buurt, woonplaats, provincie of de rest van Nederland.
- Kunt u dagelijks zien hoe u staat ten opzichte van uw besparingsdoel.
- Krijgt u tips en adviezen over energiebesparing. (“Nuon E-manager: Beschrijving” §7)

Bovendien kunnen apparaten ook op afstand bediend worden doormiddel van de optionele *smartplugs*, dit is een soort stekkerdoos. Al deze diensten en hiermee gemoeide informatie is handig voor de klant, maar helpt de energieleverancier ook om de “dienstverlening waar nodig te verbeteren” door “deze zoveel mogelijk af te stemmen op uw persoonlijke behoeften” (“Privacy statement N.V. Nuon Sales” §1). In dit Nuon E-manager privacy statement staat tevens dat de gegevens worden gebruikt voor marktonderzoek en verkoopactiviteiten (§9). Dus niet alleen de klant profiteert van deze continue datastroom.

Een netwerk van gekoppelde apparaten voorziet betrokken partijen van een continue stroom aan informatie¹². Dit wordt extra benadrukt in de commercial HET HELE HUIS DOET MEE van Toon® van Eneco, een kleine display met een *touch screen* waarop het gas- en elektriciteitsverbruik wordt afgebeeld aan de hand van grafieken (“Toon® van Eneco, de revolutionaire thermostaat met inzicht” 2012, 0:01).



fig. 5| Toon® van Eneco maakt het mogelijk om het energieverbruik te monitoren. De display wordt voorgesteld als een belangrijke spil in het technologische netwerk bij mensen thuis.

De klant betaald een eenmalig bedrag van €120,- en €3,50 abonnementskosten per maand. Met Toon:

¹² Een netwerk dat gevormd wordt door de koppeling van alledaagse apparaten wordt ook ‘the Internet of Things’ genoemd. Volgens bedenker Kevin Ashton gaat een dergelijk netwerk voorbij aan menselijke tekortkomingen (1999 §2-3, 5).

Kunt u uw energieverbruik uit het verleden zien en vergelijken;

- Heeft u inzicht in uw energiekosten door updates van actuele tarieven;
- Weet u wanneer u de jaarnota kunt verwachten;
- Krijgt u meldingen om bijbetalen te voorkomen;
- Leert u waar de pieken in uw verbruik vandaan komen;
- Krijgt u grip op uw sluipverbruik;
- Ziet u het verschil tussen verbruik in het hoog- en laagtarief (indien van toepassing);
- Ziet u via internet actuele weer- en verkeersinformatie;
- Bent u altijd voorzien van updates en nieuwe services” “Uw energieverbruik eindelijk inzichtelijk met Toon®: Prijs” §2).

Om deze diensten te leveren, is een constante internetverbinding voorzakelijk. Dit wordt mogelijk gemaakt door de ingebouwde gateway. Maar de klant ontvangt niet alleen interessante informatie, er wordt ook informatie verstuurd. Wat doet de energieleverancier hiermee? In de Algemene Voorwaarden van Toon® van Eneco valt te lezen dat:

[H]et gebruik van Toon®, het Abonnement, de Diensten en het verrichten van de Servicewerkzaamheden [vereist] dat de Contractant de Eneco slimme meterdienst binnen Mijn Eneco activeert en de daarbij behorende ondubbelzinnige toestemming (...) verleent voor het op afstand uitlezen en verwerken van de meetgegevens van de op afstand uitleesbare meetinrichting van de Contractant. (“Algemene Voorwaarden voor Toon® van Eneco: Consument” 7)

Door de ondubbelzinnige toestemming om verbruiksgegevens op afstand uit te lezen, lijkt de energieleverancier de door de overheid gestelde voorwaarden te omzeilen.¹³

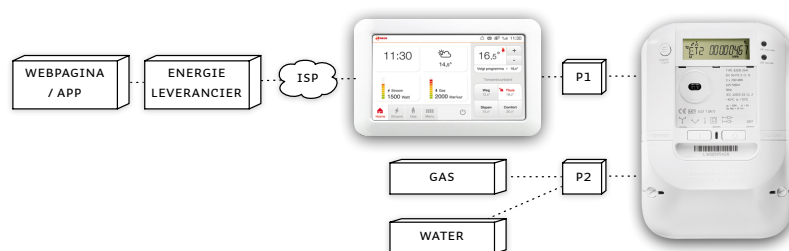


fig. 6] Met deze illustratie laat ik zien dat Toon® van Eneco op de slimme meter aangesloten kan worden met behulp van de P1-poort. De display geeft behalve het energieverbruik ook andere informatie weer. Om gebruik te kunnen maken van deze dienst gaat de verbruiker ermee akkoord dat gegevens gebruikt worden voor marktonderzoek en verkoopactiviteiten.

¹³ Deze conclusie wordt getrokken op basis van de Algemene Voorwaarden van Toon® van Eneco.

De slimme meterinfrastructuur wordt voorgespiegeld als een middel tot maatschappelijke vooruitgang. Maar uit deze analyse van de kwetsbare infrastructuur blijkt dat de nieuwe vormen van data die ter beschikking komen ook zeer nuttig zijn voor netbeheerders en energieleveranciers. Hierdoor lijkt er geen sprake te zijn van een herschikking van machtsrelaties door de grotere toegang tot informatie. De energiebedrijven hebben voordeel bij de realisatie van een efficiënter en goedkoper energienet. Maar dit voordeel wordt verworven bij gratie van verbruiksgegevens en dit kan door de kwetsbare slimme meterinfrastructuur ten koste gaan van de privacy de consument.

'Accelerators' en 'brakes'

Volgens Winston wordt nieuwe communicatietechnologie vaak neergezet als het product van een revolutionaire reeks aan gebeurtenissen. Maar bij een nadere analyse van –elektronische– communicatie technologie blijkt dat ontwikkeling als een meer geleidelijke transformatie gezien moet worden (1998, 1). De veranderingen zijn slechts oppervlakkig. Van een revolutie van de informatietechnologie kan daarom volgens Winston geen sprake zijn. Bovendien is een nieuwe technologie niet zondermeer geaccepteerd, zelfs niet wanneer een technologie goed gebruikt kan worden (1998, 11). Er is volgens Deleuze en Guattari sprake van machtsrelaties waarbij *human* en *non-human* actoren elkaar wederzijds beïnvloeden, dit is van invloed op de adaptatie van een innovatie (Caluya 2010, 623). Volgens Winston zijn er behalve 'accelerators' namelijk ook 'brakes' die de verspreiding van een technologische innovatie tegenwerken (1998, 11). Dit zijn factoren die het transformerende potentieel van een technologie ondermijnen en verspreiding ervan afremmen (1998, 11). Ook de slimme metertechnologie heeft te maken met verschillende sociale en politieke 'accelerators' en 'brakes' die invloed hebben op de verspreiding. Een 'accelerator' is bijvoorbeeld veranderende wetgeving zijn. Rogers noemt dergelijke opgelegde van boven opgelegde besluiten ook 'authority innovation-decisions':

Authority innovation-decisions are choices to adopt or reject an innovation that are made by a relatively few individuals in a system who possess power, status, or technical expertise. An individual member of the system has little or no influence in the authority innovation-decision; he or she simply implements the decision once it is made by an authority. (2003, 29).

Aangezien de grootschalige verspreiding van slimme metertechnologie het resultaat is van een Europees besluit, is dit een voorbeeld van een 'authority innovation-decision'. De context van dit besluit wordt in de volgende paragraaf nader toegelicht.

Europa en smart grids

De Europese Unie (EU) heeft in 2006 richtlijnen opgesteld om kooldioxide-emissies (CO₂) te beperken door verbetering van de energie-efficiëntie.¹⁴ Dit vraagt om een hervorming van de energiemarkt en nieuwe innovaties. De doelstelling om de CO₂ uitstoot te beperken kan daarom gezien worden als een 'accelerator'. Deze hervorming kan volgens de EU gerealiseerd worden door slimme energienetwerken, ook *smart grids* genoemd (Europese Commissie 2011, 4). *Smart grids* worden voorgesteld als elektronische netwerken die de koers van de economie en samenleving kunnen bepalen (Castells 2000, 505).¹⁵ Om de uitstoot van CO₂ te beperken zal men in toenemende mate moeten vertrouwen op deze duurzaam opgewekte energie, omdat deze energie ook door huishoudens wordt opgewekt is hiervoor een gedecentraliseerde structuur een vereiste ("Handelsmissie Smart Grids" §2). *Smart grids* zijn geen gecentraliseerde, maar gedecentraliseerde energienetwerken. Door in te spelen

¹⁴ Richtlijn 2006/32/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 5 april 2006 betreffende energie efficiëntie bij het eindgebruik en energiediensten en Richtlijn 93/76/EEG van de Raad van 27 april 2006, PB L114/64.

¹⁵ Een network society wordt door Castells gezien als een set van sociale, politieke, economische en culturele veranderingen die in gang zijn gezet door digitale netwerktechnologie. Het resultaat is een netwerk economy, een flexibel systeem in staat om snel op veranderingen te reageren. Een smart grid kan gezien worden als het product van de Network Society omdat ze gericht zijn op het verwerken en genereren van data (Castells 2000, 78).

op de flexibele vraag en aanbod van energie, maken slimme energienetwerken het mogelijk om de duurzaam opgewekte energie eenvoudiger in het elektriciteitsnet te integreren. De werking van dergelijke gedecentraliseerde slimme energienetwerken wordt momenteel getest. Het *EcoGrid* project op het Deense eiland Bornholm is een van de grootste door de EU gefinancierde initiatieven (“TNO’s Powermatcher in de Sustainia100 lijst” §4). In totaal wordt meer dan 50% van de totale elektriciteitsvoorziening op het eiland opgewekt uit hernieuwbare bronnen (§4).

Ook rampen kunnen de verspreiding van een innovatieve technologie zoals duurzame energieopwekking stimuleren. Sinds het besluit om kerncentrales te sluiten als reactie op de kernramp in Fukushima, is de vorming van slimme elektriciteitsnetwerken in Duitsland zeer actueel (“Handelsmissie Smart Grids” §2).¹⁶ Maar ook in andere landen vraagt men in toenemende mate om een meer duurzame energievoorziening. Zo heeft de Italiaanse bevolking de terugkeer van kernenergie bij een landelijk referendum met een meerderheid afgewezen (Nava 2011, §2). Deze nieuwe energiestrategie zal volgens het Tsjechische economische dagblad *Hospodářské noviny* zorgen voor een radicale hervorming van de Centraal Europese energiesector.

Maar niet iedereen ziet dit als een gunstige ontwikkeling. Zo wordt in Tsjechië het gebruik duurzame energie ontmoedigd terwijl het aantal kerncentrales juist wordt uitgebreid (“Afname Duitse kernenergie verandert de markt” §4). En ook in andere Europese landen wordt de opkomst van duurzame energie met gemengde gevoelens ontvangen. In totaal produceren landen in de Europese Unie nog zo’n 130 miljoen ton steenkool. Deze CO₂ verslindende industrie is een belangrijke werkverschaffer (“Sobere toekomst voor Spaanse mijnwerkers” §16). Door een toenemende productie van duurzame energie komen zo mogelijk vele banen op de tocht te staan. En dit is niet gunstig voor Spaanse mijnwerkers die voor hun inkomen afhankelijk zijn van het voortbestaan van –staatsgesubsidieerde- steenkolenmijnen. Onder andere door de Europese crisis was ook de onlangs gehouden VN-duurzaamheidsstop RIO+20 slechts matig succesvol (Steenvoort 2012, §8). Sociaal-politieke en economische motieven remmen de investering in duurzame oplossingen af, dit zijn ‘brakes’ die de verspreiding van een innovatietechnologie tegenwerken.

Terwijl overheden een stapje terug leken te doen ten opzichte van de vorige conferentie in Rio de Janeiro in 1992, leek de interesse in duurzaamheid vanuit het zakenleven juist te zijn toegenomen. Maar waarom? Het is uiteraard om marketingtechnische redenen zeer interessant voor bedrijven om in te spelen op milieuproblematiek. Maar het biedt ook mogelijkheden voor de ontwikkeling van nieuwe technologie. Innovaties als de slimme meter kunnen bij een juiste implementatie zorgen voor een slimmer energienetwerk. En volgens Spaanse socioloog Manuel Castells kan het gebruik van dergelijke netwerktechnologie in het zakenleven leiden tot schaalvergroting; een grotere efficiëntie; een hogere kwaliteit; lagere kosten en een verhoogde klanttevredenheid (2001, 76). Technologie kan daarom aangewend worden om inkomsten te genereren (Castells 2000, 504). Zo is er ook een zakelijke rechtvaardiging om te investeren in slimme energienetwerken en duurzame energie. En ook de Europese Unie stelt dat technologische innovatie ervoor kan zorgen dat “Europa duurzamer uit de economische crisis te voorschijn komt” (“Inzake de inzet van informatie- en communicatietechnologieën” 2). De hoop is hierbij met name gevestigd op informatie- en communicatietechnologie (ICT) als de slimme meter.

¹⁶ Het Duitse RWE –het moederbedrijf van Essent- kampt met een dalend rendement van energiecentrales als gevolg van overcapaciteit. De vraag naar stroom blijft maar liefst 30% achter bij het aanbod (Bökkerink, §1,4). Als gevolg worden centrales soms stopgezet. Saillant detail is dat er ondanks dit overschot onlangs een vergunning voor de bouw van een nieuwe kolencentrale in Eemshaven uitgegeven is (“RWE krijgt vergunning voor kolencentrale Eemshaven” §1).



fig. 7| Door economische malaise lijken pressende zaken als klimaatverandering en het stimuleren van biodiversiteit minder hoog op de internationale agenda te staan.

ICT zou hét middel zijn om energiebesparing en een snelle en ingrijpende verandering van “de samenleving, de overheid en het bedrijfsleven in al hun facetten” te realiseren (“Inzake de inzet van informatie- en communicatietechnologieën” 2). Volgens ditzelfde rapport door de commissie van de Europese gemeenschappen kan ICT op verschillende manieren bijdragen aan energiebesparing, op individueel en op systeem niveau.¹⁷ Wat wordt bedoeld met energiebesparing door ICT op individueel niveau?

“ICT kan worden benut om het energieverbruik op een slimme manier te meten en gebruikers van aangepaste informatie te voorzien. Als consumenten begrijpen wat de oorzaken zijn van inefficiëntie, kunnen ze actie ondernemen om deze te verminderen of helemaal ongedaan te maken. Uit proeven met slimme meters in de EU is gebleken dat het “informereren van consumenten over hun werkelijke energieverbruik kan leiden tot reducties met maximaal 10%” (“Inzake de inzet van informatie- en communicatietechnologieën” 3).

Energiebesparing op individueel niveau zou mogelijk worden gemaakt door de slimme meter door de mogelijkheid tot het verstrekken van nieuwe vormen van informatie. Voor een gemiddeld huishouden zou deze besparing ongeveer €15,- per maand bedragen (“Uw energieverbruik eindelijk inzichtelijk met Toon” §1). De slimme meter maakt het energieverbruik transparant. De aanwezigheid van informatietechnologie zou de consument daarom in staat stellen tot het maken van een goed geïnformeerde keuze. Hierdoor zou *mediated transparency* een belangrijke rol innemen in de Westerse democratie (Habermas 1996, 16).

Naast besparing op individueel niveau, zou ICT volgens de Europese Unie ook bijdragen aan energiebesparing op systeem niveau:

Software-instrumenten kunnen voor informatie en gegevens zorgen die aangeven hoe de diverse elementen van een systeem beter kunnen worden geconfigureerd met het oog op het kostenefficiënt

¹⁷ ICT kan bijdragen aan energiebesparing, maar is volgens de EU ook onderdeel van het probleem. Daarom wordt de ICT-sector aangespoord het energieverbruik van eigen activiteiten terug te dringen (“Inzake de inzet van informatie- en communicatietechnologieën” 2009, 6).

optimaliseren van de totale energiestaat. Aangezien het absoluut noodzakelijk is geworden energie- en milieubewust te ontwerpen en te plannen, zullen deze software-instrumenten zich verspreiden van kleinere naar complexere systemen, waaronder stadsgebieden en steden. (“Inzake de inzet van informatie- en communicatietechnologieën” 3)

De verbruiksgegevens helpen het bedrijfsleven om elementen slimmer op elkaar af te stemmen, waardoor een optimalisatie van het energienet gerealiseerd kan worden. Dit zou tot besparing kunnen leiden op systeem niveau. En een zo groot mogelijk transparantie door technologie zou volgens de Europese gemeenschappen het best mogelijke antwoord zijn op de zeer ingewikkelde milieuproblematiek.

Volgens de Amerikaanse criticaster en hoogleraar politieke wetenschappen Jodi Dean wordt transparantie wel vaker onterecht gepresenteerd als het universele antwoord op zeer uiteenlopende vraagstukken (2001, 624). In het geval van de slimme metertechnologie stelt transparantie niet alleen de consument in staat tot het maken van een goed geïnformeerde keuze. Ook het bedrijfsleven verwacht dat het er zijn voordeel uit kan doen. Transparantie emancipeert zo niet alleen de kleinverbruiker of de burger, de nieuwe vormen van data zijn tevens gunstig voor het bedrijfsleven en het Westerse vrijmarktprincipe.

De Europese overheid wendt slimme metertechnologie aan in de strijd om de uitstoot van koolstofdioxide (CO₂) te verminderen. Dit lijkt een ambitieus en vernieuwend idee. Maar plannen en ontwerpen voor dergelijke complexe energiemanagement systemen werden al in negentiende eeuw gemaakt. Futuristen gebruikten de technologie als een manier om met overweldigende maatschappelijke problemen om te gaan, waaronder vervuiling (Segal 2005, 55). Saillant detail: de te bestrijden vervuiling was vroeger soms juist het resultaat van de technologie. En ook nu kan er gesteld worden dat overmatige CO₂ uitstoot een gevolg is van technologie. De exploitatie van grondstoffen die nodig is om technologie te produceren, transporteren en in gebruik te nemen heeft al vanaf de Industriële Revolutie de balans tussen uitstoot en opname verstoord. Zo zijn er steeds weer nieuwe technische vindingen nodig om problemen op te lossen die door de technologie zijn ontstaan (Ijsseling 1994, 34). Met een verwachte energiebesparing van maximaal 10% kan de eindigheid van de bronnen die aanwezig zijn op ruimteschip aarde helaas niet afgewend worden.¹⁸ Toch lijkt technologie, verstedelijking en de hoge Westerse levensstandaard niet ter discussie te staan.

Nederland en de slimme meter

De slimme meter is een essentieel onderdeel van het slimme energienetwerk, ofwel de *smart grids*. De slimme metertechnologie wordt gezien als een middel om de interne Europese energiemarkt beter te laten functioneren (Tweede Kamer der Staten-Generaal, §4). Maar hoe wordt de technologie in Nederland ontvangen? Ook de Nederlandse overheid veronderstelt dat een meer transparante markt leidt tot betere marktwerking en dienstverlening (“Wijziging van de Elektriciteitswet 1998 en van de Gaswet” 2). En de slimme meter zou deze transitie mogelijk maken.

De voordelen voor de netbeheerders zijn evident, naast een beter inzicht in de vraag naar energie is ook fraude gemakkelijker te detecteren. De technologie biedt energieleveranciers de mogelijkheid tot het uitbreiden van de service en een verdere differentiatie van tarieven. Hiertoe wordt door een deel van de –grotere-

¹⁸ In Operating Manual for Spaceship Earth (1986) door ontwerper en futurist Buckminster Fuller wordt de aarde voorgesteld als een opzichzelfstaand ruimteschip met een eindige hoeveelheid aan grondstoffen. Slechts door een op wetenschap gebaseerde distributie van grondstoffen kan uitputting voorkomen worden (Sloterdijk 2009 233). In dit opzicht lijkt de houding ten opzichte van technologie en wetenschap niet veel verandert. Ook de Europese commissie ziet technologie en wetenschap als oplossing. Hierbij wordt over het hoofd gezien dat diezelfde technologie ook verantwoordelijk is voor een groot deel van de CO₂ uitstoot.

Nederlandse energieleveranciers een display aangeboden. Terwijl de slimme meter de concurrentie tussen Nederlandse energieleveranciers zou moeten bevorderen,¹⁹ wordt de technologie ook aangegrepen om klantbinding te realiseren. Zo blijkt ook uit de algemene voorwaarden van Toon® van Eneco:

Bij de aankoop van Toon® heeft de Contractant niet langer de mogelijkheid om de Overeenkomst zonder opgave van redenen en kosteloos te ontbinden zodra de (namens Eneco ingeschakelde) monteur de verpakking van Toon® met instemming van de Contractant heeft verbroken en met de installatie van Toon® begint of wil beginnen. (8)

De klant kan niet langer zondermeer af van een contract. Ook is de ingebruikneming van dergelijke displays alleen mogelijk in combinatie met een lidmaatschap bij de energieleverancier. De displays moeten weer ingeleverd worden wanneer dit lidmaatschap wordt beëindigd. Zo kan er gesteld worden dat de marktwerking niet zondermeer wordt bevorderd door de introductie van de slimme meter.²⁰ Maar er zijn meer veronderstellingen waar vraagtekens bij geplaatst kunnen worden.

De toegenomen transparantie zou de marktwerking stimuleren. Saillant detail is dat voor een betere werking van de energiemarkt niet de energieleverancier, maar juist de consument met de spreekwoordelijke billen bloot moet. De zogenaamde *empowering* van de consument vereist –zo stelt strategisch adviseur Energie en Duurzaamheid van het TNO Johan Boekema- “zeer veel gedetailleerde verbruiksgegevens” (2011, 19). En dat heeft consequenties voor de privacy van de consument. De Eerste Kamer heeft daarom bezwaar aangetekend op het eerdere wetsvoorstel uit 2008. Het op afstand uitlezen van persoonlijke informatie zou inbreuk maken op de levenssfeer van gebruikers. Zo staat er in een rapport door de Universiteit van Tilburg in opdracht van de consumentenbond:

Op basis van een analyse en afweging van diverse overwegingen, concluderen wij dat drie aspecten van de slimme meter de privacytoets van artikel 8 EVRM niet kunnen doorstaan. Het genereren en doorgeven van kwartier/uurwaarden aan netbeheerders, en van dagwaarden aan netbeheerder en leverancier, en de verplichte afname van de slimme meter zijn niet noodzakelijk in een democratische samenleving. Op deze punten vormt de invoering van de slimme meter een schending van artikel 8 EVRM. (Cuijpers & Koops 2008, 31).

In het nieuwe wetsvoorstel is de overheid tegemoetgekomen aan de voorstellen in het rapport. Als gevolg van de kritische kanttekening wordt de slimme meter niet langer verplicht gesteld.²¹ Volgens de Elektriciteitswet 1998, de Gaswet, artikel 2 en artikel 6 van de Wet implementatie EG-richtlijnen energie-efficiëntie kunnen kleinverbruikers de meter tegenwoordig weigeren zonder dat hier een boete voor betaald moet worden.

Wanneer de slimme meter geaccepteerd wordt, kan er uit respect voor de privacy van de gebruiker gekozen worden uit drie verschillende standen. Een gebruiker moet zo eerst “expliciet toestemming (...) geven voor het op afstand uitlezen van de meter voor deze dienst” (Boekema 2011, 17). Volgens de digitale antropoloog danah boyd zou een persoon op zo meer controle over het beheer van de verbruiksgegevens krijgen, waardoor de

¹⁹ De energieleverancier mag verbruiksgegevens inzien bij overstap naar een andere leverancier, dit zou administratieve fouten voorkomen.

²⁰ Projectleider uitrol slimme energiemeter David Kramer van het ministerie van EL&I, telefonisch interview, 22 juni 2012.

²¹ In de richtlijn van het Europese parlement staat omschreven dat in 2020 maar liefst “80% van de eindgebruikers een op afstand uitleesbare energie meter moet hebben” (“Energie en consumenten: Slimme meter” §15). Nu de slimme meter niet langer verplicht is, kan het zijn dat Nederland niet aan deze Europese richtlijn kan voldoen.

nieuwe vormen van informatie in mindere mate worden ervaren als een inbreuk op de persoonlijke levenssfeer: "Privacy is a sense of control over information" (2008, 18).²² Wat zijn de drie standen? Bij de 'administratief uit' stand kan de netbeheerder de meterstanden niet op afstand uitlezen. De gebruiker ontvangt ook geen informatie over het energieverbruik via een display, mobiele telefoon of website. Bij de 'basis' stand is de meter op afstand uitleesbaar door de netbeheerder. De gebruiker kan het eigen energieverbruik monitoren via een display, mobiele telefoon of website. En bij de aanvullende stand kan de netbeheerder de meterstanden op afstand uitlezen. Bovendien hoeft de gebruiker geen meterstanden door te geven aan de energieleverancier. ("Slimme meter" §6-8). Bij de 'aan' of 'aanvullende' stand stuurt de energieleverancier elke twee maanden een verbruiksoverzicht toe. Door de tweemaandelijks afschriften is het gemakkelijker om de eindfactuur te controleren. In de 'basis' en 'aanvullende' stand kan de meter op afstand aangestuurd worden waardoor "mogelijke kwetsbaarheden in de energie-infrastructuur" geïntroduceerd worden (Boekema 2011, 19). Deze standen vragen daarom om extra beveiliging. De 'administratief uit' stand op de meter is een handeling die op afstand uitgevoerd kan worden. Het is niet aan de slimme meter te zien welke stand geactiveerd is. Dit betekent in principe dat de energiemeter ook op afstand kan worden aangeschakeld zonder dat de gebruiker hier vanaf hoeft te weten. Het design van de slimme meter voorziet de gebruiker wat dit betreft niet van feedback.

Behalve dat de consument zelf een aantal beperkingen kan aangeven, moeten de verschillende betrokken partijen zich ook houden aan verschillende regels, waaronder de Wet bescherming persoonsgegevens (WBP). De eisen waaraan betrokken partijen moeten voldoen zijn:

- Doelspecificatie: de beheerder moet een duidelijk omschreven doel aangegeven voor de te verzamelen gegevens.
- Beperking van gegevensverzameling: de beheerder mag niet meer verzamelen dan voor het doel noodzakelijk is.
- Doelbinding van gegevens: de beheerder mag gegevens niet gebruiken voor andere doelen dan waarvoor ze verzameld zijn.
- Gegevenskwaliteit: de beheerder moet toezien op de actualiteit, betrouwbaarheid en volledigheid van gegevens.
- Beveiligingswaarborgen: de beheerder moet zorgen voor een adequate technische en organisatorische beveiliging van de gegevens.
- Openheid: de gegevensverzameling en de herkomst van de gegevens moeten transparant zijn.
- Individuele deelname: er moet een regeling zijn voor inzage-, correctie-, verwijderings- en bezwaarrecht.
- Aansprakelijkheid: de verantwoordelijke voor de gegevens dient gepaste maatregelen te treffen om aan de hierboven genoemde principes te voldoen. (Van 't Hof et al. 2010, 23)

Omdat een persoonlijke herleiding van de gebruikersdata mogelijk is, moeten betrokken partijen voldoen aan de Wet bescherming persoonsgegevens. Maar is er meer. De onderstaande maatregelen zijn opgesteld naar aanleiding van kritiek op het eerste wetsvoorstel door onder andere de Eerste Kamer en de Consumentenbond:

²² Boyd doet deze uitspraak in het licht van het sociale medium Facebook.

Een slimme meter is een energiemeter, die de energieleverancier op afstand kan uitlezen. Het energiebedrijf mag uw gegevens alleen in de volgende gevallen uitlezen:

- 1 keer per jaar voor uw jaarnota;
- 6 keer per jaar voor uw tweemaandelijks overzichten;
- wanneer u overstapt naar een andere leverancier of als u verhuist;
- wanneer dat noodzakelijk is voor het beheer van het energienet.

Het energiebedrijf mag uw gegevens alleen vaker uitlezen nadat u daar toestemming voor heeft gegeven. (“Hoe zit het bij de slimme meter met mijn privacy?” §2)

Met name het laatste punt in de opsomming “wanneer dat noodzakelijk is voor het beheer van het energienet”, lijkt vrij voor interpretatie. Deze doelspecificatie voor de te verzamelen gegevens lijkt weinig specifiek. Ook wordt er gesproken over het ‘energiebedrijf’. Aangezien de netbeheerder en de energieleverancier een andere rol innemen in de slimme meterinfrastructuur, is deze gedeelde opsomming met betrekking tot de privacy van verbruikers onduidelijk. Hieruit blijkt geenszins wat het aandeel van de verschillende bedrijven is en hoe de netwerktechnologie is opgebouwd. Het is niet duidelijk voor de gebruiker waar het ene systeem omhoudt en het andere start. Zoals ook mediaonderzoeker Bernhard Rieder stelt lijkt een dergelijk systeem daarom meer op ‘black foam’ dan op een ‘black box’ (qtd. Schäfer 2010, 156).

Ondanks de vele getroffen maatregelen en de aangepaste wetgeving is de veiligheid van de slimme meterinfrastructuur niet te garanderen. Professor Jan van Dijk stelt in *The Network Society* dat wetgeving vaak te weinig bescherming biedt tegen misbruik door criminelen (1999, 127). Toch zijn het niet de mazen in de wet, maar vooral de tekortkomingen in de slimme meterinfrastructuur die misbruik mogelijk zullen maken. Zojuist is de sociaal-politieke context van de slimme metertechnologie geschetst. In de volgende paragraaf wordt het technologie cluster besproken. Ik stel dat de slimme meter geplaatst kan worden in de context van ‘smart technologies’ waarbij elektronische (netwerk)technologie in dienst staat van de mens en deze voorziet in alle huishoudelijke gemakken.

De dienende technologie

Volgens Rogers is een technologische innovatie een “idea, practice or object that is perceived as new by an individual or other unit of adoption” (2003, 12). De technologie wordt als nieuw ervaren, maar toont bij nader inzien vaak een nauwe verbintenis met andere reeds bestaande vindingen. Het slimme huishouden dat door de introductie van de digitale energiemeter een stap dichterbij lijkt, is dan ook geen nieuw fenomeen. De slimme meter kan geplaatst worden in de context waarbij slimme technologie in dienst staat van de mens en deze voorziet in alle –huishoudelijke- gemakken. Terwijl technologische mogelijkheden aan grote verandering onderhevig zijn, blijken de achterliggende motivaties en toekomstvisie vaak gelijk (Barbrook 2007, 9). En het onderzoeksobject is hierin geen uitzondering. De slimme meter zou het leven vergemakkelijken door enkele simpele huishoudelijke taken –zoals het monitoren van het energieverbruik en het aansturen van apparaten- en de hierbij behorende verantwoordelijkheid uit handen te nemen. De technologie is hierdoor te plaatsen in een lange reeks aan futuristische ideeën waarbij het dienende karakter van de –elektronische- technologie centraal staat. In het huis van de toekomst speelt de dienende elektronische technologie al decennia lang een hoofdrol.

In de populaire geanimeerde televisieserie THE JETSONS uit de jaren de '60 zien we dat technologie een hoop werk uit handen kan nemen (1962, Joseph Barbera). Het gezin Jetson, bestaande uit George, Jane, Judy, Elroy en Astro de hond leeft in het futuristische 2062. Robot Rosie neemt vele huishoudelijke taken op zich. Maar ook diverse andere apparaten zijn erop gericht om het leven zo prettig en inspanningsvrij mogelijk te maken. Net als in HOTEL ELECTRICO lijkt alles als vanzelf te gaan, technologie onderwerpt zich aan de mens (1908, Segundo de Chomon). Totdat het op hol slaat. In de Disney film SMART HOUSE (1999, LeVar Burton) wint de familie Cooper een volledig geautomatiseerd woonhuis met een centrale computer genaamd PAT (Personal Applied Technology). Dit is een sprekende, zelflerende computer gericht op de optimalisering van het woongemak. Het lijkt een "intelligent agent(...) in the business of anticipating [and evaluating] needs" (Johnson 1997, 192). Dit deels autonome centrale systeem kan worden aangestuurd doormiddel van *touch screens* en *voice control*. Het is -zoals wordt opgemerkt door een klasgenoot van de hoofdrolspeler Ben- 'the perfect mom'. Maar door de sabotage van het computersysteem wordt het gezin plotseling geterroriseerd door PAT. Het systeem blijkt een eigen wil te ontwikkelen; PAT plaatst zichzelf op de voorgrond en wordt controlerend. De technologie wordt overheersend en dat is niet gewenst. Behalve voordelen, lijkt de technologie ook nadelen te hebben. Zodra het zelfstandig dienende karakter van de technologie omslag in overheersing ziet men dit zowel in de *stop-motion* film HOTEL ELECTRICO als Disney's SMART HOUSE als een bedreiging. In de tussenliggende periode van bijna een eeuw lijkt er niet veel te zijn veranderd.

Ook bij verschillende werelddtentoonstellingen ondersteunt de –elektronische- technologie bij de uitvoer van huishoudelijke taken. De werelddtentoonstelling van 1933 in Chicago stond in het teken van een eeuw aan technologische vooruitgang, en toonde bezoekers een blik in de toekomst. Hier werd het 'House of Magic' van General Electric gepresenteerd. Dit magische huis van de toekomst zat vol met technologische snufjes. Zo kon er op kleine schaal elektriciteit kon worden opgewekt doormiddel van fofovoltaïsche omzetting van licht. De techniek waarvan men hoopte dat dit in de nabije toekomst kon worden ingezet om een huis te verlichten en verwarmen. ("The Sun Motor" §2). In het magische huis werden tevens 'The Inductoterm' –nieuwe inductietechniek waarbij elektriciteit kon worden geleid doormiddel van een magnetisch veld- en 'The Levitator' –een levitatie techniek doormiddel van magnetisme- getoond ("The Sun Motor" 2011, §3). Ook was het huis voorzien van automatisch en centraal aangestuurde airconditioning waardoor de kamertemperatuur gedurende het gehele jaar naar wens aangepast kon worden. De huisvrouw kon zich verheugen op de toekomst, want ook de keuken werd voorzien van vele elektronische apparaten.



fig. 8| Deze keuken van de toekomst uit '57 door General Motors lijkt verrassend veel op onze huidige moderne keukens. De mogelijkheid tot geautomatiseerd koken – hier doormiddel van IBM ponskaarten- is nooit gerealiseerd. De moderne keuken is mee veranderd met de stand van de techniek. Maar de visie op wat een moderne keuken is en kan, lijkt hetzelfde. De technologieën die de verschillende huizen van de toekomst sierden lijken daarom vooral veel te zeggen over de tijd en plaats waar ze gepresenteerd werden (Segal 1994, 186).

En ook de elektrische naaimachine, wasmachine en strijkbout waren ontworpen om de huisvrouw werk uit handen te nemen. Dit dienende karakter van de technologie klinkt door in het promotiefilmpje over de stand. Hierin stelt de voice over: “Men’s most usefull servant: electricity” (“General Electric at the 1933 World’s Fair”, 1933, 07:50). De verschillende gepresenteerde apparaten zorgden voor tijdsbesparing en een toename van gemak en comfort (1933, 04:50). En dat was uiteraard een commercieel interessante boodschap voor de standhouders die grote belangen hadden bij het succes van dergelijke nieuwe technologieën,²³ “the big corporation” (...) whose principal motivation is not serious social change but personal gain” (Segal 1994, 165). Volgens historicus Howard P. Segal zijn wereldtentoonstellingen waar dergelijke innovaties worden geïntroduceerd aan het grote publiek daarom een “embrace of corporate capitalism” (Segal 1994, 191).

Vanaf 1957 konden bezoekers van Disneyland in de Verenigde Staten het futuristische ‘House of the Future’ bewonderen. Het door het chemiebedrijf Monsanto gesponsorde huis was een optelsom van elektronische plastieken toepassingen. Ook dit huis was een viering van technologie als dimbare verlichting, een ultrasone vaatwasser en een compacte magnetron (“June 12, 1957: Future Is Now in Monsanto’s House” §6). Bovendien kon de temperatuur per kamer geregeld worden doormiddel van *climate control*. Bezoek werd verwelkomd doormiddel van een intercom met beeldscherm. Na meer dan vijftig jaar vinden we het intercomsysteem nog steeds terug in zogenaamde huizen van de toekomst.

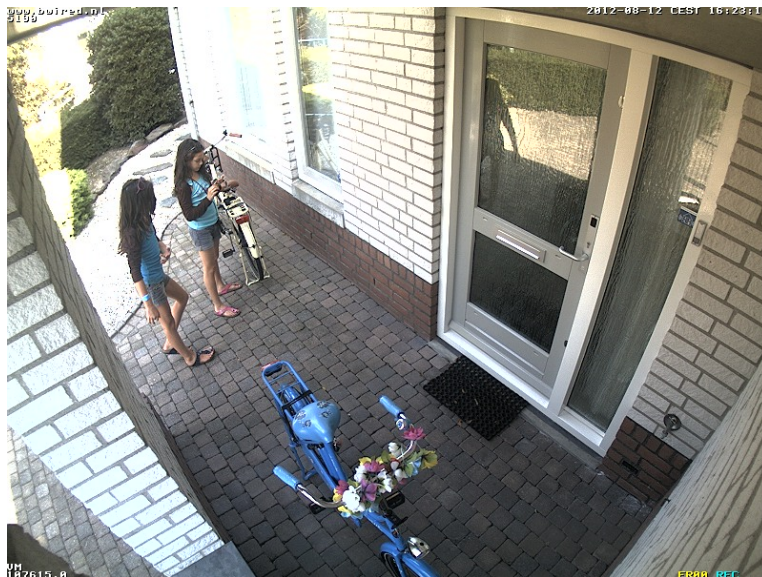


fig. 9| Via de website *Bwired.nl* is het mogelijk om een volledig geautomatiseerd huishouden *real time* te volgen. Behalve het water- en energieverbruik wordt ook het openen van de koelkast en het doorspoelen van het toilet gemonitord. Bovendien worden er met behulp van een bewegingssensor foto's getoond van personen die voor de voordeur staan.

²³ Dit kan uiteraard ook gezegd worden over de toegenomen interesse van het bedrijfsleven bij milieuproblematiek, zoals bleek uit de RIO+20 top.

Het verwelkomen van bezoek via een intercom is een van de mogelijkheden die te koppelen is aan het hedendaagse *domotica* systeem.²⁴ Dit automatiseringssysteem voor thuis koppelt verschillende elektronische apparaten aan elkaar, dit maakt centrale aansturing en monitoring mogelijk. Doormiddel van netwerktechnologie wordt er een slimme omgeving tot stand gebracht ten behoeve van de bewoners. Dergelijke omgevingen zijn een uitkomst voor bijvoorbeeld bejaardentehuizen en projecten voor begeleid wonen. Door de technologie kunnen zorgbehoevende personen langer op zichzelf blijven wonen. Maar zoals *Bwired.nl* demonstreert kunnen ook reguliere huishoudens voorzien worden van de technologie.

De slimme meter kan een geautomatiseerde huishouden in de toekomst verbinden aan het *smart grid*. De visie van een dergelijke koppeling is dat een wasmachine zichzelf aanschakelt op het moment dat de energieprijzen op een gewenst niveau is. Maar voorlopig is dat slechts toekomstmuziek. Wereldtentoonstellingen en films speelden een grote rol in de beeldvorming van een nieuwe technologie. Tegenwoordig worden vaak televisiecommercials gebruikt om een grootschalige acceptatie te realiseren. Ook commercials voor de nieuwe commerciële displays verschijnen veelvuldig op televisie. Daarom worden enkele van deze uitingen geanalyseerd. Welke kennis over deze technologie wordt er overgebracht naar de maatschappij?

Acceptatie door media

Populaire media heeft een grote rol in de beeldvorming van een nieuwe technologie (Rogers 2003, 432). Om grootschalige acceptatie te realiseren, moet de maatschappij natuurlijk op de hoogte gebracht worden van de nieuwe technologie. De slimme meter wordt in marketinguitingen neergezet als een emanciperend middel dat de gebruiker instaat stelt om een goed geïnformeerde keuze te maken betreffende het eigen energieverbruik. De energieleveranciers beloven de klant dat slimme meters “altijd en overal overzicht in [het] energieverbruik” mogelijk maken (“Wat is de Nuon E-Manager” §1). Deze *real time* informatievoorziening wordt mogelijk gemaakt door het Internet en diverse mobiele applicaties. Er wordt tevens gesteld dat de slimme meter een gedragsverandering kan bewerkstelligen bij de klant, met als gevolg een lagere energierekening. Uit een Amerikaans onderzoek door energieleverancier CenterPoint Energy komt inderdaad naar voren dat 71% van de 300 deelnemers met een slimme thermostaat bewuster omspringt met energie (“In-Home Display Pilot” 3). Bij het Smarter Cities Sustainability Project (2011) van IBM in Dubuque, Iowa leidde dit tot een daling van 11% van het energieverbruik (Niccolai §1).

In *The Dynamics of Persuasion: Communication and attitudes in the 21st Century* (2010). Omschrijft Perloff onder andere wie er het meest ontvankelijk is voor persuasieve media-uitingen en waarom. In dit populaire boek maakt Perloff het onderscheid tussen twee types, *high self-monitors* en *low self-monitors*:

[H]igh self-monitors put a premium on displaying appropriate behaviour in social situations. Adept at reading situational cues and figuring out the expected behaviour in a given place and time, they adjust their behaviour to fit the situation. By contrast, low self-monitors are less concerned with playing a role or displaying socially appropriate behaviour. They prefer to “be themselves”, and consequently they look to their inner attitudes and feelings when trying to decide how to behave. Attitudes are more likely to predict behaviour for low than for high self-monitors. (2010, 229)

²⁴ Domotica is gevormd uit de woorden ‘domus’ en ‘elektronica’.

De twee types reageren op verschillende stimuli en dat is interessant. Uit onderzoek door gedragspsycholoog Kenneth G. DeBono blijkt dat zowel *high self-monitors* als *low self-monitors* aangezet kunnen worden tot hetzelfde gewenste gedrag, maar dat hiervoor een afwijkende benadering nodig is. *High self-monitors* conformeren zich aan de meest populaire gedachte, en zijn dus te beïnvloeden door argumenten die op dit sociale aspect inspelen. *Low self-monitors* zijn gevoelig voor argumenten die te maken hebben met persoonlijke waarden en normen. Wat betekent dit in relatie tot de promotie van slimme meters? Populaire media spelen een grote rol in de verspreiding van informatie over innovaties, daarom volgt er in de volgende paragraaf een analyse van de televisie commercials van Toon® door Eneco en de E-manager van Nuon. Dit wordt aangevuld met wervende teksten van verscheidene websites van energieleveranciers.

Een *high self-monitor* reageert sterk op sociale factoren, zoals verbruiksgegevens van soortgelijke huishoudens. Hier wordt door sommige aanbieders inderdaad op ingespeeld. Bij Nuon E-manager is het bijvoorbeeld mogelijk om het verbruik te vergelijken met mensen uit de buurt (“Nuon E-manager: Beschrijving” §4). De EnergieMonitor van Oxxio stelt bepaalde speelse diensten ter beschikking zoals “Streefbesparing” en “Vergelijken” voor een vergelijking met het energieverbruik van mensen met eenzelfde woon- en gezinssituatie (“EnergieMonitor” §4). De slogan “Samen gaan we voor duurzaam” aan het einde van de televisie commercial HET HELE HUIS DOET MEE door energieleverancier Eneco richt zich duidelijk op deze groep *high self-monitors* (“Toon® van Eneco, de revolutionaire thermostaat met inzicht” 2012, 0:26). Ook Toon® maakt het mogelijk om het eigen verbruik te vergelijken met soortgelijke huishoudens.

De *low self-monitor* is vooral gevoelig voor morele argumenten, zoals ontlasting van het milieu. Toon® maakt het tevens mogelijk om bewuster met het energiegebruik om te gaan; dit kan een argument zijn voor *low self-monitors* om de aanschaf van het product te overwegen (2012, 0:16). De commercial ENERGIEVERBRUIK ONDER CONTROLE van Nuon speelt onder andere in op de onnodige belasting van het milieu: “[I]n Nederland verspillen we elke dag gemiddeld 30% van onze energie. Dat is zonde, voor onze planeet en voor je portemonnee” (2012, 0:14). Ook de commercial TOON®: DÉ THERMOSTAAT MET INZICHT IN UW ENERGIEVERBRUIK EN –KOSTEN besteedt aandacht aan de financiële voordelen van de technologie; de vele grafieken en staafdiagrammen zouden verrassingen op de eindafrekening voorkomen (2012, 0:58). De mogelijkheid tot besparing kan zo in de breedste zin van het woord opgevat worden, besparing van milieu en geld.



Fig. 8| Bij Toon® van Eneco staat informatievoorziening centraal. De display richt zich in uitingen zowel op *high-* als *low self-monitors*.

Duurzaamheid is momenteel zeer populair. Door hier in marketinguitingen op in te spelen worden zowel *high-* als *low self-monitors* gemotiveerd tot het aanschaffen van het product. En ook geldbesparing lijkt een motivatie waar

zowel *high-* als *low self-monitors* gevoelig voor zijn.²⁵ Deze gedachte is eveneens terug te vinden in de innovatietheorie door Rogers. Het bieden van een duidelijke en directe beloning zou volgens Rogers de verspreiding van een technologische innovatie stimuleren (qtd. Perloff 2010, 329).

Zojuist is genoemd dat kritische bezinning over het juiste handelen een belangrijke intrinsieke motivator is voor *low self-monitors*. Volgens Rogers wordt een innovatie sowieso gemakkelijker omarmt wanneer deze goed aansluit op de heersende culturele normen en waarden (qtd. Perloff, 2010, 329). Perloff noemt als voorbeeld dat recycling in de jaren '60 niet van de grond kwam omdat toen de ideologie van "Bigger is better" en "Commercial growth trumps all" floreerde (329). Pas decennia later werd dit abstracte concept opgepikt (329). Het is interessant om op de merken dat de televisiecommercials voor displays inspelen op (1) het belonen van gedragsverandering en (2) de inmiddels maatschappelijk geaccepteerde opvatting dat het gewenst is om de natuur te ontzien. Zo lijkt het volgens Perloff een 'textbook example' van een goede campagne volgens de innovatietheorie van Rogers:

"[Rogers'] diffusion theory suggests that campaigns designed to persuade people to adopt pro-environmental behaviors should either present salient rewards (such as money saved on gas (...)) or powerfully illustrate symbolic benefits of such actions" (2010, 329).

Volgens Perloff laat de innovatietheorie van Rogers zien hoe een nieuwe technologie gepromoot kan worden, maar hierbij wordt vooral naar de eigenschappen van de technologie gekeken. Om maatschappelijke verandering te bewerkstelligen is het tevens nodig om de sociaal-culturele context waarin de uiting gelanceerd wordt in beschouwing te nemen (2010, 331). De analyse van de impact van commercials op de *high* en *low self-monitors* is hier een voorbeeld van.

²⁵ Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat een externe –monetaire– beloning de intrinsieke motivatie van proefpersonen niet stimuleert maar juist afremt. Het boek *Drive* door Daniel H. Pink (2009) gaat uitgebreid in op wat de mens nu werkelijk motiveert.

MATERIËLE CONSEQUENTIES

De vervuilende technologie

De slimme meter wordt gezien als een middel om CO₂ uitstoot te verminderen en de energiemarkt competitiever te maken. Maar kan een nieuwe technologie bijdragen aan het verminderen van de CO₂ uitstoot? Uit een analyse van de materiële context van de technologie blijkt dat de verspreiding van de slimme technologie ook negatieve consequenties heeft. Parikka noemt dit ‘materialism of dirt and bad matter’ (2012, 99). Dit is een kant die in veel analyses over het hoofd wordt gezien. En ook in de informatievoorziening over de slimme meter wordt dit aspect vaak niet genoemd. Wat betekent dit zoal voor de slimme meter en de hieraan gekoppelde displayservice?

De grootschalige vervanging van nog goed functionerende elektriciteitsmeters kan gezien worden als kapitaalvernietiging. In Nederland worden er in de komende jaren naar verwachting zo’n 13 miljoen meters vervangen, maar de uitrol van de slimme meter overschrijdt onze landsgrenzen. In Engeland zullen er in de periode tussen 2014 en 2019 maar liefst 53 miljoen meters vervangen worden. Bovendien is de technische levensduur van het apparaat slechts 15 jaar, dit is aanzienlijk korter dan dat van de huidige analoge meters (Deconinck et al. 2007, 56). Dit heeft te maken met de toegenomen complexiteit van het apparaat, waardoor bijvoorbeeld de aanwezige contacten kunnen oxideren. Het ingebouwde LCD scherm bestaat uit zeldzame aardmetalen. Ditzelfde geldt voor het gebruikte energie-efficiënte verlichtingssysteem LED.

Naast deze grootschalige vervanging van energiemeters wordt ook de aanschaf van een display aangemoedigd. In het Corporate Social Responsibility (CSR) rapport door Nuon staat omschreven dat de strategie van het energiebedrijf gericht is op het leveren van betrouwbare, betaalbare en ‘sustainable’ energieoplossingen voor haar klanten (N.V. Nuon Energy, 2011, 2). Toon[®] is een van deze geleverde energieoplossingen. Maar is Toon[®] zelf wel ‘sustainable’? Op jaarbasis verbruikt de display minder dan 50 kWh, dit is zo’n € 11 per jaar (“Hoeveel elektriciteit verbruikt Toon?” 2). Dit lijkt heel weinig, maar een AAA koelkast verbruikt maar 84 kWh op jaarbasis (“Energie label voor vriezers en koelkasten” §4).²⁶ Met een gebruik van omgerekend 6 watt is het apparaat te vergelijken met een Apple TV. Om een indruk te krijgen van de CO₂ uitstoot die vrijkomt bij het produceren van een dergelijke product verwijs ik naar een *lifecycle assessment* van twee Apple producten, de iPad en de iPhone. De hoeveelheid CO₂ die vrijkomt tijdens de productie van een iPad is 120.8 kg (“iPad: Environmental Report”, §2). En bij een iPhone is dit 48.3 kg (“iPhone 4S: Environmental Report”, §2). Uiteraard is de verwachte CO₂ uitstoot afhankelijk van vele factoren zoals het gewicht en de afmetingen van een product, maar er kan gesteld worden dat de vrijkomende CO₂ emissie bij de productie van een Toon[®] van Eneco ergens tussen deze 48.3 en 120.8 kg ligt. De Europese doelstelling om CO₂ uitstoot te reduceren lijkt hierdoor slechts verwezenlijkt te kunnen worden door een verdere belasting van natuurlijke grondstoffen.²⁷

²⁶ Jaarverbruik van een Liebherr model KTP 1750 .

²⁷ Verdere informatie over de materialiteit van Nieuwe Media technologie kan gevonden worden in het artikel “New Materialism as Media Theory: Medianatures and Dirty Matter” geschreven door Jussi Parikka en gepubliceerd in *Communication and Critical/Cultural Studies* 9.1 (2012): 95-100.

Werken aan een efficiënter energienet

Volgens Rogers is een technologie erop gericht om op een zo overzichtelijk mogelijke wijze tot een gewenst resultaat te komen (2003, 13). Hierbij wordt snel gedacht aan de voordelen voor de gebruiker, ofwel de consument. De nieuwe vormen van data die beschikbaar komen door de slimme meter zouden leiden tot een bewuster gebruik van gas, water en elektriciteit, met als verwacht resultaat een besparing op de jaarafrekening. Maar er zijn meer partijen die voordeel halen uit de introductie van de technologie. De verbruikersdata ontsluit de weg voor netbeheerders naar een efficiënter energienet waarbij vraag en aanbod op elkaar kunnen worden afgestemd. Maar ook de mogelijkheden voor de energiebedrijven zijn het benadrukken waard. Volgens Hans Valk directeur van Eneco Retail maakt de slimme thermostaat de realisatie van een nieuw businessmodel mogelijk: “In de oude situatie wilden we zoveel mogelijk energie met een hele dunne marge verkopen. Tegenwoordig adviseren wij mensen over hun energieconsumptie, waardoor mensen minder af hoeven te nemen. Mensen besparen op energie, wij verdienen aan het advies dat we daarvoor geven” (qtd. Van Leeuwen §5). De nieuwe technologie maakt een –gedeeltelijke- verschuiving van productie naar dienstverlening mogelijk.

Door de flexibele eigenschappen en de continuïteit van de netwerktechnologie wordt het mogelijk om snel in te spelen op de veranderende wereldmarkt (Castells 2001 67, 74). Tegelijkertijd kan de gebruikersinformatie worden aangewend voor commerciële doeleinden, zoals het doorontwikkelen van technologie, om diensten aan te passen en service te verbeteren: “Innovation depends on knowledge generation facilitated by open access to information” (2001, 100). De dienst bestaat bij gratie van verbruikersinformatie. De commerciële display maakt het mogelijk voor energieleveranciers om de dienstverlening te verbeteren en hierdoor waarde toe te voegen (Schäfer 2010, 38). De slimme metertechnologie kan geromantiseerd onthaald worden als een technologie die participatie aanmoedigt, maar het kan daarom tevens gezien worden als vorm van exploitatie van *user-generated content* (2010, 126). Deze content wordt gebruikt voor marktonderzoek en verkoopactiviteiten (Nuon E-manager: Privacy statement, §9). Dergelijke onderzoeken zijn normaliter erg prijzig. Gevoelige informatie uit de persoonlijke levenssfeer kan zo op een commerciële wijze gebruikt worden. Op deze manier lijken bestaande machtstructuren niet te worden uitgedaagd, maar juist te worden bevestigd door de technologie (Schäfer 2010, 146).

Moreel actorschap van een commerciële interface

De Toon[®] van Eneco interface kan niet worden uitgelegd als een neutraal middel dat slechts eenvoudige oorzaakgevolg relaties weergeeft; technologie heeft altijd maatschappelijke en politieke gevolgen (De Mul, 2002, 51). Door bepaald gedrag te stimuleren zou Toon[®] van Eneco invloed kunnen uitoefenen op ons handelen (Verbeek 2006 1, 23). Omdat de technologie invloed uitoefent op ons handelen kan het gezien worden als een ‘moral agent’. Deze sturende rol van de technologie wordt door hoogleraar Filosofie van Mens en Techniek Peter-Paul Verbeek als volgt omschreven: “When technologies fulfill their functions, they also help to shape the actions and experiences of their users. (...) [T]echnologies mediate the experiences and practices of their users (Latour, 1992; Ihde 1990; Verbeek 2005)” (2006, 2). Dergelijke mediatie beïnvloedt onze beslissingen (2006, 2). En ook uit de twee eerder genoemde onderzoeken naar de slimme meter in Amerika (zie hier p. 24) bleek dat het verstrekken van *real time* verbruikersinformatie op een display inderdaad kan leiden tot gedragsverandering.

De poging om te overtuigen wordt door Perloff omschreven als een “a symbolic process in which communicators try to convince other people to change their attitudes or behaviors regarding an issue through the transmission of a message in an atmosphere of free choice” (Perloff 2010, 12). Bij *persuasion* is daarom altijd sprake van talige- of beeldende interactie tussen verschillende *human* en *non-human* actoren. Dit maakt het *persuasion* tot een communicatieve activiteit (2010, 14). Volgens Fogg zijn persuasieve technologieën interactieve computersystemen die erop gericht zijn om gedragverandering tot stand te brengen (2003, 1). Volgens Fogg maakt een persuasieve *tool* het mogelijk om een doelstelling op eenvoudiger wijze te bereiken en gebruikers door een proces te helpen. Bovendien verstrekt de technologie gegevens om de gebruiker te motiveren (2003, 32). Ook Fogg ziet interactiviteit als een absolute voorwaarde voor dit proces (2003, 7). De interactieve displays die doormiddel van de P1 poort zijn aangesloten op de slimme meter kunnen daarom gezien worden als een persuasieve technologie.

Fogg noemt zeven verschillende vormen waarin een persuasieve *tool* kan verschijnen. Relevant voor het onderzoeksobject zijn: (1) *reduction*, het versimpelen van een complexe taak waardoor een handeling als meer laagdrempelig wordt ervaren; (2) *suggestion*, de interactieve technologie stelt een zeker gedrag voor op een voor de gebruiker opportuun moment; (3) *self-monitoring*, het monitoren van eigen gedrag om een vooropgesteld doel te verwezenlijken; (4) *surveillance*, het monitoren van gedrag van anderen met als doel een gedragsverandering; en (5) *conditioning technology*, het belonen van gewenst gedrag doormiddel van technologie (2003, 32-49). Deze categorieën vormen de basis voor een beknopte analyse van het design van Toon[®]. Hieruit zal naar voren komen op welke manier het design en de functionaliteiten van de display gedragverandering stimuleert en wat hiervan de mogelijke filosofische consequenties zijn. Aangezien zowel Perloff als Fogg interactiviteit als een onderdeel van persuasieve technologie zien, zal de volgende paragraaf met starten met deze belangrijke eigenschap.

Interactiviteit als voorwaarde voor engagement en gedragsverandering

Terwijl het warm houden van een woning vroeger vele handelingen vereiste, wordt de dienst nu gemakkelijker gedachteloos geconsumeerd door de aanwezigheid van technologie (Verbeek 2006, 20). Verbeek stelt dat wanneer een technologisch artefact niet uitnodigt tot interactie, kan dit leiden tot vervreemding van de realiteit. Maar het kan ook anders; het is volgens de filosoof ook mogelijk dat een technisch product ontlast én uitnodigt tot interactie en betrokkenheid.²⁸ Dit standpunt is interessant aangezien Toon[®] als zodanig wordt omschreven. De consument zou door de interactie met de technologie meer macht krijgen en zich bovendien meer betrokken voelen bij de omgeving en het milieu. Interactiviteit geeft aan dat de “realisatie van een proces (...) vereist dat omstanders of bijstaanders worden getransformeerd tot deelnemers” (Van Oenen, 2005, §1). In verschillende uitingen van de overheid en de energiesector wordt deze toegenomen betrokkenheid als zeer positief ervaren. Dit is tevens de boodschap van verschillende commercials. De klant wordt zich door de interactieve en visuele technologie meer bewust van het energieverbruik, en de op handen zijnde gedragsverandering zou bijdragen in de strijd om CO₂ uitstoot te verminderen en het energienet meer efficiënt te maken. Kortom, interactiviteit lijkt een positieve eigenschap. In *Cybertext, Perspectives on Ergodic Literature* over op de cybernetische aard van tekst, wijst de Noorse gameonderzoeker Espen Aarseth op de tendens waarbij interactieve technologische innovaties worden gepresenteerd als zijnde democratiserend. Dergelijke innovaties lijken het pad naar sociale, politieke en intellectuele vrijheid en vooruitgang (1997, 14). Maar deze voorstelling waarbij interactieve media als radicaal

²⁸ Verbeek geeft in het artikel “Moralizing Technology: On the morality of technological artifacts and their design” (2006) voorbeelden van kunstzinnige projecten en de goede manier waarop deze projecten omgaan met morele vraagstukken. Verbeek lijkt hierbij weinig aandacht te besteden aan de commerciële realiteit. De belangen van corporaties liggen vaak niet in lijn met die van de gebruiker.

anders dan 'oude' onderdrukkende media worden voorgespiegeld, is volgens Aarseth niet terecht. Daarom is interactiviteit volgens de professor een sterk geïdealiseerde term. Wat betekent dit voor de commerciële display Toon®?

De technologie zorgt ervoor dat het energieverbruik automatisch wordt gemonitord en verwerkt. Dit geautomatiseerde proces draagt ertoe bij dat Toon® niet zozeer een (inter)actieve houding uitlokt. Ik stel dat de visuele technologie geen interactiviteit, maar juist interpassiviteit stimuleert. Interpassiviteit kan gezien worden als het tegenovergestelde van het begrip interactiviteit. Interpassiviteit is het uitbesteden van activiteiten en betrokkenheid, bijvoorbeeld aan technologie of aan media (Van Oenen 2005, §2). [Dergelijke technologie] "lijkt zichzelf te verwezenlijken en de toeschouwer actief te onthechten, te desinteressereren" (2005, §1). Volgens de Oostenrijkse filosoof Robert Pfaller leidt interpassiviteit door het uitbesteden van engagement tot vervreemding (qtd. Van Oenen 2005, §4). Maar wat betekent dit in relatie tot het onderzoeksobject? De display bekijkt de standen op de slimme meter namens ons. Simpelere grafische weergaven schrijven de klant voor wat meerel gewenst gedrag is, zonder dat hier moeite voor gedaan hoeft te worden. Dergelijke technologie zou volgens de Nederlandse filosoof Gijs van Oenen zorgen voor onthechting; de technologie participeert voor ons door ons gedrag te monitoren en zo "eigen input te genereren" (2005, §7). Hierdoor is het functioneren in een "oneindig proces van bijstelling en finetuning terecht (...) gekomen. Het systeem draait en behoeft van de voormalige participanten slechts 'monitoring' – maar dat doen we dan ook fanatieker dan ooit" (2005, §7).²⁹ Terwijl – Europese- overheden en energieleveranciers displays als Toon® beschouwen als een apparaat dat gericht is op het vergroten van betrokkenheid van de gebruiker bij het energieverbruik, kan een dergelijke technologie daarom ook gezien worden als een manier om verantwoordelijkheid buiten onszelf te plaatsen.

Technologische mediatie: Reduction

Hoe wordt de werkelijkheid gerepresenteerd door de technologie en hoe verandert dit de perceptie op het energieverbruik? Toon® van Eneco is een visuele technologie die inzicht geeft in het energieverbruik doormiddel van eenvoudige grafieken. Het medium toont een aspect van de werkelijkheid, het is selectief. In een analyse van de morele agency van technologie stelt Peter Paul Verbeek dat de werkelijkheid wordt gemedieerd door het gebruik van technologische artefacten (2006 4). Om dit nader toe te lichten geeft Verbeek een toepasselijk voorbeeld:³⁰

"A thermometer, for instance, establishes relationship between humans and reality in terms of temperature. Reading of a thermometer does not result in a direct sensation of heat or cold, but gives a value which requires interpretation in order to tell something about reality (2006, 5).

In de queeste om de gebruiker te ontlasten, doet de technologie uitspraken over de werkelijkheid. En deze uitspraken hoeven niet neutraal te zijn, geeft ook Fogg toe: "[I]f the product is designed to sell or to promote an ideology, it's unlikely that creators will risk undermining their effectiveness by admitting to biases" (2003, 68). De technologie speelt zo een "bemiddelende rol in de relaties tussen mensen en werkelijkheid" (Verbeek 2006, 271). Maar hoe ziet deze bemiddeling eruit?

²⁹ Deze gedachte is in lijn met de controlemaatschappij zoals omschreven door Deleuze: "In the societies of control one is never finished with anything (1992 5).

³⁰ Toon® is behalve een interface ook een thermostaat: "Toon® is een thermostaat die naast het regelen van de temperatuur direct op de display actueel inzicht geeft in het energieverbruik en -kosten. De consument staat zo zelf aan het roer, en dat maakt besparen eenvoudig, zegt Eneco" ("Eneco rolt slimme thermometer uit" §3).

Zoals eerder gesteld licht Toon® zekere elementen uit, terwijl andere elementen naar de achtergrond verdwijnen (Verbeek 2006, 5). Tegelijkertijd zou de technologie oorzaakgevolg relaties vereenvoudigen en zo in dienst staan van de mens staan (Rogers 2003, 13). Door de eenvoudige handeling – het omzetten van een schakelaar of het draaien aan de thermostaat- wordt een gewenst resultaat eenvoudig bereikt. Het gebruik van huishoudelijke apparaten heeft een gevolg, de stijging van het elektriciteitsgebruik en een hogere energierekening. Dit gevolg wordt inzichtelijk gemaakt. De visuele communicatie van verbruikersdata maakt lastige abstracte getallen begrijpelijk en toegankelijk voor een grotere groep mensen (Frankel & Reid 2008, 30).

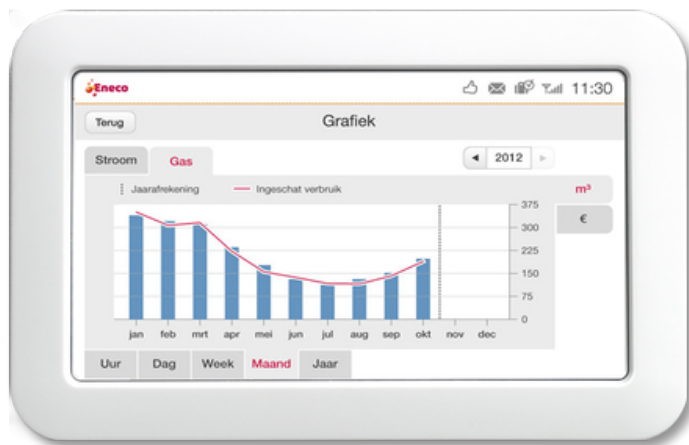


fig. 9| Toon® van Eneco maakt het energieverbruik inzichtelijk.

Volgens Pauwels kan dergelijke visuele technologie daarom gezien worden als een democratiserend middel (2008, 79). Maar dit is volgens de communicatiewetenschapper een te eenvoudige en lineaire voorstelling van zaken. De aangeboden visualisaties zijn een vertaling van de realiteit en geven hierdoor mogelijk een vertekend beeld van -een aspect van- de werkelijkheid (2008, 79). Zo blijkt de grafische weergave van het verbruik bij het nalezen van de Algemene Voorwaarden Toon® van Eneco slechts indicatief. Ondanks de waarheidsclaim in verschillende artikelen en reclame-uitingen kan de contractant geen rechten aan de weergave ontleen. En dat lijkt tegenstrijdig, zeker aangezien dit een van de voornaamste redenen was voor de Nederlandse overheid en de Europese Unie om de slimme meter campagne op te starten. De technologie lijkt uitspraken te doen over wat 'echt' is, en wat 'juist' is. Maar zelfs de aanbieder van de zogenaamd transparante tool houdt hierbij een slag om de arm. Het medium versimpelt een complexe taak waardoor een handeling als laagdrempelig wordt ervaren.

Moreel actorschap van de technologie: Self-monitoring, Suggestion en Conditioning

De besproken technologie doet suggesties voor gedragsverandering door energieverbruik grafisch weer te geven. De technologie geeft richtlijnen voor gewenst handelen: "A regulation is that which makes regular, but it is also, following Foucault, a mode of discipline and surveillance" (Butler 2004, 55). De technologie monitort en disciplineert gebruikers. Door verbruik te vergelijken met andere huishoudens en tips voor besparing te geven, maakt de technologie een "constant division between the normal and the abnormal" (Foucault 1977, 199).

Gewenst gedrag wordt beloond met de belofte van een lagere energierekening. Een cadeautje uit eigen zak dus. En ook bovengemiddeld gebruik wordt weergegeven door een indicatie van het maandbedrag en zo afgestraft. Bovendien worden op gewenste momenten suggesties gegeven voor energiebesparing. Er zijn meer technologieën aan te wijzen die aansturen tot een bepaald gewenst gedrag. De invloedrijke Franse socioloog, filosoof en antropoloog Bruno Latour geeft in "Where are the Missing Masses" het voorbeeld van een

verkeersdrempel. Deze drempel kan gezien worden als de non-figuratieve belichaming van een politieagent (1992, 165-166). De technologie kan volgens Latour niet gezien worden als een symbool aangezien het een zeker gewenst gedrag afdwingt. Omdat er geen sprake is van een “atmosphere of free choice” kan de verkeersdrempel ook volgens Perloff niet beschouwd worden als een interactief symbolisch proces dat erop gericht is om gedragsverandering te stimuleren (zie p. 27). Ik stel dat de commerciële display Toon® van Eneco wel omschreven kan worden als een symbolisch proces. Het apparaat is te vergelijken met door Latour gegeven voorbeeld van een ‘Stop’ verkeersbord (1992, 165). Toon® is namelijk niet zo dwingend als een verkeersdrempel, maar het stelt weldegelijk een zeker gewenst gedrag voor. En hier wordt indirect een monetaire beloning dan wel afstraffing aan verbonden. De mate waarin interactie mogelijk is, lijkt beperkt. Maar hoe ziet deze interactie eruit?



fig. 10| Door verbruik direct te koppelen aan kosten op jaarbasis, wordt gedrag aangemoedigd of juist afgestraft. In deze bereiking lijkt men geen rekening te houden met de wisseling van de seizoenen die een sterke invloed hebben op met name het gasverbruik.

Wat geeft de hierboven afgebeelde interface weer? In de brochure “Snel van Start met Toon® van Eneco” (2012) staat dit als volgt omschreven:

- Linksboven ziet u uw laagste verbruik van vandaag en wat u dit kost.
- Rechtsboven ziet u het verbruik van de afgelopen drie dagen en wat uw stroomkosten waren per dag.
- Linksonder ziet u pieken in uw stroomverbruik van de afgelopen vier uur.
- Rechtsonder ziet u uw werkelijke verbruik ten opzichte van het door Eneco ingeschatte verbruik voor de jaarnota.
- Het scherm ‘Gas’ is vergelijkbaar met het scherm ‘Stroom’ hierboven.
- Het scherm ‘Gas’ is hier niet afgebeeld.

Naast het discutabele uitgangspunt dat het bewust sturen van menselijke gedragingen door technologie te rechtvaardigen is, wordt hier tevens verondersteld dat een monetaire –extrinsieke- beloning beter werkt dan een intrinsieke beloning. Maar is dit inderdaad het geval? Terwijl extrinsieke beloningen voor simpele taken op de

korte termijn effectief zijn, blijkt deze beloningsstructuur op lange termijn niet te werken. Het belonen van gewenst gedrag doet een onbaatzuchtige handeling teniet, waardoor er juist minder van dit gewenste gedrag optreed (qtd. Pink 2009, 46-47). Professor in de sociologie en psychologie Edward L. Deci onderbouwt deze stelling met zijn vele onderzoeksresultaten: “Careful consideration of reward effects reported in 128 experiments lead to the conclusion that tangible rewards tend to have a substantially negative effect on intrinsic motivation” (qtd. Pink 2009, 37). Om deze bevinding te illustreren wordt in *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us* geschreven door de Amerikaanse journalist Daniel H. Pink een experiment met bloeddonoren in een ziekenhuis in Zweden omschreven. De vraag was of men meer bloed zou afstaan wanneer hiervoor betaald zou worden. De eerste testgroep werd de vraag gesteld om bloed te doneren, maar hier stond geen vergoeding tegenover. Desalniettemin besloot 52% om hieraan mee te werken. De tweede testgroep kreeg 50 Zweedse kronen, slechts 30% van de deelnemers ging akkoord. De derde groep zou hetzelfde bescheiden bedrag ontvangen, maar had de mogelijkheid om het geld direct te doneren aan een kankerfonds. Van deze groep ging 53% akkoord (2009, 46). En uit een experiment waarbij kinderen al dan niet beloond werden voor het maken van een tekening in hun vrije tijd, bleek dat groep die een van tevoren beloofde beloning had ontvangen tot maar liefst twee weken na het experiment minder tijd aan tekenen besteedde (2009, 35-36). Het simpele *carrots & sticks* motivatiemechanisme werkt dus niet altijd. Een display als Toon[®] van Eneco zou –overeenkomstig de verwachting- op de korte termijn kunnen werken en zo leiden tot energiebesparing. Maar zoals uit verschillende onderzoeken is gebleken hoeft dat niet te betekenen dat de technologie ook op de lange termijn de gewenste gedragverandering zal bewerkstelligen.

De controlerende technologie: Surveillance

Door de introductie van de slimme meter wordt de digitalisering van de publieke ruimte uitgebreid tot de persoonlijke levenssfeer. Hierbij kan de vraag worden gesteld of de technologie emanciperend werkt of juist een aanslag is op de privacy van gebruikers. Volgens een onafhankelijke privacytoets in opdracht van de Consumentenbond uitgevoerd door dr. Colette Cuijers en professor Bert-Jaap Koops van het Centrum voor Recht, Technologie en Samenleving v.,an de Universiteit van Tilburg worden “zaken als levenspatroon, maar ook vakanties en aanwezige typen elektronische producten, zichtbaar voor netbeheerders en leveranciers van gas en elektriciteit” (Cuijers & Koops 2008, 3). Met de slimme metertechnologie is het zo mogelijk om op afstand een kijkje achter de voordeur te nemen.³¹ En dat kan interessant zijn voor criminelen, maar ook voor de overheid. Aangezien internetcommunicatie sinds 2001 afgetapt kan worden door Nederlandse opsporingsdiensten (Van 't Hof et al. 2010, 23), is het bijvoorbeeld mogelijk om te controleren of personen in de bijstand fraude plegen. Dagwaarden geven namelijk een indicatie of iemand overdag thuis is, of wellicht elders aan het werk is. Schäfer stelt dat Web 2.0 een *back-end* technologie is. Data die op een platform wordt gegenereerd, kan tevens worden ingezet voor andere doeleinden zonder dat de gebruiker hier duidelijk zicht op heeft (2010, 156). De slimme metertechnologie wijkt af van door Schäfer omschreven Web 2.0 toepassingen zoals *Flickr*, maar in beide gevallen is het lastig voor gebruikers om een dergelijke *function creep* te voorzien of te zelfs omzeilen. Data die wordt verzameld om het energienetwerk efficiënter te maken, kan ingezet worden voor opsporing- of marketing doeleinden. Technologie heeft vaak onvoorziene gevolgen voor de samenleving (De Mul 2002, 51).

³¹ Het is technisch mogelijk om achter de voordeur te kijken en onderscheid te maken tussen de verschillende apparaten. De Nederlandse overheid heeft de mogelijkheden om deze informatie in te zien beperkt door extra maatregelen op te stellen. Dit neemt niet weg dat wanneer er wordt ingebroken in het centrale systeem, deze informatie alsnog bekeken kan worden.

In het geval van de slimme metertechnologie is er een *opt-out*. Een gebruiker moet “expliciet toestemming geven voor het op afstand uitlezen van de meter voor deze dienst” (Boekema 2011, 17). Om de persoonlijke levenssfeer te beschermen is het tevens mogelijk om te kiezen voor de ‘administratief uit’ stand. De gebruiker heeft dus een keus. Maar hoe zit het met de privacy van klanten met een aangesloten display? Zoals eerder is vermeld valt in de Algemene Voorwaarden van Toon® van Eneco te lezen dat:

[H]et gebruik van Toon®, het Abonnement, de Diensten en het verrichten van de Servicewerkzaamheden [vereist] dat de Contractant de Eneco slimme meterdienst binnen ‘Mijn Eneco’ activeert en de daarbij behorende ondubbelzinnige toestemming (...) verleent voor het op afstand uitlezen en verwerken van de meetgegevens van de op afstand uitleesbare meetinrichting van de Contractant. (“Algemene Voorwaarden voor Toon®”, 7).

Wanneer een gebruiker kiest voor de basisstand, is de slimme meter niet op afstand uitleesbaar door de netbeheerder. Maar deze stand zou het wel mogelijk maken om zelf het energieverbruik volgen via een display, mobiele telefoon of website. Om een display als Toon® in gebruik te nemen, lijkt het noodzakelijk om de energieleverancier inzicht te verlenen in het energieverbruik. Dit maakt de ondubbelzinnige toestemming enigszins dubbelzinnig.

Het design van de persuasieve display is erop gericht om bepaald gewenst gedrag te stimuleren, dit vindt plaats aan de hand van *conditioning*, *reduction*, *self-monitoring*, *suggestion* en *surveillance*. Het design van de display is erop gericht om bepaald gewenst gedrag te stimuleren. De technologie is een “intelligent agent” die inspeelt op “needs” (Johnson 1997, 192). Maar op wiens behoeften hier wordt ingespeeld -die van de gebruiker of van de energieleverancier- blijft enigszins in het duister. Dit maakt het morele actorschap van de technologie discutabel. Maar aangezien er immer sprake is van een wisselwerking tussen technologie en gebruiker blijft er altijd ruimte om te handelen (Verbeek 2006, 11). De technologie determineert ons handelen niet, er blijft tot op zekere hoogte sprake van een “atmosphere of free choice” (Perloff 2010, 12). Vrijheid zou volgens Verbeek juist liggen in onze verhouding tot de omgeving en de technologie (2006, 13). Dus ondanks dat de technologie zeker gedrag aanmoedigt, blijft het voor de gebruiker altijd mogelijk om te kiezen of hij of zij hierin meegaat of niet.

CONCLUSIE

Conclusie

In de inleiding van deze thesis werd de volgende onderzoeksvraag gesteld: “Welke rol krijgt slimme meterinfrastructuur in de Westerse wereld toebedeeld en wat zijn mogelijke consequenties van de verspreiding van deze netwerktechnologie?”. In deze conclusie worden de verschillende bevindingen kort samengevat.

Door de slimme meter te plaatsen in de historische context van dienende elektronische technologie blijkt dat de visie waarbij technologie wordt voorgespiegeld als een middel tot vooruitgang niet nieuw is. Slimme huizen van de toekomst voorspellen al decennia lang een rooskleurige toekomst waarbij de dienende technologie bewoners een hoop werk uit handen zou nemen. De slimme metertechnologie en verscheidene gerelateerde displays worden momenteel op een vergelijkbare positieve manier neergezet; de nieuwe vormen van data die ter beschikking komen zouden de consument *empoweren*.

Aangezien de EU de efficiënte slimme meterinfrastructuur aanwendt in de strijd om de algehele Europese CO₂ uitstoot te verminderen, reikt de invloedssfeer van de technologie verder dan de huiskamer. Bij inachtneming van de materiële consequenties van de verspreiding van de slimme meter lijkt dit moeilijk haalbaar; de doelstelling om de CO₂ uitstoot te reduceren lijkt slechts verwezenlijkt te kunnen worden door een verdere belasting van natuurlijke grondstoffen. Bovendien is onduidelijk waarom de technologie zich met name op kleinverbruikers richt, en niet op grootverbruikers. Een mogelijke verklaring is het in kaart kunnen brengen van de toenemende mate waarin huishoudens decentraal energie opwekken. Mocht dit inderdaad het geval zijn, dan is de primaire doelstelling van de slimme metertechnologie niet het inzicht verlenen in het eigen energieverbruik, maar het beter afstemmen van vraag en aanbod om zo een betere marktwerking te stimuleren.

De verspreiding van de technologie heeft behalve materiële, ook filosofische consequenties. Ondanks de vele maatregelen en de aangescherpte wetgeving is de veiligheid van de slimme meterinfrastructuur niet te garanderen. Het is mogelijk om het eigen verbruik te monitoren door slechts gebruik te maken van de P1- en P2-poort op de slimme meter. En met het *open source* initiatief *OpenEnergyMonitor* is zelfs geen slimme meter nodig. Gevoelige verbruiksgegevens blijft zo binnenshuis. Maar dit gaat niet altijd op; commerciële displays kunnen een bedreiging vormen voor de privacy van de gebruiker aangezien verbruiksgegevens ingezet kunnen worden voor marketingdoeleinden.

Uit een analyse van deze commerciële displays blijkt dat Toon[®] ontworpen is om bepaald gewenst gedrag te stimuleren. Dit wordt mogelijk gemaakt door *conditioning*, *reduction*, *self-monitoring*, *suggestion* en *surveillance*, dit zijn eigenschappen die zijn opgenomen in het design van de persuasieve technologie. Met behulp van deze eigenschappen speelt de technologie in op verschillende ‘needs’ en kan zo gezien worden als een ‘intelligent agent’ (Johnson 1997, 192). Maar op wiens behoeften hier wordt ingespeeld -die van de gebruiker of van de energieleverancier- blijft enigszins duister. Dit maakt de persuasieve kwaliteiten van de technologie discutabel. Aan de andere kant kan er gesteld worden dat de technologie niet dwingt tot bepaald gedrag, zoals bij een verkeersdrempel wel het geval is. Er blijft altijd ruimte om te handelen (Verbeek 2006, 11). Zo kan men ook zelf beslissen onder welke stand de slimme meter opereert. Zo kan de gebruiker zelf beslissen in welke mate hij of zij wil aanhaken bij dit grotere netwerk. Maar er kan alleen sprake zijn van een goed onderbouwde keuze wanneer in uitingen niet alleen de kansen, maar ook mogelijke consequenties voor de privacy van gebruikers duidelijk worden.

Dankwoord

Ik wil dr. Ann-Sophie Lehmann, dr. Mirko Tobias Schäfer, drs. David Kramer, mijn ouders en *domotics* enthousiast Timo Sariwating bedanken voor hun steun en commentaar op eerdere versies van deze thesis.

Wetenschappelijke literatuur

- Aarseth, Espen. *Cybertext, Perspectives on Ergodic Literature*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1997. Print.
- Ashton, Kevin. "That 'Internet of Things' Thing." *Rfidjournal.com*. 22 juni 2009. Web. mei 16 2012.
- Barbrook, Richard. *Imaginary Futures: From Thinking Machines to the Global Village*. London: Pluto Press, 2007. Print.
- Boekema, Johan. "TNO-rapport: Beoordeling uitvoeringsregelingen Slimme Meter." *Rijksoverheid.nl*. 17 maart 2011. Web. 16 augustus 2012, <<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/03/29/beoordeling-uitvoeringsregelingen-slimme-meter.html>>.
- boyd, danah. "Facebook's Privacy Trainwreck: Exposure, Invasion, and Social Convergence." *Convergence* 14.1 (2008): 13 - 20. Print.
- Butler, Judith. "Gender Regulations." *Undoing Gender*. New York: Routledge, 2004. Print.
- Caluya, Gilbert. "The post-panoptic society? Reassessing Foucault in surveillance studies." Adelaide, Australia: Research Institute University of South Australia, 2010. Print.
- Castells, Manuel. *The Rise of the Network Society: Second Edition*. Oxford: Blackwell Publishers Inc. 2000. Print. ---. *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*. Oxford: Oxford University Press, 2001. Print.
- Cuijers, Colette & Koops, Bert-Jaap. "Het wetsvoorstel 'slimme meters': een privacytoets op basis van art. 8 EVRM: Onderzoek in opdracht van de Consumentenbond." *Consumentenbond.nl*. Oktober 2008. Web. 16 augustus 2012, <http://www.consumentenbond.nl/morello-bestanden/209547/onderzoek_UVT_slimme_energi1.pdf>.
- Dean, Jodi. "Publicity's secret." *Political Theory* 29.5 (2001): 624-650. Print.
- Deconick, Geert, et al. *Studie communicatiemiddelen voor slimme meters (VREG 2006/0192)*. *Vreg.be*. Mei 2007. Web. 10 augustus 2012.
- Deleuze, Gilles. "Postscript on the Societies of Control" *October* 59 (1992): 3-7. Print.
- Dijk, van, Jan. *The Network Society: Social Aspects of New Media*. London: Sage Publications Ltd, 1999.
- Elmer, Greg. *Profiling Machines: Mapping the Personal Information Economy*. Cambridge, Massachusetts, Cambridge: The MIT Press, 2004. Print.
- Fogg, B.J. *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2003. Print.
- Foucault, Michel. *Discipline & Punish: The Birth of the Prison*. London: Vintage, 1977.
- Frankel, Felice en Rosalind Reid. "Distilling Meaning from Data." *Nature* 455 (2008): 30. Print.
- Habermas, Jürgen. *The Structural Transformation of the Public Sphere: An Inquiry into a Category of Bourgeois Society*. Cambridge: Polity Press, 1996. Print.
- Hof, van 't, Christian, Rinie van Est en Floortje Daemen. *Check In/ Check Out: De digitalisering van de openbare ruimte*. Rotterdam: NAI Uitgevers, 2010.
- IJsseling, Samuel. "Het wezen van de techniek bij Martin Heidegger." *Gegrepen door Techniek*. Kapellen: Pelckmans. (1994): 21-41. Print.
- Johnson, Steven. "Agents." *Interface Culture: How New Technology Transforms the Way We Create & Communicate*. New York: Basic Books. 1997. 173 - 205. Print.

- Latour, Bruno. Where are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts." *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, MIT Press, 1992. 225–258. Print.
- Law, John. "Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity." Lancaster: Centre for Science Studies, 1992.
- Leeuwen, van, Rob. "Energiebedrijf wordt hardwareleverancier. *Mt.nl*. 17 januari 2012. Web. 16 augustus 2012.
- Mul, de, Jos. *Cyberspace Odyssee*. Kampen: Uitgeverij Klement, 2002. Print.
- Oenen, van, Gijs. "Interpassiviteit." *Www2.eur.nl*. Datum onbekend. Web. 2 augustus 2012.
- Parikka, Jussi. "New Materialism as Media Theory: Medianatures and Dirty Matter." *Communication and Critical/Cultural Studies* 9.1 (2012): 95-100. Print.
- Pauwels, Luc. "Visual Literacy and Visual Culture." *The Open Communication Journal* 2 (2008):79-84. Print.
- Perloff, Richard M. *The Dynamics Of Persuasion: Communication And Attitudes In The 21st Century, 4th Edition*. New York and London: Routledge, 2010. Print.
- Pink, Daniel H. *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us*. New York: Riverhead Books. 2009. Print.
- Rogers, Everett M. *Diffusion of Innovations, Fifth Edition*. New York: Free Press, 2003. Print.
- Schäfer, Mirko Tobias. *Bastard Culture! How User Participation Transforms Cultural Production*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2011. Print.
- Segal, Howard P. *Future Imperfect: The Mixed Blessings of Technology in America*. Amherst: The University of Massachusetts, 1994. Print.
- . *Technological Utopianism in American Culture*. New York: Syracuse University Press, 2005.
- Terranova, Tiziana. "Free Labor: Producing Culture of the Digital Economy." *Social Text* 18.2 (2000): 33-58.
- Verbeek, Peter-Paul. "Moralizing Technology: On the morality of technological artifacts and their design." *UTwente.nl*. Maart 2006. Web. 7 mei 2012.
- . "Ambient intelligence en persuasive technology." Uit: Swierstra, Tsjalling et al., *Leven als een bouw pakket. Ethisch verkennen van een nieuwe technologische golf*. Kampen: Uitgeverij Klement. 2009. 48 - 73. Print.
- Winston, Brian. *Media Technology and Society, A History: From the Telegraph to the Internet*. London: Routledge, 1998. Print.

Primaire bronnen

- "Afname Duitse kernenergie verandert de markt." *Trouw.nl*. 2 augustus 2012. Web. 9 augustus 2012.
- "Algemene Voorwaarden voor Toon® van Eneco: Consument." *Thuis.eneco.nl*. Datum onbekend. Web. 26 juni 2012, <<http://thuis.eneco.nl/~media/eol/pdf/toon-thermostaat-support/enecoalvoorwaardentoon>>.
- "Alles over de E-thermostaat." *Acties.essent.nl*. Datum onbekend. Web. 7 mei 2012.
- Animationdomination. "The Jetsons: Season 1 Episode 1" *Youtube*. Web. 2 augustus 2012, <<http://www.youtube.com/watch?v=ErV25sP7-z4&feature=related>>.
- "Beveiliging van gegevens" *Liander.nl*. Datum onbekend. Web. 2 juli 2012.
- Bökkerink, Ivo. "Centrales van Essent staan steeds vaker stil." *Fd.nl*. 15 augustus 2012. Web. 16 augustus 2012.
- Cuppycake189. "Smart House." *Youtube*. Web. 16 augustus 2012, <<http://www.youtube.com/watch?v=QFEijQ-kZTk&feature=related>>.
- "De slimme meter" *Consuwijzer.nl*. Datum onbekend. Web. 29 juni 2012.
- "EmonTX: Wireless open-source energy monitoring node" *Openenergymonitor.org*. Datum Onbekend. Web. 20 juli 2012.

EnecoMedia. "Toon®: dé thermostaat met inzicht in uw energieverbruik en –kosten." *Youtube*. Web. 16 augustus 2012, <<http://www.youtube.com/watch?v=kSXoGXC8Ux8>>.

---. "Toon van Eneco, de revolutionaire thermostaat met inzicht: Commercial 2012." *Youtube*. Web. 16 augustus 2012, <<http://www.youtube.com/watch?v=PvDhktHU-sI>>.

"Eneco rolt slimme thermometer uit" *Emerge.nl*. 13 juli 2012. Web. 13 juli 2012.

"Energie en Consumenten: Slimme meter" *Rijksoverheid.nl*. 25 Maart 2010. Web. 7 mei 2012.

"Energie label voor vriezers en koelkasten" *Energie labelhulp.nl*. Datum onbekend. Web. 16 Augustus 2012.

"EnergieMonitor." *Oxxio.nl*. Datum onbekend. Web. 7 mei 2012.

Europese Unie. "Richtlijn 2006/32/EG van het Europees Parlement en de Raad: Betreffende energie-efficiënte bij het eindgebruik en energiediensten en houdende intrekking van Richtlijn 93/76/EEG van de Raad" *Publicatieblad L.114 (2006):0064 – 0085*.

"Handelsmissie Smart Grids." *AgentschapNL.nl*. 9 februari 2012. Web. 10 augustus 2012.

"Hoe zit het bij de slimme meter met mijn privacy?" *Rijksoverheid.nl*. Datum onbekend. Web. 20 mei 2012.

"In-Home Display Pilot." *Centerpointenergy.com*. 26 juli 2011. Web. 7 mei 2012.

"Inzake de inzet van informatie- en communicatietechnologieën." *Europ-nu.nl*. 13 maart 2009. Web. 16 augustus, <http://www.europa-nu.nl/id/vi7jgtb6bzwn/mededeling_van_de_commissie_aan_het>.

"iPad: Environmental Report" *Apple.com*. Datum onbekend. Web. 27 juli 2012.

"iPhone 4S: Environmental Report" *Apple.com*. Datum onbekend. Web. 27 juli 2012.

"June 12, 1957: Future Is Now in Monsanto's House." *Wired.com*. 12 juni 2009. Web. 26 juli 2012.

"Liander Privacy Statement" *Liander.nl*. Datum onbekend. Web. 16 augustus 2012, <http://www.liander.nl/liander/privacy_statement.htm>.

Nava, Massimo. "De culturele revolutie tegen kernenergie is begonnen" *PressEurop.eu*. 17 juni 2011. Web. 9 augustus 2012.

Niccolai, James. "Residents cut energy bills 11% in smart meter test" *Computerworld.com*. 25 augustus 2011. Web. 7 mei 2012.

"Nuon E-manager: Alles onder controle met de Nuon E-manager" *Nuon.nl*. Datum onbekend. Web. 15 juni. 2012.

"Nuon E-manager: Beschrijving" *Nuonenergiewinkel.nl*. Datum onbekend. Web. 15 juni 2012.

NuonNieuws. "Energieverbruik onder controle: Nuon E-manager." *YouTube*. Web. 16 augustus 2012, <<http://www.youtube.com/watch?v=bDJTk4KrGOM>>.

N.V. Nuon Energy. "Annual Report 2011." Amsterdam: Stadsdrukkerij Amsterdam N.V. N.V. *Nuon Energy*. Web. 16 augustus 2012.

"Privacy statement N.V. Nuon Sales" *Nuonenergiewinkel.nl*. Datum onbekend. Web. 15 juni 2012.

Reingold, Jennifer en Christopher Tkaczyk. "10 new gurus you should know." *Money.cnn.com*. 13 november 2008. Web. 10 augustus 2012.

"RWE krijgt vergunning voor kolencentrale Eemshaven." *Nrcnext.nl*. 19 juni 2012. Web. 17 augustus 2012.

SchenectadyMuseum. "General Electric at the 1933 World's Fair." *YouTube*. Web. 16 augustus 2012, <<http://www.youtube.com/watch?v=wGyrFUA1DIs>>.

Silentfilmhouse. "The Electric Hotel 1908: Silent film de Segundo de Chomón." *Youtube*. Web. 28 juni 2012, <<http://www.youtube.com/watch?v=cCzru63JBSE>>.

"Slimme energiemeter helpt energierekening omlaag" *Rijksoverheid.nl*. 16 januari 2012. Web. 2 juni 2012.

"Slimme meter" *NetbeheerNederland.nl*. Datum onbekend. Web. 5 augustus 2012.

“Snel van start met Toon® van Eneco: Versie 1.1.” *Thuis.eneco.nl*. April 2012. Web. 16 augustus 2012, <<https://thuis.eneco.nl/~media/EOL/PDF/toon%20thermostaat%20support/snelvanstartEnecoToonThermosaat.ashx>>.

“Sobere toekomst voor Spaanse mijnwerkers.” *PressEurop.eu*. 22 juni 2012. Web. 9 augustus 2012.

Steenvoort, Martine. “Grootste VN-top ooit, maar Rio+20 resulteert in 'veel lege woorden' en 'weinig verplichtingen.’” *Volkskrant.nl*. 22 Juni 2012. Web. 12 Augustus 2012.

“The Sun Motor: GE’s Solar Power at the 1939 World’s Fair” *Gereports.com*. 12 april 2011. Web. 20 juni 2012.

“TNO’s Powermatcher in de Sustainia100 lijst.” *TNO.nl*. 27 juni 2012. Web. 9 Augustus 2012.

Tweede Kamer der Staten-Generaal. “32 814: Wijziging van de Elektriciteitswet 1998 en van de Gaswet (implementatie van richtlijnen en verordeningen op het gebied van elektriciteit en gas)” *Overheid.nl*. 27 juni, 2011. Web. 24 juli, 2012, <<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32814-3.html>>.

“Uw energieverbruik eindelijk inzichtelijk met Toon®: Prijs” *Thuis.eneco.nl*. Datum onbekend. Web. 16 augustus 2012.

“Wanneer komt de slimme meter?” *Rijksoverheid.nl*. Datum onbekend. Web. 21 juni 2012.

“Wat is de Nuon E-Manager?” *Nuon.nl*. Datum onbekend. Web. 15 juni 2012.

“Wat verandert er voor mij door de komst van de slimme meter?” *Rijksoverheid.nl*. Datum onbekend. Web. 20 juni 2012.

ZekerDeltaLloyd. “Delta Lloyd Commercial: Hack Man.” *Youtube*. Web. 16 augustus 2012, <<http://www.youtube.com/watch?v=S9XhITDwKKo>>.