

APPS VOOR ENERGIEMONITORING

Bieden applicaties voor energiemonitoring een meerwaarde aan de bewoners op het vlak van energiebesparend gedrag en bij het krijgen van inzicht in het energieverbruik?

Masterscriptie
2018-2019

Universiteit Hasselt
Faculteit Architectuur & Kunst

ELLA SMETS

E: ella.smets@hotmail.com

T: +32 477 533787

Seminarie Bouwkundig concept

Promotor: Prof. dr. ir. arch. Griet Verbeeck

Begeleiders: dr. Victoria Taranu & Lies Boesmans

DANKWOORD

Graag wil ik mijn promotor, prof. dr. ir. arch. Griet Verbeeck bedanken voor de intense samenwerking en constructieve feedback. Haar inzicht en deskundige kennis opende talrijke perspectieven.

Daarnaast wil ik de deelnemers die bereid waren deel te nemen aan mijn empirisch onderzoek bedanken voor hun tijd, interesse en bijdrage aan deze scriptie.

Tot slot, een dankwoord aan mijn familie en vrienden, voor hun steun en bemoedigende woorden alsook voor het nalezen van de teksten.

ABSTRACT

Het wordt steeds belangrijker om thuis energie te besparen. Echter is energie vaak onzichtbaar en daarom is dit niet altijd even vanzelfsprekend. Huishoudens hebben vaak geen enkel idee over hun dagelijks verbruik. Zo weet slechts 20% van de gezinnen hoe hoog hun verbruik is en heeft de helft zelfs geen enkele indicatie van hun energieverbruik (Marktmonitor VREG, 2016). Het vergroten van het algemene bewustzijn hieromtrent dringt zich op. Producenten van applicaties voor energiemonitoring stellen dat ze door middel van de door hen ontwikkelde toepassingen het energiebewustzijn en energiebesparende gedrag bij gezinnen willen promoten.

In deze thesis wordt onderzoek gedaan naar bestaande applicaties voor energiemonitoring, alsook wordt er ingegaan op de mogelijke meerwaarde die dergelijke applicaties kunnen bieden voor individuele gezinnen.

Uit het onderzoek blijkt dat er al een behoorlijk aantal applicaties bestaan. Zowel in België als in het buitenland proberen verschillende applicaties huishoudens energiebewustzijn bij te brengen. In deze thesis worden dan ook internationale tools besproken, voornamelijk uit Nederland. Wordt het aanbod uit beide landen met elkaar vergeleken dan is duidelijk op te merken dat Nederland al veel verder staat in het proces van het sensibiliseren van haar inwoners op het vlak van energiebewustzijn.

Tevens komt uit het onderzoek naar voor dat het merendeel van de applicaties dezelfde energiestromen beschouwt, namelijk elektriciteits- en aardgasverbruik. Meestal wordt de monitoring nog verder uitgebreid met de meting van de opbrengsten van de PV-installatie. Het waterverbruik wordt minder frequent gemonitord.

Uit alle besproken applicaties wordt een selectie van twee toepassingen gemaakt. Deze selectie wordt in spoor 1 van het empirisch onderzoek getest door drie verschillende gezinnen, om op die manier hun mening en ervaringen te weten te komen.

Het eigen onderzoek bestaat in totaal uit drie sporen die elk een ander aspect van de applicaties voor energiemonitoring belichten.

Het tweede onderdeel van dit onderzoek, spoor 2, is het onderzoek bij gebruikers die een applicatie voor energiemonitoring reeds langere tijd gebruiken. Hierbij worden hun positieve en negatieve ervaringen bij het gebruik onderzocht. Verder wordt er geïnformeerd of het gebruik van deze applicatie gezorgd heeft voor een verandering in hun dagelijks gedrag in functie van energiebesparing.

Via het laatste onderdeel, spoor 3, wordt aan de hand van screenshots van de gebruikersinterface van de Cubigo-applicatie naar een waardering gevraagd bij huurders van de sociale huisvestingsmaatschappij Nieuw Dak in Genk. Doel is na te gaan of de getoonde meetgegevens begrepen worden en of de getoonde informatie nuttig is voor de ondervraagde.

Uit het empirisch onderzoek blijkt dat de betrokkenheid van de gebruikers groter wordt naarmate de interactiviteit van de applicatie toeneemt. Daaraan kan gekoppeld worden dat de gebruiksfrequentie eveneens recht evenredig is met de interactiviteit van de applicatie.

ABSTRACT

It is becoming increasingly important to save energy at home. However, energy is often invisible and therefore this is not always obvious. Households often have no idea about their daily consumption. For example, only 20% of the households know how high their consumption is and half of them do not even have any indication of their energy consumption (Marktmonitor VREG, 2016). Increasing the general awareness about this is urgent. Producers of applications for energy monitoring state that they want to promote energy awareness and energy-saving behaviour in families through the applications they have developed.

This thesis looks for existing applications for energy monitoring, as well as the possible added value that such applications can offer for individual families.

The research shows that a considerable number of applications already exists. Both in Belgium and abroad, different applications try to instil energy awareness in households. This thesis also discusses international tools, mainly from the Netherlands. If the supply from both countries is compared with each other, then it is clear to note that the Netherlands are already much further in the process of sensitizing its inhabitants in terms of energy awareness.

The research also shows that the majority of applications consider the same energy flows, namely electricity and natural gas consumption. Usually the monitoring is further expanded with the measurement of the solar panel returns. Water consumption is monitored less frequently.

A selection of two applications is made from all the applications discussed. This selection is tested in track 1 of the empirical study by three different families, in order to find out their opinion and experiences.

My own research consists of a total of three tracks that each highlight a different aspect of the energy monitoring applications.

The second part of this study, track 2, is the study of users who have been using an energy monitoring application for a longer time. Hereby their positive and negative experiences with use are investigated. Furthermore, information is provided as to whether the use of this application has led to a change in their daily behaviour in function of energy saving.

Through the last part, track 3, on the basis of screenshots of the user interface of the Cubigo application, a rating is requested from tenants of the social housing company Nieuw Dak in Genk.. The aim is to check whether the measurement data shown is understood and whether the information shown is useful for the respondent.

The empirical research shows that the involvement of the users increases as the interactivity of the application increases. It can be linked to this that the frequency of use is also directly proportional to the interactivity of the application.

INHOUDSOPGAVE

OPZET THESIS	11
I. Inleiding	11
II. Doelstelling	12
III. Centrale onderzoeksvraag	12
IV. Deelonderzoeksvragen	12
V. Onderzoeksopzet	13
DEEL 1 – THEORETISCH DEEL	15
Hoofdstuk 1 - Probleemstelling	17
I.1 Energieverbruik Vlaamse gezinnen	17
I.1.1 Elektriciteitsverbruik	18
I.1.2 Aardgasverbruik	19
I.2 Energiebewustzijn	19
I.3 Meten is weten vs. meten om te weten	20
Hoofdstuk 2 - Theoretisch kader	22
2.1 Energiemonitoring	22
2.2 Gedragsveranderingen	22
2.2.1 Determinanten	23
2.2.2 Korte vs. lange termijn	24
2.3 Feedbacksystemen	25
2.3.1 Soorten feedbacksystemen	25
2.3.2 Invloed feedback op energiebesparing en -verbruik	26
2.4 Voorwaarden om feedback en monitoring effectief te laten zijn	27
2.5 Stand van zaken van de EU-landen in het kader van de overgang naar slimme meters	30
Hoofdstuk 3 – Bestaande applicaties	32
3.1 Inleiding	32
3.2 Overzicht besproken applicaties	32
3.3 Belgische apps voor energiemonitoring in de woning	36
3.4 Internationale apps voor energiemonitoring in de woning	45
3.5 Conclusie	50
3.6 Selectie applicaties	51
3.6.1 Inleiding	51
3.6.2 Vergelijkingstabel besproken apps	51
3.7 Conclusie	53

DEEL 2 – EMPIRISCH ONDERZOEK	55
Hoofdstuk 4 – Drie-sporenonderzoek	57
4.1 Inleiding	57
4.2 Spoor 1 – Testcases	58
4.2.1 Testcase 1 – Smappee	59
4.2.2 Testcase 2 – EnergielD	61
4.2.3 Testcase 3 – EnergielD	63
4.2.4 Conclusie	66
4.3 Spoor 2 – Bestaande gebruikers	68
4.3.1 Gebruikers – socio-economisch profiel	68
4.3.2 Gebruikers – gebruikte applicatie	69
4.3.3 Gebruikers – motivatie & ervaringen	69
4.3.4 Conclusie	73
4.4 Spoor 3 – Screenshots Cubigo	74
4.4.1 Inleiding	74
4.4.2 Gebruikers – testresultaten	74
4.4.3 Verbeterstrategieën	79
4.5 Conclusie	81
EINDCONCLUSIE	83
REFERENTIELIJST	87
LIJST TABELLEN	92
LIJST FIGUREN	92
LIJST AFBEELDINGEN	93
BIJLAGEN	95

OPZET THESIS

I. Inleiding

Thuis besparen op energie wordt steeds belangrijker. Omdat energie meestal onzichtbaar is, is dit niet altijd even vanzelfsprekend (Marktmonitor VREG, 2016). Bewoners hebben vaak geen enkel idee over hun dagelijks verbruik. Zo weet slechts 20% van de gezinnen hoe hoog hun verbruik is en de helft heeft zelfs geen enkele indicatie van hun energieverbruik (Marktmonitor VREG, 2016). In België wordt men slechts eenmaal per jaar met de neus op de feiten gedrukt, namelijk wanneer de jaarlijkse afrekening van de energieleverancier in de brievenbus valt. Nochtans betaalt een gemiddeld Vlaams gezin jaarlijks meer dan € 2000 voor zijn energie (Huishoudbudgetonderzoek, 2016).

Slimme toepassingen zoals applicaties zijn, ondanks hun nog relatief korte bestaansperiode, nu al niet meer weg te denken uit het dagelijkse leven. Applicaties kaderen in een groter geheel van digitale toepassingen. De aandacht voor deze smart-toepassingen neemt stelselmatig toe, er komen dan ook bijna wekelijks nieuwe toepassingen bij. Dat de aandacht toeneemt is ook te merken op evenementen van de bouwsector zoals de editie van 2018 van Batibouw waar verschillende producenten uitpakten met hun eigen smart-innovaties. Dit gegeven vinden we ook terug in consumentenmagazines over de bouwsector (Knack.be, 2017).

Hierbij is het echter wel van belang het kaf van het koren te kunnen scheiden en met andere woorden de kwalitatieve innovaties te kunnen herkennen. Er moet dus nagegaan worden of deze applicaties, die gezien worden als smart producten, een toegevoegde waarde kunnen bieden aan de huishoudens.

Vertrekkend vanuit de noodzakelijke energiebesparing enerzijds en de veelvuldige digitale toepassingen die reeds in ons dagelijkse leven voorkomen anderzijds, heb ik het idee opgevat om mijn masterscriptie te schrijven over het gebruik van applicaties om energie te monitoren. De combinatie van deze technologische vernieuwingen en de wens om inzicht te krijgen in het energieverbruik brengt men namelijk samen in apps voor energiemonitoring. Mijn motivatie om deze masterscriptie te schrijven vloeit voort uit het idee om de actuele trend te kunnen plaatsen in een wetenschappelijk kader en op die manier ook praktische kennis te genereren voor mezelf en anderen.

II. Doelstelling

Deze masterthesis analyseert bestaande applicaties voor energiemonitoring waarmee men het energiebewustzijn en energiebesparende gedrag wil promoten bij particuliere woningeigenaars. Deze applicaties zijn hulpmiddelen die verschillende verschijningsvormen kennen en die bedoeld zijn om particulieren te helpen bij het inzicht krijgen in hun werkelijke energieverbruik.

De focus in deze thesis ligt op niet-zelflerende applicaties, dus niet op systemen die beginnen aansturen op basis van het door hen geïnterpreteerde gedrag van de bewoners.

De hoofddoelstelling van deze scriptie is het verkrijgen van meer inzicht in de impact van deze applicaties op het gedrag en het energieverbruik van gezinnen. Deze applicaties worden eveneens in een groter geheel van feedbacksystemen geplaatst.

Aan de hand van een grondige analyse van bestaande literatuur en eigen empirisch onderzoek is getracht de dynamiek in de houding en gedragspatronen van gezinnen, als het gaat over hun energieverbruik, aan te tonen. Daarnaast is nagegaan hoe huishoudens tegenover het gebruik van applicaties voor energiemonitoring staan en of deze helpen bij het realiseren van vooropgestelde doelen in functie van energiebesparing. Er is onderzocht of er een onderscheid gemaakt kan worden tussen gebruikers op het gebied van de motivatie en verwachtingen en daarnaast ook wat betreft het gebruik van dergelijke applicaties.

III. Centrale onderzoeksvraag

De centrale onderzoeksvraag van deze scriptie luidt als volgt:

“Bieden applicaties voor energiemonitoring een meerwaarde aan de bewoners op het vlak van energiebesparend gedrag en bij het krijgen van inzicht in het energieverbruik?”.

IV. Deelonderzoeksvragen

De centrale onderzoeksvraag is niet rechtstreeks te beantwoorden. Daarom worden enkele deelvragen gevormd om op die manier tot een antwoord te komen op de hoofdonderzoeksvraag. De deelonderzoeksvragen, en bijhorende onderzoeksmethoden, zijn:

- “Welke soorten feedbacksystemen bestaan er?” – Literatuur
- “Hebben deze applicaties impact op de energieconsumptiepatronen in energiezuinige woningen?” – Literatuur
- “Wat is de invloed van feedbacksystemen op de veranderingen in gedragspatronen van bewoners?” – Literatuur/toetsen aan empirisch
- “Wie gebruikt momenteel deze applicaties, wat is hun motivatie en wat is de impact van de applicatie op gedrag en verbruik?”. – Empirisch onderzoek

V. Onderzoeksopzet

De masterthesis is opgebouwd uit twee delen: deel één is een theoretisch gedeelte met de literatuurstudie en het onderzoek naar de bestaande applicaties. Het tweede deel van de masterthesis omvat het empirische gedeelte met de bevindingen uit de interviews en enquêtes met enkele gebruikers van de applicaties.

Het theoretische deel van de thesis omvat vier hoofdstukken.

Hoofdstuk 1 gaat meer in op de probleemstelling van campagnes die mensen aanzetten om zich meer bewust te worden van hun energiegebruik. Daarnaast wordt er in dit hoofdstuk ook ingegaan op het energieverbruik in Vlaanderen.

In hoofdstuk 2 wordt een analyse gemaakt van de literatuur over gedragsveranderingen aan de hand van feedbacksystemen. Vooreerst wordt er nagegaan onder invloed van welke factoren de gedrag patronen van gezinnen kunnen veranderen om op die manier tot een energiebesparing te komen. Daarna worden zowel directe als indirecte feedbacksystemen besproken. Er wordt onderzocht wat de literatuur zegt over de invloed van de verschillende types feedbacksystemen op het energieverbruik en welke voorwaarden er gesteld moeten worden om feedback effectief te laten zijn. Als voorlaatste onderdeel wordt er nagegaan in de literatuur welk effect zulke feedbacksystemen hebben op bewoners van energie-efficiënte woningen. Tenslotte focust het laatste deel van dit hoofdstuk op de stand van zaken van de EU-landen in het kader van de overgang naar slimme meters.

Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de analyse van allerlei bestaande applicaties voor energiemonitoring. Verschillende applicaties worden beschreven en voor- en nadelen worden opgesomd aan de hand van vooropgestelde criteria. Daarna volgt er een vergelijking tussen deze applicaties. De apps hebben als focus inzicht te geven in hoeveel energie een gezin verbruikt, met als achterliggend doel dat de gezinsleden zullen besparen op hun energieverbruik als gevolg van het verkregen inzicht in het daadwerkelijke verbruik. Daarnaast kunnen apps die het aansturen van elektrische huishoudapparaten op afstand mogelijk maken, voor een verhoogd comfort in het dagelijkse leven van het gezin zorgen.

Tot slot van dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de verschillende positieve en negatieve aspecten van de besproken applicaties. Aan de hand van deze bespreking is een selectie gemaakt van twee tools met als doel deze door enkele particulieren te laten testen.

In deel twee, het empirische deel van mijn thesis, zijn er drie sporen gevolgd om een beeld te krijgen van de verschillende aspecten van applicaties voor energiemonitoring.

In spoor 1 is aan personen, die dit type applicaties nog niet eerder gebruikt hebben, gevraagd een (gratis) applicatie te testen. Voor de aanvang van de testperiode is een enquête overlopen om te peilen naar het bewustzijn op vlak van energie en de verwachtingen ten aanzien van het testen van de applicatie, dit met betrekking tot het gebruik en de mogelijke verandering van gedrag in functie van energiebesparing. Na de testperiode is er naar hun bevindingen gepeild aan de hand van semigestructureerd interviews. Bijkomend zijn er, aan de hand van interviews, screenshots van de geteste applicatie getoond om op die manier na te gaan hoe mensen verschillende weergave-opties van feedback percipiëren.

Spoor 2 geeft een beeld van het onderzoek bij gebruikers die een applicatie voor energiemonitoring reeds lagere tijd gebruiken. Hier zijn hun positieve en negatieve ervaringen bevraagd in verband met het gebruik en of het gebruik van deze applicatie gezorgd heeft voor een verandering in hun dagelijks gedrag in functie van energiebesparing.

Als laatste is in spoor 3, de bruikbaarheid van een applicatie, die ontwikkeld werd binnen een onderzoeksproject op basis van screenshots van de gebruikersinterfaces onderzocht. Deze bevraging vond plaats bij de bewoners van de Genkse Sociale huisvestingsmaatschappij Nieuw Dak. Op die manier is er nagegaan wat ze vinden van het display en of ze het gebruik ervan zouden overwegen.

DEEL 1 – THEORETISCH DEEL

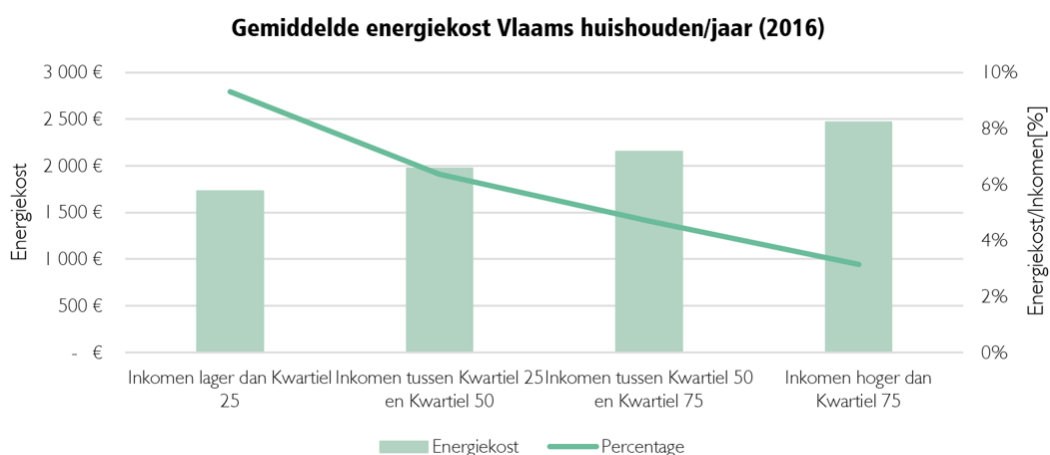
Hoofdstuk 1 - Probleemstelling

1.1 Energieverbruik Vlaamse gezinnen

Een gezin gebruikt jaarlijks een bepaalde hoeveelheid energie wat uiteraard een kostenplaatje met zich meebrengt. Het totale verbruik is zeer verschillend en afhankelijk van het type gezin. Bepalende factoren hiervoor zijn het aantal gezinsleden, hun leeftijd, hun gewoonten en de comfortwensen van de bewoners. Daarenboven speelt de mate waarin de woning geïsoleerd is een belangrijke rol en mogen de toegepaste HVAC-systemen in de woning niet over het hoofd gezien worden (Vlaams Energieagentschap, 2017).

Een doorsnee Vlaams gezin dat gemiddeld 2,3 personen (SVR, 2017) telt, in een rijwoning woont en niet elektrisch verwarmt, betaalt jaarlijks ongeveer 2000,00 euro voor hun energieverbruik (Huishoudbudgetonderzoek, 2014). Vele gezinnen betalen echter een stuk meer voor hun energie, bovendien wordt 60% van dit bedrag gespendeerd om de woning te verwarmen (Vlaams Energieagentschap, 2017).

Onderstaande grafiek geeft de besteding voor energie per huishouden per inkomenskwartiel weer. De Vlaamse huishoudens zijn verdeeld per kwartiel. Uit de gegevens van Tabel 1 blijkt dat een gezin in het laagste inkomenskwartiel procentueel meer moet uitgeven aan hun energiekost. Zo gaat er in het laagste inkomenskwartiel bijna tien procent van het inkomen naar energiekosten, terwijl dat maar drie procent is in het hoogste inkomenskwartiel (Huishoudbudgetonderzoek, 2016).



Tabel 1: aandeel energiekosten, gegevens FOD Economie

¹ De inkomenskwartielen verdelen de huishoudens in vier gelijke groepen in functie van hun inkomen. Elke groep vertegenwoordigt 25% van de inkomenscategorieën, van het laagste tot het hoogste kwartiel (FOD Economie, 2016).

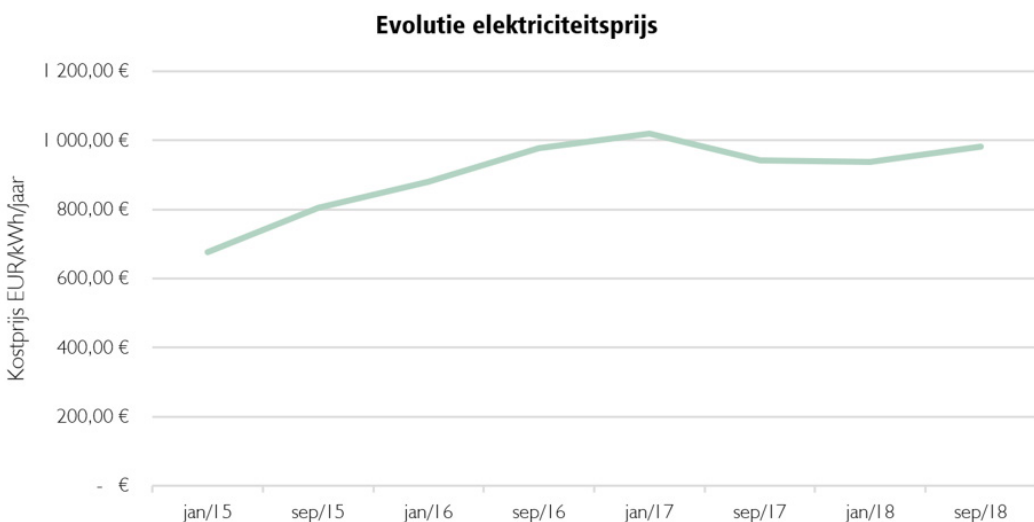
Naast het financiële aspect is er het feit dat energiegebruik een impact heeft op het milieu. Een Belg stoot per jaar gemiddeld zo'n 3,7 ton CO₂ uit, weliswaar is dit het equivalent voor het verwarmen van zijn woning en de verplaatsingen die hij maakt (Sibelga, 2017). Ter vergelijking, het Europees gemiddelde is gelijk aan 2,6 ton CO₂ per hoofd van de bevolking (PBL, 2016). Wat neerkomt op het feit dat gemiddeld gezien gebouwen in de Europese Unie verantwoordelijk zijn voor 36% van de CO₂-emissies (EC energy, 2017).

In 2015 werd 15,6% van de totale CO₂-uitstoot in België veroorzaakt door de verwarming van residentiële gebouwen (klimaat.be, 2015). De hoeveelheid CO₂-uitstoot is afhankelijk van de soort en de verbruikte hoeveelheid van de brandstof. Zo is er een uitstoot van 0,198 kg CO₂ per kWh aardgas tegenover gemiddeld 0,23 kg CO₂ per kWh elektriciteit voor de Belgische elektriciteitsmix (Sibelga, 2017). Het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid biedt de gezinnen een online tool aan om hun CO₂-uitstoot te berekenen (LNE, 2017).

1.1.1 Elektriciteitsverbruik

Het gemiddeld elektriciteitsverbruik van een Vlaams gezin bedroeg in 2016, 3.500 kWh (Eurostat, 2017). Belangrijk is hierbij te vermelden dat het verbruik voor elektrisch verwarmen niet inbegrepen is in dit totaal (VREG, 2017). In 2017 bedroeg het aandeel groene stroom in Vlaanderen 23,6% van de totale netto elektriciteitsproductie (Febeg, 2018).

In de onderstaande grafiek wordt de evolutie van de elektriciteitsprijs voor een gezin met een gemiddeld verbruik weergegeven. Deze vergelijking loopt van januari 2015 tot en met september 2018.



Tabel 2: evolutie elektriciteitsprijs, gegevens VREG

Een onderdeel van het elektriciteitsverbruik van een huishouden dat niet uit het oog mag worden verloren, is het sluipverbruik. Het gegeven dat dit verbruik niet verwaarloosd mag worden, wordt aangegeven in het feit dat tot 10% van het elektriciteitsverbruik in de woning onder de categorie sluipverbruik valt (energiesparen.be, 2017). Zoals de naam vermeld is de bewoner zich niet altijd even bewust van deze consumptie. Als aansluiting met het onderwerp van deze thesis dient er eveneens aandacht besteed te worden aan het energieverbruik van het energiemonitoringsysteem of de applicatie an sich.

1.1.2 Aardgasverbruik

Jaarlijks gebruikt een doorsnee gezin in Vlaanderen gemiddeld 23.260 kWh aan aardgas (VREG, 2017). Indien het gezin enkel aardgas verbruikt om te koken en water te verwarmen, dan is het verbruik gelijk aan ongeveer 2326 kWh (VREG, 2017).

Dit totale verbruik, inclusief verwarmen, koken en sanitair warm water, is het equivalent van 4,27 ton CO₂-uitstoot (LNE, 2017).

1.2 Energiebewustzijn

Veel mensen zijn zich niet bewust van de hoeveelheid aardgas, elektriciteit of leidingwater die ze maandelijks dan wel jaarlijks verbruiken (Marktmonitor VREG, 2016).

Voor het Vlaamse Energieagentschap zijn energiebewustzijn en energiegedrag belangrijke begrippen in het kader van het bevorderen van rationeel energiegebruik. Onder energiebewustzijn wordt het maatschappelijk belang van het rationeel energiegebruik begrepen. Met energiegedrag wordt dan weer het daadwerkelijke gedrag van de bevolking bedoeld (Vlaams Energieagentschap, 2015).

Uit de Vlaamse REG-enquête van 2017 kunnen volgende gegevens in verband met het energiebewustzijn van de Vlaamse gezinnen afgeleid worden. Als algemene conclusie wordt er in de studie vermeld dat negen op tien Vlamingen energiebesparing belangrijk vinden. De helft van de ondervraagden vindt dit zelfs heel belangrijk. Dit aandeel is sinds enkele jaren een stabiel gegeven. Wanneer er naar leeftijd gekeken wordt, is het voornamelijk de leeftijdscategorie 55-64 jaar die aangeeft dat ze energiebesparing belangrijk vindt. In deze leeftijdscategorie verklaart 61% van de respondenten dat ze energiebesparing heel belangrijk vinden. Daarentegen geven hoofdzakelijk de 18-24 jarigen (30%) en de 35-44 jarigen (20%) aan dat ze niet stilstaan bij energiebesparing. Daarnaast geeft slechts zes op de tien Vlamingen aan dat ze zichzelf als (heel) zuinig omschrijven op het vlak van energieverbruik, wat een beduidend lager percentage is ten opzichte van de vorige twee onderzoeken uit 2013 (70%) en 2015 (66%). Van het aantal personen dat zich als heel zuinig beschrijft, vindt 75% energiebesparing heel belangrijk.

In functie van het energiebewustzijn wordt de bevolking onderverdeeld in vijf segmenten. Onder segment I worden de Passieven (17%) gecategoriseerd, zij vinden het energieverbruik en de energieproblematiek niet echt belangrijk, ze houden er dan ook weinig rekening mee in hun dagelijkse handelingen. Eveneens zal dit segment zelden tot de protagonisten behoren bij het uitproberen van nieuwe energiezuinige producten en installaties.

De Fatalisten vormen het tweede segment (24%). Hoewel zij aangeven energiebesparing heel belangrijk te vinden, hebben ze echter niet de ambitie hun handelingen en gewoontes aan te passen omdat ze het gevoel hebben dat hun eigen bijdrage weinig impact zal hebben.

Segment 3 zijn de Relativisten (27%), dit is tevens de grootste groep. Zoals hun groepsnaam aangeeft, relativeren zij het belang van energiebesparing en meer bepaald de klimaatproblemen en daarbij vindt deze groep andere maatschappelijke problemen belangrijker. Zij streven vooral naar comfortverhoging of waardevermeerdering van hun woning, energiebesparing is een mooie bijkomstigheid.

Het vierde segment bestaat uit de Idealisten (17%). Zij zijn erg begaan met de milieuproblematiek en staan stil bij de invloed van hun dagelijkse activiteiten op het energieverbruik. Omwille van deze redenen hebben ze een energiezuinige levensstijl, ze zien echter wel nog mogelijkheden tot verbeteringen en zullen er alles aan doen deze te realiseren in die mate dat het binnen hun mogelijkheden ligt.

Het vijfde en laatste segment zijn de Autonoom gemotiveerden (15%). Zij hebben nagenoeg dezelfde kenmerken als de Idealisten, echter verwachten ze minder ondersteuning voor het veranderen van hun dagelijkse gewoontes. Zij kunnen energiebesparende maatregelen uitvoeren zonder dat ze hierbij hulp moeten ontvangen via bijvoorbeeld subsidies. Daarnaast hebben zij ook geen ondersteuning nodig bij de uitvoering van de maatregelen (Vlaams Energieagentschap, 2017).

Wordt deze segmentering gekoppeld aan de doelgroep van de energiemonitoring applicaties, zullen het voornamelijk segment vier en vijf (de Idealisten en de Autonoom gemotiveerden) zijn die zich aangetrokken zullen voelen tot het gebruik van dergelijke toepassingen. Het is echter kwestie om deze doelgroep uit te breiden, dit door het triggeren van andere groepen waarbij de Relativisten het grootste potentieel hebben om zich bij de doelgroep te voegen.

1.3 Meten is weten vs. meten om te weten

Een motto dat wel vaker terugkomt is "meten is weten", ook in campagnes van de Vlaamse Overheid. Er kan gesteld worden dat kennis een belangrijk gegeven is in de strijd tegen verspilling. Steeds meer mensen kiezen voor meer energiezuinige toepassingen (Vlaams Energieagentschap, 2015). Dit komt niet alleen door de besparingen die het met zich mee kan brengen, maar daarnaast ook uit het perspectief van het milieubewustzijn. Zo geeft meer dan 60% van de Vlaamse gezinnen aan dat het financiële aspect de voornaamste reden is om voor energiezuinigere toepassingen te kiezen (VEA, 2017).

De motivatie om te besparen leidt bij sommigen tot het willen bijhouden van energieprestaties. Inzicht krijgen in deze gegevens werkt stimulerend.

Aan de hand van verschillende toepassingen kan het voor de eindgebruikers tegenwoordig toegankelijker en eenvoudiger gemaakt worden om hun verbruik op te volgen, zij het op een zeer specifieke of meer algemene manier. Door het consequent uitvoeren van metingen is het mogelijk om een helder en duidelijk beeld van de huidige toestand te bekomen. Doel hiervan is vooral om gebruikers te sensibiliseren en te doen stilstaan bij eventueel onnodig verbruik.

Het is echter wel belangrijk om te weten wat er gemeten wordt. Er kan immers heel veel gemeten worden om uiteindelijk niets te weten te komen. Bijvoorbeeld omdat er op de verkeerde manier gemeten wordt of omdat er verkeerde dingen gemeten worden. Ook het verkeerd presenteren van de informatie kan als gevolg hebben dat de gegevens niet begrepen worden. Omwille van die reden bestaat er het alternatief 'meten om te weten'. Het houdt het besef in dat meten niet automatisch tot weten leidt (Berings, 2008). Daarbij kan toegevoegd worden dat weten nog niet wil zeggen dat de verkregen gegevens begrepen worden. Het leidt met andere woorden nog niet tot het feit dat men er iets uit zal leren.

In mijn empirisch onderzoek, zal ik bovenstaande onderzoeken. Meer specifiek zal ik het 'meten om te weten'-principe nagaan, om op die manier te achterhalen op welke wijze de gemeten data het best getoond kunnen worden in een energieapp. Aan de hand van een semigestructureerd interview, samen met screenshots van de gebruikersinterfaces van een applicatie, zal ik nagaan of de participanten van het onderzoek begrijpen wat de getoonde resultaten van de metingen willen zeggen.

Hoofdstuk 2 - Theoretisch kader

2.1 Energiemonitoring

Energiemonitoring wordt gezien als een onderdeel van energiemangement (Van de Putte, 2014). Het monitoren van gegevens is een universele term voor het meten, lezen en daarna controleren van diezelfde gegevens (Leupen, 2012).

Monitoren, maar ook het evalueren en opvolgen van het energieverbruik, is bijzonder nuttig om een duidelijk inzicht te krijgen in het energieverbruik. Managen lukt immers niet zonder metingen uit te voeren en bovendien is een terugkoppeling over hoe processen verlopen in de werkelijke situatie onmogelijk. Het duidt met andere woorden op een dynamisch proces van meten naar evalueren tot verbeteren. Het vereenvoudigt bovendien de pogingen om besparingsmogelijkheden te achterhalen en de resultaten van deze maatregelen na te gaan (Van de Putte, 2014). Daarenboven helpt het om het energieverbruik te koppelen aan algemene abstracte concepten waarvan mensen al bewust zijn, zoals energie-efficiëntie en klimaatverandering (VEA, 2015).

Energiemonitoring kent meer dan één verschijningsvorm. Zo kan er op eenvoudige wijze een boekhouding bijgehouden worden met de maandelijkse cijfers, maar kan er ook geopteerd worden voor een uitgebreid systeem met constante monitoring van de verbruiksgegevens (Van de Putte, 2014).

2.2 Gedragsveranderingen

Enkel focussen op technologie om energiebesparingen tot stand te brengen, lijkt zijn limieten te kennen. Bewonersgedrag blijkt de grootste bijdrage te zijn als het gaat om de verscheidenheid van het globaal energieverbruik (van Dam, et al., 2010). Of zoals Crosbie en Baker (2010) stellen:

It does not matter how much energy hypothetically could be saved by efficient technologies if no one wants to live in the properties, install or use efficient lighting and heating.

Mensen passen hun gedrag aan bij het krijgen van externe prikkels. Dit verklaart waarom het gebruik van feedback grote potenties in zich heeft voor het bekomen van gedragsverandering (Egmond, 2011).

Het geven van feedback draagt bij tot het vergroten van de kennis. Je moet eerst informatie verkrijgen over de mogelijkheden vooraleer je je handelingen kan aanpassen.

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen energiebesparing door gedragsaanpassing en energiebesparing door investeringen. Bij gedrag is namelijk één van de moeilijkheden dat de aanpassing zou moeten in stand gehouden blijven.

2.2.1 Determinanten

Volgens de theorie van Green en Kreuter (1999) spelen drie soorten factoren een belangrijke rol bij het veranderen van gedragspatronen, namelijk motiverende, in staat stellende en in stand houdende factoren. Met andere woorden het willen, het kunnen en het versterken.

Motiverende factoren houden voornamelijk verband met persoonlijke kenmerken. Zo is kennis hiervan een bepalend aspect. Om mensen te motiveren tot energiebesparend gedrag is het noodzakelijk dat ze beschikken over voldoende en vooral correcte informatie. Daarnaast is het belangrijk dat men weet waarom het nuttig is om hun gedrag te wijzigen, bijvoorbeeld door het duidelijk maken van de invloed die ze daarbij kunnen hebben (Jonkers, 2010).

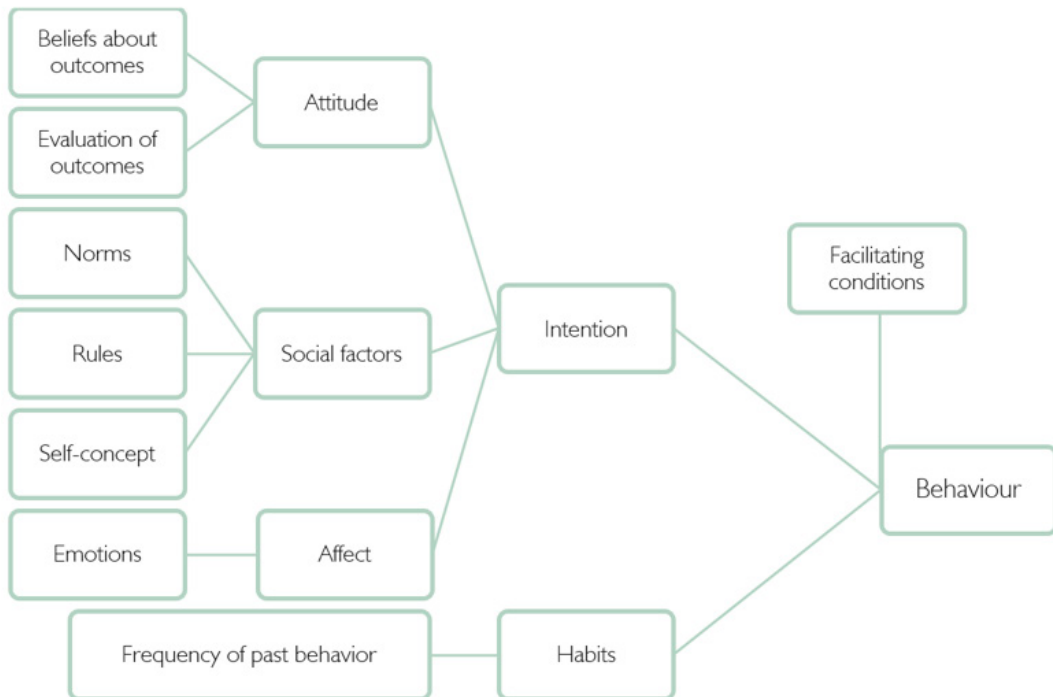
Om gedragsveranderingen tot stand te brengen is het van belang dat de bepalende elementen frequent onder de aandacht gebracht worden. Op die manier maken zij het mogelijk dat er een motivatie gerealiseerd wordt. De betrokkenheid moet voldoende aanwezig zijn. Het is noodzakelijk dat het nieuwe gedrag standhoudt en dat de bewoners niet terug in hun oude routinegedrag vervallen (Egmond, 2011). Routinegedrag is namelijk gestoeld op gewoontes die omschreven kunnen worden als een vorm van automatisch handelen. De fase van nadenken over de voor- of nadelen van dat gedrag is al achter de rug. Gewoontes aanpassen lukt enkel wanneer men zich van zijn gedrag bewust is. Hierbij moet opgemerkt worden dat heel veel gedrag op een onbewuste manier gebeurt. Belonen van het gewenste gedrag of omgekeerd het bestraffen van foutief gewoontegedrag kunnen hulpmiddelen vormen om gedragsveranderingen te bekomen (Jonkers, 2010). Feedback kan gezien worden als een vorm van beloning en is daarmee een zeer sterk gedragsbepalend instrument (Egmond, 2011). Feedback kan ondergebracht worden bij de in stand houdende factoren van Green en Kreuter (1999) en versterkt op die manier de motivatie voor energiebesparend gedrag (Jonkers, 2010). Daarnaast is het een stimulans voor het vormen van gewoontegedrag (Egmond, 2011).

Er kan gesteld worden dat mensen enkele stadia doorlopen vooraleer er gesproken kan worden van gedragswijziging. Vooreerst is er de overweging of het nieuwe gedrag voordelen biedt, waarna men de verandering voorbereidt om dan uiteindelijk daadwerkelijk te veranderen. Een laatste stap is de instandhouding van de nieuwe gedragspatronen (Egmond, 2011).

Paul Stern (1999) ontwikkelde een model waarbij hij de samenhang tussen intern motiverende en extern ondersteunende determinanten duidelijk maakt. Dit is het zogenaamd ABC-model, waarbij deze afkorting staat voor Attitude, Behaviour en Context. Sterns elementaire uitgangspunt is dat het gedrag (B) het product is van een dynamische kruisbestuiving tussen persoonlijke houding (A) en contextuele variabelen (C). Er kan afgeleid worden dat een positieve attitude niet automatisch tot energiebesparend gedrag leidt als er geen mogelijkheden toe zijn. Andersom geldt dat als er wel faciliteiten zijn, ook mensen met een negatieve attitude tegenover energiebesparend gedrag hun gedrag gaan aanpassen (CRES, 2015).

Er kan echter gesteld worden dat de theorie van Stern een goed uitgangspunt is, maar dat er een vierde belangrijke nevenfactor ontbreekt, namelijk de gewoonte.

Sterns model is te vergelijken met Triandis' Theory of interpersonal behaviour (1977), waarbij voornemens en gewoontes een voornamelijk rol spelen. Triandis benadrukt in zijn theorie de invloed die gedragingen uit het verleden uitoefenen op het handelen van dit moment (CRES, 2015).



Figuur 1: Triandis' Theory of interpersonal behavior

2.2.2 Korte vs. lange termijn

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen gedragsveranderingen op korte termijn en deze op lange termijn. Gedragsveranderingen op korte termijn gaan met name over het veranderen van handelingen of gedragingen. Het aanpassen van gewoontegedrag kan bijvoorbeeld slaan op het dimmen van de lichten in ongebruikte ruimtes of het volledig uitschakelen van apparaten na gebruik in plaats van deze in stand-bymodus te laten staan (Egmond, 2011). Deze gedragsveranderingen of gewoontes duren soms slechts voor een korte termijn. Het effect van de verandering is dan zeer beperkt waarneembaar.

Moeilijker wordt het wanneer het gedrag moet omgezet worden in curtailment behaviour, wat betekent dat de gedragsveranderingen voor een langere periode moeten worden volgehouden of in een permanente gedragsverandering worden omgezet. De inspanning om deze gedragsverandering in stand te houden moet steeds weer worden herhaald (bv. het steeds weer volledig uitschakelen van apparaten). Het handhaven van zulke gedragsveranderingen op lange termijn vraagt blijvende inzet van de betrokken personen. Het opzetten van eigen doelen draagt bij tot het proberen in stand houden van de gedragsveranderingen en aan de inzet om de besparingen daadwerkelijk te maken (Jonkers, 2010).

Eenmalig energiezuinig gedrag, maar met effect op langere termijn, kan ondergebracht worden onder de term efficiency behaviour waarbij men eenmalig actie onderneemt zoals bijvoorbeeld het aankopen van energie-efficiënte apparatuur of het plaatsen van isolatie (TNO, 2013). Specifiek toegepast op mijn onderzoek naar energiemonitoring applicaties wordt er nagegaan wat de ontwikkelaars van dergelijke applicaties inzetten om het curtailment behaviour van de gebruikers positief te veranderen.

2.3 Feedbacksystemen

2.3.1 Soorten feedbacksystemen

Feedbacksystemen voor energieverbruik maken het mogelijk om energiestromen die meestal onzichtbaar zijn voor de gebruiker, zichtbaar te maken (Energyville, 2015). Op die manier krijgt de eindgebruiker een actieve rol toebedeeld in plaats van de gebruikelijke passieve rol.

Feedbacksystemen kunnen onderverdeeld worden in twee categorieën, directe en indirecte feedback. Deze categorieën zijn elk nog eens onderverdeeld in verschillende types (Serrenho, et al., 2015).

Indirecte feedback is de eerste categorie en ook het meest gangbare systeem dat toegankelijk is voor energieverbruikers. Het betreft hier feedback die de eindverbruiker krijgt na de consumptie (Serrenho, et al., 2015).

Een eerste type indirecte feedback is de standaard factuur. Deze factuur wordt periodiek verstuurd door de energieleverancier en vermeldt enkel de verbruikte hoeveelheid energie over een bepaalde periode gemeten en de bijbehorende kostprijs.

Een tweede type van indirecte feedback kan omschreven worden als een verbeterde en uitgebreidere vorm van de standaard indirecte feedback. Dit type wordt verstrekt via de digitale weg en hangt al dan niet vast aan de energiefactuur. Sociale vergelijkingen met bijvoorbeeld de naaste burens, het stellen van doelen en persoonlijke vergelijkingen worden vaak als principes gebruikt bij dit soort indirecte feedback (Allcott, 2011).

In Vlaanderen is de standaard energiefactuur (eindafrekeningfactuur) bij wet uitgebreid met een historisch overzicht van het energieverbruik van de afgelopen drie jaar (VREG, 2017).

Zoals reeds vermeld bestaat er naast indirecte feedback ook directe feedback. Directe feedback speelt een rol wanneer er middelen worden ingeschakeld waarbij controlesystemen communiceren met toestellen.

Een eerste categorie van directe feedback is het gebruik van In-Home Displays. Hierbij is er een scherm in het huis aanwezig waardoor de bewoner real-time informatie over het energieverbruik in zijn bezit heeft (S3C, 2015). Op die manier verkrijgt de gebruiker veel accuratere informatie en komt het educatieve aspect ook meer op de voorgrond. Informatie wordt in het algemeen verschaft op gebouwniveau, maar sommige toestellen kunnen ook gegevens weergeven op het niveau van de diverse ruimtes (Serrenho, et al., 2015).

Naast het gebruik van In-Home Displays wordt er voor directe feedback ook gebruik gemaakt van Connected Devices. Dit is het meest uitgebreide en complete feedbacksysteem. Hierbij moet het huis van de verbruiker verbonden zijn met een centrale om op die manier tot een accuraat systeem te komen en de huishoudelijke functionaliteiten van op afstand te kunnen controleren. Onder andere slimme meters vallen onder deze categorie. Connected Devices geven geschatte apparatuur specifieke feedback maar tonen ook historische en maatschappelijke vergelijkingen.

Een derde direct feedbacksysteem zijn de Fully Ambient Devices. Deze bieden een minder gedetailleerde analyse dan de twee voorgaande systemen, maar geven eerder subtiele signalen aan de gebruiker. De module biedt enkel een gemakkelijk te begrijpen beeld van het algemene niveau van het energieverbruik (S3C, 2015).

Samenvattend kunnen de volgende verschillen tussen directe en indirecte feedback vermeld worden. Deze worden onderverdeeld in drie aspecten, namelijk frequentie, communicatie en medium. Indirecte feedback heeft een veel lagere frequentie en de communicatie is eenrichtingsverkeer. Directe feedback kan zowel uit één- als tweerichtingsverkeer tussen de eindverbruiker en de voorziening bestaan. Als laatste verschilpunt is er het medium waarlangs de informatie wordt verschaft. Bij indirecte feedback is dit vooral via papier en e-mail, directe feedback verleent de gegevens via Smart Devices (Serrenho, et al., 2015).

Mijn eigen onderzoek spitst zicht toe op de directe feedbacksystemen. De systemen die met behulp van In-Home Displays en Connected Devices de energiestromen van een huishouden tonen, komen verder aan bod.

2.3.2 Invloed van feedback op energiebesparing en -verbruik

Zoals in voorgaande paragraaf aangeduid bestaan er diverse types feedback die een invloed kunnen hebben op de gedragingen van personen. Feedback kan een krachtig leerinstrument zijn, meer specifiek heeft het de functie van gedragsversterkend instrument. Feedback is voornamelijk belangrijk wanneer hetgeen dat veranderd moet worden, niet zichtbaar is. Dit laatste kan gezegd worden van energiestromen. De 'onzichtbaarheid' wordt versterkt door de vaak ongemakkelijke positionering van energiemeters en het tijdsverloop tussen verbruik en betaling (Kendel, et al., 2017). Door middel van positieve feedback kan men iets bijleren, negatieve feedback daarentegen heeft een gedragsuitdovend effect als doel waardoor men iets afleert (Leupen, 2012).

Feedback heeft een invloed op de determinanten van gedrag patronen. Door middel van gerichte feedback krijgt men een beeld van hun verbruik waardoor er een bewustwordingsproces optreedt. Feedback krijgen heeft bovendien een sociale invloed want het scheidt de mogelijkheid om onderling met collega's/buren het verbruik te vergelijken wat leidt tot een besparing op het energieverbruik.

Feedback draagt ook bij tot de ingeschatte bekwaamheid van de verbruikers. Door de terugkoppeling van de gebruiksgegevens wordt men gesterkt in de gedachten het zelf te kunnen wat eveneens de houding van de verbruiker versterkt (Egmond, 2011). Bovenstaande elementen vormen allen triggers die kunnen ingezet worden voor het stimuleren van gedragsveranderingen in termen van energiebesparing/-verbruik.

Verskillende feedbacksystemen resulteren in invloedsvariaties. Zo kan er gesteld worden dat directe (continue) feedback, 'leren door kijken', gemiddeld tot grotere besparingen leidt in vergelijking met indirecte feedback, 'leren door lezen en reflecteren' (Kendel, et al., 2017). Naarmate de periode waarin feedback verstrekt wordt langer duurt, wordt het besparingspercentage minder groot. Dit geldt zowel voor directe als indirecte feedback (Serrenho, et al., 2015). Aangezien het feit dat het succes van feedback afhankelijk is van het engagement van de gebruiker, kan dit dalende besparingspercentage voor een deel verklaard worden doordat de interesse van de gebruikers in het begin groter is en met verloop van tijd kleiner wordt. Daarnaast kan dit dalend engagement ook gewijd worden aan het feit dat de besparingsmogelijkheden uitgeput zijn. Dit is mogelijk het gevolg van het gegeven dat een feedbacksysteem niet onbeperkt nieuwe informatie kan geven aan de gebruikers (Buchanan, et al., 2015).

Bijkomend kan er gekeken worden wat het effect en de impact van feedback over het energieverbruik op bewoners van energie-efficiënte woningen heeft. Deze woningen verbruiken in het algemeen weinig energie voor verwarming, ventilatie, koeling en warm water. De benodigde technische installaties zijn voornamelijk zeer efficiënte toestellen. De besparingsmogelijkheden in dergelijke woningen zijn daardoor beperkter. Daarnaast is het wel mogelijk dat de bewoners van deze woningen niet bewust omgaan met hun energieverbruik. Zo kan het zijn dat er meer elektriciteit verbruikt wordt dan nodig omdat de bewoners de lichten te vaak onnodig aan laten. Het krijgen van feedback vergroot de kans dat de bewoners van EE-woningen bewust worden van hun sluimerverbruik. Tevens biedt feedback de opportuniteit om het aankoopgedrag van deze gezinnen positief te beïnvloeden.

Men kan aannemen dat het effect van feedback op bewoners van energie-efficiënte woningen minder groot zal zijn. De besparingsmogelijkheden zijn een stuk beperkter en deze zullen dan ook snel uitgeput zijn. Waarna energiemonitoring op langere termijn zijn nut allicht verliest voor het huishouden.

2.4 Voorwaarden om feedback en monitoring effectief te laten zijn

Op basis van de literatuur kunnen we besluiten dat feedback op het energieverbruik aan enkele voorwaarden moet voldoen om effectieve feedback te zijn. De belangrijkste vereisten worden hieronder vermeld.

Om monitoring succesvol te laten zijn, dient het systeem vooreerst betrouwbaar en geloofwaardig te zijn. Om aan deze voorwaarde te voldoen wordt het systeem best goedgekeurd door de overheid om op die manier een wettelijke basis te hebben voor de versterkte data en informatie (Leupen, 2012).

Het medium dat de feedback verstrekt moet de aandacht trekken. Met andere woorden aandacht is de tweede voorwaarde opdat het feedbacksysteem effectief kan zijn. Het display en dan vooral dat met een goede vormgeving trekt meer de aandacht dan bv. feedback via een internetpagina waar je eerst enkele handelingen moet uitvoeren om de informatie te verkrijgen (UCP, 2014). Het is bijkomend zeer belangrijk dat het systeem de aandacht blijft trekken. De interesse van de gebruiker moet steeds aangewakkerd blijven.

Dit kan door het introduceren van nieuwe functies of tijdelijke acties. Op die manier wordt de kans verkleind dat er effecten van desinteresse optreden bij de gebruikers (S3C, 2015).

Minstens even belangrijk als de aandacht trekken en deze vasthouden, is het eenvoudig en begrijpelijk presenteren van de gegevens. Het begrijpelijk weergeven kan de motivatie en de positieve gedragsverandering van de gebruikers versterken (Serrenho, et al., 2015). Om deze aanpassing te stimuleren, wordt het energiegebruik bij voorkeur vertaald in meer toegankelijke termen, bijvoorbeeld kosten of aantal vaatwascycli en deze aangepast afhankelijk van de doelgroep, zoals verder wordt verduidelijkt (S3C, 2015).

Hierbij aansluitend kan de feedback best in begrijpelijke taal aangeboden worden, op een manier die bij de verwachting van de ontvanger aansluit. Wanneer iemand op zijn energieverbruik wil letten om geld te besparen, kan het beter zijn om het verbruik uit te drukken in euro's. Iemand die energie bespaart om de CO₂-uitstoot te reduceren heeft minder baat bij het verbruik dat uitgedrukt wordt in geldbedragen, maar zal eerder willen weten hoeveel CO₂ hij heeft uitgespaard (Sibelga, 2017).

Bijkomend kan bij deze bepaling vermeld worden dat de feedback op het individu moet gericht zijn om op die manier elke respondent andere feedback te laten ontvangen om zo energiezuinige handelingen te bevorderen, aangezien iedere energiegebruiker verschilt qua gedrag, waarden en overtuigingen (Kamp, 2014). Een 'one size fits all'-feedbackoplossing bestaat er niet. Wellicht geven oudere of weinig technisch onderlegde gebruikers de voorkeur aan eenvoudige realtime meterstanden. Meer technisch onderlegde consumenten willen mogelijks liever hun energieverbruik helemaal kunnen uitspitten. Andere consumenten kunnen dan weer getriggerd worden door middel van gamification systemen om hen te helpen energie te besparen.

Als aanvulling op deze voorwaarde kan er gesteld worden dat de gegeven feedback best toegelicht wordt. Op die manier weet men ook waarom dit goed is, wat het aan het eind opbrengt en maakt het de feedback zeer concreet (Jonkers, 2015).

Een volgende voorwaarde is frequentie (Egmond, 2011). De ontvanger zal op zeer frequente basis feedback moeten krijgen om hem een verband te laten leggen tussen het gedrag en de energieconsumptie (Serrenho, et al., 2015). Met frequente feedback wordt bedoeld dat één tot meerdere malen per week feedback wordt gegeven, waarbij steeds actuele data gebruikt worden. Uit een onderzoek van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2014) blijkt namelijk dat realtimegegevens de grootste stimulans vormen om minder energie te verbruiken (Van Elburg, 2014).

Relatie met een standaard of vergelijkingspunt is een andere voorwaarde. De gegeven informatie moet gerelateerd worden aan een betekenisvolle standaard: de eindgebruiker moet zijn verbruik kunnen vergelijken met het verbruik uit een vorige periode of hij moet kunnen nagaan hoe zijn verbruik zich verhoudt tot het landelijke gemiddelde (UCP, 2014). Gebruikers die een verbruik onder het eigen gemiddelde of het landelijk gemiddelde hebben, worden best getriggerd met positieve feedback. De positieve feedback is op die manier een soort beloning voor de geleverde inspanningen. Om deze voorwaarde te versterken bezit het systeem best een intern geheugen dat het mogelijk maakt data van een langere periode, bijvoorbeeld een jaar, op te slaan (Leupen, 2012).

Naast de bovenstaande voorwaarden mag vooral de fun-factor niet verwaarloosd worden, de fun-factor is namelijk essentieel voor de consumentenbetrokkenheid. Wanneer men de gebruiker wil stimuleren om minder energie te verbruiken, moet men hen op een leuke manier aanmoedigen.

Een extra gegeven om de effectiviteit te bevorderen is het feit dat wanneer er aan de feedback besparingsdoelen gekoppeld worden dit een extra besparing oplevert (Egmond, 2011). Deze objectieven moeten goed gedefinieerd worden en bovendien uitdagend zijn. De introductie van een persoonlijk doel kan ook nuttig zijn om personen opnieuw te betrekken of te reactiveren en vermoeidheidseffecten in latere stadia te verminderen (S3C, 2016). Wanneer de vooropgestelde doelen openbaar zichtbaar zijn, zullen ze een grotere draagkracht hebben. (Serrenho, et al., 2015). Samenvattend kan aangenomen worden dat de effectiviteit van feedback als een bron van leren voornamelijk afhankelijk is van de context en de aard van de feedback (Kendel, et al., 2017).

In hoofdstuk 3 worden bestaande applicaties beschreven. Hieraan gekoppeld wordt er nagegaan in welke mate bovenstaande voorwaarden aanwezig zijn in de verschillende systemen.

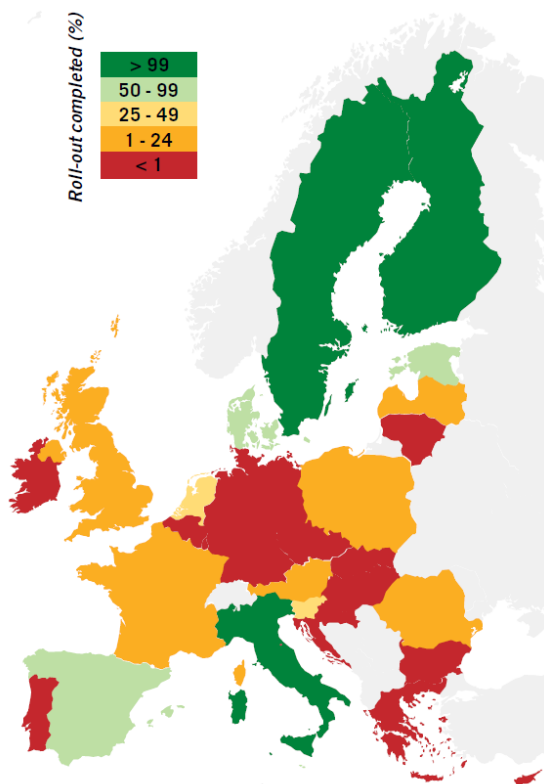
2.5 Stand van zaken van de EU-landen in het kader van de overgang naar slimme meters

Een richtlijn van het Europees Parlement uit 2009 (2009/72/101) verplicht de uitrol van slimme meters bij 80% van de aansluitingspunten tegen 2020 indien kan aangetoond worden met een maatschappelijke kosten-baten-analyse dat dit zinvol is (De Grootte, et al., 2017). Doel hiervan is om in Europa de uitstoot en het energieverbruik met 9% te doen dalen. In navolging van dit Europees beleid hebben heel wat EU-lidstaten de uitrol van slimme meters verplicht (SERV, 2017).

De verwachting is dat voor 2020 voor slimme meters voor elektriciteit in de EU een dekkingsgraad van 70% bereikt wordt (t.o.v. 21% in 2016) en voor gas is deze verwachting 40% (t.o.v. 1,5% in 2016) (EC, 2016).

Uit onderstaande Afbeelding 1: Uitrol slimme meters in 2016 kan opgemaakt worden dat men in sommige landen al vroeg gestart is met de uitrol van de slimme meters en daardoor al ver gevorderd is (bijvoorbeeld Zweden en Italië) terwijl in andere lidstaten de penetratiegraad nog vrij laag is.

Daarnaast verschillen de motieven voor de uitrol ook sterk van lidstaat tot lidstaat. In Italië is het uitgangspunt het tegengaan van fraude, waar het in Zweden de nood aan verlaging van kosten ten gevolge van meteropnames in dunbevolkte gebieden is, die speelt (SERV, 2017).



Afbeelding 1: Uitrol slimme meters in 2016

² Dit marketingbegrip houdt de afzet in een bepaalde periode ten opzichte van de totale toekomstige vraag van een product in.

In Vlaanderen start de uitrol van de slimme meters vanaf midden 2019. De Vlaamse regering heeft eind oktober 2017 de bepalingen voor deze uitrol vastgelegd. Zo heeft ze gekozen voor een eenvoudig model, waarmee de kosten gedrukt kunnen worden en waarbij de gebruiker, indien gewenst, deze slimme meter nog kan uitbreiden met extra toepassingen. Zowel de netbeheerder als de klant zullen de gegevens van de meter kunnen uitlezen (Vlaamse regering, 2017). Er dient echter de vraag gesteld te worden of dit gekozen model wel het goede model is. Zal de gekozen digitale meter genoeg functionaliteiten bevatten die de meter slim genoeg maakt zodat de gezinnen ook een effectieve besparing zullen realiseren?

Er moet eveneens met een kritische houding naar de effectieve uitrol gekeken te worden. Na de goedkeuring door de Vlaamse regering van de conceptnota 'Digitale meters: uitrol in Vlaanderen', startte de VREG een actualisatie van de kosten-batenanalyse van 2014 op. In de analyse van 2017 gaat men uit van een gemiddelde besparing van 1,8% voor elektriciteit en aardgas, uitgaande van een maandelijkse feedbackterugkoppeling over het verbruik. In de studie wordt uitgegaan van een uitrol in verschillende segmenten en waarbij deze uitrol een periode van 20 jaar zal in beslag nemen. De analyse geeft aan dat een gemiddeld gezin jaarlijks zo'n 16,36 euro meer zal moeten betalen voor de elektriciteitsfactuur (VREG, 2017). In 2014 was dit bedrag nog gelijk aan 18 euro (VREG, 2014). Voor de gasfactuur wordt een gemiddelde meerkost van zo'n 11,59 euro berekend, in 2014 nam men hiervoor een bedrag van 6,00 euro aan (VREG, 2014). Het verschil in meerkost is te wijten aan gewijzigde parameters in de berekening van beide kosten-batenanalyses. De extra kosten op de energiefactuur van de eindgebruiker zijn te verklaren door de investeringen van de netbeheerder. Daarnaast ontstaat er een tariefstijging door de verrekening van tarifaire tekorten die voortvloeien uit het idee dat de distributienetgebruikers minder energie zullen afnemen onder invloed van de slimme meter (VREG, 2017).

Dit terwijl de schatting van de baten door de verwezenlijkte energiebesparing gelijk is aan een opbrengst van zo'n 20 euro per jaar (Bollen, 2017). Men verwacht dat deze energiebesparing gerealiseerd zal worden doordat de afnemer minder energie zal aankopen. Deze besparing van de energiekost veronderstelt een actief gebruik van de functionaliteiten van de meter door de consument. Als voorbeeld wordt er een verschuiving van de vraag aangehaald, waardoor er meer verbruikt wordt bij nachttarief (VREG, 2017).

Hoofdstuk 3 – Bestaande applicaties

3.1 Inleiding











































Om het energieverbruik van een gezin zo correct mogelijk te meten en weer te geven, worden verschillende systemen die op de markt beschikbaar zijn hieronder beschreven. Elk van deze systemen wordt toegelicht met onder andere de voor- en nadelen, alsook de kostprijs van het systeem.









































































In de beschrijving wordt er gefocust op de manier waarop de systemen het energieverbruik meten en op welke wijze zij de gemeten waarden communiceren naar de gebruiker.

3.2 Overzicht besproken applicaties

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de besproken applicaties.

Het medium waarlangs de gegevens worden gedeeld verschilt per applicatie. De energiestromen die gemonitord worden verschillen ook naar gelang de toepassing. De monitoringcategorieën zijn elektriciteit, aardgas, drinkwater en opbrengsten van de fotovoltaïsche zonnepanelen. De resultaten worden in twee categorieën gepresenteerd, namelijk kosten/opbrengsten en absolute getallen.

APPLICATIES	MEDIUM	INPUT	OUTPUT	TYPE	INGAVE
Smappee		   	   		
Mona			   		
Boxx (Engie Electrabel)	 	  	   		
Niko Home Control	 	   	   		

EnergieID		 	 	 		
June		 	 	  		
lungo (NL)		 	 	   		
EnyMate (NL)		 	 	  		
Qbox (NL)		 	 	   		
Huisbaasje (NL)		 	 	  		
Toon (NL)	 IHD	 	 	   		

Tabel 3: overzicht besproken applicaties

Legende symbolen

Medium iconen:



De gegevens over het energieverbruik worden verkregen via een smartphone-applicatie.



Wanneer het IHD-icoon weergegeven wordt, is het gezin in bezit van een In Home-Display waarlangs het huishouden de meetresultaten aangereikt krijgt.

Input iconen:



De applicatie monitort het elektriciteitsverbruik.



Het vlam-icoon in de tabel duidt er op dat de applicatie in staat is om het aardgasverbruik van het gezin in beeld te brengen.



Wanneer dit icoon weergegeven wordt, zal de applicatie met behulp van sensoren het drinkwaterverbruik kunnen monitoren.



De opbrengsten van de hernieuwbare energie installatie worden weergegeven. Meestal heeft dit betrekking op de fotovoltaïsche zonnepanelen.

Output iconen:



De resultaten worden aan de hand van absolute getallen gepresenteerd in periodieke grafieken.



De meetwaarden van het energieverbruik of de energieproductie worden weergegeven aan de hand van de kosten en/of opbrengsten.



Wordt dit icoon weergegeven in de tabel, dan heeft het gezin real-time inzicht in zijn verbruik.



Er wordt een historisch overzicht van de verbruiksgegevens bijgehouden door de applicatie.

Type iconen:



Wordt dit icoon weergegeven in de tabel, dan gaat het over directe feedback.



Dit icoon geeft aan dat het om indirecte feedback gaat.

Type iconen:



Wordt de letter A weergegeven in de tabel, dan genereert de applicatie automatisch de verbruiksgegevens en dit aan de hand van de meetapparatuur.



De verbruiksgegevens dienen handmatig te worden ingegeven in het systeem.

3.3 Belgische apps voor energiemonitoring in de woning

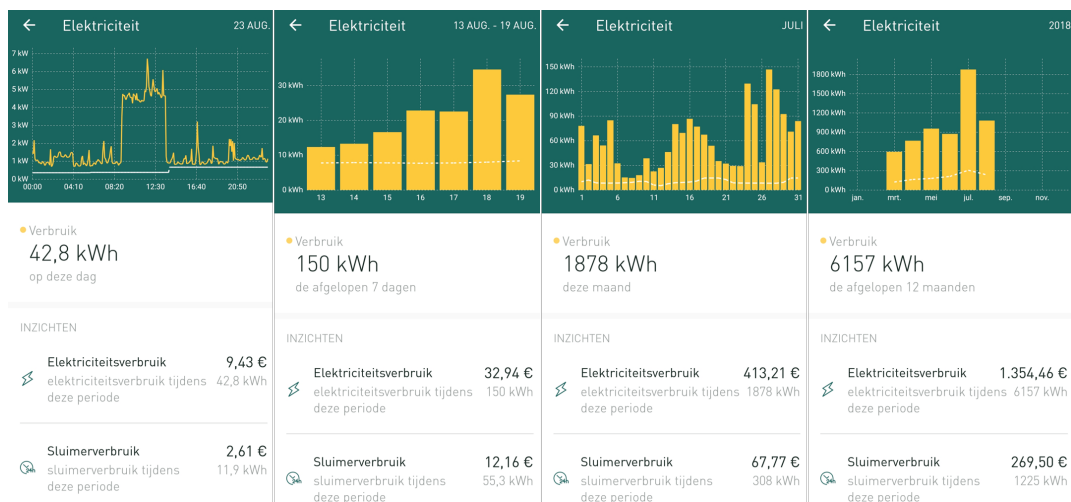
3.3.1 Bespreking

Hierna worden verschillende applicaties beschreven die te verkrijgen zijn op de Belgische markt. Belangrijk is om hierbij te vermelden dat deze selectie enkel applicaties bevat die onafhankelijk van slimme meters kunnen werken, dit omdat de algemene uitrol van deze meters nog niet gebeurd is in België. Daarnaast zijn de applicaties voor iedereen vrij toegankelijk zonder dat er verplicht een energiecontract moet afgesloten worden. Als besluit wordt er achteraan dit hoofdstuk een samenvattende tabel weergegeven, waarin de besproken applicaties met elkaar vergeleken worden.

3.3.3.1 Smappee



Smappee is een energiemeetsysteem dat een gezin een real-time overzicht van het elektriciteitsverbruik in hun woning bezorgt. Wanneer de gebruiker de smartphone-applicatie opent, krijgt hij inzicht in het totale verbruik en welke percentage daarvan sluimerverbruik is. De applicatie heeft eveneens de mogelijkheid om de kostprijs weer te geven, zowel in real-time als in een overzicht per dag, per maand of per jaar. Deze kostprijs geeft het reële bedrag weer dat de gebruiker zal betalen aangezien het mogelijk is om in de app de werkelijke waarde van de tariefkost in te geven. Daarnaast is het geven van een voorspelling van de spreiding van de totale kosten over een heel jaar mogelijk. Ook de kostprijs per specifiek apparaat kan weergegeven worden. De verbruiksgegevens worden tot 3 jaar lang bewaard. Hoe verder de tijd verstrijkt, hoe minder specifiek de gegevens bewaard worden. Gedurende de eerste twee weken worden waarden per vijf minuten bewaard, na een jaar blijven de waarden op maandbasis bewaard. Smappee geeft als doel aan dat de gebruikers hun energiegewoontes gaan veranderen doordat energiebesparing leuk gemaakt wordt en op ze op die manier hun energieverbruik gaan verminderen. Zonder dat ze daarbij aan comfort zouden moeten inboeten. Ze leggen voornamelijk de nadruk op het feit dat men niet op 'energiedieet' moet gaan om energie te besparen, maar dat men hoofdzakelijk door efficiënter om te gaan met energie al energie kan besparen. Het fun-factor gegeven als voorwaarde om feedback effectief te laten zijn, is dus met andere woorden sterk aanwezig in het gebruiksdisplay van Smappee. Smappee's 'bollenbad' heeft een kleurrijke, aantrekkelijke vormgeving dat eveneens voortdurend in beweging is door de veranderde energiestromen. Daarmee spelen ze ook sterk in op het betrekken van het volledige gezin inclusief de kleine kinderen.



Afbeelding 2: voorbeeld gebruikersinterface Smappee

Smappee wordt ter hoogte van de zekeringskast aangesloten op de binnenkomende stroomkabel van de elektriciteitsinstallatie door middel van een stroomklem. De energiemonitor meet continu het energieverbruik in de woning. Via de app kan men niet enkel het totale energieverbruik raadplegen, maar men kan ook het verbruik per toestel bekijken (Smappee.be, 2017). Door gebruik te maken van de NIILM-technologie is het voor Smappee mogelijk om deze individuele toestellen te detecteren en te herkennen. NIILM staat voor 'niet-intrusieve lastbewaking': een systeem dat toezicht houdt op veranderingen in elektrische spanning en stroom (Serrenho, et al., 2015).

Smappee biedt ook de mogelijkheid om de opbrengst van de PV-installatie af te lezen. Hiervoor is een extra stroomklem nodig die aangesloten wordt op de stroomkabel tussen de PV-omvormer en de zekeringskast.

Het systeem kan uitgebreid worden met de zogenaamde Comfort Plugs. Dit zijn draadloze schakelaars die je als een stekker tussen een stopcontact en een elektrisch toestel plaatst. Op die manier kan je toestellen van op afstand uitschakelen en ervoor zorgen dat er geen sluimerverbruik optreedt bij de aangesloten toestellen.

Een derde functie van Smappee is dat het water- en gasverbruik kan gemonitord worden. Aan de hand van sensoren wordt het verbruik gemeten. Hierbij worden klemmen/monitors rond de leidingen vastgezet, op de gas- en/of watermeter wordt de optisch of magnetische sensor aangebracht die de gegevens ervan uitleest. Of er een optische of magnetische sensor gebruikt moet worden, is afhankelijk van het type meter waarover het gezin beschikt. De monitor kan momenteel nog niet gebruikt worden in combinatie met een digitale meter.

De kostprijs van het basissysteem, de energiemonitor Smappee Energy, bedraagt 229,00 euro. Dit systeem ondersteunt zowel 1-fasige als 3-fasige aansluitingen. In het pakket van de energiemonitor zit 1 Comfort Plug inbegrepen. Met deze Comfort Plug kan een toestel vanop afstand aan- en uitgeschakeld worden. Ze zijn echter niet noodzakelijk om metingen uit te voeren.

Naast het basissysteem bestaat er ook de Solar energiemonitor, die naast het elektriciteitsverbruik ook de opbrengst van de zonnepanelen weergeeft. Dit pakket kost 349,00 euro. Het meest uitgebreide systeem is Smappee Plus. Met dit systeem is het mogelijk om bijkomend het verbruik van een warmtepomp te monitoren en te weten te komen hoeveel het exact kost om een elektrische wagen op te laden. Met Smappee Plus is het mogelijk om een overschot aan zonne-energie toe te wijzen aan zelfgekozen toestellen. De kostprijs van dit systeem bedraagt 495,00 euro.

Naast de energiemonitors voor de meting van het elektriciteitsverbruik heeft Smappee een monitor ontwikkeld voor het meten van het gas- en waterverbruik. De kostprijs van de gas- en watermonitor bedraagt 139,00 euro.

Volgens de fabrikant kan een gezin met het toestel 10 tot 30% besparen op de energiefactuur waardoor de monitor op minder dan 2 jaar terugverdiend zou zijn. Voor een gemiddeld gezin bedraagt de besparing €175. Deze besparing zou te realiseren zijn door veranderingen in dagelijkse handelingen, maar ook daar de aankoop van energiezuinigere toestellen. Deze laatste beslissing kan gestoeld zijn op het feit dat Smappee het individueel verbruik per toestel weergeeft. Het toestel zelf verbruikt 2 Watt en kost minder dan 5 euro per jaar aan energie (Smappee.be, 2018).

3.3.3.2 Mona



Mona is een energiemonitor die het gezin inzicht in hun elektriciteitsverbruik geeft aan de hand van een digitale meterlezer. Wanneer ze de smartphone-applicatie openen, krijgen ze continu inzicht over hun verbruik en de evolutie ervan. Mona biedt eveneens de kans om het persoonlijk verbruik te vergelijken met het verbruik van andere Mona-gebruikers.

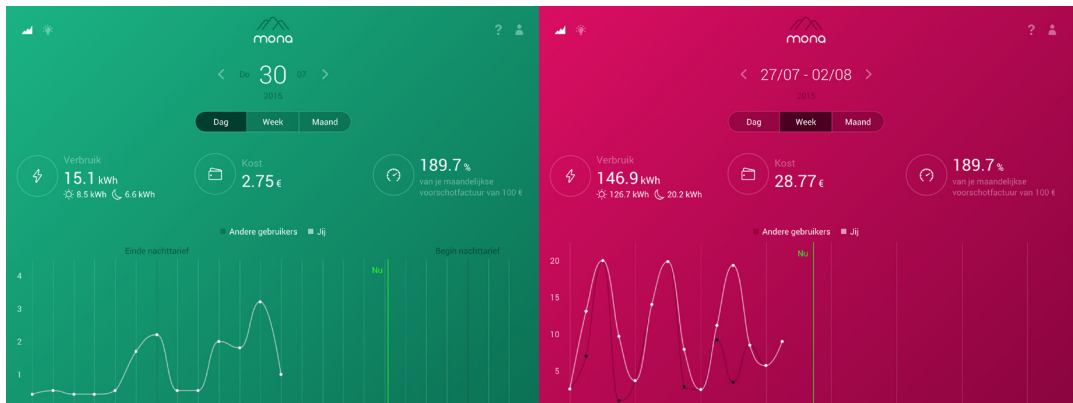
De digitale meterlezer wordt aangebracht op de meterkast en door de ingebouwde camera wordt de elektriciteitsmeter constant gemonitord. De digitale lezer registreert voortdurend de meterstanden van het huishouden.



Afbeelding 3: bevestiging digitale meterlezer Mona

Via de app wordt het verbruik getoond in grafieken, zowel in kWh als in geldwaarde. Doordat de monitor het mogelijk maakt om de tariefgegevens van de leverancier in te geven, wordt de reële kostprijs van de verbruikte hoeveelheid energie weergegeven.

Het verbruik van de andere Mona-gebruikers dient als referentie en bepaalt de achtergrondkleur van de gegevens. Kleurt de achtergrond van de interface groen dan betekent dit dat het wel goed zit, een rode achtergrond duidt erop dat het eigen verbruik hoger is dan het referentieverbruik van de andere gebruikers van Mona.



Afbeelding 4: vergelijking met referentieverbruik Mona-gebruikers

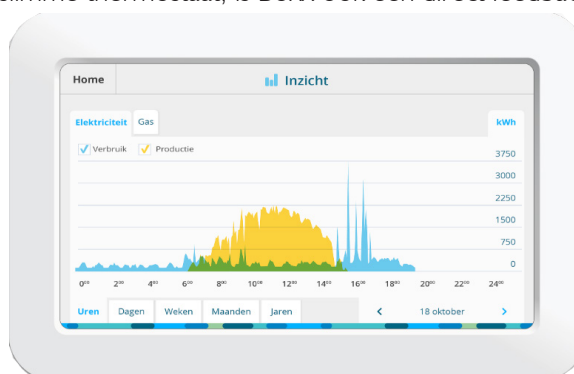
De energiemonitor maakt het mogelijk om vooraf doelen te stellen in verband met het maximaal gewenste energieverbruikniveau.

De fabrikant maakt de belofte dat het mogelijk is tot 15% jaarlijks te besparen op de energiefactuur door Mona te gebruiken (bagaar.be, 2016).

3.3.3.3 Boxx ENGIE Electrabel



Boxx is een zogenoemde slimme thermostaat die ook het energieverbruik van een woning meet. Volgens de theorie leert de thermostaat autonoom patronen herkennen en stuurt de verwarming in functie daarvan aan, wat dan in principe tot energiebesparingen moet leiden. Naast de functie van slimme thermostaat, is Boxx ook een direct feedbacksysteem.

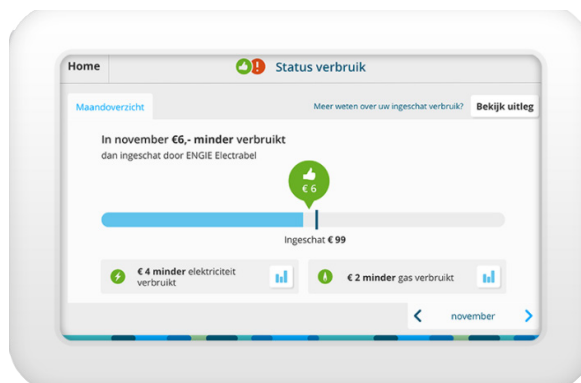


Afbeelding 5: voorbeeld gebruikersinterface Boxx

Boxx meet het elektriciteits- en aardgasverbruik in realtime aan de hand van sensoren die aangebracht worden op de respectievelijke meter. De sensor op de elektriciteitsmeter meet het aantal omwentelingen van de roterende schijf. Het aardgasverbruik wordt gemonitord via de sensor die het aantal omwentelingen van het laatste cijfer na de komma op je aardgasmeter meet.

De verbruiksgegevens uitgedrukt in getalwaarden en in geldsommen worden weergegeven op het In Home Display en via de smartphone-applicatie. De prijzen in euro weergegeven op het display komen overeen met het persoonlijke tarief van de gebruiker, op die manier wordt de reële kost voorgesteld.

De evolutie van het energieverbruik wordt weergegeven in grafieken en dit per uur, per dag, per week of per maand. Daarnaast is het ook mogelijk om een vergelijking te maken met het ingeschat energieverbruik, deze waarde wordt ingeschat door Engie Electrabel. Bij hoger verbruik geeft Boxx een waarschuwing. Via de toepassing kan het gezin nagaan of hun verbruik normaal evolueert. Ze hebben daarnaast de mogelijkheid om hun verbruik te vergelijken met dat van gelijkaardige gezinnen



Afbeelding 6: gebruikersinterface inschatting verbruik Boxx

In combinatie met een PV-installatie en de bijbehorende noodzakelijke uitbreiding is het mogelijk om het rendement van de PV-panelen bij te houden op het In Home-Display. Ook wordt er een inschatting gemaakt van de productie op basis van de kenmerken van de installatie en het verwachte aantal uren zon.

Momenteel is het mogelijk om Boxx op twee manieren uit te breiden. Als eerste optie kan ervoor gekozen worden om slimme stekkers te installeren. Via de app kan het verbruik van het aangesloten apparaat in realtime bekeken worden en kan het van op afstand aan- of uitgeschakeld worden. Het is ook mogelijk om limieten in functie van gebruik in te stellen. Het aansluiten van Philips HUE-lampen die van op afstand bediend kunnen worden, is de tweede mogelijke uitbreiding.

Volgens de producent is het door het gebruik van Boxx mogelijk om tot 10% energie te besparen. Zonder energiecontract kost Boxx van Electrabel 298 euro. Daarnaast moet er nog elke maand 6,50 euro betaald te worden om de functie van energiemonitor te activeren. Sluit een gezin het specifiek contract "UP" voor elektriciteit en gas af, dan is Boxx inbegrepen in de maandelijkse kostprijs van het contract (hierbij is eveneens het onderhoudsabonnement inbegrepen). Indien het gezin een PV-installatie bezit, moeten zij de Solar Kit extra aankopen. Het systeem kost dan 99 euro extra. De uitbreiding met een slimme stekker kost 63,50 euro. Het elektriciteitsverbruik van Boxx komt jaarlijks op circa 50 kWh (electrabel.be, 2018).

3.3.3.4 Niko Home Control



Niko Home Control staat in voor huisautomatisatie. Verwarming, verlichting, zonwering en andere elementen worden bediend op één plek met een touchscreen. Daarnaast is het ook mogelijk om de installatie van op afstand te bedienen met de smartphone-app.

De bewoner heeft de mogelijkheid om de extra energiesoftware te laten installeren. Op die manier krijgt het gezin inzicht in het elektriciteits-, aardgas- en waterverbruik, maar ook in de productie van fotovoltaïsche zonnepanelen.



Afbeelding 7: voorbeeld gebruikersinterface Niko Home Control

Het aantal meetmodules kan zelf bepaald worden en afhankelijk daarvan wordt het verbruik van toestellen of schakelringen weergegeven.

Via grafieken wordt het huidige verbruik weergegeven, het historisch overzicht van het energieverbruik kan eveneens geraadpleegd worden. Dit geldt eveneens voor de opbrengst van de PV-panelen. Niko Home Control biedt de gebruiker de mogelijkheid om de verschillen tussen de tariefperiodes (dag/nacht) te controleren en maakt het daarnaast ook mogelijk een vergelijking tussen de verschillende verbruiksperiodes te maken. Het energieverbruik wordt zowel in kosten als in absolute getallen weergegeven. De tarieven voor elektriciteit, gas en water kunnen aangepast worden aan de waarden van het eigen tarief. Via de gebruikerssoftware is het mogelijk de meetgegevens naar Excel te exporteren.

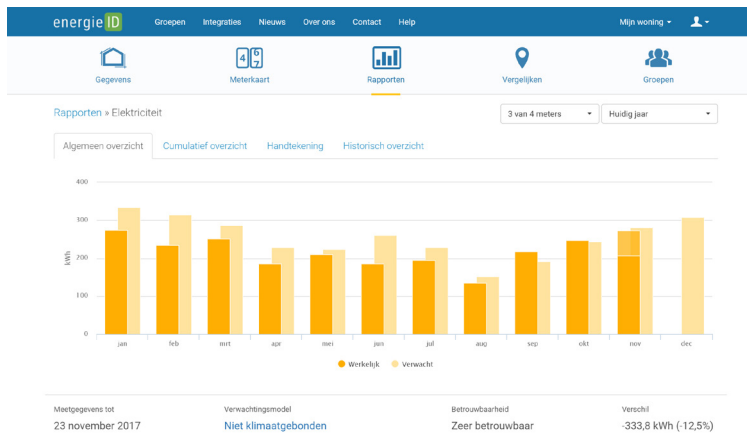
Het elektriciteitsverbruik wordt gemeten aan de hand van stroomklemmen (verschillen afhankelijk van 1-fasig of 3-fasig net). Deze stroomklem wordt rond de geleider van de te meten kring bevestigd. Zowel de spanning als de stroom wordt gemeten.

Het water- en gasverbruik kan ook opgevolgd worden indien er een pulsteller geïnstalleerd is. Via het aantal pulsen wordt het aantal liter dat verbruikt wordt bepaald. Bijvoorbeeld 1 puls is gelijk aan 10 liter. De pulsteller wordt aangesloten op een water- en/of aardgasmeter met pulsuitgang. De producent geeft aan dat een besparing van 5 tot 15% mogelijk zou zijn (niko.be, 2017).

3.3.3.5 EnergielD



Via EnergielD is het voor een gezin mogelijk de verbruiksgegevens bij te houden. De meterstanden worden handmatig ingegeven. In vergelijking met voorafgaande applicaties kan EnergielD uitgebreid genoemd worden. Zo kunnen er naast het elektriciteits-, en drinkwatergebruik ook gegevens over het verbruik van onder andere pellets en stookolie bijgehouden worden. Daarnaast is het mogelijk om de opbrengsten van de eventuele zonneboiler of windturbine bij te houden.

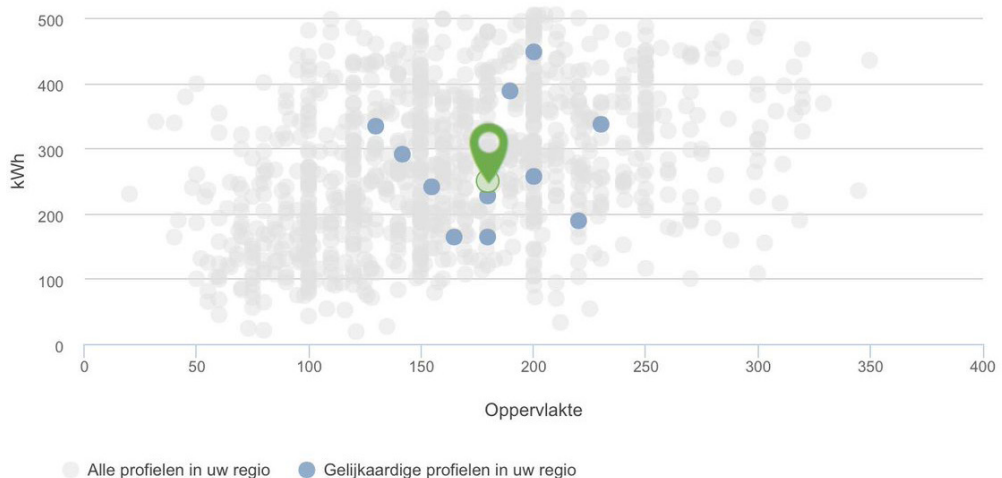


Afbeelding 8: voorbeeld gebruikersinterface EnergielD

Het ingeven van de verbruiksgegevens gebeurt zoals eerder vermeld handmatig, wat het mogelijk maakt om gegevens uit het verleden eveneens in te geven. De applicatie biedt deze mogelijkheid aan zonder einddatum in het verleden. Het verbruiksoverzicht van de verschillende energiestromen kan worden geëxporteerd naar een Excel-bestand. Het is eveneens mogelijk om meterstanden uit het verleden te importeren via Excel-, of CSV-bestand.

Naast het handmatig ingeven van de gegevens geeft EnergielD de gebruiker ook de mogelijkheid om deze data automatisch te implementeren in de tool. Het is bijvoorbeeld mogelijk om een slimme meter te koppelen aan het systeem waardoor de meterstanden automatisch in de tool geïmporteerd worden.

Het reële verbruik wordt vergeleken met de verwachte consumptie, hierbij kan aangegeven worden of men wenst dat het vergelijkingsmodel niet klimaatgebonden is of dat het opgesteld wordt aan de hand van de graaddagen (op basis van de buitentemperatuur). Eveneens biedt de applicatie de mogelijkheid om te vergelijken met andere gebruikers. Het eigen verbruik wordt vergeleken met dat van gelijkaardige gebruikers. De vergelijking wordt op basis van de bruikbare vloeroppervlakte, de gebruikte installaties, het type woning en het aantal inwoners, gemaakt.



Afbeelding 9: Puntenwolk vergelijking verbruik EnergielD

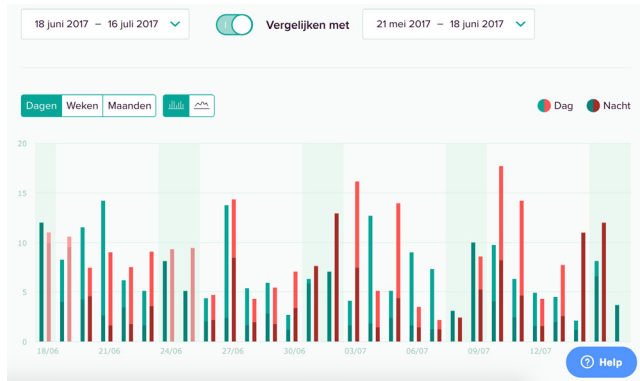
De gebruiker kan zich aansluiten bij diverse groepen. In deze groepen verenigen zich bijvoorbeeld alle inwoners van een welbepaalde straat of wijk om op die manier onderling een project op te starten om samen slimmer met energie om te gaan. Elke groep staat onder leiding van een coördinator. Deze krijgt alle gegevens van de groepsleden die werden verzameld door EnergielD en krijgt op die manier bruikbare inzichten in de groepsprestaties. De coördinator krijgt tools aangeboden om op die manier zijn teamleden (individueel) op te volgen en hen te helpen hun doel(en) te bereiken.

De applicatie is voor iedereen toegankelijk en kan gratis gebruikt worden via de site van EnergielD (energieid.be, 2017).

3.3.3.6 June



De applicatie June meet met behulp van optische meterlezers de energiestromen van elektriciteit en aardgas. Het verbruik wordt in realtime weergegeven in de toepassing. Daarnaast is het ook mogelijk om het verbruik van de afgelopen dagen, weken en maanden weer te geven. Zowel het dag- als het nachtverbruik wordt getoond, maar ook wordt het gemiddelde verbruik aangegeven. De gebruiksiinterface kan aangepast worden aan de voorkeuren van de gebruiker, zo is het mogelijk om het verbruik van een periode te vergelijken met een andere. Verder kan de gebruiker kiezen in welke verschijningsvorm hij de gebruiksgegevens wil zien, hetzij in staafdiagramma's of in lijngrafieken. Het is niet mogelijk om op de gebruikersinterface de productie van de PV-installatie te raadplegen.



Afbeelding 10: voorbeeld gebruikersinterface June

Bijkomend houdt June continue de marktprijzen van de energieleveranciers bij. Op die manier biedt de applicatie de service aan de gebruiker dat deze laatste steeds op eender welk moment kan overschakelen naar een energietarief dat voor hem voordeliger is. De applicatie geeft melding van dit gunstigere tarief waarna de gebruiker kan aangegeven of hij al dan niet wil wisselen van tariefplan of energieleverancier. De meldingen die de applicatie geeft zijn gebaseerd op de voorkeuren die de gebruiker vooraf instelde.

Het startpakket van June kost 149 euro. Dit pakket bevat een slimme meter, een gateway en een oplader. Op die manier kan je één energiestroom monitoren, zodoende sluit je de monitor aan op de elektriciteits- of aardgasmeter. Per bijkomende monitor betaal je 69 euro. Daarnaast heeft June een verplichte abonnementskost van 5,99 euro per maand. Eveneens voorziet June de mogelijkheid om de meterstanden manueel in te geven, hiervoor heeft het een online platform gecreëerd. Aan deze functie zijn geen kosten verbonden (june.energy, 2018).

3.4 Internationale apps voor energiemonitoring in de woning

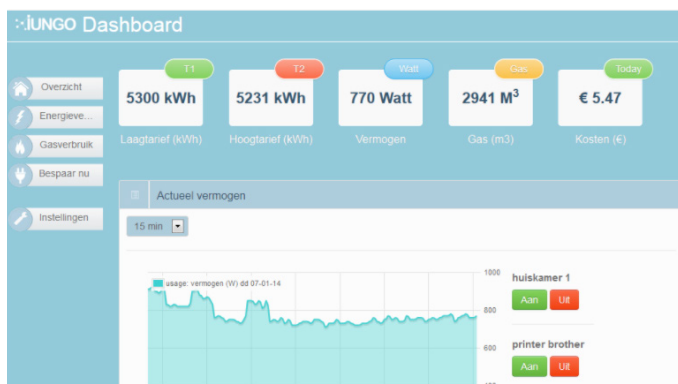
3.4.1 Bespreking

Hierna volgt een bespreking van verschillende internationale applicaties die hoofdzakelijk te verkrijgen zijn op de Nederlandse markt. In de selectie is er rekening gehouden met het feit dat deze apps onafhankelijk van slimme meters kunnen functioneren. Daarnaast zijn de applicaties voor iedereen vrij toegankelijk zonder dat er verplicht een energiecontract moet afgesloten worden. Als besluit wordt er achteraan dit hoofdstuk een samenvattende tabel weergegeven, waarin de besproken applicaties met elkaar vergeleken worden.

3.4.1.1 lungo



lungo is een applicatie uit Nederland. Via de tablet of smartphone hebben de bewoners toegang tot de gegevens van de energiemonitor. Het verbruik wordt in realtime gemeten, meer specifiek om de 10 seconden. Doordat het energieverbruik continue gemonitord wordt, krijgt het huishouden ook inzicht in het sluimerverbruik.



Afbeelding 11: voorbeeld gebruikersinterface lungo

Standaard biedt lungo de mogelijkheid om het elektriciteits- en aardgasverbruik te monitoren. Het is mogelijk om de toepassing uit te breiden met extra koppelingen. De zonnepanelen, warmtepomp, watermeter en laadpaal kunnen dan gemeten worden. Om deze vier toepassingen te kunnen monitoren zijn er telkens extra onderdelen nodig. De gemeten gegevens worden weergegeven in grafieken zowel in absolute getallen als in geldwaarde. Het verbruik kan nagegaan worden per dag, per maand en per jaar. De verbruikshistorie wordt tot tien jaar bijgehouden. Er bestaan twee varianten van lungo. De standaard controller kan communiceren met slimme stekkers, omdat het uitgerust is met Z-Wave. De kleinere versie van lungo beschikt niet over Z-Wave en hierbij kan enkel verbruik en opbrengst gemonitord worden. Beide varianten kunnen zowel op een slimme meter als op een traditionele meter worden aangesloten. Door het toepassen van slimme tussenstekkers krijgt de gebruiker inzicht in het verbruik van individuele toestellen en kunnen ze van op afstand aan- en uitgezet worden. Door de ingebouwde tijdschakelfunctie kan dit bovendien automatisch gebeuren op een vooraf ingesteld tijdstip.

Volgens de producent is het mogelijk om 5 tot 10% te besparen op het energieverbruik door regelmatig de cijfers in de gaten te houden.

lungo is een onafhankelijke applicatie wat wil zeggen dat het niet vasthangt aan een energieleverancier en ook vrij is van abonnementskosten. Als lungo volledig actief is, verbruikt het 1,5 Watt.

Een standaardpakket voor een traditionele meter kost 380 euro. Hierbij is het enkel mogelijk om het elektriciteits- en aardgasverbruik te meten. Indien het gezin fotovoltaïsche zonnepanelen bezit kost het pakket 405 euro (lungo.nl, 2017).

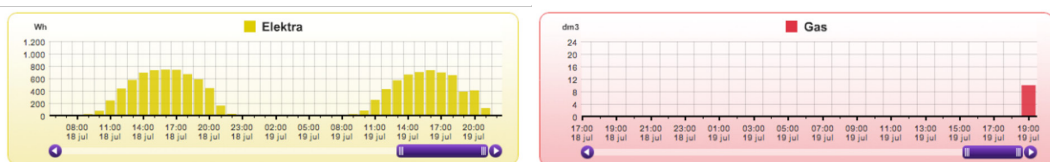
3.4.1.2 Enymate



Enymate is een Nederlandse energiemonitor die het totale verbruik van de woning in beeld brengt; zowel het drinkwater-, aardgas- als elektriciteitsverbruik. De toepassing is een vorm van directe feedback.

Aan de hand van optische sensoren die op de meters worden bevestigd, worden de verbruiksgegevens naar het basisstations gezonden. Van hieruit wordt de informatie toegankelijk gemaakt via het internet. Het verbruik wordt in realtime weergegeven en kan via de applicatie vergeleken worden op dag-, maand- en jaarbasis. Het is eveneens mogelijk om de verbruikscijfers naar andere programma's te exporteren, bijvoorbeeld Excel. De gegevens worden getoond in aantal kWh en in euro.

Enymate biedt de kans om een persoonlijk streefverbruik in te geven achteraf kan de gebruiker op die manier nagaan of hij zijn doel behaald heeft.



Afbeelding 12: voorbeeld gebruikersinterface EnyMate

Volgens de fabrikant kan de gebruiker 9% op elektriciteitsverbruik en 14% op aardgasverbruik besparen.

De kostprijs van Enymate voor het meten van gas en elektriciteit bedraagt 169 euro. Voor de optie die eveneens het drinkwaterverbruik monitort, betaalt de consument 199 euro (Enymate, 2010).

3.4.1.3 Qurrent Qbox



Qbox van Qurrent is een applicatie uit Nederland. Het huishouden kan het energieverbruik monitoren via een sensor die op de energiemeter geïnstalleerd wordt. Via een applicatie op tablet of smartphone kunnen de bewoners de verbruiksgegevens raadplegen. Indien het gezin over een slimme meter beschikt is het mogelijk om zowel het aardgas- als elektriciteitsverbruik te monitoren. Aardgasconsumptie wordt per uur weergegeven, terwijl elektriciteitsgebruik over een tijdsinterval van 1 minuut te volgen is. Beschikt het gezin echter over een traditionele meter dan is het enkel mogelijk om het elektriciteitsverbruik te raadplegen.

De applicatie geeft naast het realtime verbruik ook een historisch overzicht van het verbruik weer en dit per dag, week, maand en jaar.

Het is mogelijk om het verbruik te vergelijken met eerdere periodes en met dat van andere gebruikers. De applicatie biedt eveneens de mogelijkheid om persoonlijke streefdoelen in te stellen en het geeft de gebruikers persoonlijk besparingsadvies. Op basis van de verbruiksgegevens is het voor de applicatie mogelijk om een voorspelling te maken van de energierekening.

Qbox kan uitgebreid worden indien de bewoners over fotovoltaïsche panelen beschikken. Met de Qbox Solar meet men de brutoproductie van de panelen.



Afbeelding 13: voorbeeld gebruikersinterface Qbox

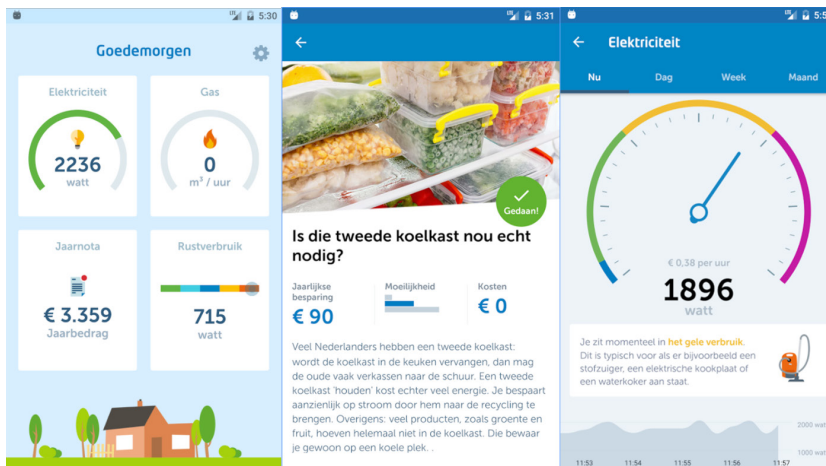
De producent geeft aan dat een besparing van 5 tot 10% mogelijk is.

Qbox is een onafhankelijke applicatie, met ander woorden het hangt niet vast aan een energieleverancier en is ook vrij van abonnementskosten. Een Qbox kost 90,00 euro. Wanneer de bewoners klant zijn bij Qurrent, kan men de Qbox gratis bestellen. De kostprijs voor de uitbreiding Qbox Solar is afhankelijk van het aantal PV-panelen dat het gezin heeft. Heeft het gezin tot 16 panelen dan betaalt het 75,00 euro, heeft men echter meer dan 33 panelen loopt de kostprijs op tot 255,00 euro (current.nl, 2017).

3.4.1.4 Huisbaasje



Huisbaasje is een energieverbruikmanager ontwikkelt door de Consumentenbond van Nederland. De app meet zowel het stroomverbruik als het aardgasverbruik. Het toont de gemeten hoeveelheden in realtime, per dag, per week en per maand. De gebruiker krijgt inzicht in het rustverbruik, dit is de energiehoeveelheid die men nodig heeft als de gebruiker het gevoel heeft dat men alles heeft uitgezet. De energiehoeveelheden worden zowel in absolute als in geldwaarden uitgedrukt. De gebruiker kan zijn verbruikskosten vergelijken met een gezin dat in dezelfde woonsituatie leeft. Daarnaast kan hij ook verschillende periodes van zijn eigen verbruik onderling met elkaar vergelijken.



Afbeelding 14: voorbeeld gebruikersinterface Huisbaasje

De toepassing toont niet enkel het energieverbruik, maar geeft daarnaast ook bespaartips. “Haal je koelkast een stukje van de muur, hierdoor zal het toestel minder energie verbruiken”, is zo een voorbeeld van een tip die de gebruiker te zien kan krijgen. Bijkomend behoedt de applicatie de gebruiker voor een te duur energiecontract. Wanneer zijn contract bijna afloopt krijgt hij een waarschuwing en kan het gezin eventueel via de app overstappen naar een contract dat goed bij hen past.

De meterstanden worden met behulp van optische sensoren uitgelezen.

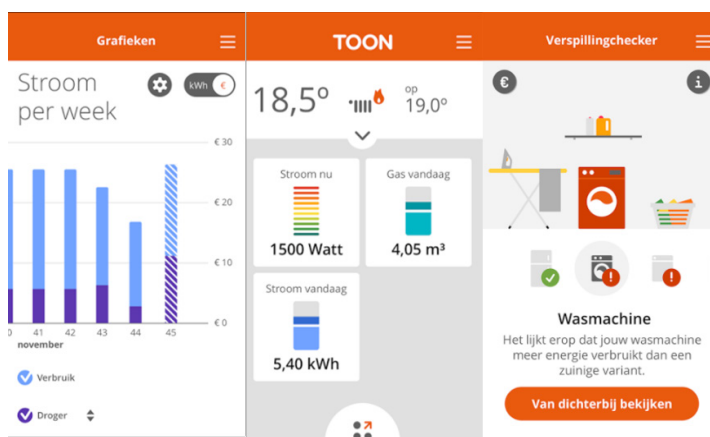
Leden van de Nederlandse Consumentenbond betalen voor Huisbaasje 89 euro, niet-leden betalen 109 euro. De smartphone-app is de eerste drie jaar kosteloos te gebruiken, daarna betaalt men 12,00 euro per jaar (consumentenbond.nl, 2018).

3.4.1.5 Toon



Toon is erg vergelijkbaar met de Belgische applicatie Boxx ENGIE Electrabel. Het is eveneens een zogenaemde slimme thermostaat die ook het energieverbruik van een woning meet. Naast de functie van slimme thermostaat, is Toon een direct feedbacksysteem. Het elektriciteits- en aardgasverbruik van het gezin wordt in realtime op het In-Home Display of de smartphone-app getoond. De evolutie van het energieverbruik wordt weergegeven in grafieken en dit per uur, per dag, per week of per maand. Met Toon is het mogelijk om het eigen gas- en stroomverbruik te vergelijken met het verbruik van andere Toon-bezitters in dezelfde woonsituatie.

De applicatie bevat een verspillingchecker. Dit onderdeel toont de grote verbruikers in huis. Daarnaast biedt het de gebruiker de mogelijkheid om zijn verbruik te vergelijken met dat van andere Toon-gebruikers. Eneco maakt een schatting van het toekomstig verbruik, is het eigenlijke verbruik hoger dan het ingeschatte dan geeft Toon een waarschuwing. Bovendien geeft het het gezin besparingstips mee.



Afbeelding 15: voorbeeld gebruikersinterface Toon

Wanneer je wil weten wat individuele toestellen verbruiken, kan je de applicatie uitbreiden met slimme stekkers. Op de gebruikersinterface wordt het realtimeverbruik van het aangesloten apparaat getoond samen met de daaraan gekoppelde kostprijs. De slimme stekkers maken het ook mogelijk om de apparaten van op afstand aan- en uit te zetten. In combinatie met een PV-installatie en de bijbehorende noodzakelijke uitbreiding, Zon op Toon, is het mogelijk om het rendement van de PV-panelen bij te houden. De productie wordt in realtime uitgedrukt in kWh en Euro. Ook wordt er een inschatting gemaakt van de productie op basis van de kenmerken van de installatie en het verwachte aantal uren zon. Deze uitbreiding is enkel mogelijk in combinatie met een energiecontract bij Eneco.

De producent vermeldt dat een besparing tot 10% mogelijk is. Koop je Toon zonder een Eneco-energiecontract, dan betaal je 275 euro. Daarboven komt een maandelijkse abonnementskost van 4,50 euro om de functie van energiemonitor te activeren. Indien het gezin een PV-installatie bezit, moeten zij bijkomend Zon op Toon aankopen. Dit systeem kost dan 99,95 euro. De uitbreiding per slimme stekker kost 64,99 euro (toon.nl, 2018).

3.5 Conclusie

Het merendeel van de applicaties beschouwt dezelfde energiestromen, namelijk verbruik van elektriciteit en aardgas. Meestal wordt de monitoring nog verder uitgebreid met de meting van de opbrengsten van de PV-installatie. Het waterverbruik wordt minder frequent gemonitord. De meest uitgebreide applicatie op vlak van te monitoren energiestromen is EnergielD. Deze toepassing geeft de gebruiker zelfs de mogelijkheid om zijn verbruik van pellets in te geven.

Zo goed als alle applicaties zijn te raadplegen via smartphone of pc, slechts drie toepassingen bieden een In Home-Display aan, namelijk Niko Home Control, Boxx van Engie Electrabel en Toon.

De gratis applicatie (EnergielD) geeft het verbruik enkel in absolute getalwaarden weer aan de hand van periodieke grafieken, daar waar de betalende applicaties ook de kost weergeven die aan dit verbruik gekoppeld is. Wat meteen al een eerste onderscheid tussen betalende en gratis applicaties duidelijk maakt. De meest uitgebreide betalende apps geven deze verbruikskosten eveneens in reële waarden aan (Boxx, June, lungo en Toon). Deze toepassingen hebben toegang tot het energiecontract om deze waarden te kunnen berekenen. Applicaties waarvoor een bepaalde som moet betaald worden, bieden hun gebruikers veel meer mogelijkheden aan binnen hun toepassing. Betalende apps meten de verschillende energiestromen automatisch in tegenstelling tot gratis applicaties waarbij de gebruiker zijn energieverbruik moet aflezen en deze ingeven in de applicatie. Doordat het meten van gegevens niet automatisch gebeurt bij de gratis toepassingen is het eveneens niet mogelijk om de verbruiksgegevens van de energiestromen in realtime te bestuderen.

Wanneer er gekeken wordt naar het aanbod van bestaande applicaties voor energiemonitoring is duidelijk op te merken dat Nederland al veel verder staat in het proces van het sensibiliseren van haar inwoners op het vlak van energiebewustzijn. De Nederlandse overheid heeft voor energiemonitoring applicaties een officiële website opgericht. Het is haar doel om via deze weg op onafhankelijke wijze de Nederlanders kennis te laten maken met deze toepassingen. (energieverbruiksmanagers.nl, 2018). Het aanbod van dergelijke applicaties is er veel ruimer, zij het dan wel applicaties die werken in combinatie met slimme meters. Deze laatste categorie wordt niet opgenomen in deze thesis aangezien de uitrol van slimme meters in België nog niet gestart is. Op die manier zou er een vergelijking van toepassingen ontstaan die geen vaste vergelijkingsbasis heeft.

Over alle toepassingen heen kan geconcludeerd worden dat er aan energiemonitoring applicaties een (stevig) prijskaartje verbonden is. Gemiddeld kost een applicatie die het elektriciteits- en aardgasverbruik meet in combinatie met de opbrengsten van zonnepanelen zo'n 300 euro.

Hierbij kan de vraag gesteld worden of deze investering opweegt tegen de voordelen die deze applicaties vooropstellen voor de gebruikers.

Vanuit maatschappelijk oogpunt moet de balans op een andere manier bekeken worden. Het gebruik van energiemonitoring apps creëert een bijkomende mogelijkheid om mensen bewust te maken van hun energieverbruik. Dat de kans vergroot wordt dat het bewustzijn van de inwoners stijgt, kan enkel als positief beschouwd worden.

3.6 Selectie applicaties

3.6.1 Inleiding

In de volgende paragraaf worden de belangrijkste elementen van de beschreven applicaties kort aangehaald en de reden waarom het eventueel nuttig is om deze te laten testen. Op basis van deze punten wordt er een selectie uit de apps gemaakt die voorgelegd zal worden aan een aantal testpersonen.

Door het laten testen van een applicatie wordt er meer inzicht verkregen over hoe mensen de app ervaren en welke invloed ze momenteel kunnen hebben op het energiebewustzijn van deze testpersonen en bij het verkrijgen van inzicht in hun energieverbruik.

3.6.2 Vergelijkingstabel besproken apps

APP	SMAPPEE	MONA	BOXX	NIKO HOME CONTROL	ENERGIEID	JUNE	IUNGO	ENYMATE	QURRENT QBOX	HUISBASJE	TOON
EIGENSCHAP											
AUTOMATISCH SYSTEEM	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
meet totaal verbruik	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
meet verbruik afzonderlijke apparaten	X		(X)	X			(X)				(X)
IHD			X	X							X
SMARTPHONE APP	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
ENERGIE-STROMEN											
elektriciteit	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
aardgas	(X)		X	X	X	X	X	X	(X)	X	X
water	(X)			X	X			X			

OPBRENGSTEN PV-PANELEN	(X)		(X)	X	X		(X)		(X)		(X)
WEERGAVE VERBRUIK											
absolute getallen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
euro (reëel)	X		X			X	X			X	X
euro (schatting)		X		X				X	X		
WEERGAVE SCHATTING VERBRUIK			X	X	X				X		X
REALTIME WEERGAVE	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
HISTORISCH OVERZICHT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
VERGELIJKING VERBRUIK ANDEREN		X	X		X		X		X	X	X
OPSTELLEN EIGEN DOELEN		X						X	X	X	
GEEFT EXTRA INFO OVER VERBRUIK		X								X	X
APPARATEN OP AFSTAND UITSCHAKELEN	(X)		(X)	X			(X)				(X)
MOGELIJKHEID EXPORTEREN GEGEVENS	X			X	X		X	X			
CONTRACT-GEBONDEN			X			X				X	X
KOSTPRIJS	++(+)	+	0/ ++(+)	++(+)	0	0/+(+)	+++	++	0/+	++	++(+)

Tabel 4: vergelijkingstabel besproken apps

3.7 Conclusie

De applicaties die na deze vergelijkende opsomming van voor- en nadelen naar voren komen om te laten testen in Spoor 1 zijn de apps EnergielD en Smappee. EnergielD is de meest uitgebreide toepassing die gratis te gebruiken is. Daarnaast zijn er geen bijkomende verplichtingen aan gekoppeld en is de applicatie vrij toegankelijk voor iedereen omdat er geen hardware noodzakelijk is. Smappee is van de betalende applicaties voor monitoring van de elektriciteitsstromen de meest uitgebreide. Daarnaast is het voor deze app ook niet nodig om een abonnement af te sluiten. Deze app heeft eveneens geen bijkomende, noodzakelijke elementen nodig.

DEEL 2 – EMPIRISCH DEEL

Hoofdstuk 4 - Drie-sporenonderzoek

4.1 Inleiding

Dit empirisch onderzoek bestaat uit drie sporen die elk een ander aspect van de applicaties voor energiemonitoring belichten.

Spoor 1 is het onderdeel waarin aan testpersonen gevraagd wordt om gedurende enkele maanden een applicatie te testen. Deze testpersonen hebben nog nooit eerder een dergelijke applicatie gebruikt. Voor de start van de testperiode wordt een gestructureerde vragenlijst overlopen om te peilen naar hun energiebewustzijn. Daarnaast wordt er gevraagd naar hun verwachtingen aangaande het gebruik van de applicatie. Na de testperiode wordt er naar hun bevindingen over het gebruik en de eventuele veranderingen in het handelen, gepeild.

Het tweede onderdeel van dit empirisch onderzoek, spoor 2, geeft een beeld van het onderzoek bij gebruikers die een applicatie voor energiemonitoring reeds langere tijd gebruiken. In dit onderdeel wordt er nagegaan wie deze apps op dit moment hanteert. Hierbij wordt er gevraagd naar hun positieve en negatieve ervaringen bij het gebruik. Verder wordt er geïnformeerd of het gebruik van deze applicatie gezorgd heeft voor een verandering in hun dagelijks gedrag in functie van energiebesparing.

Via het laatste onderdeel, spoor 3, wordt aan de hand van screenshots van de gebruikersinterface van de Cubigo-applicatie naar een waardering gevraagd bij huurders van de sociale huisvestingsmaatschappij Nieuw Dak in Genk. Het onderzoek verloopt via een semigestructureerd interview. Dit onderzoek kadert in een researchproject van de onderzoeksgroep Sustainability van de Faculteit Architectuur en kunst van de UHasselt. Doel is na te gaan of de getoonde meetgegevens begrepen worden en of de getoonde informatie nuttig is voor de ondervraagde.

4.2 Spoor 1 – Testcases

In dit eerste deel van mijn praktisch onderzoek heb ik drie gezinnen de EnergielD-app of de energiemonitor Smaptee laten uittesten gedurende een periode van minstens 3 maanden.

Deze gezinnen verschillen wat betreft de samenstelling, gemiddelde leeftijd en wonen niet allemaal in hetzelfde type woning. Aangezien de Smaptee-applicatie een betalende toepassing is, werd een exemplaar aangevraagd bij de ontwikkelaar voor de periode van een testcase.

Vooraf wordt hen een vragenlijst bezorgd waarbij ze schriftelijk algemene gegevens over de woning, gezinssamenstelling en dergelijke invullen. Op die manier kan het gebruikersprofiel opgesteld worden. Daarnaast wordt er aan de hand van een interview gepeild naar hun verwachtingen ten aanzien van het gebruik van de app.

De personen die EnergielD testen, wordt gevraagd om maandelijks de voor hen van toepassing zijnde meterstanden op te nemen en in te geven in het systeem. Na de testperiode wordt er via een interview nagegaan of dit effectief gebeurde en of ze hiervoor een vaste dag vooropgesteld hadden. Indien dit niet maandelijks gebeurd is, wordt er hen om een reden gevraagd. Voor de digitale toepassing Smaptee is het ingeven van de meterstanden niet vereist, omdat dit automatisch gaat.

Na de testperiode worden aan de proefpersonen opnieuw via een interview een aantal vragen voorgelegd waarbij er nagegaan wordt wat hun ervaringen waren bij het gebruik van de app, of het gebruik iets veranderd heeft in hun bewustzijn of bij hun dagelijkse handelingen en zo meer.

4.2.1 Testcase 1 – Smappee

Het eerste gezin kreeg de kans om de Smappee-app te testen en te beoordelen. Ze hebben met behulp van de applicatie hun elektriciteitsverbruik vier maanden gemonitord. Het gezin bestaat uit drie leden, vader (59 jaar) en moeder (57 jaar) en zoon (27 jaar). Zij wonen in een open bebouwing uit de jaren '90. Elektriciteit en stookolie zijn hun hoofdenergiebronnen, ze beschikken niet over alternatieve energievormen.

Vooraleer de testperiode aanving, werd er nagegaan hoe ze hun energieverbruik beoordelen en hoe energiebewust ze zijn.

Ze geven aan dat wanneer ze kritisch naar hun energieverbruik kijken, ze eigenlijk niet stilstaan bij het verbruik en dat ze daardoor allicht nog energie zouden kunnen besparen. Overeenstemmend met het voorgaande geven ze te kennen dat ze bij de aankoop van een elektrisch apparaat nooit letten op het verbruik van het toestel. Ze hebben het gevoel dat ze als gezin een gemiddeld verbruik hebben en dat hun energieconsumptie de laatste vijf jaar onveranderd is gebleven. Wordt dit gegeven vergeleken met de feitelijke verbruiksgegevens van hun energiefactuur, kan er vastgesteld worden dat het gezin jaarlijks ongeveer 12.500 kWh aan elektriciteit verbruikt. De Vlaamse energieregulator stelt dat het gemiddelde elektriciteitsverbruik van een Vlaams gezin gelijk is aan 3.305 kWh/jaar (VREG, 2019). Het gezin schat hun verbruik met andere woorden opmerkelijk lager in dan het Vlaamse gemiddelde.

Wanneer bovenstaande uitspraken samengevat worden, kan geconcludeerd worden dat ze over het algemeen zeer weinig aandacht hebben voor hun energieverbruik.

Naar analogie met de segmentering van de bevolking in verband met het energiebewustzijn, behoort het gezin tot het segment van de Passieven (Vlaams Energieagentschap, 2017).

Ze zeggen echter wel dat ze in het verleden een poging ondernomen hebben om minder energie te verbruiken. Zo merkten ze dat ze de verlichting in de berging steeds lieten branden, omdat ze daar veel komen en het een donkere ruimte is en daarom nooit de verlichting uitschakelen. Ze hebben getracht om de verlichting aan- en uit te schakelen, maar dat is evenwel niet geslaagd. Ze geven aan dat het moeilijk was om de oude gewoonte af te leren. Hierbij kan verlichting met een sensor en een timer als oplossing voorgesteld worden.

Daarnaast werd gevraagd wat het gezin verwacht van het gebruik van de applicatie. Ze vermoeden dat ze een duidelijker zicht zullen krijgen op hun energieverbruik. Bovendien verklaren ze dat het hen enigszins leuk lijkt, om te constateren hoeveel de huishoudelijke apparaten afzonderlijk verbruiken, aangezien de applicatie deze automatisch opspoorde. Deze laatste uitspraak kan als opmerkelijk beschouwd worden voor iemand die aangeeft in het verleden helemaal niet bezig geweest is met energieverbruik. Ze denken dat ze energie gaan besparen door de applicatie te gebruiken en dat die besparing automatisch volgt uit het toepassen van de Smappee-app, omdat ze ervan uitgaan dat ze hun handelingen hierdoor gaan aanpassen.

Na afloop van de testperiode werd er gepeild naar de ervaringen in verband met het gebruik van de Smappee-app. Er werd tevens onderzocht of ze hun gedrag hebben aangepast.

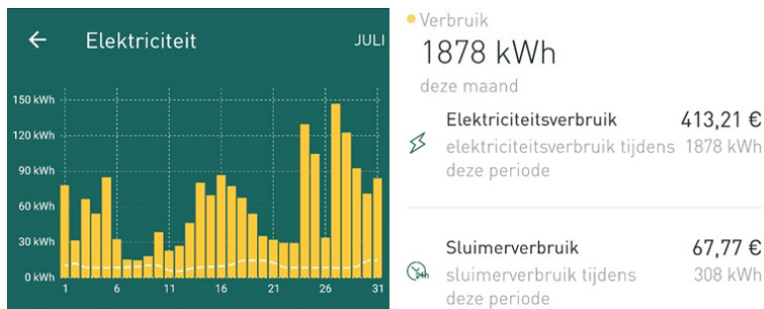
In het algemeen is de toepassing gebruiksvriendelijk ervaren, dit zowel voor de installatie als gebruik. Door het feit dat het mogelijk is om in de app persoonlijke voorkeuren in te geven, kon het gezin de getoonde gegevens aanpassen zodat deze minder abstract werden voor

het gezin. Voor hen was het duidelijker wanneer het verbruik in geldwaardes werd uitgedrukt in plaats van in kWh. Volgens Kamp (2014) wordt de getoonde informatie best op het individu gericht om zo de kans te vergroten dat de feedback en monitoring effectief is, aangezien iedere energiegebruiker verschilt qua gedrag, waarden en overtuigingen.

De frequentie waarmee ze de applicatie raadpleegden, nam af naarmate de tijd vorderde. Ze gaven aan dat ze in het begin vaker naar de app keken om na te gaan of er al nieuwe apparaten herkend waren en om vast te stellen hoe snel Smappee de verandering in energieverbruik aangaf.

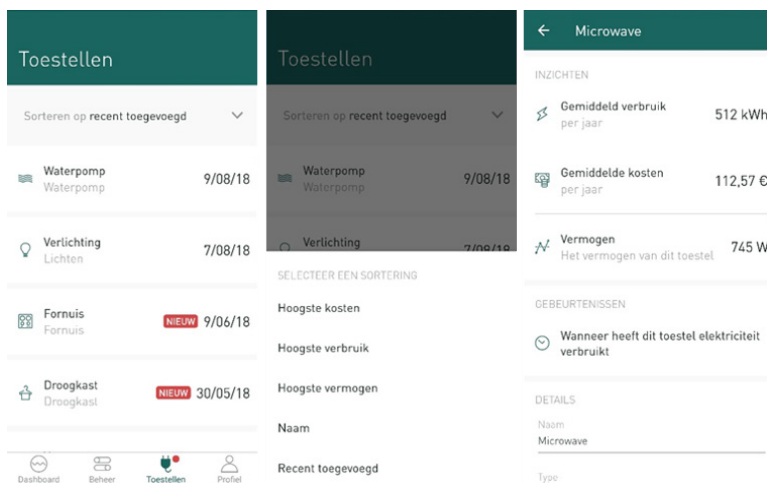
Om de kans op desinteresse van de gebruikers te verkleinen, kan men opteren om nieuwe functies of tijdelijke acties te introduceren (S3C, 2015). Het frequenter sturen van meldingen kan hierbij een eerste stap zijn.

De verwachtingen van het gezin zijn de testperiode deels ingelost. Ze hebben een duidelijker inzicht in hun energieverbruik gekregen en zijn bovendien te weten gekomen dat ze een hoog sluimerverbruik hebben.



Afbeelding 16: Gebruikersinterface Smappee - Sluimerverbruik

Daarnaast geven ze aan dat ze nu weten wat de grote verbruikers in hun huishouden zijn en hebben ze het effect ondervonden van toestellen niet in stand-bymodus te laten staan.



Afbeelding 17: Gebruikersinterface Smappee - Toestelherkenning

Ze vermelden dat ze geprobeerd hebben om deze laatste actie vaker uit te voeren en hierdoor vermoeden ze dat ze een kleine besparing gerealiseerd hebben. Het herkennen van de apparaten verliep moeizamer dan ze verwacht hadden, er was veel input nodig van de gebruiker zelf.

Ze vinden het wel interessant om te zien dat de app veel functies heeft en dat er veel verschillende gegevens getoond worden.

Als laatste onderdeel werd er gevraagd of ze het zouden overwegen om de Smappee-app te blijven gebruiken. Hierover zegt het gezin dat ze met het idee spelen om de applicatie te blijven gebruiken indien ze meer tijd hebben om actiever met Smappee bezig te zijn.

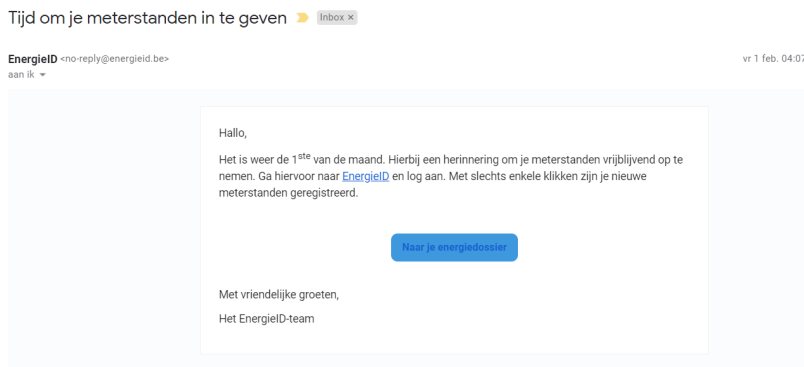
4.2.2 Testcase 2 – EnergielD

In de tweede testcase is de EnergielD toepassing beoordeeld. Aan de hand van de tool hebben ze gedurende vier maanden hun elektriciteit- en leidingwaterverbruik gemonitord. Het gezin bestaat uit vier leden, vader (49 jaar) en moeder (43 jaar) en 2 kinderen van 15 en 13 jaar. Zij wonen in een halfopen bebouwing uit de jaren '90. Elektriciteit en stookolie zijn hun hoofdenergiestromen, ze beschikken niet over alternatieve energievormen.

Voor de start van de testperiode is nagegaan hoe ze hun energieverbruik beoordelen en hoe energiebewust ze zijn. Zij geven aan zuinig met energie om te gaan, maar denken toch op enkele punten nog te kunnen besparen. Ze hebben het idee dat ze een gemiddeld energieverbruik hebben. Vergelijken we deze interpretatie met de feitelijke verbruiksgegevens van hun energiefactuur, stellen we vast dat het gezin jaarlijks ongeveer 4.500 kWh aan elektriciteit verbruikt. Ze interpreteren hun verbruik behoorlijk correct aangezien de Vlaamse energieregulator stelt dat het gemiddelde elektriciteitsverbruik van een Vlaams gezin gelijk is aan 3.305 kWh/jaar (VREG, 2019). Echter denken ze wel dat hun verbruik de afgelopen vijf jaar gestegen is, als gevolg van het sluimerverbruik van elektronicatoestellen. Bij de aankoop van nieuwe elektrische apparaten letten ze meestal op het energieverbruik van het toestel. Zij zien het verminderen van hun verbruik als een manier om enerzijds geld te besparen maar anderzijds ook hun steentje bij te dragen aan de milieuproblematiek. Omwille van deze verklaringen, behoort het gezin tot de Idealisten in de segmentering van de bevolking in verband met het energiebewustzijn (Vlaams Energieagentschap, 2017).

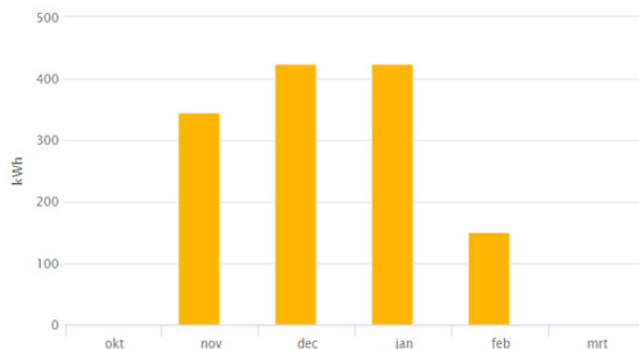
Eveneens werd gevraagd wat het gezin verwacht van het gebruik van de applicatie. Zij verwachten een overzichtelijke voorstelling te krijgen van de verschillende soorten verbruik van het gezin, om zo in één oogopslag de evolutie van het verbruik te kunnen bekijken. Aangezien het mogelijk is om het eigen verbruik te vergelijken met dat van andere gezinnen nemen ze aan dat dat tot interessante inzichten zal leiden. Volgens de literatuur staat de getoonde informatie best in relatie met een standaard of vergelijkingspunt om zo de kans te vergroten dat de feedback en monitoring effectief is (UCP, 2014). Ze hebben hun bedenkingen over de besparingsmogelijkheden die energie-apps met zich mee kunnen brengen.

Na afloop van de testperiode werd er gepeild naar de ervaringen in verband met het gebruik van de EnergielD tool. Er werd eveneens onderzocht of ze hun gedrag hebben aangepast. EnergielD is een online toepassing die geen automatische meldingen verstuurt naar de gebruikers, het is wel mogelijk om maandelijks een herinneringsmail te krijgen.



Afbeelding 18: Herinneringsmail EnergielD

Het gezin geeft aan dat de toepassing behoorlijk onzichtbaar is. En dat het daarom moeilijk was om eraan te denken om de meterstanden maandelijks in te geven. Ze vonden het een uitgebreide tool en vonden het interessant dat er zoveel ingegeven kon worden. Hun verwachtingen zijn slechts voor een klein deel ingelost. Ze hadden verwacht een duidelijk overzicht te zien van de energiestromen, ze vonden de getoonde grafieken goed leesbaar.



Afbeelding 19: Gebruikersinterface EnergielD - Overzicht verbruik elektriciteit

De vergelijking met andere gezinnen beschouwt het gezin als nuttig. In het algemeen hadden ze meer verwacht van de applicatie, ze vinden de mogelijkheden die de applicatie aanbiedt te beperkt. Ze beschrijven het als een eenvoudig overzicht van de door hen ingegeven data en dat het daarmee stopt.

Ze hebben zichzelf geen doelen opgelegd tijdens de proefperiode en hebben door gebruik te maken van EnergielD tevens geen energiebesparing gerealiseerd. Als reden geven ze hiervoor aan dat de tool te algemeen is, er zijn enkel algemene totalen per energiestroom te zien. Op die manier is het gezin niet te weten gekomen wat de grote verbruikers in hun huishouden zijn. Ze geven het een kleine kans dat ze EnergielD zullen blijven gebruiken. Op die manier zouden ze in de toekomst kunnen zien welke impact de aankoop van nieuwe elektrische toestellen heeft op hun totale verbruik. Bij deze laatste bedenking kan de opmerking gemaakt worden dat het weinig waarschijnlijk is dat men dit duidelijk zal kunnen afleiden uit de getoonde gegevens in de applicatie.

4.2.3 Testcase 3 – EnergielD

Het laatste gezin evalueerde de EnergielD app. Ze hebben met behulp van de applicatie hun elektriciteits-, aardgas- en leidingwaterverbruik drie maanden gemonitord. Het gezin bestaat uit twee personen van 26 jaar. Zij wonen in een appartement uit de jaren '70. Elektriciteit en aardgas zijn hun hoofdenergiebronnen, ze beschikken niet over alternatieve energievormen.

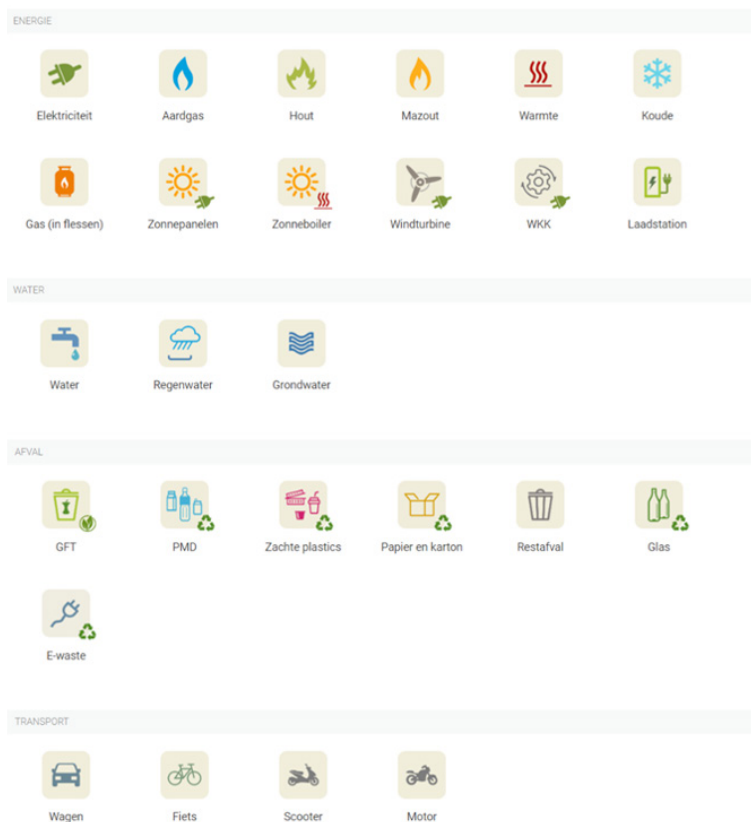
Voor de start van de testperiode is nagegaan hoe ze hun energieverbruik beoordelen en hoe energiebewust ze zijn. Wanneer het gezin kritisch naar hun energieverbruik kijkt, zijn ze van mening dat ze zuinig met energie omgaan, maar dat ze allicht nog op enkele punten kunnen besparen. Zij hebben het idee dat ze een gemiddeld verbruik hebben en dat hun verbruik de afgelopen jaren gelijk is gebleven. Wordt dit gegeven vergeleken met de feitelijke verbruiksgegevens van hun energiefactuur, kan er vastgesteld worden dat het gezin jaarlijks ongeveer 3.600 kWh aan elektriciteit verbruikt. De Vlaamse energieregulator stelt dat het gemiddelde elektriciteitsverbruik van een Vlaams gezin gelijk is aan 3.305 kWh/jaar (VREG, 2019). Er kan vastgesteld worden dat ze hun verbruik goed kunnen inschatten in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde. Indien ze een nieuw elektrisch apparaat kopen, letten ze bijna altijd op het elektriciteitsverbruik van dat toestel. Zij zien het verminderen van hun energieverbruik als een manier om hun eigen steentje bij te dragen aan de milieuproblematiek. Wanneer de bovenstaande uitspraken samengevat worden, kan geconcludeerd worden dat ze over het algemeen aandacht hebben voor hun energieverbruik.

Naar analogie met de segmentering van de bevolking in verband met het energiebewustzijn, behoort het gezin tot het segment van de Idealisten (Vlaams Energieagentschap, 2017).

Het gezin is nog niet actief bezig geweest met het proberen besparen. Ze hebben echter wel al enkele mogelijkheden voor ogen waarbij ze denken energie te kunnen besparen. Zo zeggen ze dat ze er nog beter op kunnen letten om de deuren tussen verschillende kamers gesloten te houden om op die manier de warmte niet te laten ontsnappen. In het verlengde hiervan zeggen ze dat er vaker moet gedacht worden aan het lager zetten van de thermostaat wanneer ze de woning verlaten.

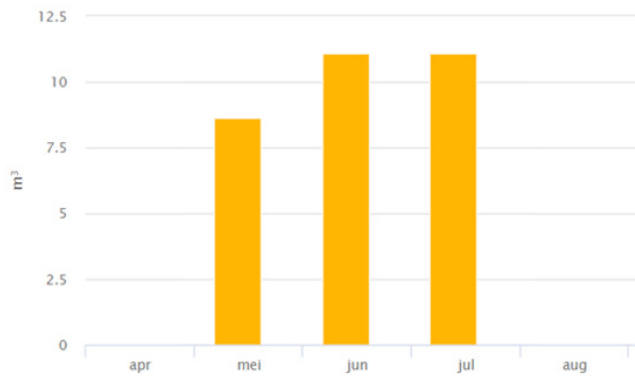
Daarnaast werd gevraagd wat het gezin verwacht van het gebruik van de applicatie. Ze hopen dat ze een tool gaan gebruiken waarbij het gemakkelijk is om gegevens in te vullen en die bovendien interactief is. Indien de applicatie hen een duidelijker idee geeft van hun verbruik denken ze dat er een kans bestaat dat ze energie zullen besparen.

Na afloop van de testperiode werd er gevraagd naar de ervaringen in verband met het gebruik van de EnergielD toepassing. Eveneens is er onderzocht of ze hun gedrag hebben aangepast. Bij de eerste aanschouw van de applicatie, stelden ze vast dat EnergielD zeer uitgebreid is. Echter stellen ze zich de vraag of alle mogelijk in te geven parameters even nuttig zijn om bij te houden, als voorbeeld hierbij geven ze de parameter van het aantal gevulde en gesorteerde afvalzakken aan.



Afbeelding 20: EnergielD - Parameters

Zoals eerder vermeld, verwachtten ze een gebruiksvriendelijke toepassing die bovendien voldoende interactief is. Die eerste verwachting is ingelost. Ze vinden de applicatie eenvoudig vormgegeven, hierdoor konden ze hun meterstanden eenvoudig ingeven en vonden ze de grafieken duidelijk afleesbaar.



Afbeelding 21: Gebruikersinterface EnergielD - Overzicht verbruik leidingwater

De verwachting in verband met de interactiviteit is niet ingelost. Het gezin vindt het jammer dat er geen berichten of meldingen worden verstuurd die je helpen herinneren aan de applicatie. De vergelijking met andere gezinnen vinden ze het meest interessante onderdeel van EnergielD. Ze vinden het teleurstellend dat de applicatie niet meer toont dan de ingegeven meterstanden en de vergelijking met andere huishoudens.

Tijdens de testperiode heeft het gezin zich geen doelen opgelegd. Ze geven echter wel aan dat ze dit misschien wel zouden doen indien ze de app langer zouden getest hebben, omdat er dan meer gegevens voor handen zijn om een vergelijking te maken. Het testgezin heeft geen energie bespaard, ze wijten dit aan het gebrek aan interactiviteit. Ze vermelden dat de betrokkenheid eventueel vergroot kan worden door het geven van tips vanuit de applicatie.

Ze overwegen niet om EnergielD nog langer te gebruiken, vanwege de weinige functionaliteiten die toepassing heeft.

4.2.4 Conclusie

Wanneer de verwachtingen van de testgezinnen met elkaar vergeleken worden, kan er geconcludeerd worden dat deze gelijkaardig zijn. Men verwacht een begrijpelijk overzicht te krijgen van het verbruik, een gebruiksvriendelijke applicatie of een duidelijk idee van wat elektrische toestellen elk afzonderlijk verbruiken. Dit laatste is enkel van toepassing voor de Smappee-app. De verwachtingen in verband met het eventueel besparen van energie verschillen naargelang de respondent. Eén gezin (Smappee) denkt dat dit een automatisch gevolg zal zijn door het toepassen van de applicatie. Een ander huishouden acht het mogelijk om energie te besparen indien de toepassing een duidelijk beeld kan bieden van hun verbruik en wanneer zij het resultaat van hun inspanningen kunnen zien. De derde respondent stelt zich de vraag of het gebruik van de applicatie niet net tot een toename van het energieverbruik zal leiden.

Over het algemeen zijn de verwachtingen van de gezinnen deels ingelost. Het gezin dat de Smappee-app testte, kreeg meer inzicht in het verbruik van de elektrische toestellen en kwam daarnaast te weten hoe groot hun sluimerverbruik was. Hierdoor zijn ze zich bewuster geworden van de grote verbruikers. Deze bewustwording kan gekoppeld worden aan het feit dat de applicatie hen de mogelijkheid biedt om het verbruik uit te drukken in geldbedragen en niet enkel in kWh. Om de kans te vergroten om monitoring effectief te laten zijn, wordt het energiegebruik bij voorkeur vertaald in meer toegankelijke termen die aangepast kunnen worden zodat deze aansluiten bij de verwachtingen van de ontvanger (S3C, 2015).

Voor de testpersonen van EnergielD zijn de verwachtingen minder goed ingelost. Ze ervoeren de toepassing wel als gebruiksvriendelijk en duidelijk afleesbaar, maar ze zijn zich niet bewuster geworden van hun verbruik. Hierbij vermelden ze beiden dat de toepassing beperkt blijft tot een overzicht van de gegevens die de respondenten hebben ingevuld. Hierdoor werd het hen niet duidelijk wat de grote verbruikers in hun huishouden zijn.

Er is met andere woorden een onderscheid merkbaar tussen beide applicaties. De Smappee-app die interactiever wordt bevonden, heeft gezorgd voor een betere bewustwording bij het testgezin. Wordt deze bevinding gekoppeld aan de literatuur kan er opgemerkt worden dat Serrenho (2015) stelt dat de ontvanger op zeer frequente basis feedback zal moeten krijgen om hem een verband te laten leggen tussen het gedrag en de energieconsumptie.

De respondenten hebben zich geen doelen opgelegd gedurende het gebruik van hun applicatie. Nog een overeenkomst is dat de testgezinnen geen of slechts een zeer beperkte energiebesparing gerealiseerd hebben. De kleine besparing is verwezenlijkt door het gezin dat de Smappee-app getest heeft. Er is hen gevraagd wat zij dachten dat de reden kon zijn voor het feit dat ze geen energie bespaard hebben. Daarbij gaven ze aan dat er te weinig interactie met de app was, of dat ze geen duidelijker idee gekregen hebben van hun verbruik (EnergielD). Het Smappee-testgezin vermeldt dat ze de kleine besparing gerealiseerd heeft door beter op te letten en op die manier nodeloos verbruik te vermijden. Door de realtime feedback konden zij meteen het effect van hun handelingen bekijken in de applicatie. Uit onderzoek van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2014) blijkt dat realtimegegevens de grootste stimulans vormen om minder energie te verbruiken (Van Elburg, 2014).

De gezinnen zijn niet volmondig overtuigd om hun applicatie te blijven gebruiken. De tester van de Smappee-app overweegt om de toepassing verder te gebruiken indien het gezin meer tijd had om er actiever met te werken. Ze gaan ervan uit dat de kans groter is dat ze energie gaan besparen wanneer ze de app actiever gebruiken. De testers van EnergielD achten het weinig waarschijnlijk dat ze de toepassing nog gaan gebruiken omdat de app te beperkt is in zijn functionaliteiten.

Er kan als voorlopig besluit gesteld worden dat de effectiviteit van een applicatie sterk afhankelijk is van de functionaliteiten van de applicatie, de interactie met de gebruiker en de motivatie van deze laatste.

4.3 Spoor 2 – Bestaande gebruikers

Door middel van een oproep op Facebook en een e-mail aan de assistenten, doctoraatsbursalen en professoren van de Universiteit Hasselt zijn gebruikers van energiemonitoringsystemen gezocht. Er zijn zeven personen bereid gevonden om, via een online enquête, deel te nemen aan dit onderdeel van mijn onderzoek. Deze enquête is als bijlage 4 terug te vinden achteraan in deze thesis. De resultaten die voortkomen uit deze enquête zijn eveneens in deze bijlage terug te vinden.

Het doel van dit deel van het onderzoek is, om aan de hand van meerkeuzevragen en enkele open vragen, te weten te komen of gebruikers van energie-apps een bepaald profiel hebben, wat hun motivatie is voor het gebruik ervan en of de applicatie een meerwaarde voor hen biedt.

4.3.1 Gebruikers – socio-economisch profiel

Vooreerst worden de basisgegevens van de deelnemers opgesomd. De respondenten zijn allemaal mannen tussen 35 en 73 jaar oud. Iedere ondervraagde is eigenaar van zijn woning. Deze woning is erg variabel wat betreft grootte en bouwjaar.

	Persoon 1	Persoon 2	Persoon 3	Persoon 4	Persoon 5	Persoon 6	Persoon 7
Geslacht	Man	Man	Man	Man	Man	Man	Man
Leeftijd	73	51	40	53	36	35	36
Opleidingsniveau	HO	U	SO	HO	U	Phd	Phd
Status	Eigenaar	Eigenaar	Eigenaar	Eigenaar	Eigenaar	Eigenaar	Eigenaar
Type woning	Appartement	Open	Open	Gesloten	Gesloten	Open	Open
Bouwjaar	1965	1995	1955	1917	1931	1994	19995
Bew. Opp. (m²)	65	650	240	250	200	150	170

Tabel 5: gegevens respondenten

4.3.2 Gebruikers – gebruikte applicaties

De deelnemers gebruiken diverse energie-apps. Drie van de zeven personen hanteren de Smappee-app. Daarnaast gebruiken twee respondenten EnergielD, eveneens wordt de June-applicatie en het EMC-systeem toegepast.

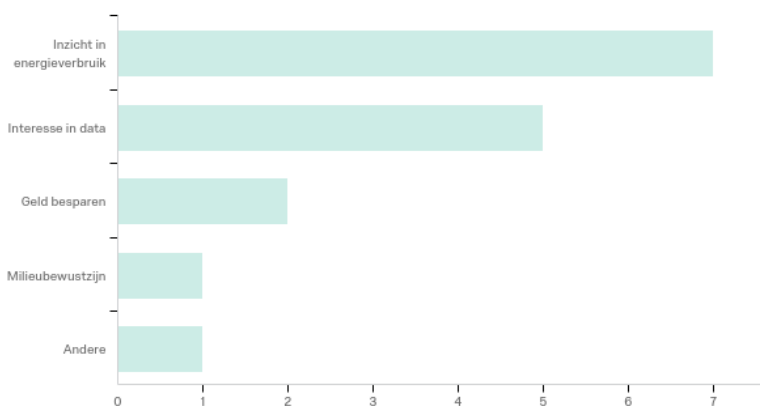
Alle respondenten bezitten hun app al meer dan één jaar en vijf van de zeven deelnemers gebruiken hun applicatie reeds meer dan twee jaar. Aanvullend is er bij hen, aan de hand van een meerkeuzevraag, geïnformeerd hoe frequent ze de applicatie raadplegen. Van de zeven respondenten geven vier personen aan dat ze de applicatie meerdere keren per week bestuderen. Niemand van de deelnemers raadpleegt zijn app frequenter. Er kan vastgesteld worden dat de gebruiksfrequentie sterk afhankelijk is van de aangewende applicatie.

	Persoon 1	Persoon 2	Persoon 3	Persoon 4	Persoon 5	Persoon 6	Persoon 7
Applicatie	EMC	Smappee	Smappee	June	EnergielD	EnergielD	Smappee
Gebruiksduur	>2 jaar	>2 jaar	>2 jaar	1 jaar	>2 jaar	>2 jaar	2 jaar
Gebruiksfrequentie	1x/week	> 1x/week	> 1x/week	1x/week	1x/maand	> 1x/maand	> 1x/week

Tabel 6: gebruikte applicatie

4.3.3 Gebruikers – motivatie & ervaringen

Aan de hand van een meerkeuzevraag is gevraagd wat de gebruikers zagen als reden om een energiemonitoringsysteem te beginnen gebruiken. De respondenten hadden de mogelijkheid om meerdere antwoorden aan te duiden.



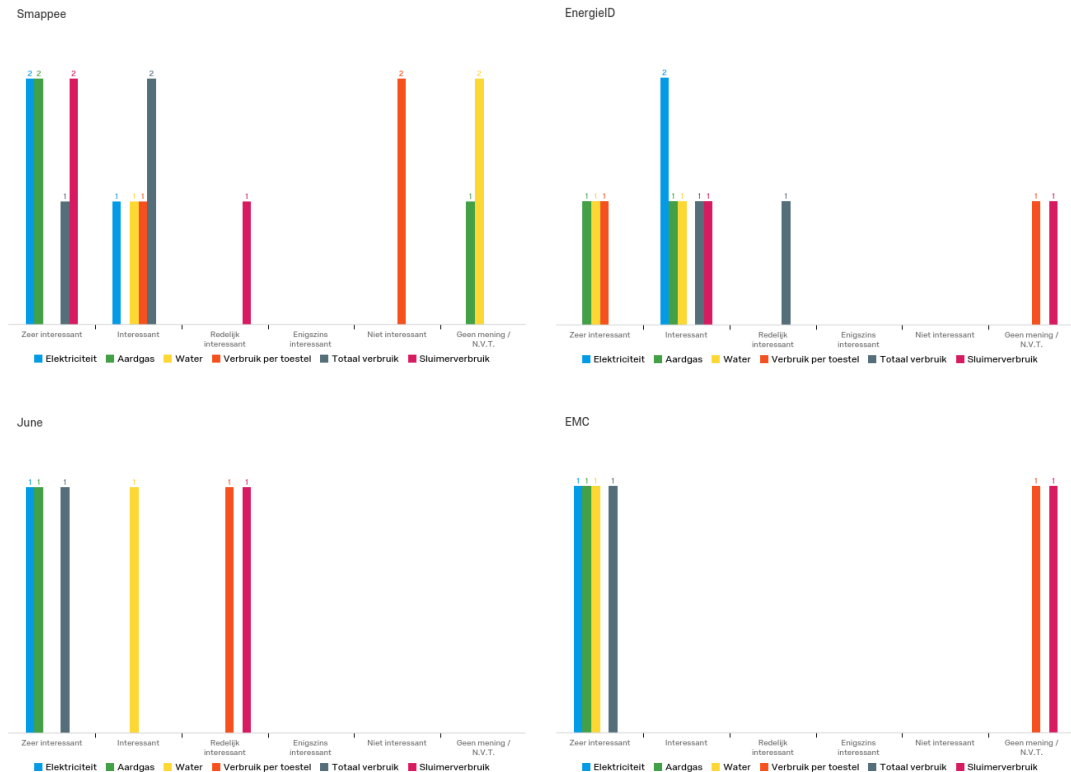
Andere: domotica, automatisatie, gadgets

Figuur 2: Wat was uw motivatie om te starten met het gebruik van de applicatie?

Zoals uit Figuur 2 blijkt, is inzicht krijgen in het energieverbruik voor alle respondenten een reden geweest om te starten met het gebruik van een applicatie voor energiemonitoring. Een tweede belangrijke motivatie is de algemene interesse in data, vijf van de zeven van de deelnemers geven aan dat dit voor hen een reden was om een energie-app te gebruiken.

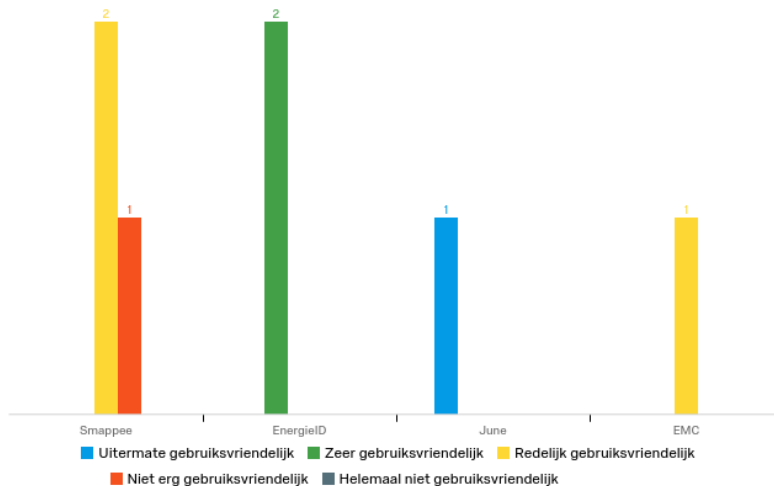
Slechts twee personen geven aan dat ze de app gebruiken om geld te besparen. Milieubewustzijn wordt uitsluitend door één persoon aangeduid als motivatie. Er werd hen eveneens gevraagd of ze nog andere beweegredenen hadden om te starten. Eén respondent gaf hierbij aan dat hij bovendien geïnteresseerd is in domotica, gadgets en automatisatie.

Er werd in de enquête via een open matrix gevraagd welke in de app getoonde informatie hen het meest interesseert.



Figuur 3: Welke informatie interesseert u het meest?

Iedereen vindt de voor hen van toepassing zijnde, getoonde aparte energiestromen voornamelijk interessant tot zeer interessant. Zonder de afzonderlijke applicaties in beschouwing te nemen, is het duidelijk dat men hoofzakelijk de informatie over de elektriciteits- en aardgasstromen zeer interessant vindt. De Smappee-applicatie wordt door drie van de zeven deelnemers gebruikt, deze toont het verbruik van individuele toestellen. Dit onderdeel wordt als eerder overbodig ervaren en de gebruikers van Smappee geven dan ook aan dat ze dit redelijk tot helemaal niet interessant (twee van de drie) vinden.



Figuur 4: Hoe gebruiksvriendelijk is de interface van de applicatie?

Drie van de zeven respondenten bestempelt de applicatie die ze gebruiken als redelijk gebruiksvriendelijk. Slechts 1 deelnemer vindt de door hem gebruikte app zeer gebruiksvriendelijk. De drie Smappee-gebruikers kwalificeren hun app in vergelijking met de anderen als het minst gebruiksvriendelijk.

De getoonde informatie is voor vijf van de zeven respondenten toereikend. Echter de twee deelnemers die aangeven dat de getoonde informatie niet toereikend is, zijn beiden Smappee-gebruikers.

Op de open vraag of de app hen helpt bij het krijgen van inzicht in hun energieverbruik antwoorden zes van de zeven personen positief. De respondenten geven aan dat ze dankzij de applicatie de positieve gevolgen van hun inspanningen om minder energie te gebruiken kunnen vaststellen. Door de applicatie kunnen ze ook constateren dat ze bepaalde dagen opmerkelijk meer verbruikt hebben dan anderen, wat hen doet nadenken over wat de reden voor dit toegenomen verbruik kan zijn. De respondent die een In-Home Display geïnstalleerd heeft, vermeldt dat het op die manier heel eenvoudig is om de status van het verbruik te controleren. Het IH-display werd in de hall geïnstalleerd waardoor iedereen bij het verlaten van het huis of bij het slapengaan, het display voorbijkomt en hierdoor gemakkelijk kan zien of het verbruik gestegen of gedaald is ten opzichte van een vorige periode. Kanttekening hierbij is dat de respondent extra functionaliteiten heeft toegevoegd aan de applicatie en vooral zichzelf gebruikmaakt van de applicatie, zijn huisgenoten bekijken de toepassing minder frequent.

Vijf deelnemers vermelden dat ze hun dagelijkse handelingen hebben aangepast door het gebruik van hun energie-app. Als antwoord op deze open vraag kwamen volgende voorbeelden van zulke veranderingen aan bod; het lager zetten van de thermostaat van de verwarming, letten op het watergebruik, de lichten niet onnodig laten branden, meer gebruikmaken van nachtstroom. Slechts twee van de zeven personen geven aan hun aankoopgedrag te hebben veranderd. Zij hebben hun koelkast/diepvries vervangen door een energiezuinigere variant of hebben de lampen in hun huis vervangen door led-exemplaren in combinatie met een ingebouwde sensor waardoor de verlichting enkel aan gaat wanneer het donker is en er beweging is.

Twee deelnemers verklaren dat ze renovatiewerken hebben uitgevoerd aan hun woning gedurende de gebruiksperiode van de app. Eén daarvan liet het glas in zijn schuiframen vervangen door hoogrendementsglas, de andere liet spuitisolatie aanbrengen rondom de badkuip van zijn verwarmd binnenzwembad.

Wanneer in de enquête, door middel van een open vraag, gevraagd wordt of hun energieverbruik veranderd is en op welke manier, komen volgende antwoorden aan bod. Vijf personen geven aan dat hun energieverbruik niet echt (veel) gedaald is in de periode dat ze de applicatie gebruiken. Eén deelnemer zegt dat zijn energieverbruik gedaald is, maar dat hij niet zeker is of dit wel degelijk het gevolg is van het gebruik van de applicatie. Eén respondent geeft wel aan dat zijn energieverbruik met 13% gedaald is voor elektriciteit en aardgas. Hij vermeldt dat deze energiebesparing het resultaat is van het isoleren van zijn woning.

Als laatste open vraag werd bij hen gepolst wat ze zouden willen veranderen aan de door hen gebruikte applicatie als ze daar de kans zouden toe krijgen. Aanpassingen die gebruikers van Smappee het liefst zouden zien, zijn een betere integratie met IoT, een andere gebruikersinterface, een gewijzigde weergave van de totalen en een betere API-werking (Application Programming Interface). Een Smappee-gebruiker vermeldt dat hij liefst beter totalen zou zien in de app. Hij geeft als verbetervoorstel de app ECAS aan. De app biedt volgens de respondent heel eenvoudig de mogelijkheid om maandlijsten van het huidige en het vorige jaar te vergelijken met elkaar en zo onmiddellijk het verschil te zien.

Onderstaande afbeelding toont een screenshot van de gebruikersinterface van de ECAS-app waarop de vergelijkende maandlijst van het verbruik te zien is.

Month	Consumption	Last Year	Change
Jan 2017	600,2 kWh	92,6 kWh	+507,6 +548,4%
Feb 2017	506,3 kWh	471,8 kWh	+34,4 +7,3%
Mar 2017	518,8 kWh	492,1 kWh	+26,7 +5,4%
Apr 2017	514,7 kWh	374,0 kWh	+140,7 +37,6%
May 2017	548,0 kWh	378,4 kWh	+169,6 +44,8%
Jun 2017	491,2 kWh	411,6 kWh	+79,6 +19,3%
Jul 2017	510,8 kWh	398,0 kWh	+112,8 +28,3%
Aug 2017	519,0 kWh	492,7 kWh	+26,3 +5,3%
Sep 2017	525,9 kWh	520,6 kWh	+5,3 +1%
Oct 2017	503,2 kWh	538,7 kWh	-35,5 -6,6%
Nov 2017	469,4 kWh	520,6 kWh	-51,2 -9,8%
Dec 2017	343,5 kWh	563,4 kWh	-219,9 -39%
Total	6051,0 kWh	5254,6 kWh	+796,5 +15,2%

Afbeelding 22: Maandlijst applicatie ECAS

4.3.4 Conclusie

Door het beperkt aantal personen dat gereageerd heeft op de oproepen is het moeilijk een algemeen geldende conclusie te vormen. Echter zijn er toch enkele tendensen waar te nemen. Uit het literatuuronderzoek komt naar voren dat de applicaties van Smappee en June als interactiever kunnen bestempeld worden dan de EnergielD-app. Wordt dit gegeven getoetst aan de gebruiksfrequentie van de respondenten, kan er gesteld worden dat de frequentie waarmee de personen de toepassing gebruiken, evenredig is met de frequentie van de feedback. Daarnaast geeft de literatuur ook aan dat de ontvanger op zeer frequente basis feedback moet krijgen om hem een verband te laten leggen tussen het gedrag en de energieconsumptie (Serrenho, et al., 2015).

De personen uit het onderzoek hebben allen het krijgen van inzicht in het energieverbruik opgegeven als voornaamste motivatie voor het gebruik van hun applicatie. Interesse in data wordt eveneens opgegeven als aanleiding. Geld besparen of milieubewustzijn worden niet als primaire motivatie vermeld. Daaruit kunnen we concluderen dat het besparen van energie niet de hoofdaanzet vormde voor het gebruik van de applicaties. Men is eerder geïnteresseerd in het verkrijgen en verzamelen van gegevens, dan wel in energie besparen door middel van hun gekozen toepassing.

Zes van de zeven respondenten geven aan dat hun initiële motivatie van het verbruiken van inzicht in het energieverbruik, voldaan is. Maar in tegenstelling tot wat de producenten van applicaties ambiëren als grootste verkoopargument, hebben de gebruikers geen tot slecht zeer beperkt energie bespaard. Daarentegen geven de respondenten wel aan dat ze hun dagelijkse handelingen aangepast hebben. Ze zijn zich door gebruik te maken van de app bewuster geworden van hun energieverbruik. Er kan eveneens vastgesteld worden dat de bewustwording evenredig is met de interactiviteit van de applicatie.

4.4 Spoor 3 – Screenshots Cubigo

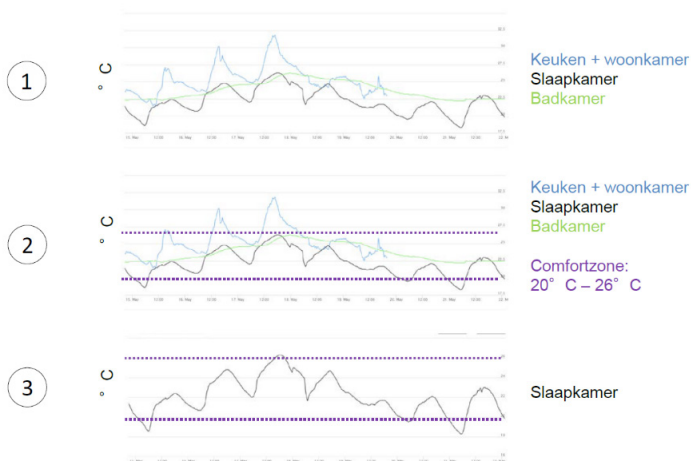
4.4.1 Inleiding

Als derde onderdeel van het empirisch onderzoek werden er screenshots van gebruikersinterfaces van het Cubigo-platform getoond aan personen die bereid waren deel te nemen aan het onderzoek. Deze bevraging werd georganiseerd in het kader van een lopend onderzoek rond de Cubigo-applicatie van de FacArk onderzoeksgroep Sustainability. De testen werden uitgevoerd bij huurders van de sociale huisvestingsmaatschappij Nieuw Dak in Genk en dit tijdens twee zitdagen van de maatschappij. In totaal waren er dertien huurders bereid deel te nemen aan het onderzoek. Aan de hand van semigestructureerd interviews werden de testen uitgevoerd. De opzet van het onderzoek bestond uit het achterhalen welke info nuttig is voor de bewoners, op welke manier de informatie best getoond kan worden en welke besparingstips nuttig kunnen zijn om samen met de verbruiksgegevens te tonen.

4.4.2 Gebruikers – testresultaten

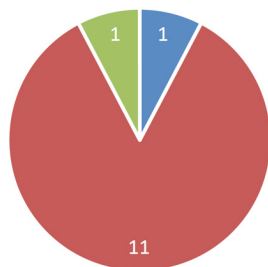
Het Cubigo-platform geeft informatie weer over diverse aspecten die gemeten worden in de woning, namelijk de temperatuur en relatieve vochtigheid in de woning en het water-, gas- en elektriciteitsverbruik van deze woning. Voorgaande aspecten werden telkens in verschillende grafieken getoond aan de testpersonen.

Als eerste onderdeel werden er grafieken in verband met de temperatuur in de woning getoond.



Afbeelding 23: Temperatuurweergave Cubigo

Er werd aan de testpersonen gevraagd te vertellen wat zij zagen op de grafieken en wat de betekenis van de verschillende elementen was. Samenvattend kan er over deze drie grafieken gesteld worden dat ze in het algemeen redelijk goed begrepen worden, al dan niet na een extra woordje uitleg. Vooral de aanduiding van de comfortzone (zone aangeduid door middel van twee lijnen die respectievelijk de onder- en bovengrens van de comforttemperatuur aangeven) vereiste vaker wat meer uitleg over de betekenis van de grenswaarden. Het merendeel, namelijk twaalf van de dertien personen, vond het tonen van de comfortzone wel goed, omdat ze op die manier duidelijk konden zien wat de optimale temperatuur is.



■ grafiek 1 ■ grafiek 2 ■ grafiek 3

Afbeelding 24: Resultaten grafieken temperatuur Cubigo

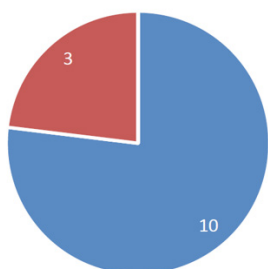
Wanneer er de vraag gesteld werd welke grafiek van de drie ze het meest interessant vonden, koos het overgrote deel, meer bepaald elf van de dertien van de ondervraagden voor de tweede grafiek waarbij alles samen op één figuur getoond wordt. De redenen die ze hierbij aanhaalden, waren dat ze op die manier alles in een oogopslag konden zien en de verschillende ruimtes met elkaar konden vergelijken.

Het volgende onderdeel dat getoond werd, was de relatieve vochtigheid. Een begrip dat voor de meeste ondervraagden (negen van de dertien) onbekend was, ondanks het gegeven dat het een belangrijk begrip is in verband met de gezondheid van de bewoners.



Afbeelding 25: Weergave relatieve vochtigheid Cubigo

Wanneer er hen dan ook gevraagd werd om te vertellen wat er op de grafiek getoond werd, kon er geen eenduidig antwoord gegeven worden.

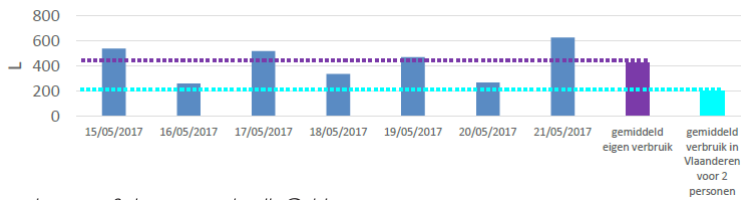


■ grafiek 2 ■ geen antwoord ■ grafiek 1

Afbeelding 26: Resultaten grafieken relatieve vochtigheid Cubigo

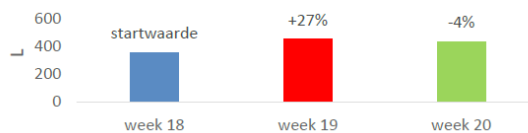
De grafiek met aanduiding van de comfortzone (Afbeelding 25; grafiek 2) werd door tien van de dertien ondervraagden verkozen als beste van de twee grafieken, met als reden dat het begrip relatieve vochtigheid duidelijker wordt wanneer de comfortlijnen weergegeven zijn. Dit gegeven zou kunnen verklaard worden doordat relatie met een vergelijkingspunt als een belangrijke voorwaarde wordt beschouwd om monitoring effectief te laten zijn. Op die manier hebben gebruikers een soort houvast en wordt de getoonde data minder abstract bevonden (UCP, 2014).

Het derde onderdeel dat getoond werd, waren de grafieken die het waterverbruik van een gezin op verschillende manieren weergegeven. Het verbruik wordt per dag in een staafdiagram weergegeven en was nagenoeg voor iedereen onmiddellijk duidelijk. Naast de grafiek met het eigen dagelijkse verbruik, werden er ook grafieken getoond waarbij dit verbruik vergeleken kan worden met het eigen gemiddelde verbruik of met het Vlaamse gemiddelde. Afbeelding 27 toont de grafiek die de voorkeur kreeg van de ondervraagden. Dit is het diagram dat het meeste informatie weergeeft op één figuur.



Afbeelding 27: voorkeursgrafiek waterverbruik Cubigo

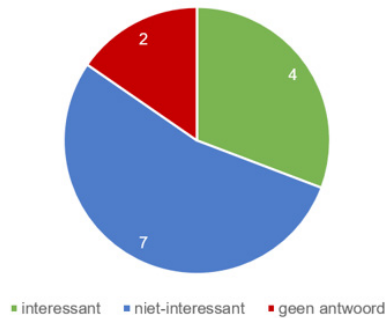
Er werd bijkomend nog een grafiek (Afbeelding 28) getoond die de evolutie van het waterverbruik per week toont en deze evolutie aangeeft in procentuele daling of stijging.



Afbeelding 28: grafiek procentuele evolutie waterverbruik Cubigo

Zeven van de elf ondervraagden die antwoordden op deze vraag, vonden deze grafiek niet interessant en bovendien onduidelijk doordat de verschillen procentueel uitgedrukt zijn, dit ondanks het duidelijk groen-rood kleurgebruik.

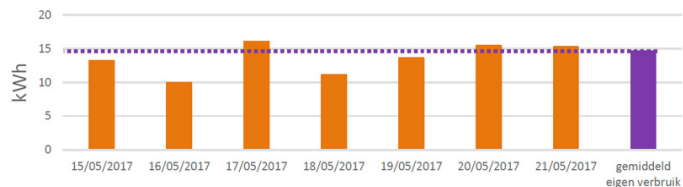
Het feit dat deze grafiek onduidelijk bevonden wordt, zou kunnen verklaard worden door het feit dat de ondervraagden niet vertrouwd zijn met het weergegeven van een evolutie in percentages, naar analogie met wat Serrenho heeft gevonden in (Serrenho, et al., in 2015) is het begrijpelijk weergegeven van data een noodzakelijke voorwaarde om monitoring effectief te laten zijn. Toegankelijke termen, aangepast aan de doelgroep, verduidelijken het geheel (S3C, 2015).



Afbeelding 29: resultaten grafieken elektriciteit Cubigo

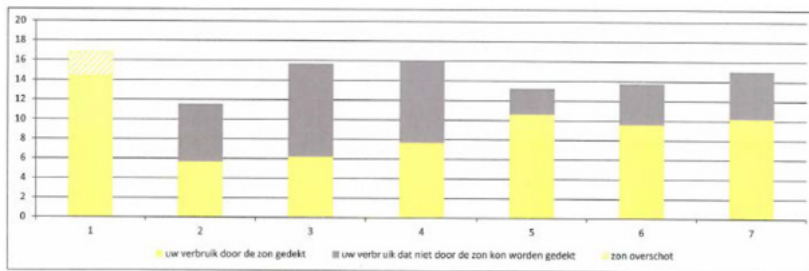
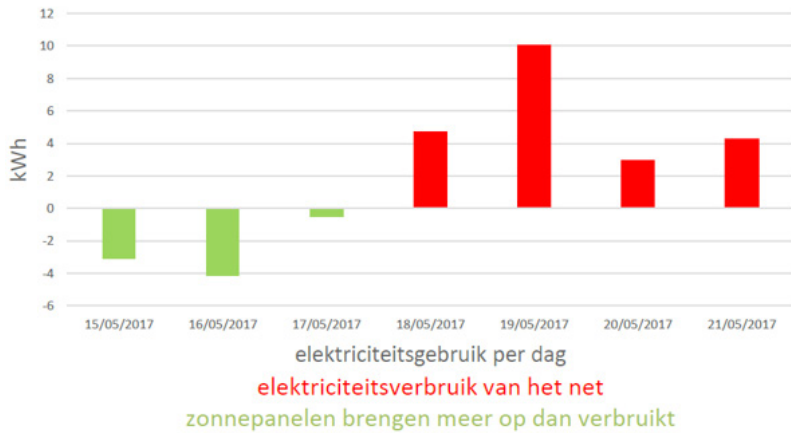
Het aardgasverbruik werd als vierde onderdeel getoond aan de respondenten. Hierbij wordt het verbruik getoond per dag in een staafdiagram. Aangezien veel huurders niet in contact komen met aardgas, hadden zij geen uitgesproken mening over dit onderwerp.

Als laatste onderdeel werd de productie en het verbruik van elektriciteit getoond aan de testpersonen. De staafdiagramma's van het dagelijks elektriciteitsverbruik werden als duidelijk bevonden. In totaal werden er drie grafieken over elektriciteitsgebruik getoond, waarbij er ook bij dit onderdeel de voorkeur van de respondenten uitgaat naar de grafiek (Afbeelding 30) waarbij het gemiddelde verbruik als bijkomend element wordt getoond. In totaal duidden zes van de dertien respondenten deze grafiek aan als voorkeursgrafiek.



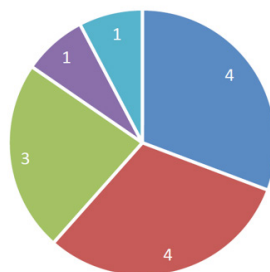
Afbeelding 30: voorkeursgrafiek elektriciteit Cubigo

Het laatste onderdeel van het onderzoek, de zonneopbrengsten, maakte duidelijk dat de respondenten weinig vertrouwd waren met dit onderwerp.



Afbeelding 31: weergave productie zonnepanelen Cubigo

Wanneer hen gevraagd werd om bovenstaande grafieken (Afbeelding 31), die aangeven of de zonnepanelen voldoende produceren, te analyseren, bleek dit zeer moeilijk te zijn. Tijdens de gesprekken werd duidelijk dat geen van de ondervraagden zonnepanelen bezat en daarom gaven ze aan dat ze geen voeling hebben met dit onderwerp. Van de dertien ondervraagden gaven er vijf personen geen antwoord en bijkomend hadden twee ondervraagden geen mening. Zoals aangegeven in Afbeelding 32 is er dan ook geen duidelijke voorkeur voor een welbepaalde grafiek.



- geen antwoord
- grafiek 2
- grafiek 1
- beide grafieken
- geen interesse

Afbeelding 32: resultaten grafieken zonnepanelen Cubigo

4.4.3 Verbeterstrategieën

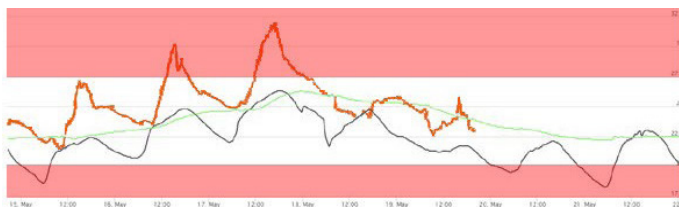
Uit het onderzoek kwamen enkele mindere punten van het Cubigo-platform aan het licht waarvoor verbeterstrategieën kunnen worden opgesteld. Zo werd het kleurgebruik bij grafieken met meerdere gegevens van verschillende ruimtes niet duidelijk bevonden.



Afbeelding 33: kleurgebruik Cubigo

Zoals te zien is op bovenstaande figuur werd er geopteerd voor de kleuren blauw, groen en zwart. Deze kleuren zijn echter moeilijk te onderscheiden en daarom zou het beter zijn om de verschillende gegevens weer te geven in contrasterende kleuren waardoor er een zeer duidelijk onderscheid te zien is tussen de grafieklijnen.

Om de comfortzone duidelijker aan te duiden, kan er geopteerd worden om het gebied dat buiten de comfortzone ligt aan te geven in een transparant rode kleur.



Afbeelding 34: verbetervoorstel kleurgebruik Cubigo

Om de aantrekkelijkheid van de toepassing te vergroten en daarmee de kans op langdurig en frequent gebruik te laten toenemen, kan het nuttig zijn dat de gebruikers er zelf kunnen voor kiezen welke gegevens getoond worden over een bepaald onderwerp (Kamp, 2014). Bijvoorbeeld de combinatie van kamers die getoond wordt bij de gegevens van de relatieve vochtigheid of de vergelijkingsbasis van het gemiddelde verbruik van aardgas/elektriciteit waarbij de gebruiker de keuze heeft tussen het selecteren van het Vlaams gemiddelde of het eigen gemiddelde verbruik. Wanneer men het Vlaams gemiddelde selecteert, wordt best ook de mogelijkheid gecreëerd om dit gemiddelde af te stemmen op de eigen gezinstoestand.

Verdergaand op de mogelijkheid om het eigen verbruik te vergelijken, wordt er best de optie ingebouwd om het woningtype waarin men verblijft en bijkomend het bewoonbaar oppervlakte in te geven om op die manier een vaste vergelijkingsbasis op te kunnen stellen. Dit geeft de gebruiker een duidelijk overzicht van de elementen die bepalend zijn voor de vergelijking van zijn verbruik met dat van anderen (UCP, 2014).

Om de gebruiksvriendelijkheid van de toepassing te vergroten kan er een “help-toets” ingebouwd worden. Hier kunnen bewoners van gebruik maken indien ze een bepaald element van de getoond informatie niet begrijpen. Deze toets kan ook diepgaandere informatie weergeven over de getoonde gegevens en deze in een grote geheel kaderen. Deze extra informatie kan leiden tot een groter bewustzijn van hun energieverbruik (Jonkers, 2015).

Om de verbruiksgegevens minder abstract te maken voor de gebruikers, kan het nuttig zijn om deze gegevens niet enkel bijvoorbeeld in kWh weer te geven maar deze waardes eveneens uit te drukken in Euro, een eenheid waarmee men dagelijks in contact komt (S3C, 2015).

Verdergaand op het vergroten van de begrijpbaarheid van de toepassing kan het een optie zijn om de gebruiker zelf te laten kiezen hoe hij zijn gebruikersgegevens wil zien, namelijk in een staafdiagram of in een lijngrafiek. Het is een persoonlijke keuze welke van beide presentatiemanieren men interessanter vindt en welke weergaveoptie gemakkelijker interpreteerbaar is voor de gebruiker (Kamp, 2014). Een dergelijke keuzemogelijkheid zien we bijvoorbeeld geïntegreerd in de June-applicatie (June, 2018).

Als gevolg van de opmerkingen die de ondervraagden hadden in verband met de getoonde tips kan het nuttig zijn om aan deze tips concrete besparingsbedragen te koppelen. De waardes geven een goede indicatie van de mogelijke besparing die te realiseren is wanneer de gebruiker de tip ter harte neemt en uitvoert. Zo een concrete tip (Afbeelding 35) zit vevat in de app Huisbaasje (Consumentenbond, 2018).



Afbeelding 35: voorbeeld besparingstip Huisbaasje

Gekoppeld aan het concretiseren van de besparingstips kan het nuttig zijn dat de gebruiker de kans krijgt om eigen doelen in te stellen (Egmond, 2011). Worden de vooropgestelde doelen niet bereikt, kan de gebruiker concrete tips ontvangen met aanwijzingen om die doelen in de toekomst toch te realiseren. Het laten opstellen van eigen doelen vergroot de betrokkenheid van de gebruiker en vergroot de kans dat deze laatste besparingen kan realiseren.

4.5 Conclusie

Tot slot van het empirisch gedeelte worden de drie voorgaande sporen met elkaar vergeleken. In het eerste spoor zijn applicaties getest die eveneens terugkomen in het spoor van de personen die energie-applicaties al langere tijd gebruiken (spoor 2). Hierdoor kunnen de bemerkingen van verschillende types gebruikers over eenzelfde applicatie met elkaar vergeleken worden. Er kan opgemerkt worden dat in beide sporen de betrokkenheid van de gebruikers groter wordt naarmate de interactiviteit van de applicatie toeneemt. Daaraan kan gekoppeld worden dat de gebruiksfrequentie eveneens recht evenredig is met de interactiviteit van de applicatie. De verwachtingen van beide sporen zijn gelijksoortig. De voornaamste verwachting van beiden is het krijgen van inzicht in het energieverbruik. In spoor 2 tonen de respondenten meer interesse in het verkrijgen van data dan wel in het mogelijk besparen van energie.

Daarnaast kan er een verschil opgemerkt worden tussen spoor 1 en spoor 2. De respondenten uit spoor 2 hebben er bewust voor gekozen om een applicatie voor energiemonitoring aan te schaffen, hierdoor is in het algemeen de betrokkenheid met de door hen gebruikte applicatie groter in deze groep. Dit verschil wordt vergroot door het feit dat de personen uit spoor 2 een grotere kennis hebben opgebouwd doordat ze de applicatie reeds langere tijd gebruiken. Een gelijkenis tussen beide sporen, is dat de respondenten aangeven slecht zeer beperkt tot geen energie bespaard hebben.

Er is een opmerkelijk verschil tussen enerzijds de personen uit spoor 2, zij die allemaal zelf gekozen hebben om een energie-app te gebruiken en anderzijds de respondenten uit spoor 3, de huurders van de sociale verhuurmaatschappij Nieuw Dak. Beide groepen hebben een verschillende visie tegenoverstaande applicaties voor energiemonitoring. De huurders uit spoor 3 vragen niet om applicaties voor energiemonitoring. Zij staan vrij onverschillig tegenover dergelijke applicaties.

EINDCONCLUSIE

Slimme toepassingen zijn, ondanks hun nog relatief korte bestaansperiode, nu al niet meer weg te denken uit het dagelijkse leven. Applicaties kaderen in een groter geheel van digitale toepassingen. De aandacht voor deze smart-toepassingen neemt stelselmatig toe, echter is het van belang de kwalitatieve innovaties te kunnen herkennen. Hierbij is in het begin van deze scriptie de vraag gesteld of applicaties voor energiemonitoring een meerwaarde bieden aan de bewoners op het vlak van energiebesparend gedrag en bij het krijgen van inzicht in het energieverbruik.

Als antwoord op deze onderzoeksvraag kan gesteld worden dat er diverse factoren spelen die doorslaggevend zijn voor het bepalen van de effectiviteit van energiemonitoring applicaties. De effectiviteit is sterk afhankelijk van de bepalende elementen van de applicatie zoals de frequentie, duur, inhoud en weergave. Er kan aangenomen worden dat feedback waardevol kan zijn voor meer kennis, maar dat er niet mag uitgegaan worden van een lineaire oorzaak-effectmodel omdat er verschillende beïnvloedende factoren zijn in relatie tot het menselijke gedrag. Met andere woorden is leren uiterste contextueel en afhankelijk van de kenmerken van het huishouden.

Wordt er specifiek naar alle onderzochte applicaties gekeken, kan er opgemerkt worden dat de manier waarop informatie getoond wordt sterk uiteenlopend is per toepassing. Anderzijds kan er, over alle onderzochte applicaties heen, gesteld worden dat de hoeveelheid individuele, gerichte feedback naar de gebruiker vooralsnog (te) beperkt blijft. Zoals in de literatuur beschreven wordt, moet feedback op het individu gericht zijn om de kans op effectiviteit te vergroten (Kamp, 2014). Een 'one size fits all'-feedbackoplossing bestaat niet en daar moeten de producenten zich van bewust zijn. Daarnaast dienen de producenten het 'meten om te weten'-principe in het achterhoofd te houden. Het houdt het besef in dat meten niet automatisch tot weten leidt (Berings, 2008). Daarbij kan toegevoegd worden dat weten nog niet wil zeggen dat de verkregen gegevens begrepen worden. Het leidt met andere woorden nog niet tot het feit dat men er iets uit zal leren.

Uit de enquêtes van de bestaande gebruikers blijkt dat hun grootste drijfveer de interesse naar data is en dat deze groter is dan de interesse in de mogelijke effecten die de app kan hebben op vlak van energiebesparing.

Uit het empirisch onderzoek van zowel de bestaande gebruikers als de testcases is tevens gebleken dat de effectiviteit van de applicatie recht evenredig is met de interactiviteit ervan. Hoe slimmer de toepassing, hoe meer de gebruikers betrokken zijn en hoe groter hun bewustzijn is. Wordt er nagegaan of de applicaties voor energiemonitoring werkelijk een meerwaarde bieden voor de gebruikers, dan mag de aankoopkost van deze systemen niet uit het oog verloren worden. Met een gemiddelde prijs van ongeveer €300 (afhankelijk van hoe hightech het model is) is dit een niet te verwaarlozen element in de beoordeling. Hierbij kan de vraag geopperd worden of deze investering opweegt tegen de voordelen die deze applicaties vooropstellen voor de gebruikers. Indien de gebruiker sowieso al zuinig met energie omspringt, is het echter onwaarschijnlijk dat hij deze aankoopkost eruit haalt.

Als slotbemerking kan gesteld worden dat de producenten dan wel als grootste verkoopargument ambiëren dat de koper energie zal besparen door gebruik te maken van de door hen aangeboden applicatie, maar de vraag kan gesteld worden of dit daadwerkelijk ook hun grootste drijfveer is of dat zij voornamelijk geïnteresseerd zijn in de massa data die zij kunnen verzamelen dankzij hun consumenten. Deze dataset wordt namelijk in de markt gezet om onderzoek te ondersteunen. De gebruiker moet zich bewust zijn dat hij een stukje privacy opgeeft door gebruik te maken van een applicatie voor energiemonitoring.

REFERENTIELIJST

I. Lijst geraadpleegde bronnen

- Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Journal of Public Economics*, 95(9), 1082-1095.
- Berings, D. (2008). *Meten is weten? Reflectie over de mogelijkheden en valkuilen van kwantitatief beleidsondersteunend onderzoek*. Scriptie. Brussel: Hogeschool-Universiteit Brussel.
- Buchanan, K., Russo R., Anderson B. (2015). The question of energy reduction: The problem(s) with feedback. *Energy Policy*, 77, 89–96.
- Bollen A. (2017). *Conceptnota digitale meters*. Sociaal-Economische Raad van Vlaanderen.
- Cosaert, S., Decoser, A. en Proost, T. (2013). *Economie, een inleiding – verdeling en herverdeling* [cursustekst]. Leuven: Katholieke Universiteit Leuven.
- De Groote, M., Volt J. en Bean, F. (2017). *Is Europe ready for the smart buildings revolution? - mapping smart-readiness and innovative case studies*. Buildings Performance Institute Europe.
- Egmond, C. (2011). *Energiebesparing door gedragsverandering*. Agentschap Energie en Klimaat.
- Ijsbrandy, C.M., Fieret, L.T. (2009). *Onderzoeksrapport energiedisplay Nuon*. SenterNovem.
- Jonkers, R., (2010). Werkboek gedragsverandering – De knop om. Agentschap Ministerie van economische zaken.
- Kamp, D. (2014). *Advies voor een feedbacksysteem om energie te besparen op basis van personas*. Scriptie. Enschede: Universiteit Twente.
- Kendel, A., Lazaric, N. en Maréchal, K. (2017). What do people 'learn by looking' at direct feedback on their energy consumption? Results of a field study in Southern France. *Energy Policy*, 108, 593-605.
- Leupen, F. (2012). *Feedbacken Monitoring op energieverbruik in Nederlandse studentenwoningen*. Scriptie. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Nilsson, A., Wester, M., Lazarevic, D. en Brandt, M. (2018). Smart homes, home energy management systems and real-time feedback: Lessons for influencing household energy consumption from a Swedish field study. *Energy & Buildings*, 179, 15-25.
- Serrenho, T., Zangheri, P. en Bertoldi, P. (2015). Energy Feedback Systems: Evaluation of Meta-studies on energy savings through feedback. *Joint Research Centre*.
- Van Dam, S.S., Bakker, C.A. en van Hal, J.D.M. (2010). Home energy monitors: impact over the medium-term. *Building Research & Information*, 38(5), 458-469.
- Van de Putte, S. (2014). *Energieprestatie van een CO2-neutrale woonwijk: commissioning van de uitvoeringskwaliteit en het gebruik van het gebouw en de installaties*. Scriptie. Gent: Universiteit Gent.
- Van Elburg, H. (2014). *Monitor Energiebesparing Slimme Meter*. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

- 50Five (2017). *Boxx thermostaat en energiemonitor*, via <https://www.50five.be/boxx-thermostaat-amp-energiemonitor-met-installatie.htm?category=16> [geraadpleegd op 2 april 2017].
- Bagaar (2018). *June Smart savings*, via <http://bagaar.be/cases/june> [geraadpleegd op 31 januari 2018].
- Bagaar (2017). *Mona Your energy usage kept in check*, via <http://bagaar.be/cases/mona> [geraadpleegd op 29 maart 2017].
- Centre for Renewable Energy Sources and Saving (2015), *Stern's Attitude-Behaviour-Context Model*, via http://www.cres.gr/behave/pdf/Stern_ABC_model.pdf [geraadpleegd op 24 augustus 2017].
- Consumentenbond (2018). *Huisbaasje geeft grip op energie-uitgaven*, via <https://www.consumentenbond.nl/nieuws/2017/huisbaasje-geeft-grip-op-energie-uitgaven> [geraadpleegd op 31 januari 2018].
- De Watergroep (2017). *Waterverbruik*, via <https://www.dewatergroep.be/waterverbruik> [geraadpleegd op 28 maart 2017].
- Departement Omgeving (2017). *CO₂-meter*, via <https://www.lne.be/co2meter> [geraadpleegd op 2 mei 2017].
- De Redactie (2017). *Thuisblijven voor opname meterstand is binnenkort verleden tijd*, via <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2017/10/27/vlaamse-regering-hakt-knoop-door-over-digitale-meters/> [geraadpleegd op 29 oktober 2017].
- Electrabel (2016). *Boxx de slimme thermostaat*, via <https://www.engie-electrabel.be/nl/particulier/boxx-besparen-energie-verbruik-thermostaat> [geraadpleegd op 2 april 2017].
- Energids (2017). *Hoe kan ik sluijverbruik opsporen en voorkomen?*, via <https://www.energids.be/nl/vraag-antwoord/hoe-kan-ik-sluijverbruik-opsporen-en-voorkomen/698/> [geraadpleegd op 27 maart 2017].
- Energids (2017). *Hoeveel CO₂ stoot mijn woning uit?*, via <https://www.energids.be/nl/vraag-antwoord/hoeveel-co2-stoot-mijn-woning-uit/68/> [geraadpleegd op 19 mei 2017].
- EnergieID (2017). *Doe iets slim met je energiemeters*, via <https://www.energieid.be/> [geraadpleegd op 6 april 2017].
- Energieleveranciers (2015). *Review energieverbruiksmanager: Current Qbox*, via <https://www.energieleveranciers.nl/blog/energieverbruiksmanager-current-qbox> [geraadpleegd op 4 mei 2017].
- Energieverbruikersmanagers (2018). *Haal meer uit je slimme meter en bespaar energie!*, via <https://www.energieverbruikersmanagers.nl> [geraadpleegd op 31 januari 2018].
- Energyville (2015). *50 richtlijnen en tools om slimme energieproducten en -diensten te ontwikkelen*, via <http://www.energyville.be/nieuwsbericht/50-richtlijnen-en-tools-om-slimme-energieproducten-en-diensten-te-ontwikkelen> [geraadpleegd op 22 mei 2017].
- EnyMate (2010). *Energimeter voor de mobiel en iPhone*, via <http://www.enymate.nl/thuis/energimeter> [geraadpleegd op 4 mei 2017].
- Europese Commissie Energy (2017). *Energy Efficiency-Buildings*, via <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings> [geraadpleegd op 21 augustus 2017].

- FEBEG (2018). *Statistieken Elektriciteit*, via <https://www.febeg.be/statistieken-elektriciteit> [geraadpleegd op 21 augustus 2017].
- FOD Economie (2016). *Huishoudbudgetonderzoek 2012-2016*, <http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/gegevensinzameling/enquetes/huishoudbudget/> [geraadpleegd op 26 november 2017].
- Iungo (2017). *Jouw persoonlijke energiemanager*, via <https://www.iungo.nl/nl/> [geraadpleegd op 7 april 2017].
- June (2018). *Bespaar geld, tijd en energie*, via <https://june.energy/nl> [geraadpleegd op 30 januari 2018].
- Klimaatverandering (2015). *De bijdrage van de belangrijkste sectoren in de totale uitstoot en hun evolutie*, via <http://www.klimaat.be/nl-be/klimaatverandering/belgie/belgische-uitstoot/belangrijkste-sectoren-de-totale-uitstoot/> [geraadpleegd op 2 april 2017].
- Knack (2016). *Is domotica nog relevant in tijden van applicaties en connectiviteit?*, via <http://ikgabouwen.knack.be/bouwen-renovatie/interieur/is-domotica-nog-relevant-in-tijden-van-applicaties-en-connectiviteit/article-normal-670803.html> [geraadpleegd op 19 mei 2017].
- Milieurapport Vlaanderen (2017). *Eco-efficiëntie van huishoudens*, via <http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/sectoren/huishoudens/eco-efficiëntie-van-de-huishoudens/eco-efficiëntie-van-huishoudens/> [geraadpleegd op 2 mei 2017].
- Mona (2015). *Krijg inzicht in je verbruik met Mona*, de digitale meterlezer die je helpt besparen, via <http://mona-meter.be/> [geraadpleegd op 29 maart 2017].
- Niko (2017). *Niko energiesoftware*, via <http://www.niko.eu/nlbe/producten/niko-home-control/software-en-apps/energiesoftware-productmodel-niko-21a95c9c-cc5a-5d13-b276-e9e5c3b86fc1> [geraadpleegd op 2 april 2017].
- Planbureau voor de Leefomgeving (2017). *Are global CO₂-emissions still rising?*, via <http://infographics.pbl.nl/website/globalco2-2016/> [geraadpleegd op 19 mei 2017].
- Researchgate (2017). *Triandis Theory of Interpersonal-Behaviour*, via https://www.researchgate.net/profile/Surajit_Bhattacharya5/publication/294848883/figure/fig4/AS:330069412204554@1455706088383/fig-4-Triandis%27-Theory-of-Interpersonal-Behaviour.jpg [geraadpleegd op 19 november 2017].
- S3C (2015). *Guideline: how to make energy visible through feedback*, via http://www.smartgrid-engagement-toolkit.eu/fileadmin/s3ctoolkit/user/guidelines/guideline_how_to_make_energy_visible_through_feedback.pdf [geraadpleegd op 25 augustus 2018].
- S3C (2016). *Guideline: how personal goals can motivate behavioural change*, via https://www.smartgrid-engagement-toolkit.eu/fileadmin/s3ctoolkit/user/guidelines/guideline_how_personal_goals_can_motivate_behavioural_change.pdf [geraadpleegd op 26 augustus 2018].
- Smappee (2017). *Maak je huis slim en energie-efficiënt*, via http://www.smappee.com/be_nl/home-energie-monitor [geraadpleegd op 29 maart 2017].
- TNO (2013). *Psychologische aspecten van energiebesparing in huis*, via <http://www.bouwendnederland.nl/data/sitemanagement/media/Webpagina%20Energie neutraal/Psychologische%20aspecten%20van%20energiebesparing%20in%20huis.pdf> [geraadpleegd op 21 september 2017].

- Toon (2018). *Toon*, via <https://www.energieverbruiksmanagers.nl/productoverzicht/toon-van-eneco/?o=overzicht> [geraadpleegd op 31 januari 2018].
- Toon (2018). *Met Toon ben je baas over je huis*, via <https://www.toon.nl/> [geraadpleegd op 31 januari 2018].
- UCP Answers (2014). *Wat is de potentie van energiebesparing door gedragsverandering en hoe wordt dit technologisch ondersteund?*, via <http://ucpartners.eu/wp-content/uploads/UCPanswers-Woningcorporaties-NL.pdf> [geraadpleegd op 29 maart 2017].
- Vlaams Energieagentschap (2007). *Energie Renovatieprogramma*, via http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/doc/energiegegevens_onderzoek_erp2020.pdf [geraadpleegd op 29 november 2017].
- Vlaams Energieagentschap (2017). *Het energiebewustzijn en -gedrag van de Vlaamse huishoudens 2017*, via <http://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/grafisch%20rapport%202017.pdf> [geraadpleegd op 28 oktober 2017].
- Vlaamse Milieumaatschappij (2017). *Watermeter 2016-2017*, via <https://www.vmm.be/publicaties/watermeter-2016-2017> [geraadpleegd op 28 maart 2017].
- Vlaamse Regering (2017). *Nota aan de Vlaamse regering betreft: ontwerp van besluit van de Vlaamse regering houdende wijziging van het energiebesluit van 19 november 2010, wat betreft de bepaling van de voorwaarden waaraan digitale meters moeten voldoen, vermeld in artikel 4.1.22/2, §3, van het energiedecreet van 8 mei 2009*, via <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/0901355780204674> [geraadpleegd op 26 november 2017].
- Vlaanderen is energie (2017). *Jaarlijkse energieverbruik gezin*, via <http://www.energiesparen.be/jaarlijkse-energieverbruik-gezin> [geraadpleegd op 28 maart 2017].
- Vlaanderen is energie (2017). *Tips tegen sluipverbruik*, via <http://www.energiesparen.be/tips-tegen-sluipverbruik> [geraadpleegd op 27 maart 2017].
- Vlaanderen is wonen (2017). *Demografische cijfers*, via <https://www.wonenvlaanderen.be/woononderzoek-en-statistieken/demografische-cijfers> [geraadpleegd op 25 augustus 2018].
- Vreg (2014). *Rapport van de Vlaamse Regulator van de Elektriciteits- en Gasmarkt van 14 maart 2014 met betrekking tot de actualisatie van de kosten-batenanalyse slimme meters*, via http://www.vreg.be/sites/default/files/document/reports/rapport_update_kba_2013.pdf [geraadpleegd op 26 november 2017].
- Vreg (2017). *Aardgasverbruik van een gezin*, via <http://www.vreg.be/nl/aardgasverbruik-van-een-gezin> [geraadpleegd op 28 maart 2017].
- Vreg (2017). *Elektriciteits- en gasfactuur*, via <http://www.vreg.be/nl/elektriciteits-en-gasfactuur> [geraadpleegd op 1 mei 2017].
- Vreg (2017). *Elektriciteitsverbruik van een gezin*, via <http://www.vreg.be/nl/elektriciteitsverbruik-van-een-gezin> [geraadpleegd op 28 maart 2017].
- Vreg (2017). *Evolutie van de energieprijzen van gezinnen en bedrijven*, via <http://www.vreg.be/nl/evolutie-van-de-energieprijzen-van-gezinnen-en-bedrijven> [geraadpleegd op 15 april 2017].

II. Lijst met bronnen van afbeeldingen

- Afbeelding 1**, JRC European Commission (2017). Smart Metering deployment in the European Union [afbeelding website], via <http://ses.jrc.ec.europa.eu/smart-metering-deployment-european-union> [geraadpleegd op 16 december 2017].
- Afbeelding 2**, Smappee (2017). Smappee Energiemonitor [screenshot website], via <https://play.google.com/store/apps/details?id=be.smappee.mobile.android&hl=nl> [geraadpleegd op 19 mei 2017].
- Afbeelding 3**, Bagaar (2017). Mona Your energy usage kept in check [afbeelding website], via <http://bagaar.be/cases/mona> [geraadpleegd op 19 mei 2017].
- Afbeelding 4**, Bagaar (2017). Mona Your energy usage kept in check [screenshot website], via <http://bagaar.be/cases/mona> [geraadpleegd op 19 mei 2017].
- Afbeelding 5**, Electrabel (2016). Boxx de slimme thermostaat [screenshot website], via <https://services.engie-electrabel.be/nl/zonnepanelen> [geraadpleegd op 19 mei 2017].
- Afbeelding 6**, Electrabel (2016). Boxx de slimme thermostaat [screenshot website], via <https://www.engie-electrabel.be/nl/boxx/solar-kit> [geraadpleegd op 19 mei 2017].
- Afbeelding 7**, Niko (2017). Niko Home Energy [screenshot applicatie].
- Afbeelding 8**, EnergielD (2017). EnergielD [screenshot website], via <https://www.energielid.be/> [geraadpleegd op 26 oktober 2017].
- Afbeelding 9**, EnergielD (2017). EnergielD [screenshot applicatie].
- Afbeelding 10**, Mobile Vikings (2018). June Energy [afbeelding website], via <https://mobilevikings.be/nl/v2/viking-lab/news/zelf-getest-june-energy/> [geraadpleegd op 14 januari 2018].
- Afbeelding 11**, Iungo (2017), Iungo [screenshot website], via <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.atadec.iungo&hl=nl> [geraadpleegd op 19 mei 2017].
- Afbeelding 12**, Enymate (2017), Enymate [screenshot website], via <http://www.enymate.nl/thuis> [geraadpleegd op 26 oktober 2017].
- Afbeelding 13**, Qurrent (2017), Qbox van Qurrent [screenshot website], via <http://www.huistamminga.nl/2013/06/> [geraadpleegd op 19 mei 2017].
- Afbeelding 14**, Huisbaasje (2018). Consumentenbond Huisbaasje [screenshot website], via <https://play.google.com/store/apps/details?id=nl.consumentenbond.huisbaasje> [geraadpleegd op 31 januari 2018].
- Afbeelding 15**, Toon (2018). Toon [screenshot website], via <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quby.apps.hybrid> [geraadpleegd op 31 januari 2018].
- Afbeelding 16-17**, Smappee (2018). Smappee [screenshot applicatie].
- Afbeelding 18-21**, EnergielD (2019). EnergielD [screenshot applicatie].
- Afbeelding 22**, Ecas (2017). Ecas [screenshot applicatie].
- Afbeelding 23-34**, Cubigo (2017). Cubigo [screenshot applicatie].
- Afbeelding 35**, Huisbaasje (2018). Consumentenbond Huisbaasje [screenshot website], via <https://play.google.com/store/apps/details?id=nl.consumentenbond.huisbaasje> [geraadpleegd op 31 januari 2018].

LIJST TABELLEN

Tabel 1: aandeel energiekosten, gegevens FOD Economie	17
Tabel 2: evolutie elektriciteitsprijs, gegevens VREG	18
Tabel 3: overzicht besproken applicaties	32
Tabel 4: vergelijkingstabel besproken apps	51
Tabel 5: gegevens respondenten	68
Tabel 6: gebruikte applicatie	69

LIJST FIGUREN

Figuur 1: Triandis' Theory of interpersonal behavior	24
Figuur 2: Wat was uw motivatie om te starten met het gebruik van de applicatie?	69
Figuur 3: Welke informatie interesseert u het meest?	70
Figuur 4: Hoe gebruiksvriendelijk is de interface van de applicatie?	71

LIJST AFBEELDINGEN

Afbeelding 1: uitrol slimme meters in 2016	30
Afbeelding 2: voorbeeld gebruikersinterface Smappee	37
Afbeelding 3: bevestiging digitale meterlezer Mona	38
Afbeelding 4: vergelijking met referentieverbruik Mona-gebruikers	39
Afbeelding 5: voorbeeld gebruikersinterface Boxx	39
Afbeelding 6: gebruikersinterface Boxx_inschatting verbruik	40
Afbeelding 7: voorbeeld gebruikersinterface Niko Home Control	41
Afbeelding 8: voorbeeld gebruikersinterface EnergielD	42
Afbeelding 9: puntenwolk vergelijking verbruik EnergielD	43
Afbeelding 10: voorbeeld gebruikersinterface June	44
Afbeelding 11: voorbeeld gebruikersinterface lungo	45
Afbeelding 12: voorbeeld gebruikersinterface EnyMate	46
Afbeelding 13: voorbeeld gebruikersinterface Qbox	47
Afbeelding 14: voorbeeld gebruikersinterface Huisbaasje	48
Afbeelding 15: voorbeeld gebruikersinterface Toon	49
Afbeelding 16: gebruikersinterface Smappee_Sluimerverbruik	60
Afbeelding 17: gebruikersinterface Smappee_Toestelherkenning	60
Afbeelding 18: herinneringsmail EnergielD	62
Afbeelding 19: gebruikersinterface EnergielD_Overzicht verbruik elektriciteit	62
Afbeelding 20: EnergielD_Parameters	64
Afbeelding 21: gebruikersinterface EnergielD_Overzicht verbruik leidingwater	65
Afbeelding 22: maandlijst applicatie ECAS	72
Afbeelding 23: temperatuurweergave Cubigo	74
Afbeelding 24: resultaten grafieken temperatuur Cubigo	75
Afbeelding 25: weergave relatieve vochtigheid Cubigo	75
Afbeelding 26: resultaten grafieken relatieve vochtigheid Cubigo	75
Afbeelding 27: voorkeursgrafiek waterverbruik Cubigo	76
Afbeelding 28: grafiek procentuele evolutie waterverbruik Cubigo	76
Afbeelding 29: resultaten grafieken elektriciteit Cubigo	77
Afbeelding 30: voorkeursgrafiek elektriciteit Cubigo	77
Afbeelding 31: weergave productie zonnepanelen Cubigo	78
Afbeelding 32: resultaten grafieken zonnepanelen Cubigo	78
Afbeelding 33: kleurgebruik Cubigo	79
Afbeelding 34: verbetervoorstel kleurgebruik Cubigo	79
Afbeelding 35: voorbeeld besparingstip Huisbaasje	80

ALGEMENE GEGEVENS

GESLACHT	
LEEFTIJD	
OPLEIDINGSNIVEAU	LAGER / SECUNDAIR / HOGER NIET-UNIF / UNIVERSITAIR
STATUS	HUURDER / EIGENAAR ANDERE:

WONINGINFO

WONINGTYPE	OPEN / HALFOPEN / GESLOTEN / APPARTEMENT ANDERE:
BOUWJAAR (+ eventueel renovatiejaar)	
AANTAL BEWONERS	
BEWOONBAAR OPPERVLAKTE (m²)	

ENERGIEPROFIEL

CENTRALE VERWARMING	AARDGAS / STOOKOLIE/ ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT / WARMTEPOMP ANDERE:
AFGIFTESYSTEEM	VLOERVERWARMING / RADIATOREN ANDERE:
BIJVERWARMING	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT ANDERE: GEEN
SANITAIR WARM WATER	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT ANDERE:

SANITAIR WARM WATER	BOILER / DOORSTROMER ANDERE:
KOKEN	ELEKTRICITEIT / AARDGAS

VOORZIENINGEN & INSTALLATIES

GROENE STROOM	ZONNEPANELEN / MICRO - WKK
GROENE WARMTE	ZONNEBOILER / WARMTEPOMP
WATER	REGENWATERRECUPERATIE / GRONDWATERPUT

PERCEPTIE ENERGIEBEWUSTZIJN

In hoeverre vindt u energiebesparing belangrijk?

Is dat voor u

- heel belangrijk
- eerder belangrijk
- noch belangrijk | noch onbelangrijk
- eerder onbelangrijk
- heel onbelangrijk

Als u kritisch naar uw eigen energiegebruik kijkt, bent u dan iemand die ...?

- eigenlijk niet stilstaat bij het energiegebruik en waarschijnlijk nog energie zou kunnen besparen
- niet bijzonder zuinig met energie omgaat, maar ook niet onnodig energie verbruikt
- zuinig met energie omgaat, maar op enkele punten nog kan besparen
- heel zuinig met energie omgaat en alles doet wat binnen de mogelijkheden ligt om energie te besparen

PERCEPTIE VERBRUIK

Ik heb het gevoel dat wij als gezin ... verbruiken.

- heel veel
- veel
- gemiddeld
- weinig
- heel weinig

Denkt u dat het energieverbruik van uw gezin de laatste 5 jaar gestegen, gedaald of gelijk is gebleven? Let op het gaat hier enkel om het verbruik en niet om de kosten!

- ons energieverbruik is gelijk gebleven
- ons energieverbruik is gedaald
- ons energieverbruik is gestegen
- weet niet

Reden:

Indien u een nieuw elektrisch apparaat gaat kopen, let u dan op het elektriciteitsverbruik van dat toestel?

- altijd
- meestal
- soms
- zelden
- nooit

Ziet u het verminderen van uw energieverbruik als een manier om ...

- geld te besparen
- een eigen steentje bij te dragen aan de milieuproblematiek
- andere:

.....
.....

Welke mogelijkheden ziet u om (nog meer) energie te besparen?

.....
.....

Indien u vroeger al heeft geprobeerd om energie te besparen, bent u hierbij belemmeringen/knelpunten tegen gekomen? Zo ja, welke?

.....
.....

PERCEPTIE GEBRUIK APP

Wat verwacht je van het gebruik van de energiemonitoring applicatie?

.....
.....

Verwacht je energie te besparen door het gebruik van de applicatie?

.....
.....

1. Hoe ervaarde u het gebruik van EnergieID/Smappee?

.....
.....

2. Hoe frequent heeft u de applicatie geraadpleegd?

- meerdere keren per dag
- dagelijks
- meerdere keren per week
- wekelijks
- meerdere keren per maand
- maandelijks
- anders:

3. Zijn uw verwachtingen ten aanzien van het gebruik van de applicatie ingelost na het gebruik ervan?

.....
.....

4. Na het gebruik van EnergieID/Smappee ben ik...

.....
.....

5. Heeft u zichzelf doelen opgelegd tijdens het gebruik van de applicatie?

.....
.....

6. Bent u ook daadwerkelijk gaan besparen met behulp van EnergieID/Smappee?

- Ja, ik heb een grote besparing gerealiseerd
- Ja, ik heb een kleine besparing gerealiseerd
- Nee, ik heb geen besparing gerealiseerd
- Andere.....

6a. Indien u op vraag 6 ja heeft geantwoord. Hoe heeft u deze besparing gerealiseerd?

.....
.....

6b. Indien u op vraag 6 ja heeft geantwoord. Hoeveel heeft u daadwerkelijk bespaard met behulp van EnergielD/Smappee? (in euro/ procenten/ m³ of kWh)

.....
.....

6c. Indien u op vraag 6 nee heeft geantwoord. Wat is volgens u de reden hiervoor?

.....
.....

7. Zou u overwegen EnergielD/Smappee te blijven gebruiken na deze testperiode?

.....
.....

ALGEMENE GEGEVENS

GESLACHT	MAN
LEEFTIJD	59
OPLEIDINGSNIVEAU	LAGER / SECUNDAIR / HOGER NIET-UNIF / UNIVERSITAIR
STATUS	HUURDER / EIGENAAR ANDERE:

WONINGINFO

WONINGTYPE	OPEN / HALFOPEN / GESLOTEN / APPARTEMENT ANDERE:
BOUWJAAR (+ eventueel renovatiejaar)	1992
AANTAL BEWONERS	3
BEWOONBAAR OPPERVLAKTE (m ²)	162 m²

ENERGIEPROFIEL

CENTRALE VERWARMING	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT / WARMTEPOMP ANDERE:
AFGIFTESYSTEEM	VLOERVERWARMING / RADIATOREN ANDERE: LUCHTVERWARMING
BIJVERWARMING	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT ANDERE: GEEN
SANITAIR WARM WATER	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT ANDERE:

SANITAIR WARM WATER	BOILER / DOORSTROMER- ANDERE:
KOKEN	ELEKTRICITEIT / AARDGAS

VOORZIENINGEN & INSTALLATIES

GROENE STROOM	ZONNEPANELEN / MICRO-WKK
GROENE WARMTE	ZONNEBOILER / WARMTEPOMP
WATER	REGENWATERRECUPERATIE / GRONDWATERPUT

PERCEPTIE ENERGIEBEWUSTZIJN**In hoeverre vindt u energiebesparing belangrijk?**

Is dat voor u

- heel belangrijk
- eerder belangrijk
- noch belangrijk | noch onbelangrijk**
- eerder onbelangrijk
- heel onbelangrijk

Als u kritisch naar uw eigen energiegebruik kijkt, bent u dan iemand die ...?

- eigenlijk niet stilstaat bij het energiegebruik en waarschijnlijk nog energie zou kunnen besparen**
- niet bijzonder zuinig met energie omgaat, maar ook niet onnodig energie verbruikt
- zuinig met energie omgaat, maar op enkele punten nog kan besparen
- heel zuinig met energie omgaat en alles doet wat binnen de mogelijkheden ligt om energie te besparen

PERCEPTIE VERBRUIK**Ik heb het gevoel dat wij als gezin ... verbruiken.**

- heel veel
- veel
- gemiddeld**
- weinig
- heel weinig

Denkt u dat het energieverbruik van uw gezin de laatste 5 jaar gestegen, gedaald of gelijk is gebleven? Let op het gaat hier enkel om het verbruik en niet om de kosten!

- ons energieverbruik is gelijk gebleven**
- ons energieverbruik is gedaald
- ons energieverbruik is gestegen
- weet niet

Reden:

Indien u een nieuw elektrisch apparaat gaat kopen, let u dan op het elektriciteitsverbruik van dat toestel?

- altijd
- meestal
- soms
- zelden
- nooit**

Ziet u het verminderen van uw energieverbruik als een manier om ...

- geld te besparen**
- een eigen steentje bij te dragen aan de milieuproblematiek
- andere:

Welke mogelijkheden ziet u om (nog meer) energie te besparen?

Ik denk dat als we een duidelijker beeld gaan krijgen van het exacte verbruik dat we als gezin hebben, we meer gaan beseffen hoeveel we verbruiken. Door die kans om er bewuster van te worden, gaan we misschien wel meer kans hebben om voor een langere tijd te kunnen besparen. Misschien dat we ook kunnen besparen door oudere toestellen te vervangen door toestellen die minder energie verbruiken.

Indien u vroeger al heeft geprobeerd om energie te besparen, bent u hierbij belemmeringen/knelpunten tegen gekomen? Zo ja, welke?

Vroeger hebben we wel al eens een poging gedaan om minder energie te verbruiken. Zo laten wij het licht in de berging en garage altijd aan staan. Het is een plek waar we veel komen voor de was en voor de voorraad en het is best een donkere ruimte, daardoor doen we het licht eigenlijk nooit uit. We hebben als eens gezegd in het gezin dat we het licht daar vaker eens zouden moeten uit doen en hebben dit ook al een geprobeerd, maar ik denk dat ons grootste struikelblok het terugvallen in oude gewoontes is. Eens iemand terug vervalt in zijn oude gewoonte, dan is meestal voor de rest van het gezin de opdracht ook mislukt. Het is moeilijk dingen die je al jaren doet, aan te passen. We zijn ons ook niet 100% bewust van de hoeveelheid energie die we verbruiken, ik denk dat dat misschien ook wel een belemmering is.

PERCEPTIE GEBRUIK APP

Wat verwacht je van het gebruik van de energiemonitoring applicatie?

Ik verwacht dat het voor ons duidelijker gaat worden welke hoeveelheid we verbruiken. Aangezien de app de apparaten ook apart kan opsporen, lijkt het mij leuk om te kunnen bekijken wat die toestellen juist verbruiken.

Verwacht je energie te besparen door het gebruik van de applicatie?

Ik denk dat het een automatisch gevolg zal zijn. Ik denk dat we onze handelingen gaan aanpassen en daardoor dus wel wat energie minder zullen gaan verbruiken.

1. Hoe ervaarde u het gebruik van EnergielD/Smappee?

Ik vond dat de installatie van de monitor vrij vlot verliep. Ik heb niet echt veel kennis van elektronica, ik had dus eerst wat schrik of het wel zou lukken van de eerste keer. Maar eens je weet over welke kabels het gaat en de klemmen er in de juiste richting hebt opgezet, doet de monitor de rest. In het begin moest ik even zoeken naar de plaats waar dat alle gegevens op de app juist gezet zijn, maar ach ja dat zal wel normaal zijn als je niet bent opgegroeid met deze technologie.

Ik vond het goed dat de app ons elektriciteitsverbruik niet enkel in kWh weergaf, maar dat dit ook werd weergegeven in euro's. Bedragen zeggen mij iets meer dan waardes in kWh. Zo wordt het toch minder abstract. Doordat je in de app de kost kon aanpassen naar het bedrag dat voor ons geldt, konden we toch telkens realistische prijzen zien.

2. Hoe frequent heeft u de applicatie geraadpleegd?

- meerdere keren per dag
- dagelijks
- meerdere keren per week
- wekelijks
- meerdere keren per maand
- maandelijks
- anders:**

In het begin van de testperiode raadpleegde ik de app meerdere keren per week. Omdat je ergens toch wel benieuwd bent of het toestel al apparaten in het huis gevonden heeft en om dus te kijken welke dit zijn en wat ze verbruiken. Natuurlijk bekeek ik dan ook op hetzelfde moment het startscherm met de bollen die het verbruik op dat moment weergeven. Het was wel bijzonder om te zien hoe snel deze zich aanpasten. Maar verder in de testperiode keek ik minder vaak naar de app. Het zou handig geweest, moest de app regelmatig een melding over iets geven, zodat ik er nog eens aan herinnerd werd om naar de app te kijken.

3. Zijn uw verwachtingen ten aanzien van het gebruik van de applicatie ingelost na het gebruik ervan?

Toch enigszins wel. Door het gebruik ervan kwam ik te weten hoeveel het sluimerverbruik van ons gezin. Blijkbaar is dat in ons gezin toch best hoog. Ik ging daarom op zoek naar wat hiervoor de reden zou kunnen zijn. Zo kwam ik erachter dat we toch wel best veel apparaten, het ene al bewuster dan het andere, in stand-by modus lieten staan. Het fijne aan de app is dat wanneer je bijvoorbeeld een aantal van die apparaten volledig uitschakelde je zo goed als onmiddellijk het effect zag doordat de bollen op het startscherm kleiner werden.

Iets wat ik minder vond aan de app, was dat je toch nog redelijk veel tijd moest besteden aan het zoeken en benoemen van de verschillende apparaten die Smappee gevonden had. Wel positief is ook hier de reactiesnelheid van de app bij het aan en uitschakelen van de apparaten, wat je kon bijhouden in de rubriek van de gebeurtenissen.

4. Na het gebruik van Smappee ben ik...

Ik ben mij toch wel bewust geworden van de grote verbruikers in huis. Zo vroeg ik mij bijvoorbeeld af wat de elektrische vuurtjes voor het terras zouden verbruiken. Veel dus. Toch wel het overwegen waard om deze te vervangen. Ik ben ook tot het besef gekomen dat stekkers onnodig laten insteken, leidt tot onnodig verbruik. Al is het niet gemakkelijk om deze oude gewoonte af te leren, zeker niet voor iedereen van ons gezin. Dat is zeker iets waar we nog aan moeten werken. Ik ben eigenlijk in het algemeen meer bewust geworden van de hoeveelheid energie die we verbruiken.

5. Heeft u zichzelf doelen opgelegd tijdens het gebruik van de applicatie?

Dat hebben we eigenlijk niet gedaan. Als je het voornemen van het uittrekken van de stekkers als een doel kan zien dan zijn we daar niet altijd even goed in geslaagd. We hebben ons ook niet voorgenomen om bijvoorbeeld vijf procent energie te gaan besparen in een bepaalde periode. Dat is iets wat mij zeer moeilijk lijkt om te bepalen en ook om dat doel te bereiken.

6. Bent u ook daadwerkelijk gaan besparen met behulp van Smappee?

- Ja, ik heb een grote besparing gerealiseerd
- Ja, ik heb een kleine besparing gerealiseerd**
- Nee, ik heb geen besparing gerealiseerd
- Andere

6a. Indien u op vraag 6 ja heeft geantwoord. Hoe heeft u deze besparing gerealiseerd?

Op zich door beter op te letten en zo nodeloos verbruik te vermijden, hebben we een kleine besparing kunnen realiseren. Aangezien de testperiode bij ons liep van maart tot augustus, hebben we wel enkele hoge pieken in ons verbruik gezien. Tijdens de koudere dagen zetten we al eens een elektrisch vuurtje bij in de badkamer. Juli had dit jaar had dit keer superveel hete dagen dus heeft de airco vaker als normaal opgestaan. Daardoor is het niet mogelijk geweest om grote besparingen te realiseren. Op die momenten gaat het comfort toch nog steeds voor op het energieverbruik.

7. Zou u overwegen Smappee te blijven gebruiken na deze testperiode?

Moest ik de tijd hebben om actiever met de app bezig te zijn, zou ik zeker overwegen om het te blijven gebruiken. Het was wel interessant om te zien dat de app veel functies had, dat je dus veel gegevens kon zien en dat ze op verschillende manieren getoond worden. Volgens mij is het wel mogelijk om wat minder energie te gebruiken door de app actief te gebruiken. Het probleem nu is dat in het begin de app meldingen geeft voor allerlei zaken, maar dat aantal vermindert naarmate de app langer actief is.

ALGEMENE GEGEVENS

GESLACHT	VROUW
LEEFTIJD	44
OPLEIDINGSNIVEAU	LAGER / SECUNDAIR / HOGER NIET-UNIF / UNIVERSITAIR
STATUS	HUURDER / EIGENAAR ANDERE:

WONINGINFO

WONINGTYPE	OPEN / HALFOPEN / GESLOTEN / APPARTEMENT ANDERE:
BOUWJAAR (+ eventueel renovatiejaar)	1999
AANTAL BEWONERS	4
BEWOONBAAR OPPERVLAKTE (m ²)	175 m²

ENERGIEPROFIEL

CENTRALE VERWARMING	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT / WARMTEPOMP ANDERE:
AFGIFTESYSTEEM	VLOERVERWARMING / RADIATOREN ANDERE:
BIJVERWARMING	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT ANDERE: GEEN
SANITAIR WARM WATER	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT ANDERE:

SANITAIR WARM WATER	BOILER / DOORSTROMER- ANDERE:
KOKEN	ELEKTRICITEIT / AARDGAS

VOORZIENINGEN & INSTALLATIES

GROENE STROOM	ZONNEPANELEN / MICRO-WKK
GROENE WARMTE	ZONNEBOILER / WARMTEPOMP
WATER	REGENWATERRECUPERATIE / GRONDWATERPUT

PERCEPTIE ENERGIEBEWUSTZIJN**In hoeverre vindt u energiebesparing belangrijk?**

Is dat voor u

- heel belangrijk
- eerder belangrijk**
- noch belangrijk | noch onbelangrijk
- eerder onbelangrijk
- heel onbelangrijk

Als u kritisch naar uw eigen energiegebruik kijkt, bent u dan iemand die ...?

- eigenlijk niet stilstaat bij het energiegebruik en waarschijnlijk nog energie zou kunnen besparen
- niet bijzonder zuinig met energie omgaat, maar ook niet onnodig energie verbruikt
- zuinig met energie omgaat, maar op enkele punten nog kan besparen**
- heel zuinig met energie omgaat en alles doet wat binnen de mogelijkheden ligt om energie te besparen

PERCEPTIE VERBRUIK**Ik heb het gevoel dat wij als gezin ... verbruiken.**

- heel veel
- veel
- gemiddeld**
- weinig
- heel weinig

Denkt u dat het energieverbruik van uw gezin de laatste 5 jaar gestegen, gedaald of gelijk is gebleven? Let op het gaat hier enkel om het verbruik en niet om de kosten!

- ons energieverbruik is gelijk gebleven
- ons energieverbruik is gedaald
- ons energieverbruik is gestegen**
- weet niet

Reden: Wellicht is dit het gevolg van al of niet sluipverbruik van computers en andere elektronietoestellen.

Indien u een nieuw elektrisch apparaat gaat kopen, let u dan op het elektriciteitsverbruik van dat toestel?

- altijd
- meestal**
- soms
- zelden
- nooit

Ziet u het verminderen van uw energieverbruik als een manier om ...

- geld te besparen**
- een eigen steentje bij te dragen aan de milieuproblematiek**
- andere:

Welke mogelijkheden ziet u om (nog meer) energie te besparen?

Ik denk dat dit waarschijnlijk enkel mogelijk zal zijn door steeds de elektrische toestellen volledig los te koppelen wanneer we ze niet gebruiken, dus door steeds er aan te denken om de stekkers uit te trekken.

Indien u vroeger al heeft geprobeerd om energie te besparen, bent u hierbij belemmeringen/knelpunten tegen gekomen? Zo ja, welke?

Ik heb al wel vaker ondervonden dat de meeste "moderne" toestellen meestal niet meer volledig uit te schakelen zijn. Op die manier zullen ze onnodig energie blijven verbruiken, wanneer we de stekkers niet uittrekken. Ik denk dat deze handeling, van het uittrekken van de stekkers, meestal niet aangeraden is omdat toestellen op die manier ontregeld of gestoord kunnen worden en steeds weer opgestart moeten worden na zulke ingreep. Bijgevolg wordt dit niet gedaan met het gevolg dat er nodeloos energie wordt verspild en ons verbruik ongewild blijft stijgen.

PERCEPTIE GEBRUIK APP

Wat verwacht je van het gebruik van de energiemonitoring applicatie?

Ik verwacht dat ik mogelijk een duidelijker beeld ga krijgen van de verschillende soorten verbruik van ons gezin. Het lijkt mij interessant om in 1 beeld de evolutie van het verbruik te kunnen bekijken. Blijkbaar zal ik ook mijn verbruik kunnen vergelijken met dat van andere gezinnen, wat misschien tot interessante inzichten zal leiden.

Verwacht je energie te besparen door het gebruik van de applicatie?

Enkel wanneer het mogelijk zal zijn de toestellen met sluipverbruik zo te installeren dat dit sluipverbruik uitgesloten wordt zonder dat het gebruik van de toestellen wordt beperkt.

Ik heb wel mijn bedenkingen over het verbruik in het algemeen met dergelijke apps met de eventuele bijhorende toestellen, zouden deze niet voor weer bijkomend verbruik zorgen?

1. Hoe ervaarde u het gebruik van Energied?

Het was in het begin op zich een hele opgave om om de zoveel tijd de meterstanden te gaan bekijken en in te geven in de online tool. Door in de instellingen van de applicatie te zoeken, vond ik wel terug dat het mogelijk was om aan te geven dat de tool mij elke maand een mailtje zou sturen, als herinnering. Ik heb hier dan ook handig van gebruik gemaakt. Hierdoor werd het veel gemakkelijker om telkens de meterstanden even te gaan bekijken en de data te noteren in de tool. Ik vond het wel interessant dat er de mogelijkheid was om veel verschillende dingen in te geven, het lijkt mij best wel een uitgebreide tool. De vormgeving van het scherm waar je de meterstanden kon aanduiden, heeft voor mij een duidelijke lay-out en is daardoor gemakkelijk te gebruiken, vind ik.

2. Hoe frequent heeft u de applicatie geraadpleegd?

- meerdere keren per dag
- dagelijks
- meerdere keren per week
- wekelijks
- meerdere keren per maand
- maandelijks**
- anders:

3. Zijn uw verwachtingen ten aanzien van het gebruik van de applicatie ingelost na het gebruik ervan?

Ik had verwacht een echt duidelijk beeld te krijgen van ons verbruik en zo goed de evolutie te kunnen bekijken. De manier waarop de gegevens in grafieken getoond wordt, is duidelijk leesbaar volgens mij. Voor de rest is het eigenlijk een gewoon overzicht van de door ons ingegeven data en stopt het daar, wat meer gegevens was misschien wel leuker of duidelijker geweest. De mogelijkheid om je verbruik met dat van andere te vergelijken was wel nuttig. Goed dat het een evenwichtige vergelijking was, omdat je bij de start gegevens moet invullen over je woning, woonplaats en dergelijke.

4. Na het gebruik van Energied ben ik...

Ik heb alleszins een ietwat duidelijker beeld gekregen van ons energieverbruik omdat we het elke maand ingaven in de tool, anders kregen we die gegevens pas bij het ontvangen van de afrekening van de energieleverancier. Al blijft de hoeveelheid getoonde gegevens afhankelijk van wat je zelf hebt ingegeven.

5. Heeft u zichzelf doelen opgelegd tijdens het gebruik van de applicatie?

Nee, dat heeft ons gezin niet gedaan. Ik denk dat je daarvoor extra stimulans nodig hebt die misschien wel vanuit de tool gestuurd wordt ofzo. Het lijkt mij moeilijk om doelen voorop te stellen, er zijn zoveel verschillende factoren die het energieverbruik bepalen en die elk afzonderlijk hun effect kunnen hebben. Het kan misschien wel zijn dat wanneer je de applicatie voor meerdere jaren gebruikt, je bijvoorbeeld op het begin van een nieuw jaar je als gezin bepaalde doestellingen opgelegd voor de periode van een heel jaar.

6. Bent u ook daadwerkelijk gaan besparen met behulp van EnergielD?

- Ja, ik heb een grote besparing gerealiseerd
- Ja, ik heb een kleine besparing gerealiseerd
- Nee, ik heb geen besparing gerealiseerd**
- Andere

6c. Indien u op vraag 5 nee heeft geantwoord. Wat is volgens u de reden hiervoor?

Ik denk dat de tool daarvoor misschien iets te algemeen is. Je kan enkel het totaal verbruik van bijvoorbeeld elektriciteit of mazout zien en dan weet je eigenlijk nog niet wat nu juist de grote verbruikers in huis zijn. Iets meer info was misschien wel beter geweest, zodat je daadwerkelijk wist wat de werkpunten van het gezin zijn.

7. Zou u overwegen EnergielD te blijven gebruiken na deze testperiode?

Ik denk dat er een kleine kans bestaat dat we het verder gaan gebruiken. Uiteindelijk kost het door de maandelijkse reminder maar een beetje moeite om de energiestanden in te geven. Moesten we nu in de toekomst bijvoorbeeld een nieuwe diepvries ofzo kopen, kan het wel nuttig zijn door het gebruik van de app te kunnen zien of er een effect is op het energieverbruik en hoe groot dit effect is, hopelijk in positieve zin.

ALGEMENE GEGEVENS

GESLACHT	MAN
LEEFTIJD	26
OPLEIDINGSNIVEAU	LAGER / SECUNDAIR / HOGER-NIET-UNIF / UNIVERSITAIR
STATUS	HUURDER -/ EIGENAAR ANDERE:

WONINGINFO

WONINGTYPE	OPEN / HALFOPEN / GESLOTEN / APPARTEMENT ANDERE:
BOUWJAAR (+ eventueel renovatiejaar)	1970
AANTAL BEWONERS	
BEWOONBAAR OPPERVLAKTE (m²)	80 m²

ENERGIEPROFIEL

CENTRALE VERWARMING	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT / WARMTEPOMP ANDERE:
AFGIFTESYSTEEM	VLOERVERWARMING / RADIATOREN ANDERE:
BIJVERWARMING	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT ANDERE: GEEN
SANITAIR WARM WATER	AARDGAS -/ STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT PELLETS / BRANDHOUT ANDERE:

SANITAIR WARM WATER	BOILER / DOORSTROMER- ANDERE:
KOKEN	ELEKTRICITEIT / AARDGAS

VOORZIENINGEN & INSTALLATIES

GROENE STROOM	ZONNEPANELEN / MICRO-WKK
GROENE WARMTE	ZONNEBOILER / WARMTEPOMP
WATER	REGENWATERRECUPERATIE / GRONDWATERPUT

PERCEPTIE ENERGIEBEWUSTZIJN**In hoeverre vindt u energiebesparing belangrijk?**

Is dat voor u

- heel belangrijk
- eerder belangrijk**
- noch belangrijk | noch onbelangrijk
- eerder onbelangrijk
- heel onbelangrijk

Als u kritisch naar uw eigen energiegebruik kijkt, bent u dan iemand die ...?

- eigenlijk niet stilstaat bij het energiegebruik en waarschijnlijk nog energie zou kunnen besparen
- niet bijzonder zuinig met energie omgaat, maar ook niet onnodig energie verbruikt
- zuinig met energie omgaat, maar op enkele punten nog kan besparen**
- heel zuinig met energie omgaat en alles doet wat binnen de mogelijkheden ligt om energie te besparen

PERCEPTIE VERBRUIK**Ik heb het gevoel dat wij als gezin ... verbruiken.**

- heel veel
- veel
- gemiddeld**
- weinig
- heel weinig

Denkt u dat het energieverbruik van uw gezin de laatste 5 jaar gestegen, gedaald of gelijk is gebleven? Let op het gaat hier enkel om het verbruik en niet om de kosten!

- ons energieverbruik is gelijk gebleven**
- ons energieverbruik is gedaald
- ons energieverbruik is gestegen
- weet niet

Indien u een nieuw elektrisch apparaat gaat kopen, let u dan op het elektriciteitsverbruik van dat toestel?

- altijd
- meestal**
- soms
- zelden
- nooit

Ziet u het verminderen van uw energieverbruik als een manier om ...

- geld te besparen
- een eigen steentje bij te dragen aan de milieuproblematiek**
- andere:

Welke mogelijkheden ziet u om (nog meer) energie te besparen?

Ik denk dat we er nog wel beter op kunnen letten om de deuren tussen de verschillende kamers gesloten te houden om op die manier de warmte niet te laten ontsnappen naar niet of minder verwarmde ruimtes. In het verlengde daarvan is het misschien goed om er vaker aan te denken om de verwarming lager te zetten als we het appartement verlaten. Het gebeurt ook wel eens dat er onnodig lichten blijven branden, dat is iets waar we nog aan kunnen werken.

Indien u vroeger al heeft geprobeerd om energie te besparen, bent u hierbij belemmeringen/knelpunten tegen gekomen? Zo ja, welke?

Heel actief zijn we daar nog niet mee bezig geweest. Ik denk dat het vooral het probleem is om er steeds aan te denken om bepaalde handelingen aan te passen.

PERCEPTIE GEBRUIK APP

Wat verwacht je van het gebruik van de energiemonitoring applicatie?

Ik verwacht een gebruiksvriendelijke toepassing waarbij het gemakkelijk is om de gegevens in te vullen. Ik hoop dat de applicatie voldoende interactief is, zodat er een fijne meerwaarde is. Ik denk dat we een meer helder idee gaan krijgen over hoe ons verbruik is ten opzichte van andere huishoudens.

Verwacht je energie te besparen door het gebruik van de applicatie?

Als de app ervoor zorgt dat we een duidelijkere visie kunnen hebben op ons verbruik en dan vooral het resultaat van onze inspanningen kunnen zien, kan het wel zijn dat we energie gaan besparen.

1. Hoe ervaarde u het gebruik van EnergieID?

Toen ik de toepassing een eerste keer opende, was ik verrast door het grote aantal “meterstanden” dat je kan ingeven in de app. Het is heel uitgebreid, je kan zelfs je hoeveelheid gevulde en gesorteerde afvalzakken bijhouden. Eerlijk gezegd zie ik daar niet echt het nut van in. Ik heb de meterstanden voor elektriciteit, gas en water bijgehouden. Ook heb ik het aantal gereden kilometers met de auto bijgehouden. De toepassing opstarten en invullen was voor mij zeer eenvoudig. De tool is vrij eenvoudig vormgegeven, maar dat maakt het duidelijk. Als je in het startscherm alle gegevens in verband met je woning ingeeft, bijvoorbeeld de oppervlakte en de locatie, dan maakt de app het mogelijk om je verbruik te vergelijken met dat van andere, gelijkaardige gezinnen. Op zich vond ik dat het meest interessante onderdeel van de tool. Dit is het meest interactieve onderdeel van de app. Als ik verderga op die interactiviteit, vind ik het wel jammer dat je nooit herinnerd wordt aan de app, buiten dan de maandelijkse mail die je krijgt om je eraan te doen denken om de meterstanden in te geven. Eén keer kreeg ik de mail, maar had ik niet meteen de kans om de meterstanden in te geven en doordat je geen extra melding ofzo krijgt dat je je meterstanden niet hebt ingegeven, kwam ik er een paar weken later pas achter dat ik de vorige maand geen meterstanden had ingegeven.

2. Hoe frequent heeft u de applicatie geraadpleegd?

- meerdere keren per dag
- dagelijks
- meerdere keren per week
- wekelijks
- meerdere keren per maand
- maandelijks**
- anders:

3. Zijn uw verwachtingen ten aanzien van het gebruik van de applicatie ingelost na het gebruik ervan?

Ik had verwacht dat het een gebruiksvriendelijke app zou zijn. Zoals ik al eerder gezegd heb is de app eenvoudig van lay-out, daardoor is het gemakkelijk om de meterstanden in te geven. De manier waarop de ingegeven gegevens getoond worden, is duidelijk afleesbaar. De app is niet interactief zoals ik gehoopt had. Jammer dat het niet verdergaat dan het tonen van de gegevens en het bieden van een vergelijking met vergelijkbare gezinnen.

4. Na het gebruik van Smappee ben ik...

Ik ben niet echt bewuster van mijn energieverbruik geworden. Je kan inderdaad per maand de evolutie bijhouden, maar doordat het bij zelf ingegeven totalen blijft, blijft het ook heel vaag voor mij. Je zal altijd elektriciteit en zo gebruiken, maar uit de app kan je niet opmaken vanwaar dat verbruik nu juist komt. Ik heb de app uiteindelijk ook maar een paar maanden gebruikt, misschien als je jaren aan een stuk je meterstanden ingeeft dat je er dan meer aan hebt omdat je dan een ruimer beeld krijgt en de evolutie kunt zien van bijvoorbeeld januari van vorig jaar ten opzichte van januari van dit jaar.

5. Heeft u zichzelf doelen opgelegd tijdens het gebruik van de applicatie?

Dat heb ik niet gedaan. Misschien dat ik dat wel zou doen wanneer ik de app langer zou gebruiken en ik meer gegevens heb om te vergelijken.

6. Bent u ook daadwerkelijk gaan besparen met behulp van Smappee?

- Ja, ik heb een grote besparing gerealiseerd
- Ja, ik heb een kleine besparing gerealiseerd
- Nee, ik heb geen besparing gerealiseerd**
- Andere

6c. Indien u op vraag 6 nee heeft geantwoord. Wat is volgens u de reden hiervoor?

Ik ben enkel in contact gekomen met de app tijdens het invullen van de meterstanden en dat was dus slechts één keer per maand. Zoals al eerder gezegd, je wordt ook op geen enkel moment aan de app herinnerd, buiten dan de maandelijkse mail die je krijgt ter herinnering om de meterstanden te updaten. Volgens mij moet de betrokkenheid veel groter zijn om te kunnen spreken van een energiebesparing. Er werden vanuit de applicatie ook geen tips ofzo gegeven over hoe we in het algemeen energie konden besparen. De basics kennen we uiteraard al wel en passen we ook toe, maar wie weet zijn er toch nog zaken waar je niet meteen aan denkt.

7. Zou u overwegen Smappee te blijven gebruiken na deze testperiode?

Ik denk niet dat ik EnergielD nog zou gebruiken. Voor mij heeft de app te weinig functionaliteiten. Zoals ik al gezegd heb, blijft het beperkt tot een loutere opsomming van zelf ingegeven maandelijkse meterstanden. Ik heb wel gemerkt dat het ook mogelijk kan zijn om meterstanden automatisch te laten bijhouden. Misschien als je beschikt over die integraties dat de app iets nuttiger kan worden.

ALGEMENE GEGEVENS

GESLACHT	
LEEFTIJD	
OPLEIDINGSNIVEAU	LAGER / SECUNDAIR / HOGER NIET-UNIF / UNIVERSITAIR
STATUS	HUURDER / EIGENAAR ANDERE:

WONINGINFO

WONINGTYPE	OPEN / HALFOPEN / GESLOTEN / APPARTEMENT ANDERE:
BOUWJAAR (+ eventueel renovatiejaar)	
AANTAL BEWONERS	
BEWOONBAAR OPPERVLAKTE (m²)	
ISOLATIE (dak, spouw, vloer; dikte)	
ENERGIEBRON	AARDGAS / STOOKOLIE / ELEKTRICITEIT ANDERE:
HERNIEUWBARE ENERGIE?	ZONNEPANELEN / ZONNEBOILER / MICRO-WKK ANDERE:

Van welke applicatie maakt u gebruik?

.....

Hoe lang maakt u al gebruik van de energiemonitoring applicatie?

- minder dan een half jaar
- 1 jaar
- 2 jaar
- meer dan 2 jaar
- anders:

Wat was uw motivatie om te starten met het gebruik van de applicatie?

- geld besparen
- milieubewustzijn
- inzicht krijgen in energieverbruik
- interesse in data
- andere:

Over welke energiestromen toont de applicatie informatie?

- elektriciteit
- aardgas
- water
- andere:

Welke informatie toont de applicaties?

- verbruik per toestel
- totaal verbruik
- sluimerverbruik
- andere:

Welke informatie interesseert u het meest?

	Zeer interessant	Interessant	Redelijk interessant	Enigszins interessant	Niet interessant	Geen mening / N.V.T.
Elektriciteit						
Aardgas						
Water						
Verbruik per toestel						
Totaal verbruik						
Sluimerverbruik						
Andere						

Hoe frequent raadpleegt u de applicatie?

- meerdere keren per dag
- dagelijks
- meerdere keren per week
- wekelijks
- meerdere keren per maand
- maandelijks
- anders:

Hoe gebruiksvriendelijk is de interface van de applicatie?

- uitermate gebruiksvriendelijk
- zeer gebruiksvriendelijk
- redelijk gebruiksvriendelijk
- niet erg gebruiksvriendelijk
- helemaal niet gebruiksvriendelijk
- opmerkingen:

Vindt u dat de applicatie voldoende informatie toont?

- getoonde informatie is toereikend
- getoonde informatie is niet toereikend
- opmerkingen:

Heeft u door het gebruik van de applicatie meer inzicht in uw energieverbruik gekregen?

.....
.....

Heeft u door het gebruik van de applicatie uw dagelijkse handelingen aangepast? Zo ja, welke aanpassingen heeft u doorgevoerd?

.....
.....

Heeft u door het gebruik van de applicatie uw dagelijkse aankoopgedrag aangepast? Zo ja, welke aanpassingen heeft u doorgevoerd?

.....
.....

Heeft u door het gebruik van de applicatie uw woning aangepast? Zo ja, welke aanpassingen heeft u doorgevoerd?

.....
.....

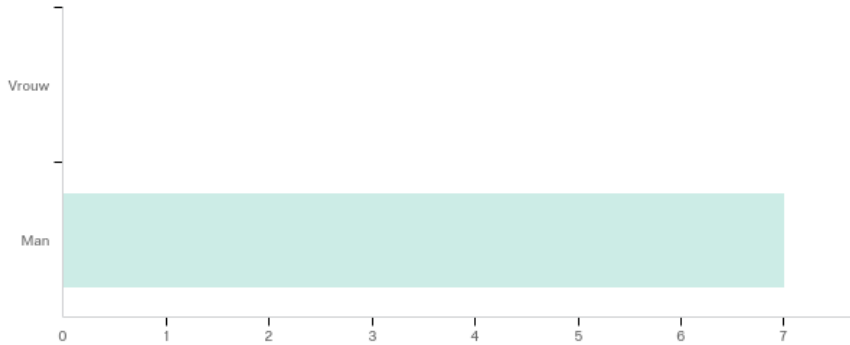
Is uw energieverbruik veranderd door gebruik te maken van de applicatie? Op welke manier?

.....
.....

Indien u iets zou kunnen aanpassen aan de applicatie om deze te verbeteren, wat zou dat dan zijn?

.....
.....

1. Geslacht



2. Leeftijd

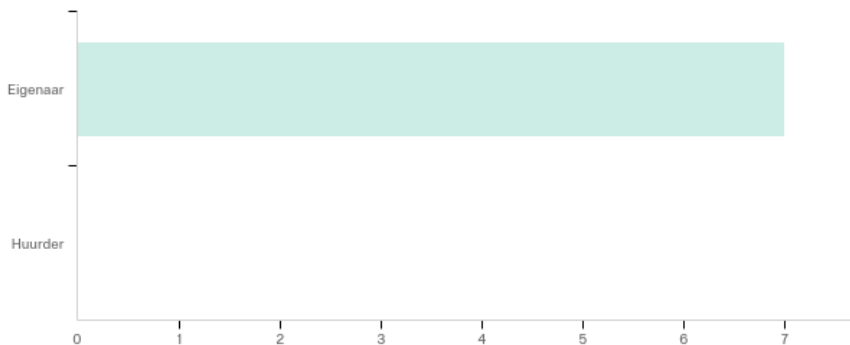


3. Opleidingsniveau

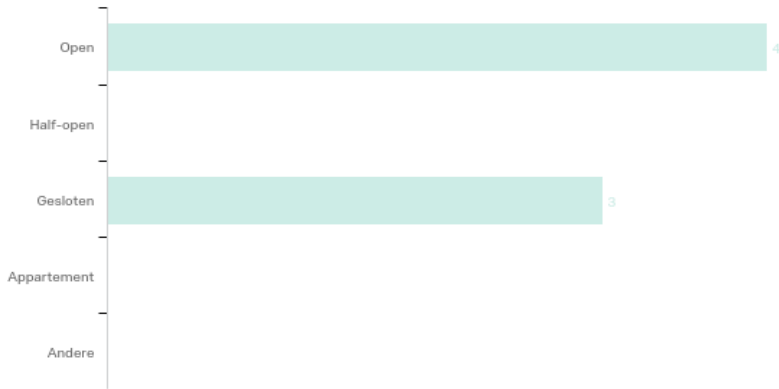


anders: Phd

4. Status



5. Woningtype



6. Bouwjaar

1995	1994	1931	1917	1955	1995	1965
------	------	------	------	------	------	------

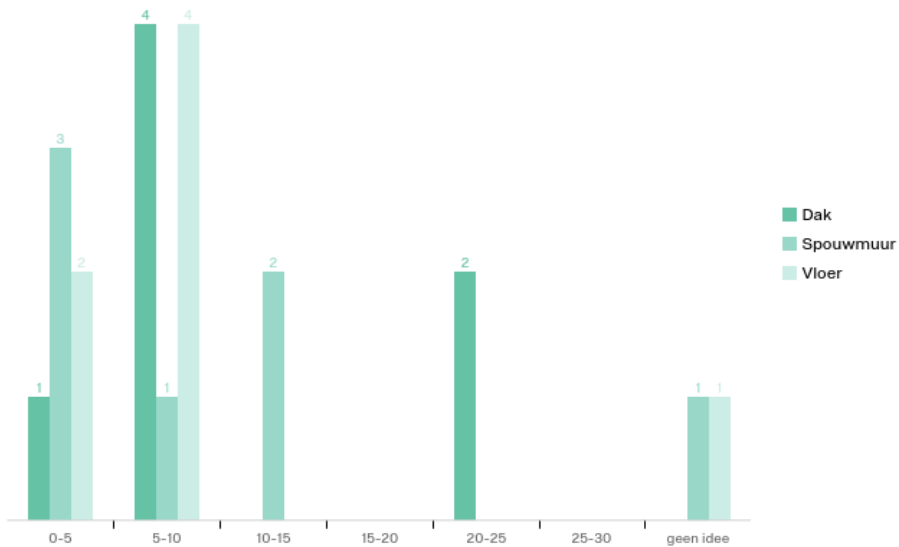
7. Aantal bewoners

4	4	4	5	5	4	2
---	---	---	---	---	---	---

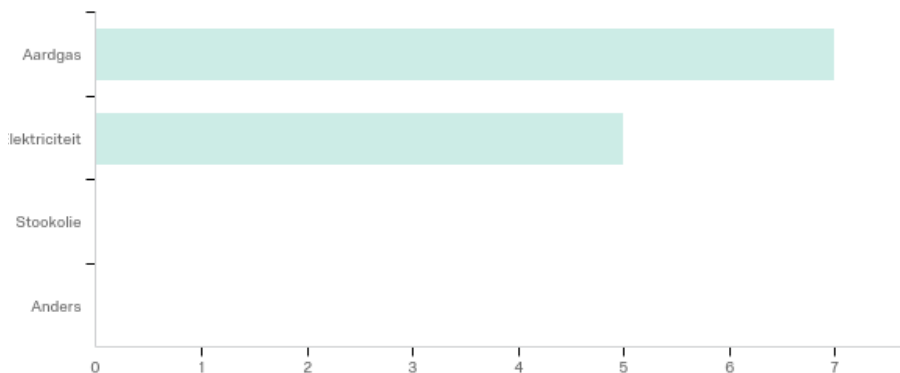
8. Bewoonbaar oppervlakte (m²)

170	150	200	250	+ -240	650	65
-----	-----	-----	-----	--------	-----	----

9. Isolatie niveau gebouwschil (cm)



10. Energiebron



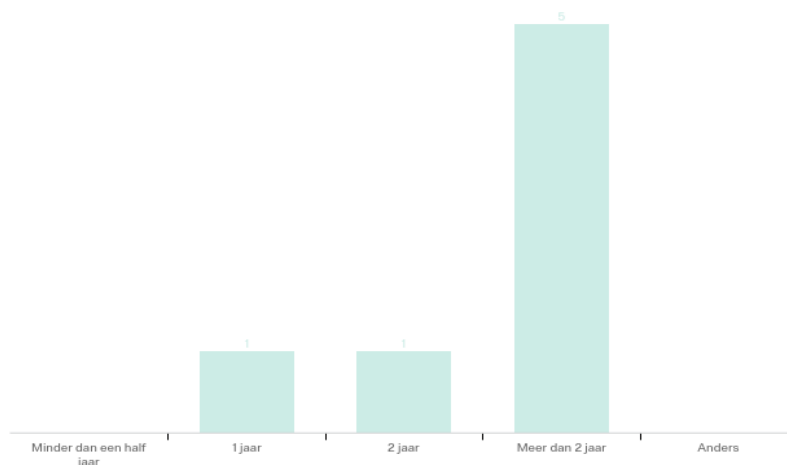
11. Hernieuwbare energie



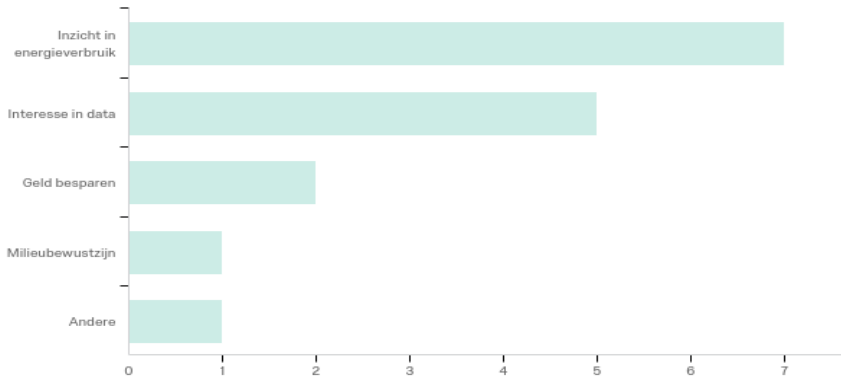
12. Applicatie

Smappee | EnergielD | EnergielD | June | Smappee | Smappee | EMC

13. Duurtijd gebruik applicatie

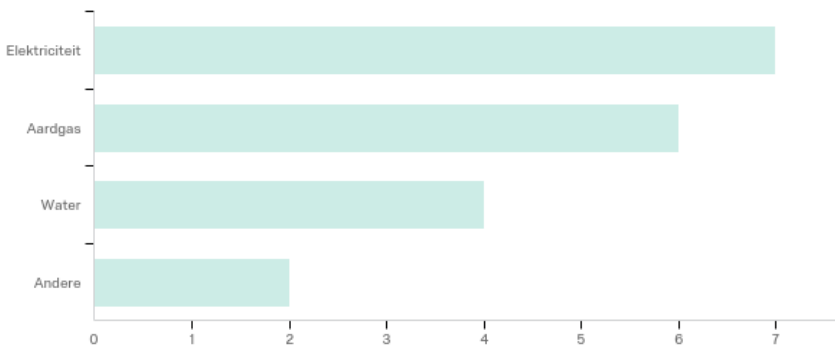


14. Motivatie



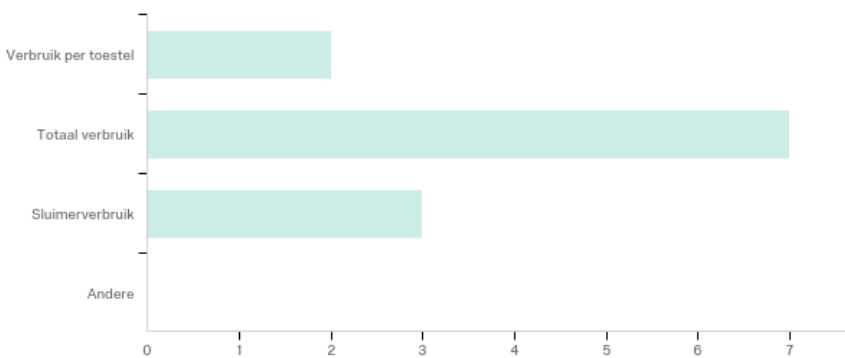
andere: automatisatie, domotica, gadgets

15. Getoonde energiestromen

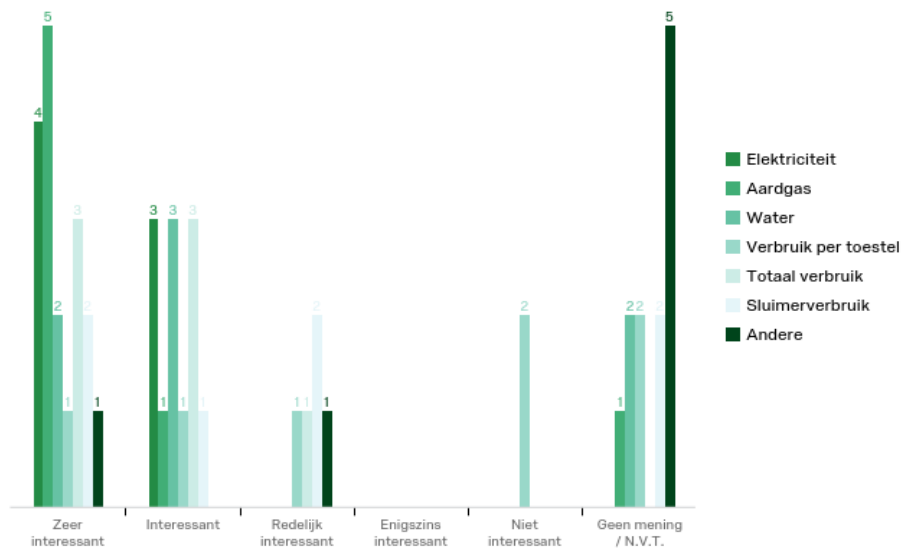


andere: zonnepanelen auto, zonnepanelen

16. Getoonde informatie

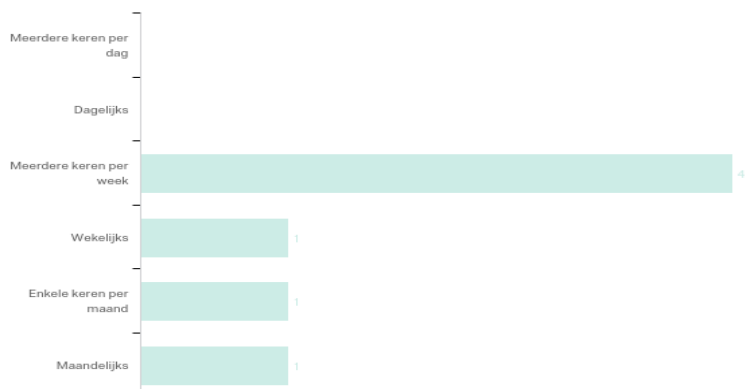


17. Interesse getoonde informatie

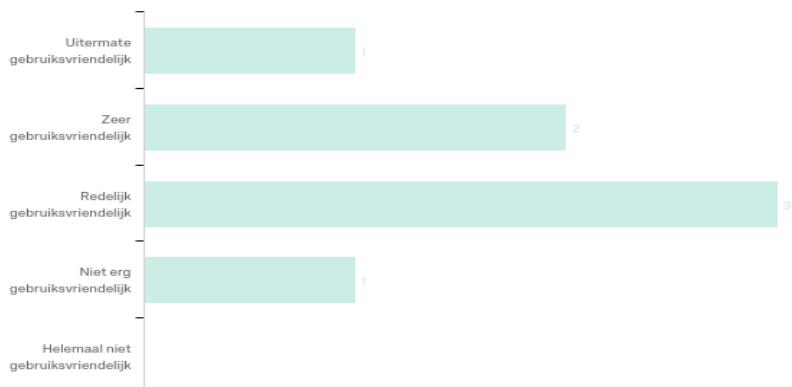


andere: zonnepanelen

18. Frequentie raadpleging



19. Gebruiksvriendelijkheid



20. Informatie toereikend?



21. Inzicht energieverbruik

Not really. The consumption per device doesn't work even for extremely simple loads to detect, e.g. fridge

Yes. For example to adjust my thermostat in order to reduce gas consumption. Or the impact of my PV modules on my electricity supply/demand.

info indien er door defecten teveel verbruikt wordt

Ja, het verbruik per dag is goed zichtbaar. Je kan zien waarom je bepaalde dagen meer hebt verbruikt

Het geeft inzicht in het lopende energie verbruik... Ik heb de unit in de hal (tussen voordeur en trap) zichtbaar gehangen. Deze heb ik dan via de geavanceerde interface ingesteld om bepaalde kleuren weer te geven (<450W groen, tussenin is hij geel, > 750W oranje) Op die manier ziet iedereen in huis bij het naar bed gaan/woning te verlaten heel snel wat de status is. Ik let er het meeste op, en ga daardoor wel eens kijken als er nog iets (teveel, want ik heb een redelijk sluimerverbruik van +-450W) is blijven aanstaan. Af en toe komen andere gezinsleden ook wel eens zeggen dat hij weer rood (oranje) is. Liefst van alles zou ik de info op mijn automatisatie software binnen krijgen, en de live status displayen op tablets die dienst doen voor allerlei te sturen. Helaas is hun API niet zo geweldig, en ben ik nog steeds op een specifieke API key aan het wachten... Ook totalen zijn niet 100% correct en makkelijk op te volgen... Hiervoor gebruik ik een android app "ECAS" dat kan iedereen makkelijk gebruiken, is gewoon regelmatig eens je meterstanden over typen, en je hebt alle historische gegevens bij de hand... (Dat laatste heb ik ook al aan vrienden en familie aangeraden, dewelke sommige na verschoten te zijn van afrekeningen zijn beginnen gebruiken...)

Ja, sluimerverbruiken zijn beter geïdentificeerd

zeker door het isoleren 13% minder verbruik van gas door het vervangen van droogkast/koelkast/gloeilampen -14% op elektriciteit

22. Dagelijkse handelingen

Not really

More attention on water consumption. Change some settings in my thermostat

meer zonnepanelen aankopen

ja, meer gebruik van nachtstroom en aanpassing aan verwarming

Zie voorgaand... Bijkomend ben ik met verbouwingen bezig, en zie ik wel makkelijk welke impact sommige oude leidingen/toestellen wegdoen heeft. Zelfs onbewust kijk je wel altijd een beetje naar dat bolletje, hoe komt het dat het gemiddelde weer zo omhoog is... Misschien de diepvries nog eens ontdooien,...

Nee

zuiniger met lichten aanlaten

23. Aankoopgedrag

Not really

Not really

nee

andere energieleverancier

Nee. Ik ben electronica/gadget freak, dus die zullen er blijven komen... Wel gebruik ik meer en meer sturingen om volledige kringen zonder spanning te zetten wanneer het niet nodig is. Vb: Laatste nieuw is 1 stopcontact in de kamer aan de kast met de radio wekker dat altijd stroom heeft. De kring in de rest vd kamer gaat uit (inclusief de stopcontacten aan het bed). Deze kring gaat 's avonds bij het slapen voor +-1,5u aan (Nachtlampje, gsm oplader,...) en smorgens een half uurtje voor opstaan ook even (GSM terug tot 100% laten komen, nachtlampje,...) Alle lampen op de gangen, berging,... zijn vervangen door LED exemplaren met ingebouwde sensor (Enkel wanneer donker EN beweging aan) Dus geen kids meer die het licht aanlaten...

Nee

vervangen van koelkast/frigo/droogkast/wasmachine

24. Renovatie aan woning

I renovated my house but I didn't use the application

I renovated my house but the app wasn't useful to decide. Indeed you can see an impact after the isolation works.

renovatie was eerst, dus huis is recent

neen

Niet door gebruik vd applicatie! Die is enkel een weergave middel... De sturingen en toepassingen was ik al veel langer mee bezig...

Ja, spuitisolatie rondom zwembadkuis (verwarmd binnenzwembad)

ja vervangen twee schuiframen dubbelglas door nieuwe schuiframen.

25. Energieverbruik veranderd?

My energy use decreased. I'm not sure if this is due to the use of the app. (likely not)

A little bit less gas consumption and more water consumption

nee

verminderd door bewustere keuzes

Zie voorgaande berichten...

niet echt

gemiddeld +- 13% op gas en elektriciteit

26. Aanbevelingen aanpassingen app

A total different GUI. A serious debugging. More integration with IoT.

More integration with IoT. More supports for extra sensor. Less manual input

/

geen idee

Betere totalen (buiten de RAW data die natuurlijk via de advanced modus te verkrijgen is) Een heel interessante mogelijkheid is bvb degene in die app ECAS waar je heel simpel bvb een maandlijst kan laten zien, van het huidige jaar langs het vorige jaar. En zo direct zien wat het verschil is.

soms is de applicatie off-line en soms dient de teller manueel te worden herstart door stekker uit te trekken

Er is onlangs een nieuwe software update gedaan

