Radarweg 60
1043 NT Amsterdam

www.tno.nl

T +31 88 866 50 10

TNO-rapport 2020 P10380

Effectmeting verbeterd Verbruiks- en Kosten Overzicht

Datum	13 oktober 2020
Auteur(s)	Geerte Paradies, Lieke Dreijerink en Marijke Menkveld
Exemplaarnummer	
Oplage	
Aantal pagina's	80 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	5
Opdrachtgever	Energie-Nederland
Projectnaam	Besparingseffect verbeterd VKO
Projectnummer	060.36376

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2020 TNO

Samenvatting

S.1 Aanleiding voor dit onderzoek

Energie-Nederland, Netbeheer Nederland, UNETO VNI, NVDE en de Ministeries van EZ en BZK hebben in mei 2017 een convenant gesloten om 10 PJ besparing te realiseren in de gebouwde omgeving. Daarmee wordt een bijdrage geleverd aan de 100 PJ besparingsdoelstelling voor 2020 uit het Energieakkoord van 2013. De ambitie van het convenant is om een markt voor energiebesparingsproducten en diensten te laten ontstaan, waarbij de inspanning wordt gericht op energiebesparingsproducten en -diensten die het inzicht in energiegebruik bij consumenten en zakelijke kleinverbruikers vergroten en/of zorgen voor slimmer, efficiënter of minder gebruik van energie. Eén van de energiebesparende maatregelen die in het convenant genoemd wordt, is het maandelijks versturen en verbeteren van het bestaande Verbruiks- en Kosten Overzicht (VKO).

In 2017 heeft ECN onderzoek gedaan naar het besparingseffect van verschillende feedbacksystemen en slimme thermostaten[1]. Bij feedbacksystemen gaat het zowel om feedbackrapporten zoals het Verbruik en Kosten Overzicht (VKO), als om in home-displays, websites en apps waarin feedback wordt gegeven op het energieverbruik. Op basis van internationaal literatuuronderzoek heeft ECN het besparingseffect van verbeterde feedback rapporten ingeschat op iets minder dan 3% van het energieverbruik per woning. De energiebesparing van real time feedback via in-home displays, apps of slimme thermostaten is naar verwachting hoger. Met deze directe feedbacksystemen is het echter lastiger 10 PJ besparing te realiseren omdat daarvoor honderdduizenden systemen moeten worden verkocht, terwijl het VKO via een wettelijke verplichting aan miljoenen huishoudens met een slimme meter wordt verstrekt.

Het beoogde besparingseffect is gebaseerd op buitenlandse studies, het is de vraag of de effecten ook in de Nederlandse context verwacht mogen worden. Daarom is gekozen voor een ‘lerend’ convenant, met de introductie van een verbeterde versie van het VKO als belangrijke bouwsteen, waarbij wordt onderzocht wat werkt en wat niet werkt. Het convenant beoogt dat het introduceren van een verbeterd VKO wordt vergezeld van een methodisch verantwoord en onafhankelijk uitgevoerd onderzoek, waarin de besparingseffecten van het verbeterd VKO worden vastgesteld.

Om te bepalen hoe het VKO verbeterd zou kunnen worden heeft Energie-Nederland in 2017 ECN gevraagd advies te geven over de verbeteropties voor de presentatie en inhoud van het VKO. Op basis van sociaalwetenschappelijke kennis heeft ECN in dat advies beschreven welke functionele elementen kunnen helpen bij de verbetering van de inhoud en de presentatie van het VKO. Dit heeft geleid tot een set van acht ontwerpregels voor een verbeterd VKO. Energieleveranciers hebben op basis van dit advies hun VKO verbeterd. Concreet betekent de verbetering van het VKO dat de informatie over het verbruik anders wordt aangeboden: aantrekkelijker, overzichtelijker en visueel met gebruik van plaatjes. Er wordt gebruik gemaakt van het feit dat mensen graag doen wat anderen doen door vergelijking te geven met een vergelijkbaar huishouden. Ook kan de klant vergelijken met een eerdere periode en worden er tips gegeven voor energiebesparing die passen bij het seizoen om handelingsperspectief te bieden.

---

[1] https://publicaties.ecn.nl/PdfFetch.aspx?nr=ECN-N--17-017.

Daarnaast heeft ECN in 2017 een onderzoeksplan gemaakt om het besparingseffect van een verbeterd VKO te kunnen meten. Ter validatie is gedurende het opstellen van het advies over het onderzoeksplan een wetenschappelijke begeleidingscommissie geraadpleegd die bestond uit onderzoekers van universiteiten, PBL en het Behavioural Insights Team (BIT) van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). In 2018 heeft ECN, inmiddels onderdeel van TNO, opdracht gekregen het onderzoek uit te voeren.

S.2 Vraagstelling en opzet onderzoek

Het verbeterde VKO is vanaf 1 juli 2018 grootschalig uitgerold in Nederland. In dit rapport beschrijven we de evaluatie van het besparingseffect van het verbeterde VKO. De onderzoeksvraag is: Wat is het effect van het verbeteren van het VKO op gasverbruik en elektriciteitsverbruik?

Er is gekozen voor een onderzoeksopzet met een testgroep en een controlegroep: de testgroep is een groep huishoudens met een slimme meter die maandelijks het verbeterd VKO ontvangt (24.600 huishoudens); de controlegroep is een groep huishoudens met een slimme meter die tweemaandelijks het oude VKO ontvangt (24.600 huishoudens). Ook is er aan het eind van de meetperiode een vragenlijst verstuurd naar huishoudens in de steekproef. Deze is ingevuld door 3516 personen. De huishoudens zijn afkomstig van verschillende energieleveranciers: Eneco, Essent, Greenchoice en Vattenfal. CBS heeft de steekproeftrekking uitgevoerd rekening houdend met woningtype, huur/koop en huishoudkenmerken. De energieleveranciers hebben energieverbruiksdata en resultaten van de vragenlijst van de onderzoeksgroep geleverd aan CBS. Het CBS heeft deze energieverbruiksdata gekoppeld aan data gebruikt bij de steekproeftrekking. Het CBS heeft deze vervolgens geanonimiseerd beschikbaar gesteld aan TNO voor analyse via microdata services. Via deze dienst kunnen onderzoeksinstellingen onderzoek doen op microdata van het CBS.

S.3 Resultaten van het onderzoek

De statistische analyses op energieverbruiken en de enquêteresultaten leiden tot de volgende bevindingen.

Verbeterd VKO en maandelijks versturen heeft geen meetbaar besparingseffect t.o.v. de oude situatie

De energieverbruiken (gas en elektra) van de testgroep en de controlegroep zijn met elkaar vergeleken voor een periode van 11 maanden (augustus 2018 tot en met juli 2019). We hebben geen verschil gevonden in het gas- en elektriciteitsverbruik van de twee groepen. De verbeteringen aan het oude VKO en het maandelijks versturen hebben dus geen effect gehad op het energieverbruik van huishoudens.

Verbeterd VKO vaker bekeken dan oude VKO

Uit de enquêteresultaten blijkt dat de testgroep het VKO vaker bekijkt dan de controlegroep. In de testgroep zegt 82% dat hij/zij het VKO vrijwel altijd bekijkt, in de controlegroep is dat 71%.De verschillen zijn statistisch significant. Zowel voor de controlegroep als voor de testgroep geldt dat 81% van de deelnemers aan de enquête het VKO per e-mail ontvangt en 19% per post. We hadden verwacht dat de huishoudens die het VKO per post ontvangen het VKO vaker zouden bekijken dan huishoudens die het VKO per e-mail ontvangen, maar dat blijkt niet het geval.

Huishoudens beoordelen het verbeterde VKO positiever dan het oude VKO
Respondenten is gevraagd of het taalgebruik van het VKO begrijpelijk is, of de grafieken en tabellen in het VKO begrijpelijk zijn, of het VKO overzichtelijk is en of het VKO aantrekkelijk is vormgegeven. Bij deze vragen antwoordt de testgroep vaker dan de controlegroep met "helemaal mee eens". Het verschil is klein, enkele procentpunten, maar wel statistisch significant.

Daarnaast waren in de vragenlijst stellingen opgenomen zoals "het VKO zet mij aan tot nadenken over hoe ik energie kan besparen", "het VKO laat me zien hoeveel geld/energie ik kan besparen", het VKO maakt duidelijk hoe ik het doe op het gebied van energiebesparing", "als ik het VKO ontvang herinnert dit mij eraan om met energiebesparing aan de slag te gaan". Op al deze stellingen wordt door de testgroep vaker "helemaal mee eens" of vaker "mee eens" geantwoord. Meestal zijn de verschillen klein, zo'n 4 tot 8 procentpunt, maar wel statistisch significant.

Er zijn verschillen in zelf gerapporteerd gedrag tussen de testgroep en de controlegroep, maar deze leiden niet tot een eenduidige conclusie dat de testgroep meer energiebesparende maatregelen neemt dan de controlegroep
Respondenten zijn vragen gesteld over gedragsverandering rond energiebesparende maatregelen ondernomen gedurende de onderzoeksperiode. Dit betreft eenmalig gedrag, namelijk: isolatiemaatregelen, zonnepanelen, warmtepomp, tochtstrip, spaar of LED lampen, bewegingssensor of tijdschakelaar voor verlichting, energiezuinige apparaten, deurdranger, isolatiefolie op ramen, programmeerbare thermostaat, radiatorfolie en waterbesparende douchekop. Ook is gevraagd naar herhaald gedrag, namelijk: korter douchen, CV onderhoud, verlichting uitdoen bij verlaten kamer of huis, apparaten uit zetten na gebruik, deksels op de pannen tijdens het koken, was buiten of binnen drogen op droogrek in plaats van in de wasdroger, zuinig de was doen en zuinig verwarmen. Uit de resultaten komt geen eenduidig beeld. Sommige energiebesparende maatregelen worden vaker getroffen door de testgroep, en andere vaker door de controlegroep. De verschillen zijn klein, vaak niet meer dan enkele procentpunten maar wel statistisch significant. We kunnen daarom niet de conclusie trekken dat het verbeterd VKO tot meer gedragsverandering leidt dan het oude VKO.

Feedback over een hoog energieverbruik heeft een kleine positieve samenhang met energiebesparend gedrag
Respondenten is gevraagd of zij in hun VKO een hoger gas- of elektriciteitsverbruik hadden dan een vergelijkbaar huishouden en ten opzichte van dezelfde maand een jaar geleden. Dit is relevant omdat we er van uitgaan dat wanneer mensen de boodschap krijgen dat hun energieverbruik hoger is dan een vergelijkbaar huishouden, of hoger dan vorige jaar, zij hier actie op ondernemen om hun energieverbruik te verlagen.
Wat betreft de vergelijking met een vergelijkbaar huishouden zien de resultaten er als volgt uit:

- Uit een regressieanalyse blijkt dat huishoudens die de feedback kregen dat ze een hoger gasverbruik hebben dan vergelijkbare huishoudens vaker energiebesparende maatregelen nemen.
- Dit geldt niet voor huishoudens die de feedback kregen dat ze een hoger elektriciteitsverbruik hebben dan een vergelijkbaar huishouden. Zij nemen juist minder vaak energiebesparende maatregelen.

Wat betreft de vergelijking met een dezelfde periode vorig jaar zien de resultaten er als volgt uit:

- De vergelijking van het gasverbruik met dezelfde periode vorig jaar heeft geen effect op energiebesparend gedrag.
- Voor elektriciteitsverbruik is er wel een effect: huishoudens die de feedback kregen dat ze meer verbruiken dan vorig jaar hebben vaker een energiebesparende maatregel genomen.

De resultaten zijn dus wisselend. Daarbij, de verkregen feedback rond gasverbruik en elektriciteitsverbruik verklaart weinig variantie in energiebesparend gedrag: er zijn blijkbaar andere factoren die meer bepalend zijn. De conclusie dat huishoudens die in het VKO feedback kregen over een hoog energieverbruik ook geneigd zijn meer energiebesparend gedrag te vertonen, moet daarom met de nodige voorzichtigheid worden omkleed.

Het verbeterd VKO leidt niet tot meer gebruik van inzichtdiensten
Respondenten is tenslotte gevraagd naar het gebruik van inzichtdiensten: een app, een in-home display, een website of de eigen online omgeving van de energieleverancier. De meerderheid geeft in beide groepen aan geen inzichtdienst te gebruiken: 51% in de controlegroep en 53% in de testgroep. De controlegroep maakt vaker gebruik van een app, in-home display en online omgeving van zijn energieleverancier. De verschillen zijn echter klein, 1 à 2 procentpunten, maar wel statistisch significant. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat huishoudens die het oude VKO ontvangen meer behoefte hebben aan betere (directe) feedback.

S.4 Conclusies kwantitatief onderzoek

We hebben geen meetbaar verschil gevonden in het gas- en elektriciteitsverbruik tussen huishoudens die het oude VKO ontvangen en huishoudens die het verbeterde VKO ontvangen. De verbeteringen aan het oude VKO en het verhogen van de frequentie van tweemaandelijks naar maandelijks versturen hebben dus geen meetbaar effect gehad op het energieverbruik en hebben niet geleid tot energiebesparing.

Dat wil niet zeggen dat het VKO op zichzelf geen besparend effect heeft. In 2014 heeft IVAM huishoudens met een slimme meter die tweemaandelijks een VKO ontvingen vergeleken met huishoudens zonder slimme meter die geen VKO ontvingen. Er werd een gemiddelde besparing van 0,9% op gasverbruik gevonden en geen effect op elektriciteitsverbruik.

Uit de enquêteresultaten blijkt dat huishoudens het verbeterd VKO positiever beoordelen dan het oude VKO. Dit vertaalt zich echter niet in extra energiebesparend gedrag. Wat betreft eenmalig en herhaald gedrag zijn de verschillen namelijk klein: huishoudens zijn door het verbeterde VKO niet meer energiebesparende dingen gaan doen. De analyse geeft wel een indicatie dat huishoudens die in hun VKO feedback krijgen dat hun gasverbruik hoger is dan vergelijkbare anderen, vaker energiebesparend gedrag laten zien, maar dit geldt niet voor elektriciteitsverbruik. Daarnaast is verklaarde variantie klein en dit duidt erop dat andere factoren meer bepalend zijn dan de feedback via het VKO. Deze resultaten zijn in lijn met wat we in de verbruiksdata zien: het verbeterde VKO leidt niet tot meetbare gedragsverandering en dus ook niet tot een meetbaar lager energieverbruik.

De resultaten van dit onderzoek zijn opmerkelijk omdat op basis van literatuuronderzoek wel een besparingseffect werd verwacht. Achteraf opnieuw kijkend naar die literatuur zijn er verschillen die een verklaring kunnen zijn:

- In dit onderzoek wordt het energieverbruik vergeleken tussen huishoudens die een verbeterd VKO en huishouden die het oude VKO ontvangen. In de literatuur wordt vaak een groep huishoudens die feedback ontvangt vergeleken met een groep huishoudens die geen feedback ontvangt. Daar was dus het verschil groter tussen wat de groepen wordt aangeboden.
- In de huidige studie is veel aandacht besteed aan de opzet van het onderzoek inclusief de omvang en samenstelling van de steekproef. Door gebruik te maken een “randomized controlled trial” hebben we selectie-effecten voorkomen. In eerdere studies die in de

literatuur worden beschreven waren de steekproefgroottes soms aan de kleine kant en de effecten mogelijk vertekend.
- In andere studies wordt andere informatie op feedback rapporten geboden. In de overzichten die OPOWER naar huishoudens verstuurt, staat een vergelijking met de buren centraal en wordt niet alleen vergeleken met het gemiddeld verbruik, maar ook met de meest “efficiënte buren”. Hierdoor krijgen meer mensen de boodschap dat er nog verbetering mogelijk is.
- In buitenlandse studies worden effecten gemeten in een context die anders is dan de Nederlandse situatie. Er wordt bijvoorbeeld niet gewerkt met voorschotnota’s, maar er wordt maandelijks het werkelijke verbruik afgerekend.

S.5 Aanvullend kwalitatief onderzoek

In vervolg op het onderzoek van TNO, zijn door Motivaction 10 duo-interviews van anderhalf uur gehouden met respondenten uit de steekproef om een verklaring te vinden waarom geen besparend effect wordt gevonden. Motivaction heeft in die interviews onderzocht of huishoudens de gelegenheid, de motivatie en het vermogen hebben om het beoogde gedrag te vertonen. De uitkomsten zijn als volgt samen te vatten.

Het verbeterd VKO geeft bewoners niet dé gelegenheid om te besparen
Huurders, huishoudens zonder budget en ouderen kunnen of willen niet investeren in energiebesparende maatregelen met een substantieel effect. De kloof tussen energiebesparend denken en energiebesparend handelen is groot, mensen zeggen er nog niet aan toe gekomen te zijn. Het VKO geeft eens per maand algemene feedback, geen real time terugkoppeling. De heersende norm is verspilling voorkomen en niet een aanhoudende focus op energie besparen. Het VKO maakt het vergelijken met anderen mogelijk, maar het blijft een vergelijking met een abstract ‘gemiddelde’ waarmee huishoudens zich moeilijk kunnen identificeren. Huishoudens kunnen nog steeds niet ‘zien’ welke maatregelen anderen toepassen.

De motivatie om te besparen is niet sterk aanwezig
Energiebesparing wordt niet gezien wordt als een doel op zich, maar als middel om verspilling en hoge kosten te voorkomen en mensen tevreden zijn over hun inzet. De behoefte aan woongenot is doorgaans krachtiger dan de behoefte aan een lage energierekening of een bijdrage aan het milieu. Respondenten twijfelen of de baten van besparende maatregelen opwegen tegen de kosten. Het opgeven van spaargeld en gedoe worden daarbij ook tot de kosten gerekend. Bespaarmotivaties worden onderdrukt door ingeslepen gedragspatronen. Zo zien we dat mensen niet gewend zijn om nieuwe apparaten te kopen voordat ze stuk gaan. De vergelijking met historisch verbruik laat alleen kleine verschillen zien en motiveert daardoor niet. De vergelijking met het gemiddelde pakt voor veel mensen positief uit. De meeste mensen ontvangen een neutrale of lachende smiley.

Het vermogen om te besparen is niet vergroot door het verbeterd VKO
De interviews suggereren dat het vermogen om te besparen niet is vergroot door het verbeterd VKO. Het verbeterd VKO is duidelijker, overzichtelijker en aantrekkelijker vormgegeven, maar het inzicht in verbruik is niet sterk toegenomen, aangezien het oorspronkelijke VKO ook inzicht gaf in het verbruik. Het inzicht in het eigen bespaarpotentieel is niet toegenomen, de bespaartips zijn daarvoor te generiek. Het ontbreekt huishoudens vaak aan mentale vaardigheden (doelstellings- en planningsvaardigheden) die nodig zijn voor het treffen van energiebesparende maatregelen. Uit de gesprekken met de huishoudens concluderen we ook dat het veel mensen aan de sociale vaardigheden ontbreekt om energie te besparen. Veel ouders geven bijvoorbeeld aan dat het ze niet lukt om kinderen in het gareel te houden,

waardoor ze zich niet houden aan de afspraken die zijn gemaakt over energieverbruik. Daarnaast geven veel mensen aan dat het ze niet lukt om hun partner te overtuigen dat er te veel energie wordt verspild.

S.6 Aanbevelingen

1. Onderzoek de mogelijkheden om het VKO verder te verbeteren

Op basis van het aanvullend onderzoek door Motivaction en op basis van literatuuronderzoek en inzichten uit de gedragseconomie komen we tot de volgende aanbevelingen. Sommige aanbevelingen zijn ook in het advies van ECN over het verbeterd VKO al genoemd maar zijn in het verbeterd VKO door de energieleveranciers tot nu toe uit praktische, strategische of privacy overwegingen niet geïmplementeerd.

Wij zien nog mogelijkheden het VKO verder te verbeteren:

- Benoem een ambitieuzere norm. Maak niet alleen een vergelijking met het gemiddelde verbruik maar ook met de meest efficiënte gebruikers door te vergelijken met de top 10%, top 20% of top 30% van de meest energiezuinige huishoudens in overeenkomstige woningen Dit leidt ertoe dat meer mensen de boodschap krijgen dat hun energiebesparing beter kan.
- Maak de identificatie met anderen sterker door vergelijking met mensen in de buurt wijk of straat mogelijk te maken.
- Personaliseer besparingstips aan de hand van data over het energieverbruik.
- Toon naast besparingstips ook voorbeelden van huishoudens die succesvol zijn geweest in het realiseren van energiebesparing.
- Zet huishoudens aan tot het zelf formuleren van een ambitieuzer bespaardoel (“volgend jaar wil ik 5 euro per maand minder betalen”).
- Presenteer besparingstips als een krachtige norm (“een halve was draaien is verspilling” en “een oude koelkast gebruiken slurpt onnodig veel energie”), zodat de sociale spelregels van energieconsumptie strenger worden.
- Herhaal bespaartips (bijv. over vervangen koelkast) herhalen om de huidige norm te doorbreken.
- Overtuig mensen ervan dat energiebesparende maatregelen wel degelijk de moeite waard zijn, zoals het voorkomen van sluimerverbruik, bijvoorbeeld door het geven van een rekenvoorbeeld.

Energieleveranciers beschikken nu niet over informatie over het energieverbruik in een buurt of wijk en ook niet over informatie over het woningtype. Bovenstaande aanbevelingen zijn daarom alleen mogelijk door gebruik te maken van CBS data van wijken en buurten en CBS data over energieverbruik per woningtype en de spreiding daarin. Voor informatie over het woningtype kunnen energieleveranciers onderzoeken of ze gebruik kunnen maken van informatie over het bouwjaar en woningtype op basis van de BAG (Basis Administratie Gebouwen) en Dataland gegevens (WOZ bestanden gemeenten). Het is de vraag of de hoge administratieve lasten opwegen tegen de onzekere besparingseffecten. Ook spelen privacyregels een rol bij wat wel of niet kan. Onze aanbeveling is daarom eerst op kleine schaal te experimenteren. Vanwege het verplicht toesturen van het VKO, blijft het VKO een goed instrument om huishoudens op grote schaal te bereiken. Klanten waarderen het VKO en geven aan dat het bijdraagt aan hun bewustzijn over besparing. In combinatie met andere prikkels en triggers kan het VKO daarom wel bijdragen aan besparing. Doorverwijzen naar de online omgeving van de energieleverancier biedt mogelijkheden om de feedback te personaliseren.

2. Onderzoek het effect van directe feedbacksystemen

Dit onderzoek beperkt zich tot indirecte feedback via het VKO. Mogelijk is met directe feedback systemen die real-time terugkoppeling geven zoals apps en in-home displays meer besparingseffect te realiseren. Als uit onafhankelijk onderzoek blijkt dat dat zo is, kunnen energieleveranciers hun inspanningen richten op het vergroten van het gebruik van deze systemen. Het VKO is een goed medium om maandelijks directe feedback systemen onder de aandacht te brengen.

3. Werk aan ondersteuning van energiebesparend gedrag

Op basis van de interviews komt Motivaction met de volgende aanbevelingen:

1. Het aanbieden van energiebesparende producten en diensten van energieleveranciers in het VKO, zodat de afstand tussen denken en doen wordt verkleind.
2. Het aanbieden van huur- of leaseconstructies van energiezuinige apparaten (al dan niet gesubsidieerd) in het VKO, zodat er een gedragsdrempel wordt weggenomen.
3. Leningen mogelijk maken of wijzen op de mogelijkheden van een energiebespaarlening.
4. Het aanbieden van een standaardbrief waarin huisbazen worden opgeroepen tot het maken van duurzame investeringen.
5. Het beter toelichten van gedragsalternatieven kan het gebrek aan mentale vaardigheden compenseren, bijvoorbeeld middels een stappenplan.
6. Het trainen van huishoudens in het overtuigen van huisgenoten van de noodzaak tot energiebesparing.

Een aantal van deze interventies ligt duidelijk binnen het bereik van leveranciers. Andere interventies (zoals isolatie van huurwoningen, financiële oplossingen voor huishoudens zonder budget of wantrouwen over maatregelen wegnemen) vragen een bredere aanpak om succesvol te zijn. Dit kwalitatieve onderzoek geeft aan dat een duidelijke sociale of motiverende norm voor besparing ontbreekt. Dat raakt niet alleen leveranciers, maar ook de overheid en veel meer spelers en partijen in de markt. Het is een vraagstuk om met meer partijen op te pakken en uit te werken, waarbij leveranciers zeker wel een aanzet kunnen doen om bij te dragen aan het vormen van een norm voor energiebesparing.

.

Inhoudsopgave

Samenvatting ... **3**

1 Inleiding ... **11**
1.1 Aanleiding ... 11
1.2 Doel en onderzoeksvragen ... 13
1.3 Leeswijzer ... 13

2 Methode ... **14**
2.1 Inleiding ... 14
2.2 Steekproeftrekking ... 14
2.3 Dataverzameling energieverbruik ... 16
2.4 Dataverzameling enquête ... 18
2.5 Statistische analyse ... 19

3 Resultaten ... **21**
3.1 Effectmeting verbeterd VKO ... 21
3.2 Enquêteresultaten ... 25

4 Aanvullend kwalitatief onderzoek ... **42**
4.1 Aanleiding ... 42
4.2 Methode ... 42
4.3 Theoretisch kader ... 43
4.4 Resultaten kwalitatief onderzoek ... 43
4.5 Conclusies en aanbevelingen uit kwalitatief onderzoek ... 50

5 Conclusies, discussie en aanbevelingen ... **52**
5.1 Conclusies ... 52
5.2 Discussie: waarom vinden we geen besparingseffect dat we op basis van literatuuronderzoek wel hadden verwacht? ... 53
5.1 Aanbevelingen ... 56

Referenties ... **59**

Bijlage 1. Steekproefopzet en weging voor de effectmeting ... **61**

Bijlage 2. Plan effectmeting VKO: steekproefgrootte ... **65**

Bijlage 3. Methodologie en tabellen herhaalde metingen ... **67**

Bijlage 4. Regressieanalyses energieverbruik ... **71**

Bijlage 5. Enquêtevragen ... **75**

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Energie-Nederland, Netbeheer Nederland, UNETO VNI, NVDE en de Ministeries van EZ en BZK hebben in mei 2017 een convenant gesloten om 10 PJ energiebesparing te realiseren in de gebouwde omgeving. Daarmee wordt een bijdrage geleverd aan de 100 PJ besparingsdoelstelling voor 2020 uit het Energieakkoord van 2013. De ambitie van het convenant is om een markt voor energiebesparingsproducten en diensten te laten ontstaan, waarbij de inspanning wordt gericht op energiebesparingsproducten en –diensten die het inzicht in energiegebruik bij consumenten en zakelijke kleinverbruikers vergroten en/of zorgen voor slimmer, efficiënter of minder gebruik van energie. Eén van de energiebesparende maatregelen die in het convenant genoemd wordt, is het maandelijks versturen en verbeteren van het bestaande Verbruiks- en Kosten Overzicht (VKO).

In 2017 heeft ECN onderzoek gedaan naar het besparingseffect van verschillende feedback systemen en slimme thermostaten[2]. Bij feedback systemen gaat het zowel om feedback rapporten zoals het Verbruik en Kosten Overzicht (VKO), als om in home-displays, websites en apps waarin feedback wordt gegeven op het energieverbruik. Op basis van literatuuronderzoek heeft ECN het besparingseffect van verbeterde feedback rapporten ingeschat op iets minder dan 3% van het energieverbruik per woning. De energiebesparing van real time feedback via in-home displays, apps of slimme thermostaten is naar verwachting hoger. Maar met deze directe feedbacksystemen is het lastiger 10 PJ besparing te realiseren omdat daarvoor honderd duizenden systemen moeten worden verkocht, terwijl het VKO via een wettelijke verplichting aan miljoenen huishoudens met een slimme meter wordt verstrekt.

Het besparingseffect is gebaseerd op buitenlandse studies, waarvan het de vraag is of de effecten ook in de Nederlandse context verwacht mogen worden. Daarom is gekozen voor een ‘lerend’ convenant met de introductie van een verbeterde versie van het VKO als belangrijke bouwsteen. Het convenant beoogt dat het introduceren van een verbeterd VKO wordt vergezeld van een methodisch verantwoord en onafhankelijk uitgevoerd onderzoek, waarin de besparingseffecten van het verbeterd VKO worden vastgesteld.

In 2017 heeft Energie-Nederland ECN gevraagd advies te geven over de verbeteropties voor de presentatie en inhoud van het VKO. Op basis van sociaalwetenschappelijke kennis heeft ECN in dat advies beschreven welke functionele elementen kunnen helpen bij de verbetering van de inhoud en de presentatie van het VKO. Dit heeft geleid tot een set van acht ontwerpregels voor een verbeterd VKO (zie tekstkader 1). Energieleveranciers hebben op basis van dit advies hun VKO verbeterd.

Daarnaast heeft ECN in 2017 een onderzoeksplan gemaakt om het besparingseffect van een verbeterd VKO te kunnen meten. Ter validatie is gedurende het opstellen van het advies over het onderzoeksplan een wetenschappelijke begeleidingscommissie geraadpleegd die bestond uit onderzoekers van universiteiten, het PBL en het Behavioural Insights Team (BIT) van EZK. In 2018 heeft ECN, inmiddels onderdeel van TNO, opdracht gekregen het onderzoek uit te voeren.

---

[2] https://publicaties.ecn.nl/PdfFetch.aspx?nr=ECN-N--17-017.

Tekstkader 1. Ontwerpregels voor een verbeterd VKO (uit advies ECN, 2017)

Presentatie	Inhoud
1. Maak de boodschap zo simpel mogelijk o Geef de belangrijkste boodschappen eerst o Maak het nieuwe gedrag het makkelijkst 2. Maak de boodschap aantrekkelijk o Persoonlijk, gebruik iemands naam o Laat er uit springen wat je wilt laten zien o Gebruik plaatjes en figuren o Gebruik gamification 3. Time de boodschap goed o Herkenbaarheid, bied de boodschap vaak genoeg aan o Maak de boodschap vergelijkbaar met de factuur o Geef bespaartips wanneer gedrag toch al onderbroken wordt 4. Biedt keuzevrijheid o Laat mensen zelf aangeven hoe ze het VKO willen ontvangen	5. Gebruik het feit dat mensen graag doen wat anderen doen o Activeer descriptieve normen (laat zien wat vergelijkbare anderen doen) o Activeer ook de injunctieve norm (laat zien wat goed is om te doen) o Maak het VKO herkenbaar (uniform), zorg dat mensen er met elkaar over kunnen praten en zich met elkaar kunnen vergelijken. 6. Laat de klant vergelijken met zichzelf in eerdere periode o Vergelijk het verbruik van een klant met een eerdere periode (vorige maand of dezelfde maand in een vorig jaar) o Laat de klant zelf een doel stellen (interactief, slaat ook terug op ontwerpregel 2) 7. Geef een handelingsperspectief o Vertel mensen wat ze wél moeten doen o Geef seizoensgebonden besparingstips 8. Out of the box: maak eventueel gebruik van automatische denkpatronen / cognitieve bias o Voeg bijvoorbeeld elementen toe die inspelen op verliesaversie, verdisconteerbare toekomst of endowment (zie Hoofdstuk 2) o Denk aan ontwerpregel 1.

Voor de uitvoering van het convenant heeft Energie-Nederland tezamen met een brede vertegenwoordiging energieleveranciers een plan van aanpak voorbereid voor een gefaseerde verbetering van het VKO. In dit plan van aanpak kiezen de energieleveranciers ervoor om te starten met een sectorbrede uitrol van een eerste verbetering van het VKO, gevolgd door een evaluatie van het besparingseffect. In een rapport van ECN is beschreven hoe het bestaande VKO verbeterd kan worden met behulp van gedragsinzichten (Advies Verbeterd VKO, Rietkerk & Menkveld, 2017). Het verbeterde VKO is vanaf 1 juli 2018 grootschalig uitgerold, toen vanaf deze datum het aangepaste VKO-besluit van kracht werd. Het is nu een wettelijke verplichting om alle huishoudens, voorzien van een slimme meter, maandelijks een VKO toe te sturen.

Concreet betekent de verbetering van het VKO dat de informatie over het verbruik in een andere vorm wordt aangeboden. Iedere energieleverancier heeft hier zelf invulling aan gegeven. Echter, het type informatie dat minimaal verstrekt wordt is voor alle leveranciers gelijk. Zo wordt er een sociale vergelijking gemaakt: het gasverbruik van een huishouden wordt vergeleken met het gemiddeld gasverbruik van een vergelijkbare woning en het elektriciteitsverbruik van een huishouden wordt vergeleken met het gemiddeld elektriciteitsverbruik van een vergelijkbare huishoudgrootte. Daarnaast wordt in het verbeterd VKO het energieverbruik van een huishouden vergeleken met het energieverbruik in dezelfde maand vorig jaar. Veelal wordt bij die vergelijking positieve/negatieve feedback gegeven over daling/stijging van het energieverbruik door middel van een symbool, een groen of rood vinkje, een smiley of frowny of een tekst "We zien dat u de afgelopen maand minder heeft verbruikt dan dezelfde maand vorig jaar. Daar worden we blij van.". Soms wordt weergegeven hoeveel geld bespaard is ten opzichte van het voorgaande jaar. Tot slot worden maandelijks bespaartips gegeven, toegespitst op het seizoen en soms staat hier bij hoeveel je kunt

besparen[3], om huishoudens een handelingsperspectief te geven. Ook wordt de informatie op het verbeterd VKO zoveel mogelijk visueel weergegeven, bijvoorbeeld in grafieken.

1.2 Doel en onderzoeksvragen

Dit rapport beschrijft de evaluatie van het besparingseffect van het verbeterde VKO, uitgevoerd door TNO en CBS in opdracht van Energie-Nederland. Het doel van het onderzoek was antwoord te geven op de vraag:
Wat is het effect van het verbeteren van het VKO op gasverbruik en elektriciteitsverbruik?

Na de kwantitatieve analyse door TNO, gebaseerd op data van het daadwerkelijke energieverbruik aangevuld met data vanuit de enquête, heeft Motivaction in opdracht van Energie Nederland een aantal interviews gehouden met respondenten uit de steekproef om het besparingseffect te verklaren.

Aan het onderzoek werkten vier energieleveranciers mee: Eneco, Essent, Greenchoice en Vattenfal.. Deze vier energieleveranciers gebruiken verschillende namen voor het VKO: maandelijks energierapport, “verbruiksoverzicht” en “overzicht energieverbruik”. In dit rapport hanteren we de term “VKO”.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de onderzoeksmethode, Hoofdstuk 3 de resultaten van de effectmeting en de enquête, en Hoofdstuk 4 beschrijft de resultaten van de aanvullende interviews en Hoofdstuk 5 bevat de conclusies en aanbevelingen.

In de bijlages zijn te vinden: 1) Steekproefopzet en weging voor de effectmeting, 2) Plan effectmeting VKO: steekproefgrootte, 3) Methodologie en tabellen herhaalde metingen, en 4) Aanvullende regressieanalyse en 5) Enquêtevragen.

---

[3] Inmiddels vermelden alle aan het onderzoek deelnemende energieleveranciers de mogelijke besparingskosten, maar tijdens de onderzoeksperiode gold dit nog niet voor alle leveranciers.

2 Methode

2.1 Inleiding

Er is gekozen voor een onderzoeksopzet met een testgroep en een controlegroep:

- De testgroep is een groep huishoudens met een slimme meter die maandelijks het verbeterd VKO ontvangt.
- De controlegroep is een groep huishoudens met een slimme meter die tweemaandelijks het oude VKO ontvangt.

De huishoudens zijn afkomstig van verschillende energieleveranciers: Eneco, Essent, Greenchoice en Vattenfal.

Toen het verbeterde VKO in juli 2018 grootschalig is uitgerold, is er voor de kleine groep klanten in de controlegroep tijdens de meetperiode niets veranderd. Zij blijven het oude VKO ontvangen en vormen de controlegroep. Hoe de controlegroep en testgroep zijn gekozen in de steekproeftrekking, is beschreven in paragraaf 2.2.

Het besparingseffect van het verbeterd VKO wordt bepaald door het gemiddeld energieverbruik van de testgroep te vergelijken met het gemiddeld energieverbruik van de controlegroep. De energieleveranciers hebben voor deze huishoudens in de test- en controlegroep maandelijkse meterstanden doorgegeven aan het CBS voor de periode 1 augustus 2018 tot en met 1 juli 2019. Het CBS heeft deze data gekoppeld aan de huishoud- en woningkenmerken en geanonimiseerd beschikbaar gesteld voor analyse door TNO. Voor de levering van data door energieleveranciers aan het CBS is tussen alle individuele partijen een aparte leveringsovereenkomst met het CBS afgesloten. Het CBS heeft een weegfactor bepaald om te corrigeren voor de uitval van huishoudens uit de test- en controlegroep door switchen van energieleverancier, verhuizing of wijzigingen in de huishoudsamenstelling. De data over het energieverbruik is beschreven in paragraaf 2.3.

Om het effect van het verbeterde VKO te verklaren is aan het einde van de meetperiode een vragenlijst verspreid onder huishoudens in de test- en controlegroep. De vragenlijst is opgesteld door TNO in overleg met de energieleveranciers en Energie-Nederland. Motivaction heeft namens de energieleveranciers de vragenlijst verstuurd en de enquêtedata verzameld. CBS heeft de enquêtedata gekoppeld aan het geanonimiseerde databestand met meterstanden. De enquête is beschreven in paragraaf 2.4.

TNO mag onder voorwaarden als onderzoeksinstelling analyses doen op microdata van het CBS. Het CBS koppelt de data van de energieleveranciers aan een aantal van haar eigen gegevens en geeft deze geanonimiseerd weer aan de onderzoekers van TNO. Alle output van analyses mag alleen op geaggregeerd niveau door TNO worden geëxporteerd, zodat de resultaten niet herleidbaar zijn naar individuen. Dit proces wordt door CBS gecontroleerd. Vervolgens heeft TNO analyses uitgevoerd op het databestand. Deze statistische analyse is beschreven in paragraaf 2.5.

2.2 Steekproeftrekking

Omvang van de steekproef
In het “Onderzoeksplan meting besparingseffect verbeterd VKO” (ECN, 2017) is bepaald hoeveel respondenten nodig zijn om kleine effecten van het VKO te kunnen vinden. Met behulp van het programma G*power (versie 3.1, 2017) is het aantal berekend: om een

besparingseffect van een 0,5% (1,8 PJ) te kunnen vinden, is geadviseerd om voor de test- en controlegroep uit te gaan van minimaal 24.500 huishoudens voor alle leveranciers samen. Voor het vinden van een besparingseffect *per leverancier* van 1% is geadviseerd om de test- en controlegroep uit 6.100 huishoudens te laten bestaan. De poweranalyse is beschreven in Bijlage 2.

Steekproefontwerp
Voor de steekproeftrekking hebben de energieleveranciers allereerst de EAN codes van klanten met een slimme meter doorgegeven aan het CBS. Daarbij zijn de volgende klanten uitgesloten: zakelijke klanten, klanten met meerdere adressen, klanten met aansluitingen met meer dan 1 EAN code, klanten met aansluitingen op een warmtenet en klanten met zonnepanelen. Klanten die zijn aangesloten op een warmtenet hebben geen slimme meter en krijgen geen VKO. Klanten met zonnepanelen zijn in de steekproeftrekking uitgesloten omdat niet goed meetbaar is wat het daadwerkelijke elektriciteitsverbruik is. Dit omdat een deel van de zelfopgewekte stroom direct, en dus 'achter de meter', wordt verbruikt

Voor alle deelnemende energieleveranciers is uit deze populatie een tweetal steekproeven getrokken. De eerste steekproef betreft de testgroep, de tweede steekproef betreft de controlegroep. De steekproefontwerpen zijn voor beide groepen exact gelijk. Per energieleverancier bestaat de doelpopulatie uit adressen van woningen die aan de volgende voorwaarden voldoen:

- Er woont maximaal één particulier huishouden op het adres,
- De woning (het huishouden) heeft een slimme meter,
- Er is geen sprake van blokverwarming of stadsverwarming,
- De woning is niet langdurig leegstaand,
- Er is sprake van een individuele gas- en elektriciteitsaansluiting.

Om verschillen in het energieverbruik tussen de controlegroep en de testgroep te kunnen schatten is het belangrijk dat de controlegroep en de testgroep volgens een goed beschreven kansmechanisme uit de populatie zijn geselecteerd. Hiertoe is een gestratificeerde enkelvoudig aselecte steekproef getrokken. Een steekproef waarbij de populatie eerst wordt ingedeeld in groepen (strata) op basis van relevante kenmerken. Het energieverbruik is afhankelijk van gebouwkenmerken zoals woningtype, oppervlakte, bouwjaar, energiebesparende maatregelen etc. en huishoudkenmerken en gedrag van bewoners. Niet alle factoren die het energieverbruik verklaren kunnen echter meegenomen worden, omdat dit teveel strata zou opleveren. Er is voor gekozen de volgende factoren in de stratificatie mee te nemen:

- Type woning (in drie categorieën: twee-onder-één kap of vrijstaand; rijtjeshuis; hoekhuis);
- Type huishouden (in vier categorieën: eenpersoonshuishouden met persoon jonger dan 65 jaar, huishouden zonder ouderen, maar met minderjarigen; huishouden zonder ouderen en zonder minderjarigen; huishouden met tenminste één oudere). De peildatum van de huishoudens is 31 december 2017;
- Bouwperiode (in twee categorieën: tot 1975; vanaf 1975);
- Type eigendom (in twee categorieën: huurwoning; koopwoning).

In totaal levert dit een indeling in 48 strata op. Er wordt vervolgens per leverancier een gestratificeerde steekproef getrokken van 6.100 huishoudens voor de testgroep (die een vernieuwd VKO krijgen) en 6.100 huishoudens voor de controlegroep (die het "oude" VKO krijgen). Voor de allocatie van deze steekproef over de strata is de Neyman-allocatie met betrekking tot het totale energieverbruik gebruikt. Dit betekent dat de steekproef zodanig over de strata is verdeeld dat de variantie van de schatting van het totale energieverbruik voor de

populatie (van woningen per energieleverancier) zo klein mogelijk is. In Bijlage 1 wordt het steekproefontwerp nog wat preciezer beschreven.

In de selectie van de steekproef is geen rekening gehouden met het gegeven of een huishouden gebruik maakt van een P1 inzichtdienst. Dat is een bewuste keuze omdat er anders teveel strata zouden ontstaan met te weinig deelnemers per stratum. Een P1 dienst is bijvoorbeeld een display die middels de P1 poort van de slimme meter real time energieverbruik laat zien. Een P1 dienst kan ook een energiebesparend effect veroorzaken en zo interfereren met het besparingseffect van het verbeterd VKO. Er is gekeken of de test- en controlegroep verschillen in het aantal huishoudens dat bij de steekproeftrekking gebruik maakte van een P1 dienst, zie Tabel 1. Er bleek geen significant verschil: $\chi 2$ (1)=.98, p=.32.

Tabel 1. Aantallen deelnemers met en zonder P1 inzichtdienst.

	Controlegroep	Testgroep	Totaal
Geen P1 inzichtsdienst	18338	18191	36529
Wel P1 inzichtsdienst	1883	1932	3815
Totaal	20221	20123	40344

2.3 Dataverzameling energieverbruik

Het onderzoek is 1 augustus 2018 gestart met voor ieder van de vier energieleveranciers 6100 huishoudens in de testgroep en 6100 huishoudens in de controlegroep, dus 48.800 in totaal.

Van de 48.800 huishoudens in de steekproef vielen gedurende de meetperiode van 1 augustus 2018 tot en met 1 juli 2019 14.551 huishoudens (ca. 30%) af door verschillende oorzaken:

- 15% van de huishoudens in de steekproef is geswitcht van energieleverancier;
- 4% van de huishoudens had een ontbrekende meterstand van 1 augustus 2018 of 1 juli 2019 voor gas of elektriciteit, bijvoorbeeld veroorzaakt door een technische storing van de regionale netbeheerder, van 1 augustus 2018 of 1 juli 2019 voor gas of elektriciteit;
- 10% van de huishoudens is door CBS uit de steekproef gehaald omdat het huishouden verhuisde of omdat het aantal leden in het huishouden wijzigde of omdat de referentiepersoon van het huishouden niet langer tot het huishouden behoorde in 2019. Andere redenen zijn: adressen kregen blokverwarming of stadsverwarming, of hadden een heel laag gas of elektriciteitsverbruik wat duidt op gedeeltelijke leegstand. Soms kwam er een huishouden bij op het adres of werd de woning gesloopt.

In totaal zijn de meterstanden van 34.249 huishoudens geschikt voor dit onderzoek (controlegroep: 17.161, testgroep: 17.088).

Vervolgens is voor gas en elektra bekeken of de reeksen van meterstanden oplopend zijn. Huishoudens die geen oplopende reeks meterstanden hebben zijn uitgesloten. In deze huishoudens is bijvoorbeeld de slimme meter vervangen tijdens de meetperiode. Ook zijn er huishoudens waarbij de beginmeterstand (01-08-2018) of de eindmeterstand (01-07-2019) voor gas en elektriciteit ontbreekt. Op deze wijze zijn er nog enkele huishoudens uitgesloten, zoals te zien in Tabel 2.

De controlegroep ontvangt het VKO tweemaandelijks, daarom is het voor sommige energieleveranciers lastiger om maandelijkse meterstanden aan te leveren. Voor één van de leveranciers blijkt het niet mogelijk deze data aan te leveren. Voor een deel van de huishoudens in de controlegroep was dus tweemaandelijkse meterstanddata beschikbaar, en

deze verschilde per maand: sommige huishoudens hebben voor de oneven maanden een meterstand, en sommigen voor de even maanden. Wat betreft de data over teruglevering van elektriciteit, leverde één van de leveranciers geen meterstanden aan, maar de hoeveelheid opgewekte elektriciteit per maand. In de analyses zijn steeds de “oplopende data met begin en eindstand” gebruikt.

Tabel 2. Uitval huishoudens door missende of niet oplopende meterstanden.

	Mist begin/eind stand	Niet oplopend	Oplopend, met begin en eindstand
Gas	20	661	33568
Elektra normaaltarief	17	388	33844
Elektra daltarief	15	385	33849
Terug levering normaaltarief	-*	288	33961
Terug levering daltarief	-*	361	33888

* voor de terugleveringsdata is niet gekeken of er een begin of eindstand ontbreekt. De ontbrekende waarden zijn hier namelijk vervangen door 0, om het netto energieverbruik te kunnen berekenen.

In eerdere studies is de energiedata opgeschoond door onrealistische verbruiksgegevens uit het bestand te verwijderen. Een realistisch verbruik voldoet bijvoorbeeld in het onderzoek van Uitzinger en Uitdenbogerd (2014) aan de volgende eisen: een gasverbruik van minimaal 200 m^3 en maximaal 9.000 m^3 per jaar, en een elektriciteitsverbruik van minimaal 200 kWh en maximaal 10.000 kWh per jaar. Het stellen van dit soort grenzen is lastig, omdat wat wel of niet realistisch is niet vaststaat. Wat wel duidelijk is, is dat het verbruik enorm kan variëren. Niet alleen tussen woningen van verschillende types, oppervlaktes, bouwjaren en met verschillende aantallen bewoners, maar juist ook binnen deze categorieën is veel variatie. Voor het elektriciteitsverbruik geldt inmiddels, nu in grotere mate dan in 2014, dat de teruglevering door huishoudens met zonnepanelen tot negatieve verbruiken leidt. Ook in onze studie is sprake van hele lage en hele hoge verbruiken. Het blijkt dat de meest extreme waardes aan de bovengrens er door de eerder beschreven criteria uitvallen; met name het criterium oplopendheid zorgt hiervoor. Voor de overgebleven hoge waardes geldt dat deze zich zowel in de test- als in de controlegroepen bevinden, en bij alle leveranciers. Aan de hand van grafieken (boxplots) en overzichten hebben we per totaal- en maandverbruik de meest extreme waardes op een rij gezet. Deze hebben we vergeleken met CBS onderzoek[4] naar energieverbruik in woningen, uitgesplitst in percentielen per woningtype, bouwjaar, oppervlakte en aantal bewoners voor gas- en elektriciteitsverbruik. Voor gasverbruik zijn er geen waardes hoger dan de CBS data. Voor zeven huishoudens blijkt het elektriciteitsverbruik hoger dan de CBS data; maar deze huishoudens hebben consequent over het jaar een hoog verbruik. Vanwege het kleine aantal op het totaal en het ontbreken van een reden om deze huishoudens weg te laten, hebben we ze in de dataset gelaten.

Zoals beschreven in Paragraaf 2.2 zijn in de steekproeftrekking huishoudens die zonnepanelen bezitten uitgesloten. Gedurende het onderzoek heeft 9% (1396 huishoudens) van de testgroep en 9,5% (1470 huishoudens) van de controlegroep zonnepanelen aangeschaft. Omdat deze huishoudens opgewekte elektriciteit direct kunnen verbruiken zonder dat dit op de meter te zien is, weten we minder goed hoe hoog hun elektriciteitsverbruik werkelijk is. We doen zowel analyses over het elektriciteitsverbruik waarbij we huishoudens met zonnepanelen weglaten, en het nettoverbruik mét zonnepanelen waarbij we levering aan het elektriciteitsnet van het verbruik aftrekken.

---

4 https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2017/36/energieverbruik-woningen-naar-bewonersklasse-2016

2.4 Dataverzameling enquête

Half juni 2019, aan het einde van de meetperiode, is een enquête uitgestuurd naar de huishoudens in de controle- en de testgroep om het effect van het verbeterde VKO nader te onderzoeken. Er is een week later een herinnering gestuurd. De enquête (met unieke inloggegevens) is verstuurd naar 35.032 emailadressen en 8.154 postadressen: in totaal 43.186 huishoudens. Per leverancier is de term gebruikt voor het VKO die deze leverancier hanteert voor haar klanten, zoals “maandelijks energierapport” of “verbruiksoverzicht”.
Er hebben 3.516 mensen deelgenomen aan de online enquête. Dit is 8% van de groep die een verzoek tot het invullen van de enquête heeft ontvangen. Per leverancier zijn er tussen de 650 en 1100 deelnemers. Hiervan bevinden zich 1908 huishoudens in de testgroep, en 1608 in de controlegroep.

De enquête omvat verschillende vragen die het effect van het verbeterd VKO kunnen verklaren en nuanceren. In Bijlage 5 is de volledige vragenlijst opgenomen.

Ontvangst VKO
Een besparingseffect tussen de testgroep en de controlegroep kan alleen worden toegeschreven aan het verbeterd VKO als huishoudens het VKO bewust ontvangen, openen en bekijken. Als huishoudens denken het VKO niet ontvangen te hebben of het niet bekijken kan dat een verklaring zijn als er geen besparingseffect wordt gevonden. De eerste vragen in de vragenlijst gaan daarom over of respondenten een VKO ontvangen en of en hoe vaak ze het VKO bekijken. Verder hebben de energieleveranciers aangegeven welke huishoudens het VKO per post of e-mail ontvangen zodat dit niet in de enquête gevraagd hoefde te worden.

Beoordeling VKO
Vervolgens is gevraagd naar de beoordeling van het VKO. We hebben vragen gesteld over de begrijpelijkheid van verschillende onderdelen in het VKO of respondenten het VKO overzichtelijk vinden, aantrekkelijk vormgegeven en of het hen aanzet tot nadenken over energiebesparend gedrag.

Ontvangen feedback
Het verbeterde VKO geeft persoonlijke feedback in vergelijking met anderen en met het eigen verbruik van vorig jaar of vorige maand. Dit verschilt echter per energieleverancier. In de enquête is gevraagd of respondenten deze twee soorten feedback daadwerkelijk hebben gezien. Ook is gevraagd of respondenten positieve of negatieve feedback hebben ontvangen. Hebben huishoudens een boodschap gekregen dat ze het beter zouden moeten doen? Of dat ze het al goed doen? Verwachting hierbij is dat het VKO meer effect heeft op het energieverbruik wanneer huishoudens de boodschap hebben gekregen dat hun verbruik ten opzichte van anderen hoger is. Daarnaast verwachten we dat het VKO meer effect heeft als respondenten hun verbruik aan een andere periode kunnen relateren. Deze vragen zijn alleen aan de testgroep gesteld die het verbeterd VKO ontvangt.

Energiebesparend gedrag
Ook is informatie verzameld over energiebesparend gedrag. We hebben gevraagd naar eenmalig gedrag: of huishoudens in het jaar dat het onderzoek heeft plaatsgevonden onder meer hebben geïnvesteerd in LED lampen, tochtstrips, isolatie of zonnepanelen. Daarnaast hebben we gevraagd naar herhaald gedrag: bijvoorbeeld of ze in het jaar dat het onderzoek heeft plaatsgevonden korter zijn gaan douchen, zuiniger stookgedrag zijn gaan vertonen of apparaten uit na gebruik en verlichting uit zetten bij afwezigheid. Deze gedragingen zijn

gebaseerd op de tips die de energieleveranciers het afgelopen jaar op het verbeterde VKO hebben gegeven.
Verbetering van het VKO
Tenslotte is er een aantal vragen aan de enquête toegevoegd die inzichtelijk kunnen zijn voor de leveranciers om hun VKO eventueel te verbeteren. Het analyseren van deze data en van de resultaten op de open antwoorden valt buiten de scope van dit onderzoek.

2.5 Statistische analyse

2.5.1 Weegfactoren

Door het CBS zijn twee weegfactoren berekend. In Bijlage 1 wordt hier uitgebreider op ingegaan.

1. Weging ten behoeve van de metingen
Na de steekproeftrekking zijn de geselecteerde huishoudens in beide groepen een jaar lang gemonitord op hun energieverbruik. Hierbij zijn in de loop van het jaar echter wel huishoudens uitgevallen, bijvoorbeeld door verhuizing, verandering van de huishoudsamenstelling of door de overstap naar een andere energieleverancier. Om de uiteindelijke resultaten te corrigeren voor mogelijke selectiviteit ten gevolge van deze uitval is een weging uitgevoerd. De gewogen resultaten van de testgroep en de controlegroep zijn vervolgens in de analyses met elkaar worden vergeleken.

2. Weging van de respons op de enquête
Aan het eind van de meetperiode is een enquête uitgestuurd naar alle personen in de test- en controlegroep. Voor de respondenten op deze enquête is ook een weegfactor berekend om te corrigeren voor non-respons.

De weegfactor voor de enquête maakt gebruik van ophoging, hier is het gemiddelde 227. Ook deze weegfactor is in SPSS toegepast bij de analyses. Deze correctie zorgt ervoor dat de resultaten representatief zijn voor de steekproef.

2.5.2 Statistische toetsen

Voor het bepalen van het besparingseffect vergelijken we het gemiddelde gasverbruik en elektriciteitsverbruik van de test- en de controlegroep door middel van een t-toets. Een t-toets wordt gebruikt om te toetsen of er verschil is tussen het gemiddelde van 2 groepen in de populatie.

Om te corrigeren voor grote variantie tussen metingen, maken we gebruik van een statistische techniek die “herhaalde metingen” heet. Hierbij is het uitgangspunt dat twee metingen van hetzelfde huishouden meer op elkaar lijken dan twee metingen van verschillende huishoudens. De techniek vergelijkt patronen in energieverbruik van paren huishoudens en houdt bovendien rekening met het feit dat het verbruiksverloop over het verloop van de tijd voor beide huishoudens overeenkomsten vertoont: zo zal elk huishouden in de winter meer gas verbruiken dan in de zomer. Herhaalde metingen hebben meer power, meer betrouwbaarheid, dan de t-toets.

Om de enquêtedata te analyseren zijn analyses uitgevoerd die de resultaten voor de controle- en de testgroep met elkaar vergelijken. We hebben verschillen tussen antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep getoetst met behulp van chi-kwadraat toetsen. In het geval van een chi-kwadraat toets worden aantallen op antwoordcategorieën met elkaar

vergeleken. Om een chi-kwadraat toets te mogen doen moet worden voldaan aan 1) alle verwachte celfrequenties moeten groter of gelijk zijn aan 1, en 2) maximaal 20% van de verwachte cel frequenties mag tussen de 1 en 5 liggen. Voor alle toetsen wordt voldaan aan deze voorwaarden. Door een reeks toetsen te doen wordt de kans groter dat er ten onrechte een significant effect gevonden wordt. Hier houden we rekening mee door alleen effecten met een $p < .001$ als significant te zien. Tot slot zijn logistische regressies uitgevoerd om een aantal relaties met gedrag te onderzoeken.

Tekstkader 2. Interpretatie van toetsen

In dit rapport worden verschillende toetsen beschreven die worden gebruikt om te kijken of de gemiddelden van de test- en controlegroep van elkaar verschillen. Bij de interpretatie van de toetsresultaten kijken we steeds naar de significantie van het verschil, en naar de grootte van het verschil.

In dit rapport zul je de termen M en SD tegenkomen. Deze staan voor Mean (gemiddelde) en Standaarddeviatie (ofwel standaardafwijking). De overige waardes die gerapporteerd worden, zoals de t-waardes bij de t-toets, F-waardes bij de herhaalde metingen, en de chi-waardes bij de chi-kwadraat toets, zullen alleen betekenis hebben voor lezers met statistische kennis. Omdat zij minder van belang zijn bij de interpretatie van de resultaten gaan wie hier niet verder op in.

Is er een verschil?
De significantie van het verschil wordt aangeduid met een p-waarde. De p-waarde is de kans dat je gevonden resultaat gelijk is aan de nulhypothese. De nulhypothese houdt in dat er geen verschil wordt gevonden; in deze studie is de nulhypothese dus dat er geen verschil in energieverbruik is tussen de testgroep en de controlegroep. Als deze kans heel klein is dan verwerp je de nulhypothese. In de sociale wetenschappen wordt vaak een grenswaarde van 0.05 gehanteerd. P-waardes kleiner dan deze waarde duiden er op dat het verschil statistisch gezien aanwezig (significant is). Wanneer er veel toetsten gedaan worden wordt de grenswaarde vaak verlegd richting .01 of .001. Hoe meer toetsen er gedaan worden hoe groter de kans op een significant resultaat. Dit wordt ook wel kanskapitalisatie genoemd.

Hoe groot is het verschil?
Om te bepalen hoe groot het significante verschil is, worden verschillende maten gebruikt. De veelgebruikte Cohens d deelt het verschil tussen de gemiddelden van de test- en controlegroep door de standaardafwijking. Voor de interpretatie van de Cohen's d wordt vaak de vuistregel gebruikt: .2 = klein effect, .5=matig effect, en vanaf .8 = groot effect. Hierbij moet worden opgemerkt dat het per vakgebied verschilt of een effect groot of klein is. Een andere maat voor effectgrootte is R^2. Deze geeft aan welk gedeelte van de variatie in de ene variabele door de andere wordt 'verklaard'. Een waarde van 0,05 houdt in dat 5% van de variantie verklaard wordt. Voor deze maat zijn geen breed gedragen vuistregels.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk beschrijven we de resultaten van de statistische analyse waarin de verschillen tussen de testgroep en controlegroep worden vergeleken.

3.1 Effectmeting verbeterd VKO

We hebben het effect van het verbeterde VKO op twee manieren onderzocht. Allereerst hebben we geanalyseerd of het gemiddelde energieverbruik over 11 maanden in de testgroep verschilde van de controlegroep. Vervolgens hebben we naar het verloop van het verbruik per groep per maand gedurende de onderzoeksperiode bekeken.

3.1.1 Verschil in verbruik tussen test- en controlegroep

Om het verschil in periodeverbruik (11 maanden) te berekenen tussen de testgroep en de controlegroep zijn t-toetsen uitgevoerd op drie variabelen:

1) **Gasverbruik meetperiode**. Deze is berekend door de meterstand van de eerste maand (augustus 2018) af te trekken van de laatste maand (juli 2019).
2) **Elektriciteitsverbruik meetperiode**. Deze is berekend door zowel voor het normale verbruik als het dalverbruik de meterstand van de eerste maand (augustus 2018) af te trekken van de laatste maand (juli 2019), en deze vervolgens op te tellen. Bij analyses op deze variabele zijn huishoudens met zonnepanelen uitgesloten.
3) **Netto levering elektriciteit meetperiode**. Deze is berekend door van het periodeverbruik elektra de periode teruglevering door zonnepanelen af te trekken.

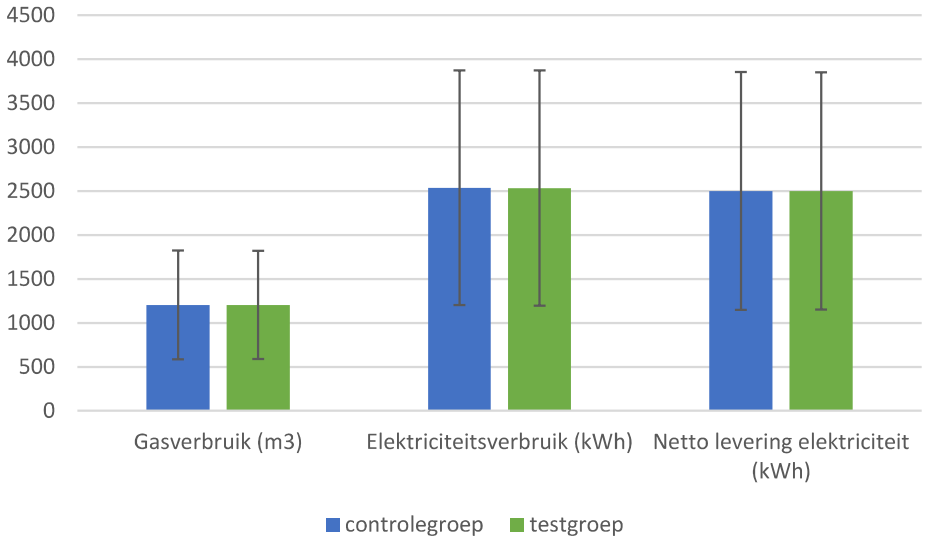
Hoewel huishoudens met zonnepanelen bij de steekproeftrekking zijn uitgesloten, zijn er huishoudens in de steekproef die gedurende de meetperiode van het onderzoek wel zonnepanelen hebben aangeschaft. Dat is de reden om de derde variabele ook te toetsen.

Resultaten t-toetsen

Er zijn geen significante verschillen gevonden in het gemiddelde energieverbruik tussen de testgroep en de controlegroep, zowel niet voor gasverbruik als voor elektriciteitsverbruik. In Tabel 3 zijn per groep de gemiddelden, standaarddeviatie en test statistiek weergegeven. In Figuur 1 is een staafdiagram te zien van de gemiddelden en standaarddeviaties per periodeverbruik.

Tabel 3. Per periodeverbruik: aantal deelnemers (N) per groep (test T en controlegroep C), gemiddelde periodeverbruik (11 maanden, in m3 (gas) of kWh), standaarddeviatie (SD), en significantie van de verschillen tussen T/C. Omdat geen van de verschillen significant is, zijn er geen effectgroottes om weer te geven.

Afhankelijke variabele:	T/C	N	Gemiddelde	Standaard deviatie	t-waarde	Significant
Gasverbruik (m^3)	T	16748	1204	616	t(33497)= .24	nee, p= .81
	C	16751	1205	619		
Elektriciteitsverbruik (kWh)	T	15533	2535	1338	t(31016)= .21	nee, p= .84
	C	15485	2538	1335		
Netto levering elektriciteit (kWh)	T	16888	2501	1350	t(33486)= .023	nee, p= .98
	C	16600	2501	1354		



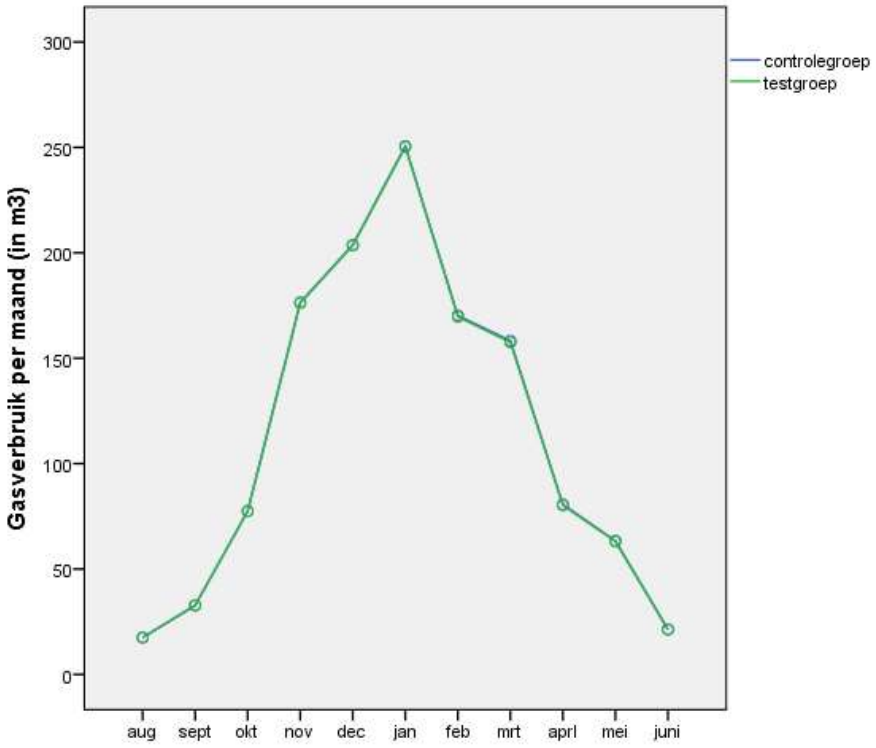
Figuur 1 *Visualisatie van de gemiddeldes en standaarddeviaties van de test- en controlegroep voor de totale meetperiode van 11 maanden*

3.1.2 Verschillen in verbruik over tijd tussen de test- en controlegroep (herhaalde meting)

Vervolgens hebben we het maandelijkse energieverbruik geanalyseerd. Omdat van één energieleverancier alleen tweemaandelijkse energiedata voor de controlegroep beschikbaar zijn, zijn de klanten van deze leverancier niet in deze analyses meegenomen.

Gasverbruik

Het gemiddelde gasverbruik over het verloop van tijd laat voor zowel de test- als controlegroep een vergelijkbaar patroon zien: de lijnen overlappen elkaar (zie Figuur 2). De totale test- en controlegroep blijken dan ook niet significant van elkaar te verschillen: $F(1, 24737)=0{,}099$, $p=.753$. In Bijlage 3 lichten we deze analyse verder toe.



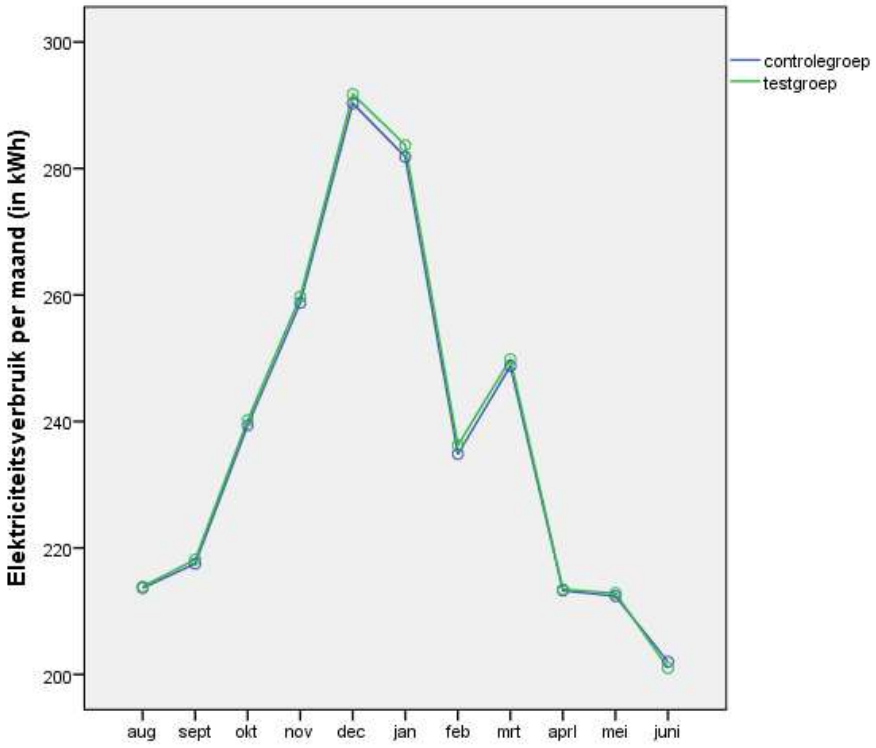
Figuur 2 *Gemiddeld gasverbruik per maand (in m^3), voor zowel test- als controlegroep, de blauwe en groene lijn liggen over elkaar heen.*

Ook wanneer we naar effecten per energieleverancier kijken, vinden we vergelijkbare patronen en geen significante verschillen. Omdat de data van één leverancier mist, zouden de aantallen respondenten (testgroep van 12.249 en controlegroep van 12.490) groot genoeg zijn om een effect van 1% te kunnen vinden, maar niet van 0,5%.

Voor drie maanden waren meterstanden van alle vier energieleveranciers beschikbaar (augustus 2018, januari 2019, juli 2019): voor een testgroep van 17.132 en een controlegroep van 17.260 huishoudens. Een herhaalde meting waarin deze drie meterstanden zijn omgerekend naar het gasverbruik voor twee periodes, geeft geen significant verschil aan tussen de twee groepen ($F(1, 34390)=0{,}087$, $p=.768$). Ook voor de verschillende leveranciers zijn geen significante verschillen tussen de test- en controlegroep gevonden.

Elektriciteitsverbruik

Netto levering (met bezitters van zonnepanelen)
Het gemiddelde elektriciteitsverbruik over het verloop van tijd laat voor zowel de test- als controlegroep een vergelijkbaar patroon zien (zie Figuur 3). De totale test- en controlegroep blijken niet significant van elkaar te verschillen: $F(1, 25223)= 0{,}919$, $p=.338$. In Bijlage 1 lichten we deze analyse verder toe.



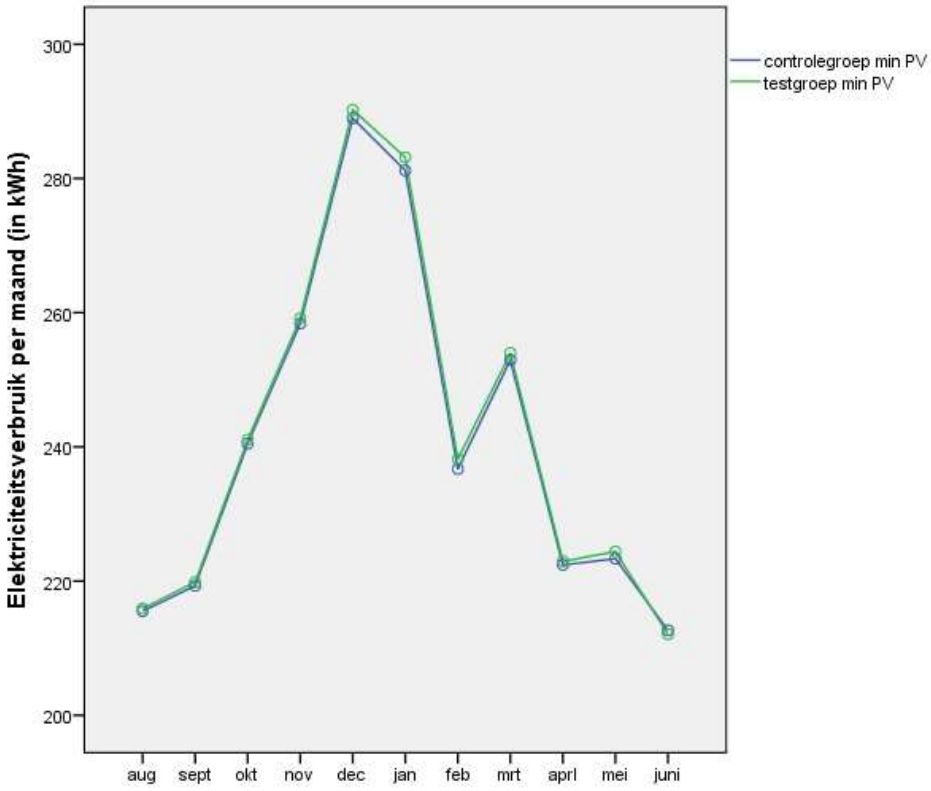
Figuur 3 *Gemiddeld elektriciteitsverbruik per maand (in kWh), voor test- en controlegroep. Inclusief bezitters van zonnepanelen.*

Wanneer we naar effecten per energieleverancier kijken, vinden we vergelijkbare patronen en geen significante verschillen. Omdat de data van één leverancier mist, zouden de aantallen respondenten (testgroep van 12.486 en controlegroep van 12.740) groot genoeg zijn om een effect van 1% te kunnen vinden, maar niet van 0,5%.

Voor drie maanden waren meterstanden van alle energieleveranciers beschikbaar (augustus 2018, januari 2019, juli 2019): voor een testgroep van 17.278 en een controlegroep van 17.039 huishoudens. Een herhaalde meting waarin deze drie meterstanden zijn omgerekend naar het elektriciteitsverbruik voor twee periodes, geeft geen significant verschil aan tussen de twee groepen ($F(1, 34314)=0{,}037$, $p=.848$). Ook voor de verschillende leveranciers zijn geen significante verschillen tussen de test- en controlegroep gevonden.

Elektriciteitsverbruik (zonder bezitters van zonnepanelen)
Een deel van de respondenten heeft tijdens de meetperiode zonnepanelen op hun woning geplaatst. Voor de volledigheid hebben we de herhaalde meting ook uitgevoerd op de steekproef zonder de huishoudens die tijdens de meetperiode zonnepanelen hebben aangeschaft. Er zijn in deze analyse geen verschillen gevonden tussen de test- en controlegroep: $F(1, 23921)=1{,}474$, $p=.225$ (zie Figuur 4).

Ook wanneer we naar effecten per energieleverancier kijken, vinden we vergelijkbare patronen en geen significante verschillen. Omdat de data van één leverancier mist, zouden de aantallen respondenten (testgroep van 11.858 en controlegroep van 12.066) groot genoeg zijn om een effect van 1% te kunnen vinden, maar niet van 0,5%.



Figuur 4 *Gemiddeld elektriciteitsverbruik per maand (in kWh), voor test- en controlegroep. Exclusief bezitters van zonnepanelen (PV).*

Ook hier hebben we drie maanden meterstanden van alle energieleveranciers: voor een testgroep van 15.854 en een controlegroep van 15.919 huishoudens. Een herhaalde meting waarin deze drie meterstanden zijn omgerekend naar het elektriciteitsverbruik voor twee periodes, geeft geen significant verschil aan tussen de twee groepen ($F(1, 31770)=0,118$, $p=.732$). Ook voor de verschillende leveranciers zijn geen significante verschillen tussen de test- en controlegroep gevonden.

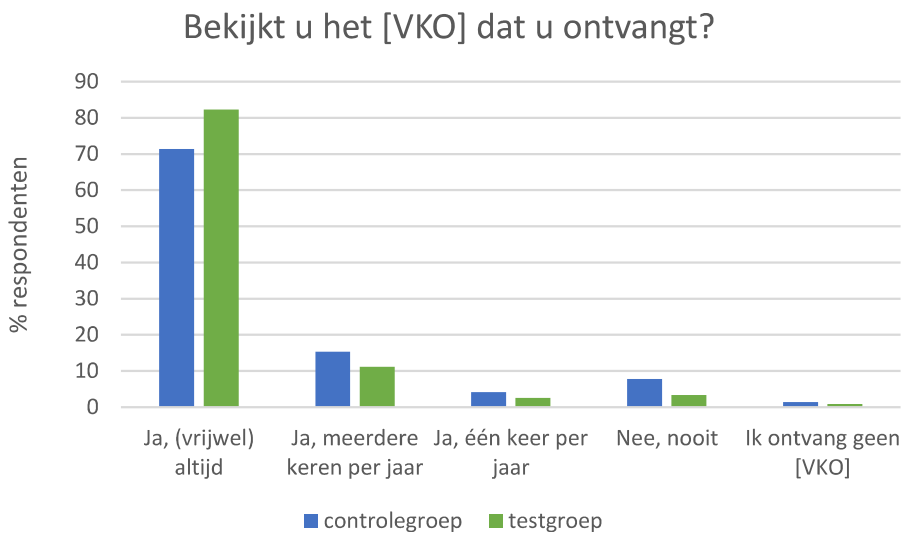
In aanvulling op bovenstaande analyses zijn in Bijlage 4 aanvullende regressieanalyses beschreven met interactie-effecten: test- of controlegroep * bouwjaar (klasse); test- of controlegroep * huur- of koopwoning; test- of controlegroep * P1 dienst; en test- of controlegroep * P4 dienst. Geen van de interactie-effecten heeft een significante samenhang met energieverbruik.

3.2 Enquêteresultaten

3.2.1 Bekijken van het VKO

De testgroep bekijkt het VKO vaker "(vrijwel) altijd" dan de controlegroep

De eerste vraag van de enquête gaat over of mensen het VKO bekijken, en indien zij het niet bekijken, waarom niet. In Figuur 5 is te zien dat de meeste respondenten aangeven het VKO vrijwel altijd te bekijken. De testgroep bekijkt het VKO vaker dan de controlegroep: in de testgroep zegt 82% dat het VKO vrijwel altijd te bekijken, in de controlegroep is dat 71%. 1,4% van de respondenten uit de controlegroep en 0,8% uit de testgroep zegt geen VKO te ontvangen.



Figuur 5 *Percentages antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep op de vraag "bekijkt u het [VKO] dat u ontvangt?". N=3579.*

Om het verschil tussen de testgroep en de controlegroep te toetsen is de score "ik ontvang geen VKO" uit de analyse weggelaten. De antwoorden hebben een score gekregen van 1 (nooit bekeken) naar 4 (vaak bekeken). De chi-kwadraattoets laat zien dat de er een significant verschil is in hoe de respondenten in de test- en controlegroep antwoorden, N=3516: $\chi^2(3)=11921.33$, p=.000. In Figuur 5 is te zien dat er in de testgroep vaker het antwoord "Ja, (vrijwel) altijd" gegeven wordt in vergelijking met de controlegroep. Dit patroon is aanwezig voor alle energieleveranciers.

3.2.1.1 Verschil in bekijken van het VKO tussen ontvangen via post of per e-mail

De groep mensen die het VKO per e-mail ontvangt bekijkt het VKO vaker "(vrijwel) altijd" dan de groep die het per post ontvangt

We hadden voorafgaand aan het onderzoek de verwachting dat mensen die het VKO per brief via de post ontvangen het VKO vaker bekijken dan mensen die het via e-mail ontvangen. Bijvoorbeeld omdat een e-mail sneller ondergesneeuwd raakt tussen andere e-mails.

Om dit te testen hebben we met behulp van een chi-kwadraat toets de groep huishoudens die het VKO per post ontvangt en de groep die het VKO per e-mail ontvangt met elkaar vergeleken: is er verschil in hoe vaak zij het VKO bekeken hebben?

Zowel voor de controlegroep als voor de testgroep geldt dat 81% van de deelnemers aan de enquête het VKO per e-mail ontvangt en 19% per post. In Figuur 6 is weergegeven hoe vaak het VKO wordt bekeken wanneer het per e-mail en per post wordt verstuurd, voor de controlegroep en de testgroep samen.

Figuur 6 *Percentages antwoorden van respondenten die het VKO via post of via e-mail ontvingen op de vraag "Bekijkt u het [VKO] dat u ontvangt?". N=3516*

*De chi-kwa*draat toets laat zien dat er verschillen zijn tussen de antwoorden gegeven door de groep mensen die het VKO per post of per e-mail ontvangt: $\chi^2(3)=2423{,}90$, p=.000. In Figuur 6 is te zien dat de groep mensen die het VKO per e-mail ontvangt het vaker "(vrijwel) altijd" zegt te bekijken dan de groep die het per post ontvangt.

3.2.2 *Beoordeling VKO*

De testgroep beoordeelt het VKO positiever dan de controlegroep

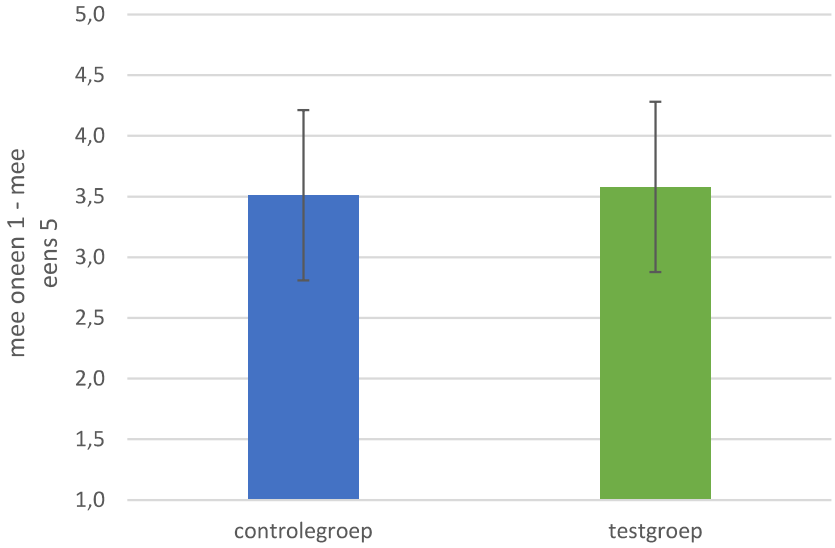
Vervolgens is aan de hand van een aantal stellingen gevraagd hoe respondenten het VKO beoordelen, op een schaal helemaal oneens (1) tot helemaal eens (5). De volgende aspecten zijn aan hen voorgelegd:

- Het taalgebruik van het <VKO> is begrijpelijk
- De grafieken en/of tabellen in het <VKO> zijn begrijpelijk
- Het <VKO> is overzichtelijk
- Het <VKO> is aantrekkelijk vormgegeven
- Het <VKO> zet mij aan tot nadenken over hoe ik energie kan besparen
- Het <VKO> laat zien hoeveel geld ik kan besparen
- Het <VKO> laat zien hoeveel energie ik kan besparen
- Het <VKO> maakt duidelijk hoe ik het doe op het gebied van energiebesparing
- Als ik het <VKO> ontvang, herinnert dit mij eraan om met energiebesparing aan de slag te gaan.

Het blijkt dat de verschillende subvragen (items) sterk met elkaar samenhangen: de zogenaamde interne consistente was hoog: Cronbach's alpha, van .88. De scores op deze items zijn daarom gemiddeld en samengevoegd tot één variabele genaamd "beoordeling VKO".

In Figuur 7 zijn de gemiddeldes voor de 'beoordeling VKO' weergegeven voor de controlegroep en de testgroep. Over het algemeen beoordelen respondenten het VKO vrij goed, ongeveer een 3.5 op een schaal van 5. De testgroep (M=3.6, SD=.7) blijkt positiever over het VKO dan

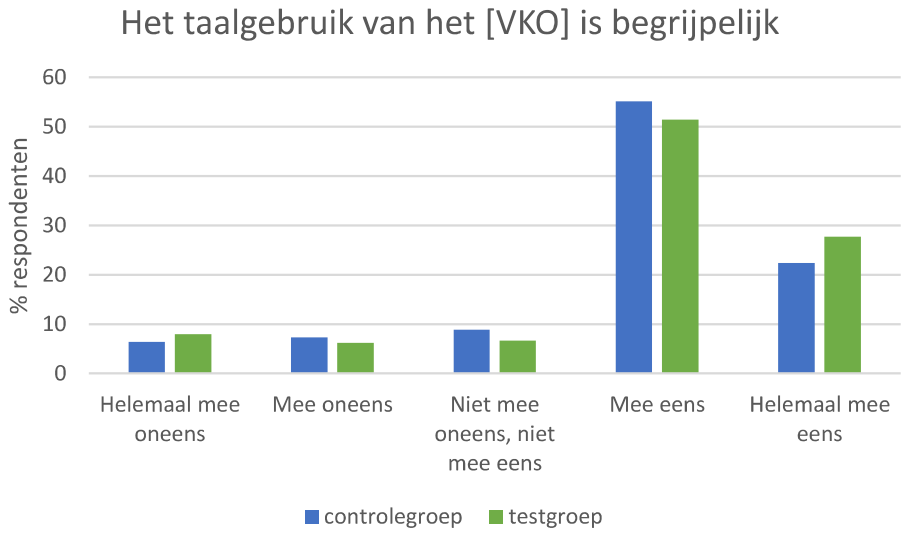
de controlegroep (M=3.5, SD=.7). Alhoewel klein, is het verschil statistisch significant: F(1,617181)=1442, p=.000, Cohen's d = 0.14. Deze resultaten verschillen per leverancier.



Figuur 7 *Gemiddeldes en standaardafwijkingen voor de controlegroep en de testgroep voor de combinatievariabele van items die de beoordeling van het VKO weergeven (sub-items van vraag 2 en 3)*

Naast deze totale beoordeling van het VKO, zijn ook antwoorden per vraag interessant. Op deze wijze ontstaat een beeld welke verschillen er tussen de test- en controlegroep zijn.

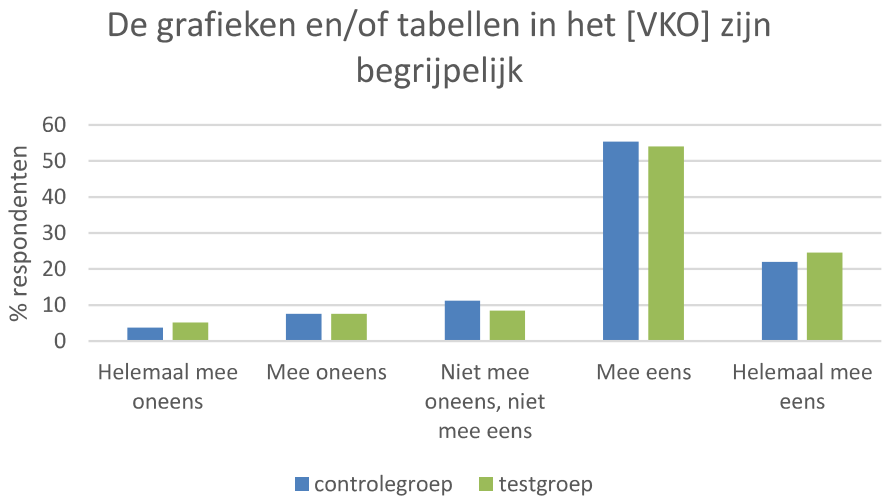
3.2.2.1 *Taalgebruik*



Figuur 8 *Percentages antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep op de selling "Het taalgebruik van [VKO] is begrijpelijk". N=2848*

*De chi-kwa*draat toets laat zien dat er verschillen zijn tussen de test- en controlegroep: $\chi^2(4)=11921.33$, p=.000. In Figuur 8 is te zien dat de testgroep het vaker “helemaal mee eens” is dan de controlegroep. Op de vraag of het taalgebruik van het VKO begrijpelijk is, antwoord 28% van de testgroep en 22% van de controlegroep helemaal mee eens. Dit patroon is vergelijkbaar voor alle leveranciers.

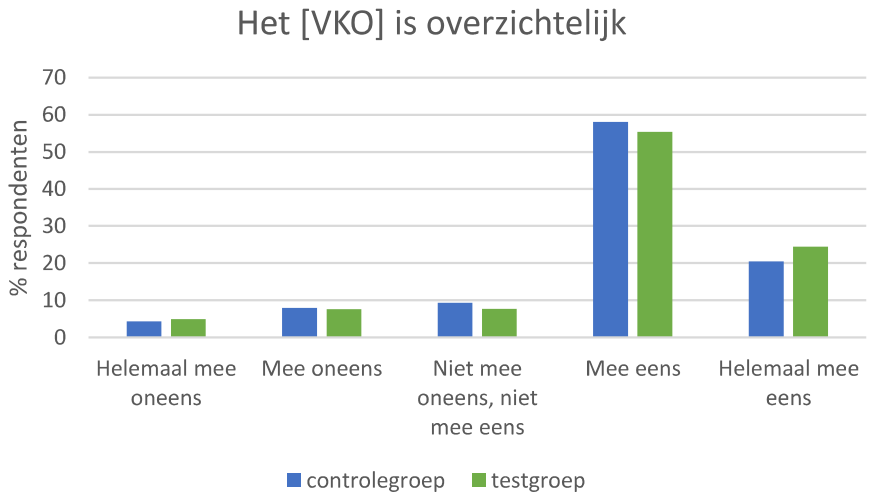
3.2.2.2 Begrijpelijkheid grafieken en tabellen



Figuur 9 Percentages antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep op de stelling “De grafieken en/of tabellen in het [VKO] zijn begrijpelijk”. N=2848

De chi-kwadraat toets laat zien dat er verschillen zijn tussen de test- en controlegroep: $\chi^2(3)=2354,10$, p=.000. In Figuur 9 is te zien dat de testgroep het vaker “helemaal mee eens” is dan de controlegroep. Op de vraag of de grafieken en tabellen in het VKO begrijpelijk zijn, antwoordt 25% van de testgroep en 22% van de controlegroep helemaal mee eens. Dit patroon verschilt per leverancier.

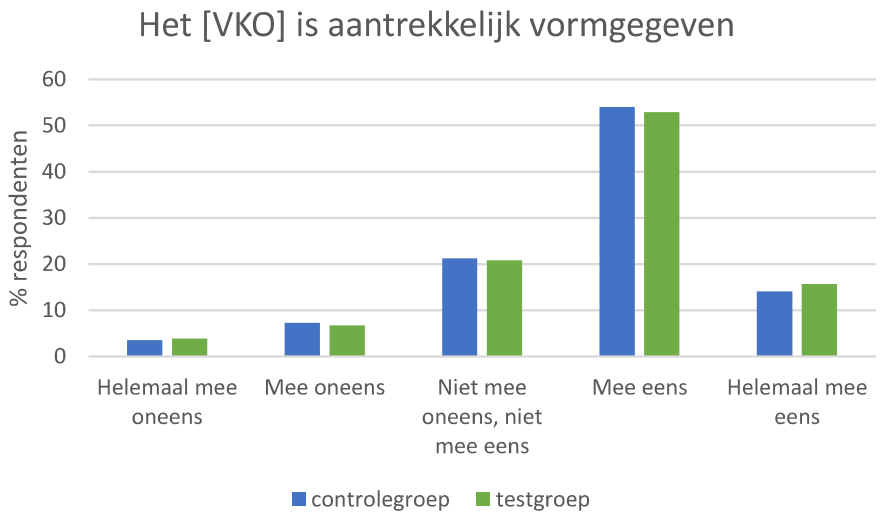
3.2.2.3 Overzichtelijkheid



Figuur 10 Percentages antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep op de stelling “Het [VKO] is overzichtelijk”. N=2848

De chi-kwadraat toets laat zien dat er verschillen zijn tussen de test- en controlegroep: $\chi^2(4)=1897{,}08$, $p=.000$. In Figuur 10 is te zien dat de testgroep het vaker “helemaal mee eens” is dan de controlegroep. Op de vraag of het VKO overzichtelijk is, antwoordt 24% van de testgroep en 20% van de controlegroep helemaal mee eens. Dit patroon is vergelijkbaar voor alle leveranciers.

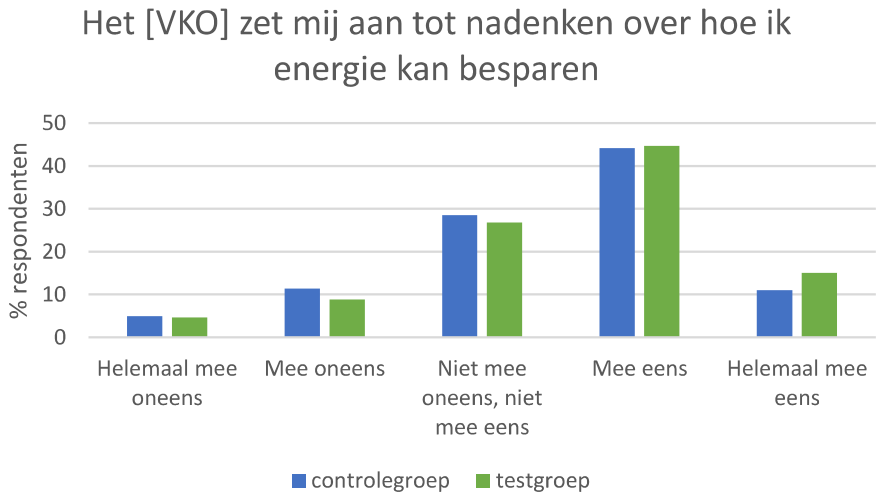
3.2.2.4 Aantrekkelijkheid



Figuur 11 Percentages antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep op de stelling “Het [VKO] is aantrekkelijk vormgegeven”. N=2848

De chi-kwadraat toets laat zien dat er verschillen zijn tussen de test- en controle groep: $\chi^2(4)=472{,}39$, $p=.000$. In Figuur 11is te zien dat de testgroep het vaker “helemaal mee eens” is dan de controlegroep. Op de vraag of het VKO aantrekkelijk is, vormgegeven, antwoordt 16% van de testgroep en 14% van de controlegroep helemaal mee eens. Dit patroon verschilt per leverancier.

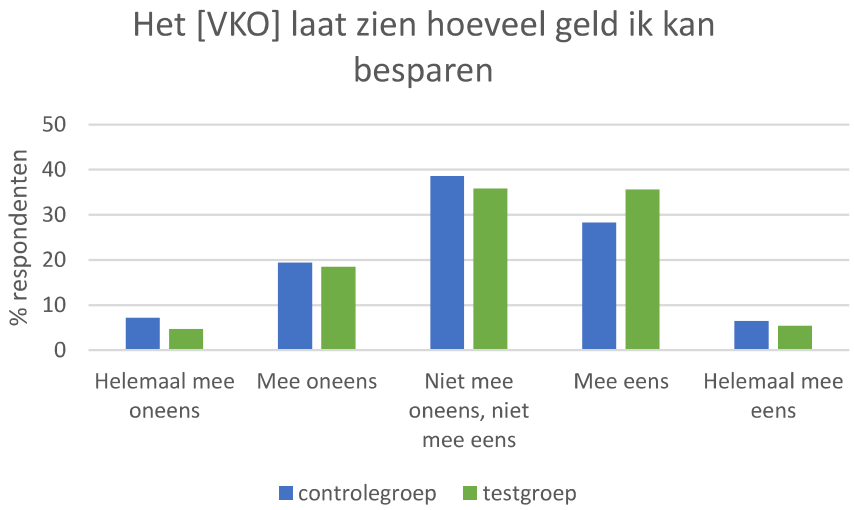
3.2.2.5 Zet aan tot nadenken



Figuur 12 Percentages antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep op de stelling “Het [VKO] zet mij aan tot nadenken over hoe ik energie kan besparen”. N=2848

De chi-kwadraat toets laat zien dat er verschillen zijn tussen de test- en controlegroep: $\chi^2(4)=2998{,}04$, $p=.000$. In Figuur 12 is te zien dat de testgroep het vaker “helemaal mee eens” is dan de controlegroep. Op de vraag of het VKO aanzet tot nadenken over hoe ik energie kan besparen, antwoordt 15% van de testgroep en 11% van de controlegroep helemaal mee eens. Dit patroon is vergelijkbaar voor alle leveranciers.

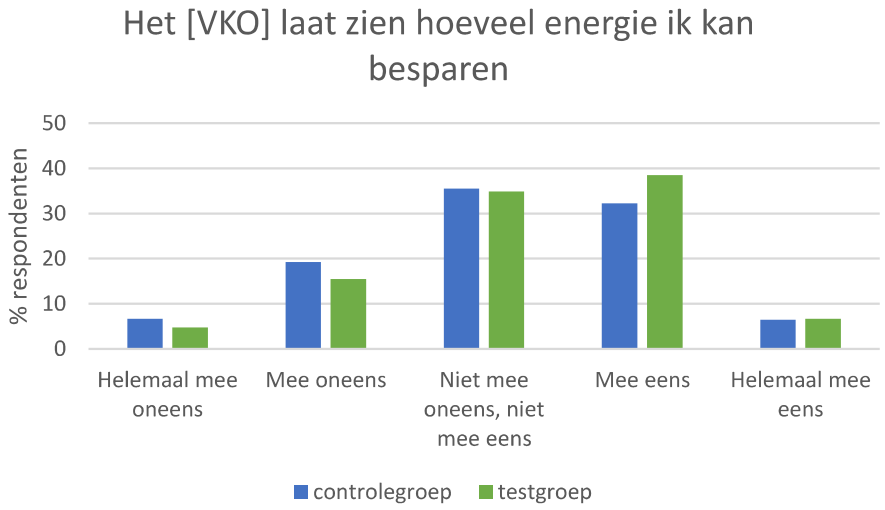
3.2.2.6 Inzicht in geld besparen



Figuur 13 *Percentages antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep op de stelling “Het [VKO] laat zien hoeveel geld ik kan besparen”. N=2848*

De chi-kwadraat toets laat zien dat er verschillen zijn tussen de test- en controlegroep: $\chi^2(4)=4538{,}45$, $p=.000$. In Figuur 13 is te zien dat de testgroep het vaker “mee eens” is dan de controlegroep. Op de vraag of het VKO laat zien hoeveel geld ik kan besparen, antwoordt 36% van de testgroep en 28% van de controlegroep mee eens. Dit patroon verschilt per leverancier.

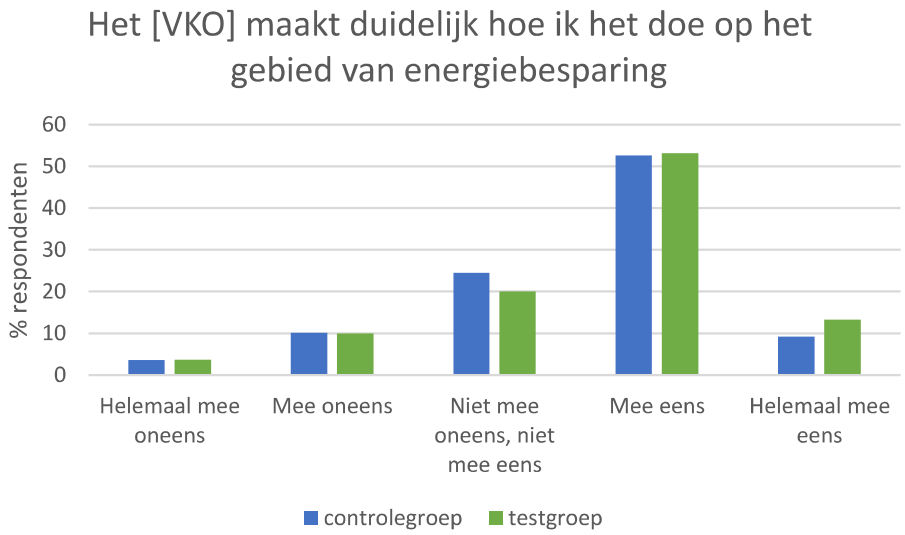
3.2.2.7 Inzicht in energie besparen



Figuur 14 Percentages antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep op de stelling “Het [VKO] laat zien hoeveel energie ik kan besparen”. N=2848

De chi-kwadraat toets laat zien dat er verschillen zijn tussen de test- en controlegroep: $\chi^2(4)=3787,47$, p=.000. In Figuur 14 is te zien dat de testgroep het vaker “mee eens” is dan de controlegroep. Op de vraag of het VKO laat zien hoeveel energie ik kan besparen, antwoordt 39% van de testgroep en 32% van de controlegroep mee eens. Dit patroon verschilt per leverancier.

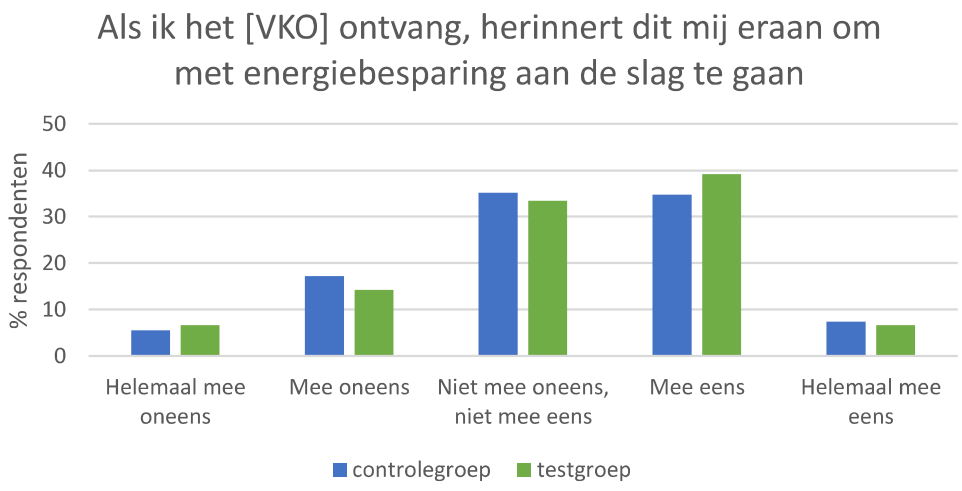
3.2.2.8 Energiebesparing



Figuur 15 *Percentages antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep op de stelling “Het [VKO] maakt duidelijk hoe ik het doe op het gebied van energiebesparing”. N=2848*

De chi-kwadraat toets laat zien dat er verschillen zijn tussen de test- en controlegroep: $\chi^2(4)=3480,96$, p=.000. In Figuur 15 is te zien dat de testgroep het vaker “Helemaal mee eens” is dan de controlegroep. Op de vraag of het VKO duidelijk maakt hoe ik het doe op het gebeid van energiebesparing, antwoordt 13% van de testgroep en 9% van de controlegroep helemaal mee eens. Dit patroon is vergelijkbaar voor alle leveranciers.

3.2.2.9 Herinnering



Figuur 16 Percentages antwoorden van respondenten in de test- en controlegroep op de stelling “Als ik het [VKO] ontvang, herinnert dit mij eraan om met energiebesparing aan de slag te gaan”. N=2848

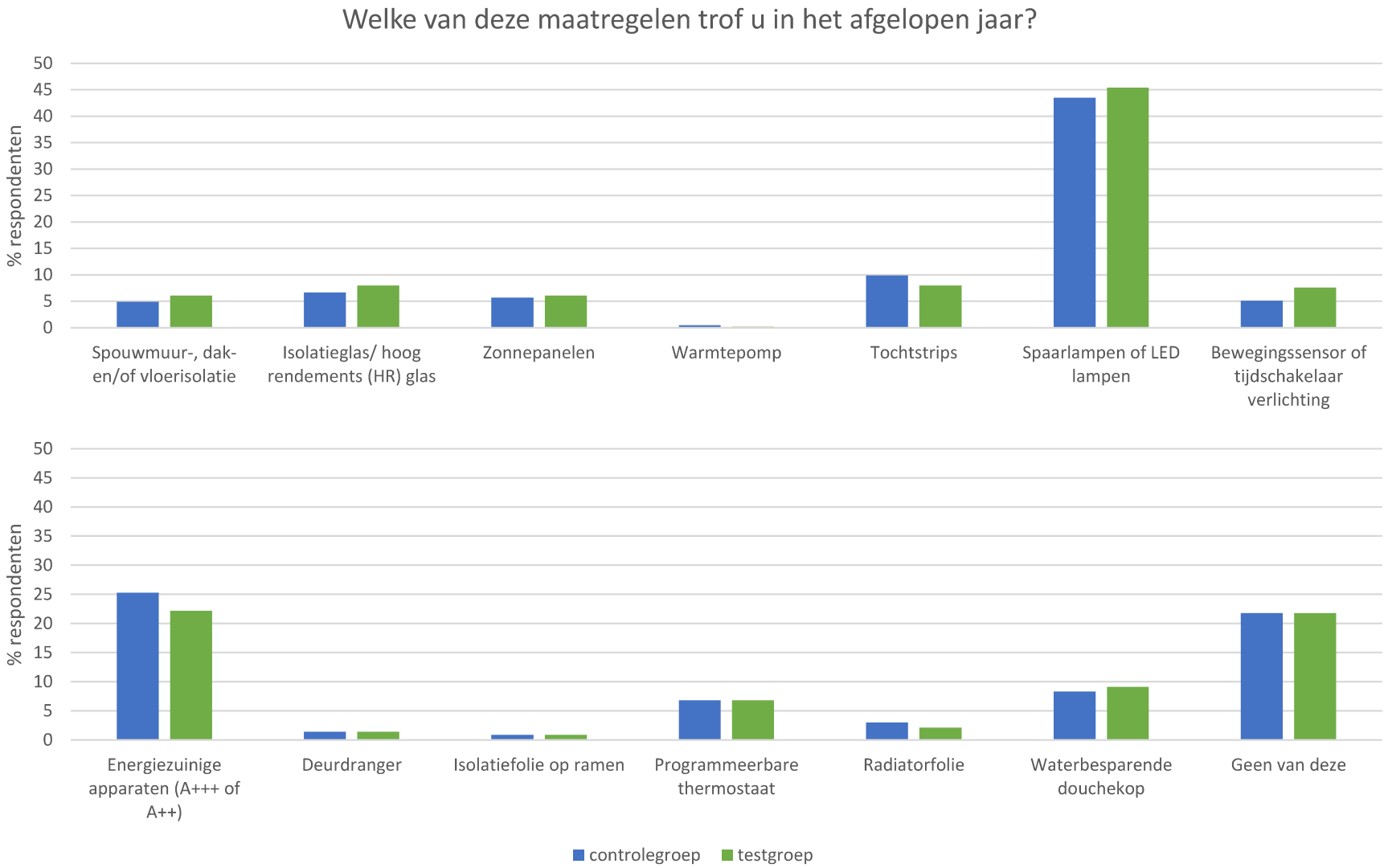
De chi-kwadraat toets laat zien dat er verschillen zijn tussen de test- en controlegroep: $\chi^2(4)=2202,47$, $p=.000$. In Figuur 16 is te zien dat de testgroep het vaker “mee eens” is dan de controlegroep. Op de vraag “Als ik het VKO ontvang herinnert dit mij eraan om met energiebesparing aan de slag te gaan”, antwoordt 39% van de testgroep en 35% van de controlegroep mee eens. Dit patroon is vergelijkbaar voor alle leveranciers.

3.2.3 Zelf gerapporteerd gedrag

Er zijn verschillen in zelf gerapporteerd gedrag tussen de testgroep en de controlegroep, maar deze leiden niet tot een eenduidige conclusie dat de testgroep meer energiebesparende maatregelen neemt dan de controlegroep

Respondenten zijn bevraagd over zowel eenmalig als over herhaald gedrag. We hebben dit in twee stappen uitgevraagd. Eerst is aan respondenten de vraag gesteld welke maatregelen ze genomen hebben, en vervolgens welke hiervan zij afgelopen jaar genomen hebben. Op deze wijze krijgen respondenten de mogelijkheid om aan te geven wat ze “goed” doen, en kunnen we er zekerder van zijn dat ze deze veranderingen echt in het afgelopen jaar genomen hebben. Dezelfde getrapte vraagstelling is gebruikt om naar herhaald gedrag te vragen. De resultaten van de eerste stap vragen (vraag 11 en 13) zijn niet gerapporteerd, aangezien zij een opmaat zijn naar de tweede stap vragen (12 en 14).

3.2.3.1 *Eenmalig gedrag*



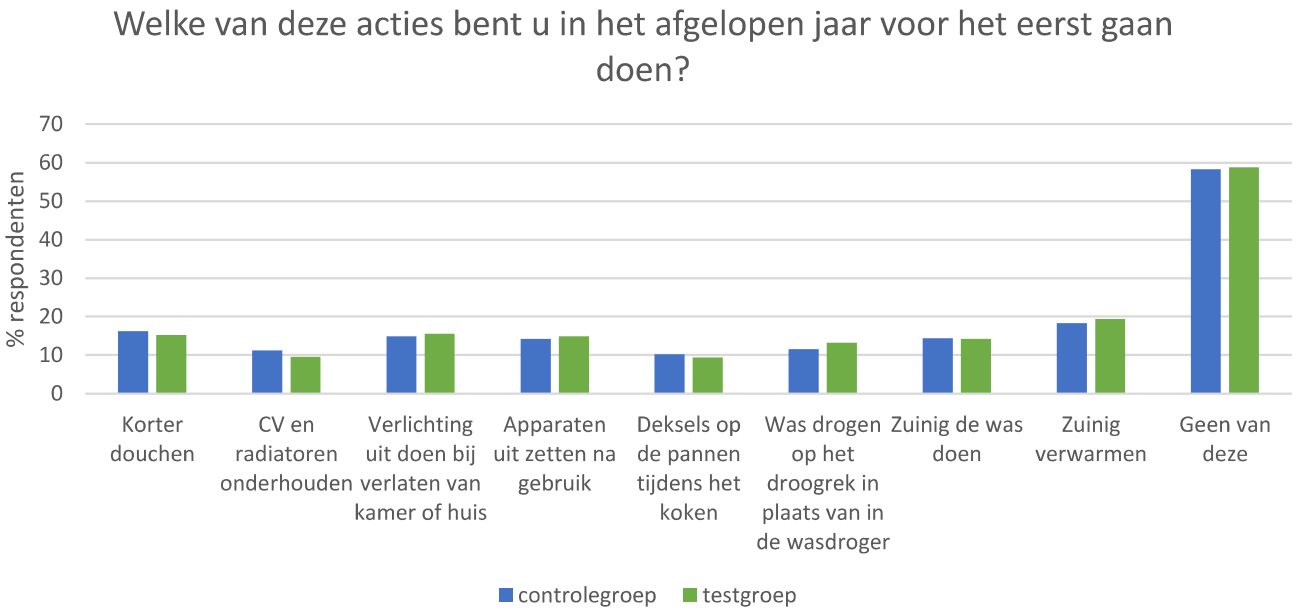
Figuur 17 Zelf gerapporteerde genomen maatregelen in het afgelopen jaar in percentages voor de controlegroep en de testgroep. N=2848

In Figuur 17 is te zien welke maatregelen respondenten uit de testgroep en de controlegroep afgelopen jaar hebben genomen. Voor iedere maatregel is een chi-kwadraat toets gedaan, om te zien of er een verschil is tussen de test- en controlegroep. De resultaten zijn te zien in Tabel 4. In de testgroep zijn isolatiemaatregelen, zonnepanelen, spaar of LED lampen, een bewegingssensor of tijdschakelaar verlichting en een waterbesparende douchekop 1 of 2 procentpunt vaker genomen dan in de controlegroep. In de controlegroep zijn warmtepompen, tochtstrips en energiezuinige apparaten 1 tot 3 procentpunt vaker toegepast.

Tabel 4 *Percentage respondenten en resultaten van chi-kwadraat toets per maatregel voor de vraag "Welke van deze maatregelen trof u in het afgelopen jaar?". Met een * is aangegeven of er meer respondenten in de controle- of de testgroep deze maatregel namen.*

Maatregel	% controlegroep	% testgroep	Chi	df	p
Spouwmuur-, dak- en/of vloerisolatie	4,9	6,1*	426,53	1	.000
Isolatieglas/hoog rendements (HR) glas	6,7	8*	377,63	1	.000
Zonnepanelen	5,7	6,1*	41,79	1	.000
Warmtepomp	0,5*	0,2	311,95	1	.000
Tochtstrips	9,9*	8	683,44	1	.000
Spaarlampen of LED lampen	43,5	45,4*	228,97	1	.000
Bewegingssensor of tijdschakelaar verlichting	5,1	7,6*	1630,96	1	.000
Energiezuinige apparaten (A+++ of A++)	25,3*	22,2	812,36	1	.000
Deurdranger	1,4	1,4	1,37	1	.242
Isolatiefolie op ramen	0,9	0,9	0,105	1	.746
Programmeerbare thermostaat	6,8	6,8	0,611	1	.434
Radiatorfolie	3*	2,1	449,87	1	.000
Waterbesparende douchekop	8,3	9,1*	109,06	1	.000
Geen van deze	21,8	21,8	0,001	1	.974

3.2.3.3 *Herhaald gedrag*



Figuur 18 *Zelf gerapporteerde veranderingen in gedrag in het afgelopen jaar in percentages. Bij twee items is extra informatie toegevoegd voor de duidelijkheid: 1) Zuinig de was doen, bijvoorbeeld: op een lage temperatuur wassen of een eco programma gebruiken, of met een volle trommel wassen, 2) Zuinig verwarmen, bijvoorbeeld: de verwarming standaard lager zetten of verwarming een uur voor het naar bed gaan laag zetten, of alleen ruimtes verwarmen waar vaak iemand aanwezig is, of bij vakantie de thermostaat op "vorstvrij" zetten, of deuren zoveel mogelijk gesloten houden. N=2848*

Ook voor iedere herhaalde gedragsmaatregelen is een chi-kwadraat toets gedaan, om te zien of er een verschil is tussen de test- en controlegroep. De resultaten zijn te zien in Tabel 5, Figuur 18 geeft een beeld van de omvang en richting van de verschillen. Er zijn verschillen per leverancier.

Tabel 5 *Percentage respondenten en resultaten van chi-kwadraat toets per maatregel voor de vraag "Welke van deze acties bent u in het afgelopen jaar voor het eerst gaan doen?". Met een * is aangegeven of er meer respondenten in de controle- of de testgroep deze maatregel namen.*

Gedrag	% controle groep	% testgroep	Chi	df	p
Korter douchen	16,2*	15,2	109,73	1	.000
CV en radiatoren onderhouden	11,2*	9,5	464,18	1	.000
Verlichting uit doen bij verlaten van kamer of huis	14,9	15,5*	40,01	1	.000
Apparaten uit zetten na gebruik	14,2	14,9*	54,21	1	.000
Deksels op de pannen tijdens het koken	10,2*	9,4	95,39	1	.000
Was binnen of buiten drogen op het droogrek in plaats van in de wasdroger	11,5	13,2*	378,92	1	.000
Zuinig de was doen	14,4	14,2	2,66	1	.103
Zuinig verwarmen	18,3	19,4*	117,10	1	.000
Geen van deze	58,3	58,8*	16,39	1	.000

3.2.4 Blootstelling aan feedback

Feedback over hoger energieverbruik heeft een kleine positieve samenhang met zelf gerapporteerd gedrag

De volgende vragen gaan over welke onderdelen van het VKO mensen gezien hebben. De gedachte is dat mensen bewuste aandacht gehad moeten hebben voor de informatie om effect te hebben op gedrag.

Omdat de opzet van het VKO verschillend is per leverancier en per controle- of testgroep, krijgen respondenten in vraag 4 alleen de categorieën voorgelegd die aansloten bij hun specifieke VKO (zie Bijlage 2 voor de vraagstelling). Dat wil zeggen: respondenten zijn alleen bevraagd over de onderdelen van het VKO die zij daadwerkelijke gezien kunnen hebben. Deze vraag is de opmaat voor de vragen 7 tot en met 10, waar gevraagd wordt naar het type feedback (je verbruik minder of juist meer dan gemiddeld) mensen gekregen hebben.

Bij de analyse van de vragen 7 tot en met 10 is geen onderscheid gemaakt tussen de testgroep en de controlegroep. We willen namelijk niet weten of mensen in de testgroep vaker of minder vaak positieve of negatieve feedback hebben gekregen dan in de controlegroep. In plaats daarvan willen we weten of er samenhang is tussen het ontvangen van positieve dan wel negatieve feedback, en verandering in gedrag (Vraag 12 en 14).

Voor de analyse is de antwoordcategorie “dat weet ik niet” (n=93) en de categorie “het wisselde” (N=207) verwijderd bij vraag 7 tot en met 10, en zijn de waardes zo gecodeerd dat een lager getal betekent dat dit huishouden de feedback ziet dat het een hoger energieverbruik heeft dan gemiddeld, of dan eerder (1 = hoger, 2 = hetzelfde, en 3 = lager).

3.2.4.1 Geen gedrag veranderd afgelopen jaar

We hebben een stepwise logistische regressieanalyse uitgevoerd op de dichotome (wel/niet) afhankelijke variabele of mensen iets in hun gedrag hebben veranderd of niet. De ‘geen van deze’ variabele is gekozen omdat hier voldoende variatie was tussen het aantal mensen dat ‘wel’, en het aantal mensen dat ‘niet’ heeft ingevuld. Het geeft het aantal respondenten weer dat naar eigen zeggen geen van de beschreven gedragsveranderingen heeft ondergaan afgelopen jaar. Met behulp van een regressieanalyse hebben we gekeken of de onafhankelijke variabelen, de vragen 7 tot en met 10, een voorspellende waarde hebben voor (of samenhangen met) de afhankelijke variabele: wel of geen gedrag hebben veranderd afgelopen jaar.

De variabelen ‘vergelijking **gasverbruik** met een vergelijkbare woning/gemiddeld huishouden’ (vraag 7), ‘vergelijking **elektriciteitsverbruik** met een huishouden met eenzelfde aantal gezinsleden/gemiddeld huishouden’ (vraag 8) en ‘vergelijking **elektriciteitsverbruik** met verbruik van dezelfde maand/periode vorig jaar (vraag 10) bleken significante voorspellers van of mensen wel of niet iets doen. Vraag 9 “vergelijking **gasverbruik** met verbruik van dezelfde maand/periode” voegde niets toe aan het model, en werd niet opgenomen. De drie variabelen (vragen) verklaren samen echter weinig variantie van of respondenten wel of niet “geen van deze” hebben aangevinkt (R^2= .023).

Tabel 6 *Beta's, standaardfouten, en exp(B) voor de logistische regressie op "geen van deze".*

	Béta (B)	Standaard fout	Exp (B)
Included in equation			
Constante	1,9	0,008	6,5
Gasverbruik vergeleken met woning (v7)	-0,26*	0,008	0,77
Elektriciteitsverbruik vergeleken met hh (v8)	0,056*	0,007	1,1
Elektriciteitsverbruik vergeleken met vorig jaar (v10)	-0,18*	-0,18	0,83
Excluded from equation			
Gasverbruik vergeleken met vorig jaar (v9)	p=.987		
N=597, R^2= .023 (Nagelkerke). *p=.000			

In Tabel 6 zijn de analyseresultaten van de logistische regressie weergegeven. Er zijn verschillen tussen leveranciers voor deze resultaten. Om deze resultaten te interpreteren kijken we naar de kolom "Exp (B)". Dit is lastig omdat het bij dit type analyse gaat om kansen.

Wanneer het **gasverbruik** van een huishouden in **vergelijking met een vergelijkbare woning** hoger is, dan wordt de kans dat iemand het afgelopen jaar geen gedrag heeft veranderd met 0,77 vermenigvuldigd (resultaat van de berekening zie Tabel 6) . De kans dat het afgelopen jaar geen actie is ondernomen wordt dus kleiner. Met andere woorden: wanneer het gasverbruik van een huishouden in het VKO hoger is dan gemiddeld, dan nemen huishoudens vaker energiebesparende maatregelen.

Wanneer het **elektriciteitsverbruik** van een huishouden in vergelijking met een **vergelijkbaar huishouden** hoger is, dan wordt de kans dat iemand het afgelopen jaar geen gedrag heeft veranderd met 1,1 vermenigvuldigd (resultaat van de berekening zie Tabel 6). De kans dat het afgelopen jaar geen actie is ondernomen wordt dus hoger. Met andere woorden: wanneer het elektriciteitsverbruik van een huishouden hoger is dan gemiddeld, dan nemen huishoudens minder vaak energiebesparende maatregelen.

Wanneer **het elektriciteitsverbruik** van een huishouden in **vergelijking met dezelfde periode vorig jaar hoger** is, dan wordt de kans dat iemand het afgelopen jaar geen gedrag heeft veranderd met 0,83 vermenigvuldigd (resultaat van de berekening zie Tabel 6). De kans dat het afgelopen jaar geen actie is ondernomen wordt dus kleiner. Met andere woorden: wanneer het elektriciteitsverbruik van een huishouden in het VKO hoger is dan dezelfde periode vorig jaar, dan nemen huishoudens vaker energiebesparende maatregelen.

Per leverancier zijn er verschillen tussen welke manieren van vergelijking een significant effect op het veranderen van gedrag hebben, en hoe groot het effect is.

Concluderend kunnen we zeggen dat het erop lijkt dat huishoudens die de feedback krijgen dat ze een hoger gasverbruik hebben dan gemiddeld, vaker energiebesparende maatregelen nemen. Huishoudens die een hoger elektriciteitsverbruik hebben dan gemiddeld nemen minder vaak een energiebesparende maatregelen. Bij de vergelijking met dezelfde periode vorig jaar is er voor gas geen effect, voor elektra wordt de kans dat er wél actie is ondernomen groter.

3.2.4.2 Spaar- of LED-lampen

We hebben vervolgens een stepwise logistische regressieanalyse uitgevoerd op de variabele of mensen wel of geen spaar- of LED-lampen hebben geïnstalleerd afgelopen jaar. Deze variabele is gekozen omdat hier voldoende variatie was tussen wel/niet. Als onafhankelijke variabelen zijn net als in de vorige analyse de verschillen manieren van vergelijking toegevoegd (vraag 7 tot en met 10).

De variabelen 'vergelijking **gasverbruik** met een vergelijkbare woning/gemiddeld huishouden' (vraag 7), 'vergelijking **elektriciteitsverbruik** met een huishouden met eenzelfde aantal gezinsleden/gemiddeld huishouden' (vraag 8) en "vergelijking gasverbruik met verbruik van dezelfde maand/periode" (vraag 9) bleken significante voorspellers van of mensen wel of niet afgelopen jaar spaar- of ledlampen kochten. Vraag 10 'vergelijking **elektriciteitsverbruik** met verbruik van dezelfde maand/periode vorig jaar (vraag 10) voegde niets toe aan het model, en werd niet opgenomen. De drie variabelen (vragen) verklaren samen weinig variantie van of respondenten wel of niet "spaarlampen of ledlampen" hebben aangevinkt (R^2= .002).

Tabel 7 *Beta's, standaardfouten, en exp(B) voor de logistische regressie op "spaar- of LED lampen".*

	Béta (B)	Standaard fout	Exp (B)
Included in equation			
Constante	-0,119	0,02	0,89
Gasverbruik vergeleken met woning/hh (v7)	0,101*	0,007	1,1
Elektriciteitsverbruik vergeleken met hh (v8)	-0,045*	0,007	0,96
Elektriciteitsverbruik vergeleken met vorig jaar (v10)	-0,015*	0,006	0,99
Excluded from equation			
Elektriciteitsverbruik vergeleken met vorig jaar (v10)	P=.168		
N=597, R^2= .002 (Nagelkerke). *p=.000			

In Tabel 7 zijn de analyseresultaten van de logistische regressieanalyse weergegeven. Er zijn verschillen tussen leveranciers voor deze resultaten. Om deze resultaten te interpreteren kijken we naar de "Exp (B)".

Wanneer het gasverbruik van een huishouden in vergelijking met een vergelijkbaar huis/ huishouden hoger is, dan wordt de kans dat iemand het afgelopen spaar/ledlampen in gebruik heeft genomen met 1,1 vermenigvuldigd. De kans dat mensen spaar- of ledlampen gebruiken wordt dus iets groter.

Wanneer het elektriciteitsverbruik van een huishouden in vergelijking met een vergelijkbaar huishouden hoger is, dan wordt de kans dat iemand het afgelopen jaar spaar/ledlampen in gebruik heeft genomen met 0,96 vermenigvuldigd. De kans dat mensen spaar- of ledlampen gebruiken wordt dus iets kleiner

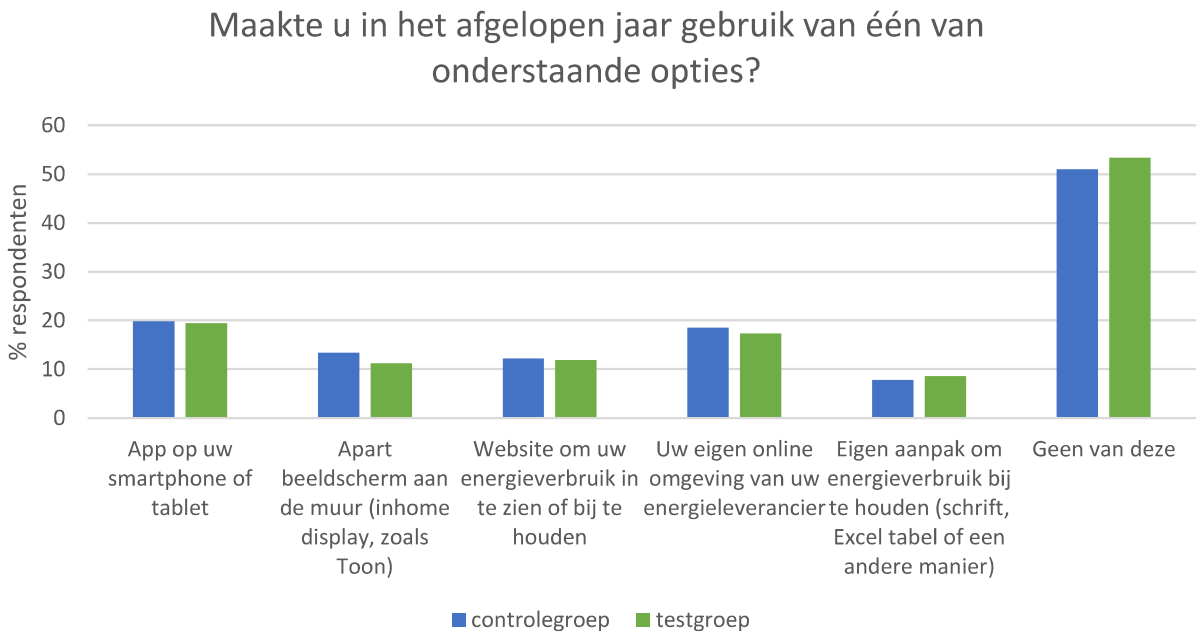
Wanneer het gasverbruik van een huishouden in vergelijking met dezelfde periode vorig jaar hoger is, dan wordt de kans dat iemand het afgelopen jaar spaar/ledlampen in gebruik heeft genomen met 0,99 vermenigvuldigd. De kans dat mensen spaar- of ledlampen gebruiken wordt dus iets kleiner.

Per leverancier zijn er verschillen tussen welke manieren van vergelijking een significant effect hebben op het in gebruik nemen van spaar- of ledlampen, en hoe groot het effect is.

Het lijkt er op dat huishoudens die feedback krijgen dat hun gasverbruik hoger is dan gemiddeld meer spaar- of ledlampen in gebruik hebben genomen afgelopen jaar. Dit geldt niet voor huishoudens die feedback krijgen dat hun elektriciteitsverbruik hoger is dan gemiddeld, of hun gasverbruik hoger is dan eerder: zij hebben minder spaar- of ledlampen in gebruik genomen afgelopen jaar. Het effect is echter klein.

3.2.5 *Energieverbruiksmanagers en andere inzichtdiensten*

In Figuur 19 is te zien welke inzichtdiensten respondenten naar eigen zeggen afgelopen jaar gebruikten, zowel in de testgroep als in de controlegroep. De meerderheid geeft in beide groepen aan geen inzichtdienst te gebruiken: 51% in de controlegroep en 53% in de testgroep.



Figuur 19. Percentages per antwoordcategorie voor de test en de controlegroep, de vraag: “Maakte u in het afgelopen jaar gebruik van één van onderstaande opties?”. N=2848

Voor iedere inzichtsdienst is een chi-kwadraat toets gedaan, om te zien of er een verschil is tussen de test- en controlegroep. De resultaten zijn te zien in Tabel 8, Figuur 19 geeft een beeld van de omvang en richting van de verschillen. De controlegroep maakt vaker gebruik van een app, in-home display en online omgeving van hun energieleverancier. De verschillen zijn echter klein, 1 à 2 procentpunten maar wel statistisch significant. Er zijn verschillen tussen de verschillende leveranciers.

Tabel 8. Percentage respondenten en resultaten van chi-kwadraat toets per maatregel voor de vraag “Maakte u in het afgelopen jaar gebruik van één van onderstaande opties?”. Met een * is aangegeven of er meer respondenten in de controle- of de testgroep deze maatregel namen.

Inzichtsdienst	% controle groep	% testgroep	Chi	df	p
App op uw smartphone of tablet	19,8*	19,4	20,88	1	,000
Apart beeldscherm aan de muur (inhome display, zoals Toon)	13,4*	11,2	651,16	1	,000
Website om uw energieverbruik in te zien of bij te houden	12,2	11,9	7,39	1	,007
Uw eigen online omgeving van uw energieleverancier	18,5*	17,3	134,78	1	,000
Eigen aanpak om energieverbruik bij te houden (schrift, Excel tabel of een andere manier)	7,8	8,6*	135,02	1	,000
Geen van deze	51	53,4*	376,79	1	,000

4 Aanvullend kwalitatief onderzoek

Auteur: Ruud Kooijman, Motivaction

4.1 Aanleiding

In Hoofdstuk 3 heeft TNO het effect van het verbeterd VKO op het energiegebruik van huishoudens bekeken. Uit deze analyse volgt dat er geen meetbaar besparingseffect is toe te schrijven aan het verbeteren van het VKO. Huishoudens die het verbeterd VKO ontvangen geven echter wel aan dat ze het vaker lezen en positiever beoordelen. Ook geeft dit kwantitatief onderzoek aan dat het verbeterd VKO leidt tot (iets) meer inzicht en bewustwording bij huishoudens over energiegebruik.

Energie-Nederland heeft Motivaction daarom gevraagd een aanvullend kwalitatief onderzoek uit te voeren onder een aantal huishoudens om te zoeken naar een verklaring. Het doel van dit onderzoek is als volgt geformuleerd: “Achterhalen waarom de verhoogde opstuurfrequentie en doorgevoerde verbeterpunten in het VKO wel hebben geleid tot een positievere beoordeling en meer bewustzijn onder huishoudens, maar niet geresulteerd in meer handelen en daarmee een extra besparingseffect”.

4.2 Methode

Er is gekozen voor een opzet met 10 duo gesprekken van 1 uur. Deze opzet is niet alleen geschikt voor het in kaart brengen van individuele overwegingen, maar ook voor het verkennen van de (gedrags-) context, aangezien respondenten de tijd hebben om na te denken en gestimuleerd worden om op elkaar te reageren.

Het onderzoek heeft op 20 en 21 januari 2020 plaatsgevonden, in respectievelijk Amsterdam en Rotterdam. De gesprekken zijn genotuleerd, opgenomen en geobserveerd door Energie-Nederland. Tijdens de gesprekken is er geen verzadiging opgetreden.

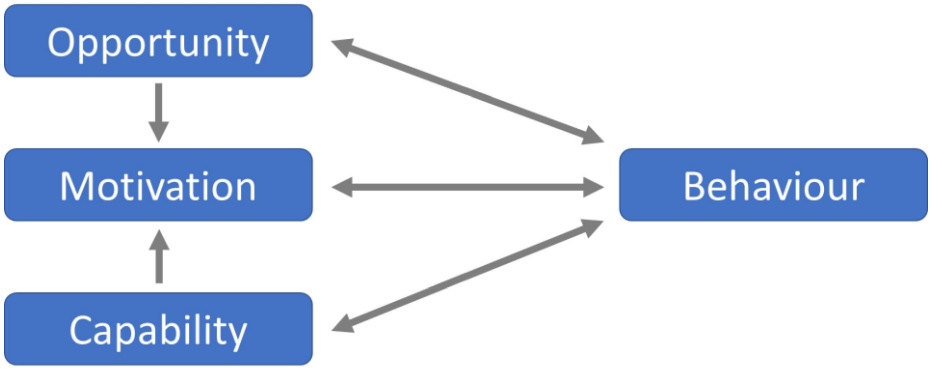
De volgende selectievoorwaarden voor de respondenten zijn in acht genomen:

- Iedereen is (mede-) verantwoordelijk voor het eigen energieverbruik;
- Allen beslissen over het toepassen van energiebesparende maatregelen in hun huishouden;
- Het verbeterd VKO wordt door iedereen ontvangen (en iedereen heeft dus een slimme meter);
- Allen zijn klant van de aan het onderzoek deelnemende energieleveranciers;
- De helft woont in de buurt van Amsterdam, de andere helft woont in de regio van Rotterdam;
- Gelijkmatige spreiding op: leverancier, woon/koopwoning, geslacht, sociale klasse en leeftijd.

4.3 Theoretisch kader

Bij het analyseren van de resultaten is gebruik gemaakt van het COM-B Model dat door professor Susan Michie van UCL's Centre for Behaviour Change is ontwikkeld. Dit model gaat ervan uit dat gedrag onderdeel is van een interactief systeem met meerdere gedragscomponenten.

Vanuit het oogpunt van dit model is de vraag als volgt. Heeft het verbeterd VKO a) de bespaaromstandigheden voldoende verbeterd, b) de bespaarmotivatie voldoende gestimuleerd en c) de bespaarcapaciteit voldoende vergroot, zodat energiebesparend gedrag voldoende is aangespoord voor een waarneembaar bespaareffect?



Opportunity (gelegenheid): biedt de sociale en fysieke omgeving mensen de mogelijkheid om het beoogde gedrag te vertonen?

Motivation (motivatie): is de innerlijke drang van mensen groot genoeg om het gewenste gedrag te verkiezen boven ongewenst gedrag?

Capability (vermogen): zijn mensen mentaal en fysiek bij machte om het beoogde gedrag uit te voeren?

4.4 Resultaten kwalitatief onderzoek

Het verbeterd VKO wordt veelvuldig gelezen en positief beoordeeld – het VKO is volgens de respondenten begrijpelijk, overzichtelijk en aantrekkelijk vormgegeven.

"*Ik vind het goed van [mijn energieleverancier] dat ze elke maand een overzicht opsturen, want je kunt dan in één oogopslag zien hoeveel energie je verbruikt*".

Volgens het kwantitatieve onderzoek wordt het VKO niet alleen goed gelezen, maar passen de huishoudens ook energiebesparende maatregelen toe – van het structureel aanpassen van energieverbruikende gedragspatronen, zoals minder lang douchen, tot het incidenteel investeren in energiebesparende maatregelen, zoals het plaatsen van zonnepanelen.

"*Voor mij is [energiebesparing] pas echt begonnen, nadat ik een slimme meter kreeg, want daarvoor wist je alleen bij de eindafrekening of je iets moest bijbetalen en nu kan ik tussentijds bijsturen*".

Het probleem is alleen dat het vaker opsturen van het verbeterde VKO niet geeft geresulteerd in het beoogde bespaareffect. In het vervolg van dit hoofdstuk verklaren we waarom de verhoogde opstuurfrequentie en de geadresseerde verbeterpunten niet hebben geleid tot de gewenste bespaarimpuls.

Gelegenheid (Opportunity)
Een mogelijke verklaring voor het uitblijven van de bespaarimpuls is dat het realiseren van een eenmalige substantiële besparing voor veel respondenten niet mogelijk is.

a) Huurders geven aan dat ze niet kunnen isoleren en geen warmtepomp, zonnepaneel of cv-ketel kunnen installeren in de woning van de huisbaas.
b) Huiseigenaren van hoge leeftijd geven aan dat ze niet in de gelegenheid zijn om te wachten op de terugverdientijd van duurzame investeringen (>5-10 jaar).
c) Huishoudens zonder beschikbaar budget – en diegenen die de hypotheeklening niet kunnen verhogen – geven aan dat een substantiële investering in energiebesparing voor hen onmogelijk is.

"*Ik heb mijn huisbaas gevraagd of hij de woning wil isoleren, maar volgens mij heeft hij gaan haast. Ik moet afwachten*".

Dit roept de vraag op of het VKO huishoudens voldoende in de gelegenheid brengt om een substantiële besparing te realiseren. Het kwalitatieve onderzoek identificeert twee mogelijke verbeterpunten:
1. Het aanbieden van een standaardbrief die klanten zouden kunnen gebruiken om hun huisbaas op te roepen tot het nemen van duurzame investeringen.
2. Leningen of huurdiensten beschikbaar maken (al dan niet gesubsidieerd), waardoor huishoudens beter in staat zijn duurzaam te investeren, waaronder het isoleren van het huis en het aanschaffen van een energiezuinige koelkast.

Een andere verklaring voor het uitblijven van een bespaarimpuls is dat de kloof tussen energiebesparend denken en energiebesparend handelen volgens het kwalitatieve onderzoek groot is. Dit roept de vraag op of het VKO de intentie-actie kloof voldoende verkleind voor het realiseren van een bespaareffect.

"*Ik ben van plan om van dat folie te kopen voor achter de verwarming, maar het is er nog niet van gekomen*".

We identificeren twee verbeterpunten:
1. Het nog actiever aanbieden van energiebesparende producten en diensten van energieleveranciers in het VKO, zodat de afstand tussen denken en doen wordt verkleind.
2. Het aanbieden van huur- of leaseconstructies van energiezuinige apparaten (al dan niet gesubsidieerd) in het VKO, zodat er een gedragsdrempel wordt weggenomen.

Hulpmiddelen
Indirecte feedback doet meer dan alleen informeren en stimuleren. Volgens de resultaten uit het kwalitatieve onderzoek is indirecte feedback namelijk ook een trigger om met energiebesparing aan de slag te gaan.

"*Ik lees het energierapport altijd wel. En dat is voor mij meestal een reden om de kinderen er weer eens aan te herinneren dat ze niet te lang moeten douchen*".

Ondanks dat de verhoogde opstuurfrequentie vaker herinnert aan energiebesparing, heeft dit niet geleid tot een bespaarimpuls. Dit komt doordat het vaker opsturen – maandelijks i.p.v. tweemaandelijks – de afstand tussen gedrag en de feedback wel verkleint, maar niet beslecht. Ten eerste biedt een algemene maandelijkse terugkoppeling niet de mogelijkheid om te reageren op specifiek gedrag, zoals minder lang douchen, terwijl dit de kans op gedragsverandering vergroot. Ten tweede geven respondenten aan dat ze niet van plan zijn om elke maand maatregelen toe te passen, waardoor de impact van het vaker opsturen wordt beperkt.

Het bovenstaande suggereert dat het structureel onder de aandacht brengen van de energieverbruiksmanager (of een andere vorm van directe feedback) als hulpmiddel huishoudens beter in staat stelt om energie te besparen.

Sociale norm
De onderzoeksresultaten suggereren dat de heersende norm energiebesparend gedrag niet optimaal faciliteert. De norm is namelijk 'verspilling voorkomen' en niet 'het onderste uit de kan halen'. In de praktijk betekent dit dat huishoudens zich wel verplicht voelen tot opletten, maar niet verplicht voelen tot een streng regime en een aanhoudende focus op energiebesparing.

"*Zuinig zijn [op energie] vind ik heel belangrijk. Dat is mij met de paplepel ingegoten en dat leer ik mijn kinderen ook. En weet je, het gaat er alleen maar om dat je je gezonde verstand gebruikt – de deur achter je kont dicht, de lichten uit, de kraan uit bij het tandenpoetsen, je kent het wel.*"

Dit suggereert dat het benoemen van de norm tegen verspilling huishoudens beter in de gelegenheid brengt om energie te besparen, aangezien mensen de neiging hebben om zich aan een sociale norm te houden.

Gedrag modeleren
Het VKO maakt het vergelijken met anderen mogelijk. Volgens het kwalitatieve onderzoek stimuleert dit huishoudens niet alleen, maar biedt het VKO huishoudens ook de mogelijkheid om het voorbeeld van anderen te volgen. Het lijkt er alleen op dat het verschil tussen het oude VKO en het verbeterd VKO is te klein is om een bespaarimpuls te realiseren.

a) Huishoudens kunnen nog steeds niet 'zien' welke maatregelen anderen toepassen, waardoor ze ook geen voorbeeld kunnen nemen aan anderen.
b) De vergelijking met overeenkomstige huizen (woonoppervlakte) en huishoudens (aantal mensen) is wel een verbetering, maar blijft een abstract 'gemiddelde' waarmee huishoudens zich moeilijk kunnen identificeren, wat het modeleren van gedrag niet in de hand speelt.

"*Onze buren hadden laatst zonnepanelen gekocht. En dan zie je wat dat oplevert. Daarom hebben wij ook maar een afspraak met zo'n mannetje gemaakt*".

Dit roept de vraag op of het VKO sociaal gedrag beter kan faciliteren. Op basis van de onderzoeksresultaten identificeren we drie verbeterpunten:

1. Benoem in het VKO een duidelijke norm tegen verspilling
2. Inspirerende voorbeelden tonen van huishoudens die succesvol zijn geweest in het realiseren van energiebesparing (naast de bespaartips).
3. Identificatie met anderen verbeteren, bijvoorbeeld door vergelijking met mensen in de buurt, wijk of straat mogelijk te maken.

Motivatie (Motivation)

Het VKO stimuleert de aanwezige bespaarmotivatie door feedback te geven op het verbruik ten opzichte van het verleden en ten aanzien van anderen. Dat gezegd hebbende, de aanwezige bespaarmotivatie is niet sterk aanwezig, uitzonderingen daargelaten. Dit komt doordat:

a) Het ontbreekt aan een bespaardoel – d.w.z. energiebesparing wordt doorgaans niet gezien als doel op zich, maar als middel tegen verspilling of hoge kosten. Daar komt bij dat in veel gevallen dat doel naar tevredenheid is bereikt. Zo gaven alle deelnemers in dit onderzoek zichzelf een (ruime) voldoende op de vraag hoe ze zelf bezig zijn met hun energiegebruik en besparing.

b) Ondanks dat i) niemand een dief van de eigen portemonnee wil zijn, ii) vrijwel iedereen een steentje wil bijdragen en iii) bijna niemand wil verspillen om het verspillen, is tevredenheid met de eigen inzet bij het voorkomen van verspilling hoog.

c) De bespaarmotivaties worden in toom gehouden door de behoefte aan comfortabel wonen. Ofwel, de behoefte aan woongenot is doorgaans krachtiger dan de behoefte aan een lage energierekening of een bijdrage aan het milieu.

d) De motivaties om te besparen worden verder onder de duim gehouden door een gebrek aan overtuiging, want respondenten twijfelen of de baten van besparende maatregelen opwegen tegen de kosten, niet in de laatste plaats omdat het gedoe van gedragsverandering en het risico van het uitgeven van spaargeld worden gerekend tot de kosten.

e) Ten slotte worden bespaarmotivaties onderdrukt door ingeslepen gedragspatronen. Zo zien we dat mensen niet gewend zijn om nieuwe apparaten te kopen, voordat ze stuk gaan.

“*Als ik aan het eind van het jaar geld terugkrijg, dan heb ik het goed gedaan.*”

Dit roept de vraag op of het VKO de bespaarmotivatie in de toekomst beter kan stimuleren. Dit kwalitatieve onderzoek identificeert drie mogelijke verbeterpunten.

1. Huishoudens aanzetten tot het zelf formuleren van een ambitieuzer bespaardoel (“volgend jaar wil ik 5 euro per maand minder betalen”).
2. Krachtiger normeren (“een halve was draaien is verspilling” en “een oude koelkast gebruiken slurpt onnodig veel energie”), al dan niet ondersteunt door massamediale campagnes, zodat de sociale spelregels van energieconsumptie strenger worden.

3. Mensen ervan overtuigen dat energiebesparende maatregelen wel degelijk de moeite waard zijn, zoals het voorkomen van sluimerverbruik, bijvoorbeeld door het geven van een rekenvoorbeeld.

Feedback op historisch verbruik
De huishoudens geven aan dat feedback over historisch verbruik de aanwezige bespaarmotivatie prikkelt, omdat niemand graag slechter presteert en/of een dief van de eigen portemonnee wil zijn. We zien echter ook dat het verbeterd VKO de motivatie niet veel beter stimuleert:

a) De vergelijking met vorige jaren is volgens de respondenten niet nieuw, aangezien ook in het oorspronkelijke VKO op deze manier feedback werd gegeven door de meeste leveranciers.

b) De vergelijking met het historisch verbruik laten volgens respondenten zien dat het verbruik niet sterk schommelt, waardoor de bespaarmotivatie niet sterk wordt gestimuleerd, aangezien alleen grote verschillen huishoudens wakker schudt.

"*Ik vind het wel interessant om te weten hoe ik het doe ten opzichte van vorige jaren. Het liefst zie je een dalende lijn, maar bij mij is het vrij stabiel en dat is wat mij betreft ook goed*".

Aangezien feedback over kleine verschillen niet sterk motiveert, suggereert dit kwalitatieve onderzoek dat feedback over het realiseren van het bespaarpotentieel ("U heeft 10% van uw bespaarruimte benut") of het bespaardoel ("U heeft 80% van uw doel bereikt") de bespaarmotivatie beter stimuleert.

Feedback ten aanzien van anderen
Het kwalitatieve onderzoek suggereert dat feedback over verbruik in relatie tot anderen de bespaarmotivatie prikkelt, omdat niemand wil onderdoen. We zien echter ook dat het verbeterd VKO de bespaarmotivatie geen kracht bijzet. Dit komt door:

a) De vergelijking met andere huishoudens is volgens de respondenten niet nieuw. In het oorspronkelijke VKO werd een vergelijking gemaakt met hét gemiddelde huishouden en in het verbeterde VKO wordt een vergelijking gemaakt met vergelijkbare huishoudens. Volgens de respondenten is het verschil echter niet groot.

b) De standaard waarmee de meeste huishoudens worden vergeleken ligt niet hoog. Deze observatie is conform de bevindingen van het kwantitatieve onderzoek, waarin 61% van de ontvangers van het oorspronkelijke/verbeterde VKO aangeeft dat ze tenminste net zo goed presteren als vergelijkbare huishouden – zie grafiek X. Dit zet niet aan tot besparend gedrag. Men doet het immers al goed, er is dan gevoelsmatig geen sprake van verspilling.

c) De visuele feedback over het energieverbruik – de 'smileys' – laat mensen op een intuïtieve wijze merken hoe ze presteren. He kwalitatieve onderzoek suggereert dat huilende gezichtjes energiebesparend gedrag aansporen, terwijl ook veel mensen een neutraal of lachend gezichtje getoond wordt op het VKO, waardoor een groot deel van de doelgroep niet wordt aangemoedigd tot het realiseren van een bespaareffect.

"*Als ik een lachende smiley zie, dan denk ik: yes, dan doe ik het dus toch goed!"*

Het bovenstaande suggereert dat het VKO verder verbeterd kan worden door huishoudens in het VKO te vergelijken met de top 10%, top 20% of top 30% van de meest energiezuinige huishoudens in overeenkomstige woningen – d.w.z. huur/koopwoningen en nieuw/oudbouw.

Bespaartips

Het verbeterd VKO geeft concrete bespaartips, maar het handelingsperspectief motiveert huishoudens onvoldoende. Ten eerste komt dit doordat het voordeel kennelijk niet substantieel genoeg is. Ten tweede komt dit doordat de meeste huishoudens geen doel hebben gesteld om (nog) meer energie te besparen, waardoor de tips voor hen niet relevant zijn. Ten derde zorgt het ontbreken van een strenge verspillingsnorm ervoor dat huishoudens zich niet verplicht voelen om het advies op te volgen.

"*Het is goed om te weten, maar ik heb nog nooit een advies opgevolgd.* "

Nota bene: in de bespaartips is aandacht besteed aan het vervangen van o.a. de koelkast na 8 jaar door een extra zuinig nieuw model. De interviews maken duidelijk dat dit advies zeker nog niet overal landt. Respondenten hebben veelal voor ogen dat vervanging van de koelkast pas aan de orde is als deze stuk is: dat appelleert ook aan hun gevoel om 'verspilling' tegen te gaan. Dit betekent dat het dus tijd en herhaling vraagt om de ingesleten norm te vervangen door de boodschap dat vervangen na 8 jaar goed is voor besparing. Het VKO zou hier op in kunnen spelen (mogelijk in combinatie met een bredere campagne).

Vermogen (Capability)

Het VKO vergroot het bewustzijn door feedback te geven over het verbruik en door bespaartips te geven. Het kwalitatieve onderzoek suggereert echter dat de verbeterpunten het bespaarvermogen niet genoeg hebben vergroot voor het realiseren van een bespaarimpuls. Hiervoor zijn de volgende oorzaken:

a) Het verbeterd VKO is duidelijker, overzichtelijker en aantrekkelijker vormgegeven, maar het inzicht in verbruik is niet sterk toegenomen, aangezien het oorspronkelijke VKO ook inzicht gaf in het verbruik, zowel in absolute als in relatieve zin.

b) Het inzicht in het eigen bespaarpotentieel is niet toegenomen, waardoor huishoudens niet beter weten welke maatregelen ze moeten toepassen. Dit komt doordat het VKO wel suggereert dat er sprake is van bespaarruimte, maar niet wat de bespaarmogelijkheden zijn voor het specifieke huishouden – zit het 'm in sluimerverbruik, het gebrek aan isolatie, het onnodig gebruik van energieslurpers, het inefficiënt opwarmen van het huis of in iets anders?

De bespaartips compenseren het gebrek aan inzicht in bespaarmogelijkheden niet, doordat de tips generiek van aard zijn en niet zijn toegepast op de situatie van de huishoudens.

"*Ik zie het energierapport als een maandelijkse tussenstand. Maar het blijft lastig om in te schatten hoeveel je nu echt kunt besparen*".

Het bovenstaande suggereert dat het bewustzijn van huishoudens vergroot kan worden door inzicht te geven in het eigen bespaarpotentieel. Dit kan bijvoorbeeld door een terugkoppeling te geven over het gebruik van energieslurpers en over het sluimerverbruik in het huishouden. Inzicht geven in het besparingspotentieel per klant betekent wel dat hier gegevens over bekend moeten zijn en dat is weer een lastige situatie voor leveranciers.

Feedback over besparing

Op basis van de gesprekken concluderen we dat het huishoudens ontbreekt aan een effectieve bespaarmonitor. Dit komt door:

- De maandelijkse terugkoppeling stelt huishoudens niet in staat om energiebesparing effectief te monitoren, want de feedback is niet in real-time, en daar leren mensen het meest van.

- Daarnaast is de inhoud van de feedback te generiek. We zien namelijk dat huishoudens specifieke maatregelen toepassen, zoals “alleen wassen wanneer de wasmachine vol is”, maar alleen op het totale gas en stroomverbruik een terugkoppeling krijgen.

- Dit betekent dat de gerealiseerde energiebesparing vaak in het totaalplaatje ‘verdwijnt’. Bij veel gedragsmaatregelen is het besparingseffect namelijk vrij klein en is dit moeilijk te zien in het maandelijks wisselend gebruik van klanten.

“*Ik had in het VKO gelezen dat je 100 euro kunt besparen door de verwarming een graadje lager te zetten, maar ik weet eigenlijk niet of dit iets oplevert*.”

Real-time monitoring kan het gebrek aan een effectieve bespaarmonitor opheffen. Leveranciers zouden het VKO kunnen gebruiken om hun klanten structureel te wijzen op de uitgebreidere inzichtdiensten die zij aanbieden.

Mentale vaardigheden

De interviews suggereren dat het huishoudens vaak ontbreekt aan de doelstellings- en planningsvaardigheden die nodig zijn voor het treffen van energiebesparende maatregelen. De implicatie is dat het voor deze huishoudens lastiger is om maatregelen succesvol toe te passen, waardoor de drempel voor hen hoger ligt. Aangezien de motivatie doorgaans niet sterk aanwezig is, kan deze drempelverhoging energiebesparend gedrag in de weg staan.

“*Ik ben chaotisch – ik houd niet van plannen en blink er dus ook niet in uit*”.

Het beter toelichten van gedragsalternatieven kan het gebrek aan mentale vaardigheden compenseren, bijvoorbeeld middels een stappenplan: 1. Check de koelkast, 2. Controleer het verbruik, 3. Vergelijk hier met de nieuwste generatie koelkasten, 4. Bereken de winst met [deze calculator].

Sociale vaardigheden

Uit de gesprekken met de huishoudens concluderen we ook dat het veel mensen aan de sociale vaardigheden ontbreekt om energie te besparen via bewuster gedrag. Veel ouders geven bijvoorbeeld aan dat het ze niet lukt om kinderen zich te laten houden aan de afspraken die zijn gemaakt over energieverbruik. Daarnaast geven veel mensen aan dat het ze niet lukt om hun partner te overtuigen dat er te veel energie wordt verspild.

“*Als je in een relatie zit, dan is het geven en nemen. Bij ons is het zo dat ik graag wat zuiniger met energie zou willen omgaan, maar dat mijn partner hier geen zin in heeft. Dat heb ik moeten accepteren*”.

Het geven van tips of het aanbieden van trainingsmaterialen kan het gebrek aan sociale vaardigheden compenseren, zodat ouders hun kinderen kunnen overtuigen en volwassenen hun partners over de streep kunnen trekken.

4.5 Conclusies en aanbevelingen uit kwalitatief onderzoek

Energie-Nederland wil graag weten waarom de verhoogde opstuurfrequentie en de geadresseerde verbeterpunten niet hebben geresulteerd in een bespaarimpuls: waarom is er wel een verhoogde bewustwording, maar leidt dit niet tot meer handelen? Dit kwalitatieve onderzoek concludeert dat het verschil tussen het tweemaandelijks opsturen van het oorspronkelijke VKO en het maandelijks opsturen van het verbeterde VKO niet groot genoeg is voor het realiseren van een bespaarimpuls – a) de bespaarmogelijkheden zijn niet toegenomen, b) de bespaarmotivatie wordt niet meer gestimuleerd en c) het gebrek aan mentale en sociale vaardigheden (het bespaarvermogen) worden niet beter gecompenseerd.

Uit de analyse volgen suggesties die de bereidheid tot het nemen van extra besparingsmaatregelen kunnen vergroten. Een aantal van deze interventies ligt duidelijk binnen het bereik van leveranciers. Voor het stapsgewijs verbeteren van het VKO adviseren we om te experimenteren met de meest kansrijks suggesties uit dit rapport – zie hieronder. We raden leveranciers aan om het effect te toetsen onder een controle en testgroep.

Andere interventies (zoals isolatie van huurwoningen, financiële oplossingen voor huishoudens zonder budget of wantrouwen over maatregelen wegnemen) vragen een bredere aanpak om succesvol te zijn. Dit kwalitatieve onderzoek geeft aan dat een duidelijke sociale of motiverende norm voor besparing ontbreekt. Dat raakt niet alleen leveranciers, maar ook de overheid en veel meer spelers en partijen in de markt. Het is een vraagstuk om met meer partijen op te pakken en uit te werken, waarbij leveranciers zeker wel een aanzet kunnen doen om het ontbreken van zo'n norm voor besparing op te lossen.

	Gedragsdrempel	Interventie
Gelegenheid	Substantiële investering onmogelijk	Voorbeeldbrief naar huisbaas Leen- en huurdiensten
	Intentie-gedrag kloof	Assortiment leveranciers in VKO
	Afstand feedback-gedrag	Real-time feedback
	Ontbreken v. sociale norm	Benoemen van norm
	Geen imitatie mogelijkheid	Succesverhalen van anderen tonen
Motivatie	Geen bespaardoel	Bespaardoel formuleren
	Wantrouwen jegens maatregelen	Wantrouwen wegnemen
	Geen motiverende norm	Normeren m.b.t. verspilling
	Kleine verschillen stimuleren niet	Historisch verschil uitvergroten
	Lachende gezichtjes ontmoedigen	Hogere standaard voor vergelijk
	Bespaartips te generiek	Bespaartips personaliseren
		Bepaalde bespaartips (bijv. over vervangen koelkast) herhalen om de huidige norm te doorbreken
Vermogen	Inzicht in bespaarpotentieel ontbreekt	Feedback over bespaarpotentieel
	Gebrek aan mentale vaardigheden	Hulpmiddelen
	Gebrek aan sociale vaardigheden	Trainen

5 Conclusies, discussie en aanbevelingen

5.1 Conclusies

In dit rapport beschrijven we de evaluatie van het besparingseffect van het verbeterde VKO.

We hebben geen meetbaar verschil gevonden in het gas- en elektriciteitsverbruik tussen huishoudens die het oude VKO ontvangen en huishoudens die het verbeterde VKO ontvangen. De verbeteringen aan het oude VKO en het verhogen van de frequentie van tweemaandelijks naar maandelijks versturen hebben gedurende de onderzoeksperiode dus geen meetbaar effect gehad op het energieverbruik en hebben niet geleid tot extra energiebesparing.

Dat wil niet zeggen dat het VKO op zichzelf geen besparend effect heeft. In 2014 heeft IVAM huishoudens met een slimme meter die tweemaandelijks een VKO ontvingen vergeleken met huishoudens zonder slimme meter die geen VKO ontvingen. Er werd een gemiddelde besparing van 0,9% op gasverbruik gevonden en geen effect op elektriciteitsverbruik.

Uit de enquêteresultaten blijkt dat huishoudens het verbeterd VKO positiever beoordelen dan het oude VKO. Dit vertaalt zich echter niet in extra energiebesparend gedrag. Wat betreft eenmalig en herhaald gedrag zijn de verschillen namelijk klein: huishoudens zijn door het verbeterde VKO niet meer energiebesparende dingen gaan doen. De analyse geeft wel een indicatie dat huishoudens die in hun VKO feedback krijgen dat hun energieverbruik hoger is dan vergelijkbare anderen of een jaar eerder, vaker energiebesparend gedrag laten zien. Maar de verklaarde variantie is klein en duidt erop dat andere factoren meer bepalend zijn dan de feedback via het VKO. Deze resultaten zijn in lijn met wat we in de verbruiksdata zien: het verbeterde VKO leidt niet tot meetbare gedragsverandering en dus ook niet tot een meetbaar lager energieverbruik.

In vervolg op het onderzoek van TNO, zijn door Motivaction 10 duo interviews gehouden met respondenten uit de steekproef om een verklaring te vinden waarom geen besparend effect wordt gevonden. Motivaction heeft in die interviews onderzocht of huishoudens de gelegenheid, de motivatie en het vermogen hebben om het beoogde gedrag te vertonen.

Het verbeterd VKO geeft bewoners niet dé gelegenheid om te besparen. Huurders, huishoudens zonder budget en ouderen kunnen of willen niet investeren in energiebesparende maatregelen met een substantieel effect. De kloof tussen energiebesparend denken en energiebesparend handelen is groot, mensen zeggen er nog niet aan toe gekomen te zijn. Het VKO geeft eens per maand algemene feed back, geen real time terugkoppeling. De heersende norm is verspilling voorkomen en niet een aanhoudende focus op energie besparen. Het VKO maakt het vergelijken met anderen mogelijk, maar het blijft een vergelijking met een abstract ‘gemiddelde’ waarmee huishoudens zich moeilijk kunnen identificeren. Huishoudens kunnen nog steeds niet ‘zien’ welke maatregelen anderen toepassen.

De motivatie om te besparen is niet sterk aanwezig, doordat energiebesparing niet gezien wordt als een doel op zich, maar als middel om verspilling en hoge kosten te voorkomen en mensen tevreden zijn over hun inzet. De behoefte aan woongenot is doorgaans krachtiger dan de behoefte aan een lage energierekening of een bijdrage aan het milieu. Respondenten twijfelen of de baten van besparende maatregelen opwegen tegen de kosten, waarbij het opgeven van spaargeld en gedoe tot de kosten worden gerekend. Bespaarmotivaties worden onderdrukt door ingeslepen gedragspatronen. Zo zien we dat mensen niet gewend zijn om

nieuwe apparaten te kopen voordat ze stuk gaan. De vergelijking met historisch verbruik laat alleen kleine verschillen zien en motiveert daardoor niet. De vergelijking met het gemiddelde pakt voor veel mensen positief uit. De meeste mensen ontvangen een neutrale of lachende smiley.

De interviews suggereren dat het vermogen om te besparen niet is vergroot door het verbeterd VKO. Het verbeterd VKO is duidelijker, overzichtelijker en aantrekkelijker vormgegeven, maar het inzicht in verbruik is niet sterk toegenomen, aangezien het oorspronkelijke VKO ook inzicht gaf in het verbruik. Het inzicht in het eigen bespaarpotentieel is niet toegenomen, de bespaartips zijn daarvoor te generiek. Het ontbreekt huishoudens vaak aan mentale vaardigheden (doelstellings- en planningsvaardigheden) die nodig zijn voor het treffen van energiebesparende maatregelen. Uit de gesprekken met de huishoudens concluderen we ook dat het veel mensen aan de sociale vaardigheden ontbreekt om energie te besparen. Veel ouders geven bijvoorbeeld aan dat het ze niet lukt om kinderen in het gareel te houden, waardoor ze zich niet houden aan de afspraken die zijn gemaakt over energieverbruik. Daarnaast geven veel mensen aan dat het ze niet lukt om hun partner te overtuigen dat er te veel energie wordt verspild.

5.2 Discussie: waarom vinden we geen besparingseffect dat we op basis van literatuuronderzoek wel hadden verwacht?

Om een verklaring te vinden voor het feit dat er in deze studie geen besparingseffect wordt gevonden en in andere onderzoeken wel, hebben we een aantal relevante studies opnieuw bekeken en onderzocht wat de verschillen zijn tussen deze eerdere studies en dit onderzoek.

5.2.1 Eerdere onderzoeken

Op basis van eerdere onderzoeken zijn bepaalde verwachtingen ontstaan over het potentiële besparende effect van het VKO. In 2006 concludeerde Darby naar aanleiding van een meta-analyse over tien studies, dat het mogelijk is om 0 tot 10% energie te besparen door middel van indirecte feedback. De context en de kwaliteit van de informatie waren hierbij van invloed: Darby (2006) beschreef dat historische feedback meer effect zou hebben dan vergelijkende of normatieve feedback. Zeven van de tien studies in deze meta-analyse werden eind jaren ‘90 in Scandinavië uitgevoerd, drie vonden plaats in de VS. De meeste studies werden onder relatief kleine groepen respondenten uitgevoerd; in de meeste gevallen met een controlegroep, maar in een aantal gevallen zonder. De gevonden effecten van de tien studies liepen nogal uiteen, van geen effect (of zelfs meer verbruik) tot 10% in een Noorse studie. In een latere rapportage (Darby, 2010) werd een verklaring voor de 10% besparing gegeven: klanten in de steekproef waren al gemotiveerd om te besparen en kregen vervolgens cruciale informatie die ze eerder hadden gemist, plus een regelmatige herinnering om te handelen. Een dergelijk hoog percentage werd in andere studies niet gevonden (Darby, 2010). Kleinschalige, kortdurende experimenten leidden soms ook hogere besparingen (tot wel 13%) maar combineerden vaak meerdere typen interventies waarbij indirecte feedback of een verbeterde rekening een onderdeel was. Daarnaast werd bijvoorbeeld extra advies aan het begin van een experiment gegeven of werden financiële prikkels ingezet om mensen tot besparing aan te zetten.

In 2010 voorspelde KEMA aan de hand van de meta-analyse over tien studies van Darby (2006) - inclusief de uitschieter van 10% - en een segmentatie door onderzoeksbureau Motivaction, dat er in Nederland door gebruik te maken van indirecte feedback gemiddeld 3,2% op elektriciteitsverbruik en 3,7% op gasverbruik bespaard zou kunnen worden (Van Gerwen, Koenis, Schrijner, & Widdershoven, 2010).

Een studie van Allcott (2011) onder Amerikaanse huishoudens liet een gemiddelde energiebesparing van 2% zien. Huishoudens kregen naast de energierekening van hun leverancier, van een aparte partij die voor de leverancier werkt (OPOWER) een zogenaamd 'Home Energy Report'. In deze studie werden een grote controle- en testgroep (circa 600.000 huishoudens in totaal) met elkaar vergeleken over een langere periode. Deelnemers in de controlegroep ontvingen geen feedback. Deelnemers in de testgroep ontvingen een rapport per brief met daarin twee onderdelen: een vergelijking van hun verbruik met hun buren en tips om energie te besparen. Bij de vergelijking met hun buren werd een injunctieve norm gebruikt: mensen kregen bij hun feedback een beoordeling in woorden en smileys of ze supergoed ('great'), goed, of onder het gemiddelde verbruikten (zie Figuur 19). De tips werden gepersonaliseerd op basis van demografische kenmerken en eerder verbruik. Er werd een gemiddelde besparing van 2% gevonden. Onder huishoudens die voorafgaand aan de studie veel verbruikten bleek de besparing rond de 6%, terwijl onder huishoudens die weinig verbruikten de besparing 0,3% was. De injunctieve norm (de labels "great' etc.) bleek geen effect op energieverbruik te hebben. Het gevonden effect werd bereikt door de vergelijkende feedback en de tips.

Een eerste Nederlandse effectmeting van de slimme meter en het VKO door IVAM in 2014 liet zien dat de door KEMA (2010) ingeschatte percentages te hoog lagen (Uitzinger & Uitdenbogerd, 2014). Er werd een gemiddelde besparing van 0,9% op gasverbruik gevonden en geen effect op elektriciteitsverbruik. In deze studie werd een relatief beperkte testgroep (666 huishoudens) vergeleken met een grote controlegroep (ruim 52.000 huishoudens). Er werd in de analyse gecontroleerd voor woningtype en bouwjaar. De deelnemers in de testgroep hadden een slimme meter en ontvingen tweemaandelijks een VKO per brief of per e-mail. De deelnemers in de controlegroep hadden geen slimme meter en ontvingen geen VKO.

Tot slot is Iers onderzoek (Carroll, Lyons en Denny, 2014) relevant. In een studie met drie varianten van feedback (tweemaandelijks, maandelijks en een in-home display) en een controlegroep, bleek dat een hogere feedback frequentie - maandelijks in plaats van tweemaandelijks - een significant hogere besparing opleverde: 2,9%. Bij de tweemaandelijkse feedback werd geen significante besparing gevonden. Omdat in deze studie echter de verschillende frequenties en vormen van feedback werden gecombineerd met prijsprikkels (variatie in dag-, nacht- en piektarieven) was niet te achterhalen of het besparingseffect het gevolg was van de frequentie van de feedback of van de prijsprikkel. In de OPOWER studie (Allcott, 2011) bleek dat de frequentie waarmee het overzicht werd verstuurd, beperkt effect had op het verbruik: gemiddeld was de besparing 1,7% bij huishoudens die per kwartaal een overzicht ontvingen en 2,2% bij huishoudens die maandelijks of tweemaandelijks een overzicht ontvingen. In een aantal deelexperimenten waarin huishoudens random werden onderverdeeld tussen een maandelijks en kwartaaloverzicht, bleek het besparingsverschil 0,5%. In deze studie is niet apart gekeken naar maandelijks versus tweemaandelijks. Een besparingseffect van 0,5% zou in de Nederlandse opzet net wel of net niet geconstateerd kunnen worden gegeven de omvang van de steekproef en variatie in gebruik.

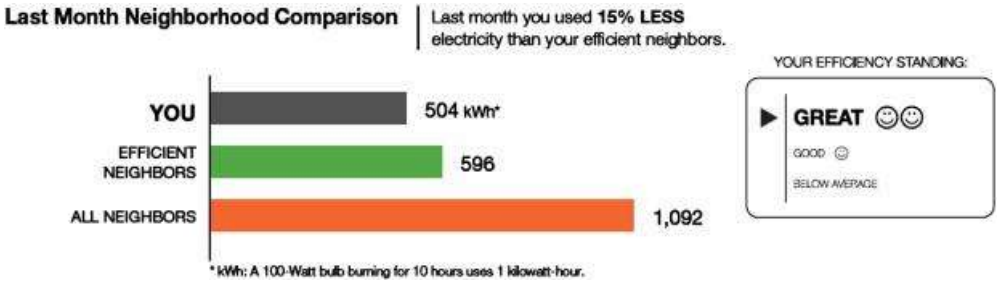
5.2.2 *Verschillen met huidige studie*

VKO versus niets, VKO versus Verbeterd VKO
Een verschil met de huidige studie en de hierboven beschreven onderzoeken is de situatie voor aanvang van 'het experiment'. In ons onderzoek ontvingen alle huishoudens vooraf ook al een VKO, terwijl in andere onderzoeken deelnemers voor het eerst dit type feedback ontvingen. Er is in Nederland bewust weinig ruchtbaarheid gegeven aan het verbeterde VKO om de huishoudens die het oude VKO nog ontvingen daarvan niet bewust te maken. Wel

ontvingen huishoudens (uitgezonderd de controlegroep) een mail met hierin het bericht dat het VKO vernieuwd was.

Randomized Controlled Trial
In de huidige studie is veel aandacht besteed aan de opzet van het onderzoek inclusief aan de omvang en de samenstelling van de steekproef. Het CBS heeft gezorgd voor een vergelijkbare test- en controlegroep voor wat betreft een aantal bepaalde factoren (huishoudgrootte, woningtype, etc.). Dit verschilt van eerdere studies waarbij de steekproefgroottes soms aan de kleine kant waren, en daarom wellicht een vertekend resultaat lieten zien. Door gebruik te maken van een randomized controlled trial (RCT) hebben we mogelijke selectie-effecten weggenomen. In de OPOWER studie van Allcott (2011), is echter ook gebruik gemaakt van RCTs en grote steekproeven, en zijn wel effecten gevonden van de overzichten die huishoudens ontvingen. In zijn studie speelden mogelijk andere factoren een rol, waaronder de afzender van het overzicht (niet de energieleverancier maar een gespecialiseerde tussenpartij), of de informatie die op de overzichten werd geboden (zie sociale vergelijking met efficiënte buren).

Sociale vergelijking met efficiënte buren
Sociale vergelijking blijkt uit verschillende studies een sterke prikkel om gedrag te veranderen. De studie van Goldstein, Cialdini en Griskevicius (2008) naar sociale normen en handdoeken in hotelkamers is daarvan mogelijk het meest bekend. In de verbruiksoverzichten die OPOWER naar huishoudens verstuurt, staat een vergelijking met buren centraal (zie Figuur 20). In de figuur is bovendien te zien dat er niet alleen wordt vergeleken met het gemiddelde verbruik, maar ook met “efficiënte buren”. De situatie in de VS is echter anders dan in Nederland. In de VS is er per staat één energieleverancier die aan alle huishoudens energie levert. In de Nederlandse situatie blijkt deze aanpak daarom niet mogelijk, en is in het verbeterde VKO daarom niet toegepast. Daarnaast hebben energieleveranciers vanwege privacyregels geen toegang tot gegevens over de huishoudsamenstelling van hun klanten of van het type woning.



Figuur 20. Sociale vergelijking energierapport OPOWER (Allcott, 2011).

5.1 Aanbevelingen

1 Onderzoek de mogelijkheden om het VKO verder te verbeteren
Op basis van het aanvullend onderzoek door Motivaction en op basis van literatuuronderzoek en inzichten uit de gedragseconomie, komen we tot de volgende aanbevelingen. Sommige aanbevelingen zijn ook in het advies van ECN over het verbeterd VKO al genoemd, maar zijn in het verbeterd VKO door de energieleveranciers tot nu toe uit praktische, strategische of privacy overwegingen niet geïmplementeerd.

Wij zien nog mogelijkheden het VKO verder te verbeteren:

- Benoem een ambitieuzere norm. Maak niet alleen een vergelijking met het gemiddelde verbruik maar ook met de meest efficiënte gebruikers door te vergelijken met de top 10%, top 20% of top 30% van de meest energiezuinige huishoudens in overeenkomstige woningen Dit leidt ertoe dat meer mensen de boodschap krijgen dat hun energiebesparing beter kan.
- Maak de identificatie met anderen sterker door vergelijking met mensen in de buurt wijk of straat mogelijk te maken.
- Personaliseer besparingstips aan de hand van data over het energieverbruik.
- Toon naast besparingstips ook voorbeelden van huishoudens die succesvol zijn geweest in het realiseren van energiebesparing.
- Zet huishoudens aan tot het zelf formuleren van een ambitieuzer bespaardoel (“volgend jaar wil ik 5 euro per maand betalen”).
- Presenteer besparingstips als een krachtige norm (“een halve was draaien is verspilling” en “een oude koelkast gebruiken slurpt onnodig veel energie”), zodat de sociale spelregels van energieconsumptie strenger worden.
- Herhaal bespaartips (bijv. over vervangen koelkast) herhalen om de huidige norm te doorbreken.
- Overtuig mensen ervan dat energiebesparende maatregelen wel degelijk de moeite waard zijn, zoals het voorkomen van sluimerverbruik, bijvoorbeeld door het geven van een rekenvoorbeeld.

Energieleveranciers beschikken nu niet over informatie over het energieverbruik in een buurt of wijk en ook niet over informatie over het woningtype. Bovenstaande aanbevelingen zijn daarom alleen mogelijk door gebruik te maken van CBS data van wijken en buurten en CBS data over energieverbruik per woningtype en de spreiding daarin. Voor informatie over het woningtype kunnen energieleveranciers onderzoeken of ze gebruik kunnen maken van informatie over het bouwjaar en woningtype op basis van de BAG (Basis Administratie Gebouwen) en Dataland gegevens (WOZ bestanden gemeenten). Het is de vraag of de hoge administratieve lasten opwegen tegen de onzekere besparingseffecten. Ook spelen privacyregels een rol bij wat wel of niet kan. Onze aanbeveling is daarom eerst op kleine schaal te experimenteren. Vanwege het verplicht toesturen van het VKO, blijft het VKO een goed instrument om huishoudens op grote schaal te bereiken. Klanten waarderen het VKO en geven aan dat het bijdraagt aan hun bewustzijn over besparing. In combinatie met andere prikkels en triggers kan het VKO daarom wel bijdragen aan besparing. Doorverwijzen naar de online omgeving van de energieleverancier biedt mogelijkheden om de feedback te personaliseren.

Ook kunnen besparingstips verder gepersonaliseerd worden aan de hand van data over het energieverbruik. Een van de studies naar het VKO waar een besparingseffect werd gevonden, is die naar de energierapporten van het Amerikaanse bedrijf OPOWER (Allcott, 2011). Een interessant aspect van de rapporten die OPOWER aan klanten verstuurde waren de

gepersonaliseerde tips. Algemene informatie of tips over energiebesparing lijken namelijk weinig effect te hebben op het energieverbruik (Darby, 2010; Raw & Ross, 2011).

Om beter passende tips te geven, kunnen zogenaamde 'energy recommender systems' mogelijk interessant zijn. Alain Starke beschrijft in zijn proefschrift (2019) een methode om energiebesparend advies te geven dat is afgestemd op wat huishoudens al doen. Met behulp van een korte vragenlijst wordt achterhaald wat mensen wel of niet doen. Mensen krijgen vervolgens tips die passen bij wat ze al doen. Wanneer iemand vooral kleine dingen doet, dan worden tips gegeven van ongeveer eenzelfde omvang maar dan iets beter. Als iemand al grotere energiebesparende dingen doet, gaan de suggesties ook wat verder. Alle leveranciers hebben nu voor hun klant al een online omgeving die hier geschikt voor is. In het ECN advies (Rietkerk & Menkveld, 2017) werd aangeraden om bovenaan in het VKO in één korte zin uit te leggen wat de bedoeling is en waarom: bijvoorbeeld "vul hier uw gegevens in zodat wij u in de toekomst nog beter feedback kunnen geven over uw energieverbruik". Binnen de online omgeving is het mogelijk om betere vergelijkingen te maken, bijvoorbeeld op basis van woningtype, aantal bewoners of de omvang van de woning. Bovendien kan advies op maat worden gegeven

Tot slot kan het VKO verder worden verbeterd met behulp van inzichten uit de gedragseconomie. Rietkerk en Menkveld (2017) beschreven in hun advies een aantal van deze inzichten. Zo heeft geld in de toekomst een lagere waarde dan in het heden. Dit wordt ook wel 'temporal discounting' of 'discounting the future' genoemd (Doyle, 2013). Mensen voelen zich beter bij geld uitgeven in de toekomst dan bij nu geld uitgeven. Deze cognitieve bias kan in het VKO benut worden door bijvoorbeeld te benadrukken dat er in de feedbackmaand ('nu') geld verloren is gegaan in plaats van benadrukken dat de jaarnota ('toekomst') hoger zal gaan uitvallen als de huidige trend zich doorzet. De boodschap "u verliest maandelijks 30 euro" (verliesframe) zal waarschijnlijk meer effect sorteren dan de boodschap "u bespaart maandelijks 30 euro" (winstframe).

2 Onderzoek het effect van directe feedbacksystemen
Dit onderzoek beperkt zich tot indirecte feedback via het VKO. Mogelijk is met directe feedback systemen die real-time terugkoppeling geven zoals apps en in-home displays meer besparingseffect te realiseren. Als uit onafhankelijk onderzoek blijkt dat dat zo is, kunnen energieleveranciers hun inspanningen richten op het vergroten van het gebruik van deze systemen. Het VKO is een goed medium om maandelijks directe feedback systemen onder de aandacht te brengen.

3 Werk aan ondersteuning van energiebesparend gedrag
Op basis van de interviews komt Motivaction met de volgende aanbevelingen:

1. Het aanbieden van energiebesparende producten en diensten van energieleveranciers in het VKO, zodat de afstand tussen denken en doen wordt verkleind.
2. Het aanbieden van huur- of leaseconstructies van energiezuinige apparaten (al dan niet gesubsidieerd) in het VKO, zodat er een gedragsdrempel wordt weggenomen.
3. Leningen mogelijk maken of wijzen op de mogelijkheden van een energiebespaarlening.
4. Het aanbieden van een standaardbrief waarin huisbazen worden opgeroepen tot het maken van duurzame investeringen.
5. Het beter toelichten van gedragsalternatieven kan het gebrek aan mentale vaardigheden compenseren, bijvoorbeeld middels een stappenplan.
6. Het trainen van huishoudens in het overtuigen van huisgenoten van de noodzaak tot energiebesparing.

Een aantal van deze interventies ligt duidelijk binnen het bereik van leveranciers. Andere interventies (zoals isolatie van huurwoningen, financiële oplossingen voor huishoudens zonder budget of wantrouwen over maatregelen wegnemen) vragen een bredere aanpak om succesvol te zijn. Dit kwalitatieve onderzoek geeft aan dat een duidelijke sociale of motiverende norm voor besparing ontbreekt. Dat raakt niet alleen leveranciers, maar ook de overheid en veel meer spelers en partijen in de markt. Het is een vraagstuk om met meer partijen op te pakken en uit te werken, waarbij leveranciers zeker wel een aanzet kunnen doen om bij te dragen aan het vormen van een norm voor energiebesparing.

Referenties

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

Carroll, J., Lyons, S., & Denny, E. (2014). Reducing household electricity demand through smart metering: The role of improved information about energy saving. *Energy Economics*, *45*, 234-243.

Caird, S., Roy, R., & Herring, H. (2008). Improving the energy performance of UK households: Results from surveys of consumer adoption and use of low-and zero-carbon technologies. *Energy Efficiency, 1*(2), 149.

Darby, S. (2006). The effectiveness of feedback on energy consumption. A Review for DEFRA of the Literature on Metering. *Billing and direct Displays*, *486*(2006), 26.

Darby, S. (2011). *Literature review for the energy demand research project.* Environmental Change Institute, University of Oxford.

Dreijerink, L., Uitzinger, J., & Uitdenbogerd, D. (2014) *Bewonersonderzoek blok voor blok projecten. Onderzoek naar het investeringsgedrag in de eigen woning.* Amsterdam: IVAM rapport. V-1415

EZK, 2017. *Convenant 10 PJ besparing in de gebouwde omgeving.* Geraadpleegd op 11 december 2019 via: https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/convenanten/2017/05/23/convenant-energiebesparing-gebouwde-omgeving/Convenant+10+PJ+Gebouwde+Omgeving+tekenversie.pdf

Goldstein, N. J., Cialdini, R. B., & Griskevicius, V. (2008). A room with a viewpoint: Using social norms to motivate environmental conservation in hotels. *Journal of Consumer Research*, *35*(3), 472-482.

Griffioen, A. M., Handgraaf, M. J., & Antonides, G. (2019). Which construal level combinations generate the most effective interventions? A field experiment on energy conservation. *PloS one, 14*(1), e0209469.

Van Gerwen, R., Koenis, F., Schrijner, M., & Widdershoven, G. (2010). *Smart Meters in the Netherlands. Revised financial analysis and policy advice.* Arnhem: KEMA rapport 30920580-CONSULTING-10-1193.

Menkveld et al. (2017). *Besparingseffecten van slimme meters met feedbacksystemen en slimme thermostaten*, https://publicaties.ecn.nl/PdfFetch.aspx?nr=ECN-N--17-017

Paradies, G.L., Beekman, L., Ooms, M., de Koning, N.M., & Mulder, G.G.C. (2016). *De duurzame VvE: Tussenrapportage eerste fase.* Den haag: TNO rapport via https://www.tno.nl/media/10347/de-duurzame-vve-rapportage-eerste-fase-v1-2.pdf

Raw, G. en D. Ross (2011). EDRP, *Energy Demand Research Project: Final Analysis.* AECOM. Geraadpleegd op 11 december via https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/59105/energy-demand-research-project-final-analysis.pdf.

Starke, A. D. (2019). *Supporting energy-efficient choices using Rasch-based recommender interfaces*. Eindhoven: PhD thesis TU/E.

Steenbekkers, A., & Scholte, S. (september 2019). *Onder de pannen zonder gas?* Woningeigenaren en hun afwegingen voor aardgasvrije alternatieven. Sociaal en Cultureel Planbureau.

Uitzinger, J., & Uitdenbogerd, D. (2014). *Monitoring en evaluatie van de slimme meter en het tweemaandelijkse verbruiksoverzicht*. Amsterdam: IVAM rapport O-1417.

Vries, G. de, Rietkerk, M., & Kooger, R. (2019). The hassle factor as a psychological barrier to a green home. *Journal of Consumer Policy,* 1-8.

Bijlage 1. Steekproefopzet en weging voor de effectmeting

Auteurs CBS: José Gouweleeuw, Norbert Mikolajewski, Rémon Cornelisse, Sjoerd Ophof

projectnummer 304259
DVO

samenvatting Om het effect van het verbeteren van het Verbruiks- en Kostenoverzicht (VKO) te meten is een steekproefonderzoek uitgevoerd. Hiertoe zijn twee steekproeven van huishoudens getrokken, waarbij de eerste steekproef een verbeterd VKO heeft ontvangen en de tweede steekproef het oorspronkelijke VKO. Deze nota beschrijft de steekproefopzet van dit onderzoek en de weging van de resultaten.

trefwoorden Energie, Neyman allocatie, populatie, steekproef, stratificatie, VKO, weging

Inleiding

Om het besparingseffect van het verbeterde VKO te meten is een steekproefonderzoek uitgevoerd. Het steekproefontwerp en de weging van dit onderzoek worden in deze bijlage beschreven.

Aan het onderzoek is deelgenomen door 4 energieleveranciers. Voor elk van deze energieleveranciers is uit de populatie van huishoudens met een slimme meter een tweetal steekproeven getrokken. De eerste steekproef betreft de testgroep, waarin de huishoudens een verbeterd VKO ontvangen, de tweede steekproef betreft de controlegroep die het oude VKO ontvangen. De steekproefontwerpen zijn voor beide groepen exact gelijk. Wanneer de steekproeven getrokken zijn, worden de geselecteerde huishoudens in beide groepen een jaar lang gemonitord op hun energieverbruik. Hierbij kunnen in de loop van het jaar echter wel huishoudens uitvallen, bijvoorbeeld door verhuizing, verandering van samenstelling van het huishoudens of door de overstap naar een andere energieleverancier. Om in de uiteindelijke resultaten te corrigeren voor mogelijke selectiviteit ten gevolge van deze uitval is een weging uitgevoerd. De gewogen resultaten van de testgroep en de controlegroep kunnen vervolgens in de analyses met elkaar worden vergeleken. Aan het eind van de meetperiode is tevens een enquête uitgestuurd naar alle personen in de test- en controlegroep. Voor de respondenten op deze enquête is ook een weegfactor berekend.

De rest van deze bijlage is als volgt opgebouwd. In Paragraaf 2 wordt het steekproefontwerp beschreven. In Paragraaf 3 wordt de weging van de metingen beschreven. Hierbij wordt ook ingegaan op de uitval in de steekproef. Paragraaf 4 beschrijft de weging van de respondenten op de enquête.

Steekproefontwerp

Om het effect van het verbeterd VKO te meten is een onderzoek gehouden bij 4 energieleveranciers. Per energieleverancier is een steekproef getrokken en een weging uitgevoerd. Per energieleverancier bestaat de doelpopulatie uit adressen van woningen die aan de volgende voorwaarden voldoen:

- Er woont maximaal één particulier huishouden op het adres,
- De woning (het huishouden) heeft een slimme meter,
- Er is geen sprake van blokverwarming of stadsverwarming,
- De woning is niet langdurig leegstaand,
- Er is sprake van een individuele gas- en elektriciteitsaansluiting.

Per energieleverancier wordt de populatie gestratificeerd naar de volgende kenmerken:

- Type woning (in drie categorieën: 2 onder 1 kap of vrijstaand; rijtjeshuis; hoekhuis)
- Type huishouden (in vier categorieën: eenpersoonshuishouden met persoon jonger dan 65 jaar, huishouden zonder ouderen, maar met minderjarigen; huishouden zonder ouderen en zonder minderjarigen; huishouden met tenminste één oudere). De peildatum van de huishoudens is 31 december 2017,
- Bouwperiode (in twee categorieën: tot 1975; vanaf 1975),
- Type eigendom (in twee categorieën: huurwoning; koopwoning).

In totaal levert dit een indeling in 48 strata op. Er wordt vervolgens per leverancier een gestratificeerde steekproef getrokken van 6.100 huishoudens voor de testgroep (die een vernieuwd VKO krijgen) en 6.100 huishoudens voor de controlegroep (die het “oude” VKO krijgen). Voor de allocatie van deze steekproef over de strata is de Neyman-allocatie met betrekking tot het totale energieverbruik gebruikt. Dit betekent dat de steekproef zodanig over de strata is verdeeld dat de variantie van de schatting van het totale energieverbruik[5] voor de populatie (van woningen per energieleverancier) zo klein mogelijk is.

Preciezer opgeschreven: laat h = 1, …, H (=48) de verschillende strata aangeven en laat M_h de omvang van de populatie in stratum h weergeven. Laat S_h de standaarddeviatie van het totale energieverbruik in stratum h zijn. Laat m_h^t de steekproefomvang in stratum h zijn voor de testgroep en laat $m^t = m_1^t + \cdots + m_H^t$ de totale steekproefomvang voor de testgroep zijn. Dan geldt:

$$m_h^t = m^t \frac{M_h S_h}{\sum_{h=1}^{H} M_h S_h},$$

met $m^t = 6.100$. Evenzo Laat m_h^c de steekproefomvang in stratum h zijn voor de controlegroep en laat $m^c = m_1^c + \cdots + m_H^c$ de totale steekproefomvang voor de controlegroep zijn. Dan geldt:

$$m_h^c = m^c \frac{M_h S_h}{\sum_{h=1}^{H} M_h S_h}.$$

Hierbij zijn twee extra randvoorwaarden opgenomen. Voor ieder stratum mag de steekproefomvang van de test- en de controlegroep niet meer dan de helft van het stratum bevatten. Dit is logisch omdat de beide omvangen samen niet meer dan de gehele populatie in het stratum kunnen zijn. Daarnaast wordt geëist dat de steekproefomvang van zowel de test als de controlegroep in ieder stratum tenminste gelijk is aan 10. Dit is nodig om na afloop van de waarneming varianties te kunnen berekenen. Om varianties te kunnen berekenen zijn minimaal 3 eenheden nodig. In de loop van het onderzoek zullen eenheden uitvallen, bijvoorbeeld door overstap naar een andere energieleverancier of verhuizing. Op basis van historische gegevens is geschat dat de uitval ongeveer 26% is. Door te starten met 10 eenheden is de kans dat er in het betreffende stratum minimaal 3 eenheden overblijven 99,9%.

---

[5] Hierbij is de variabele ‘totaal energieverbruik’ geconstrueerd uit het verbruik aan elektra en het verbruik aan gas. Het verbruik aan elektra en het verbruik aan gas zijn beiden eerst geschaald tot een variabele met een verwachting van 0 en een variantie van 1. Hierdoor zijn zij als het ware eenheidsloos gemaakt. Vervolgens kunnen de variabelen worden opgeteld.

In de eerder geïntroduceerde notatie betekent dit dat:

- $m_h^t, m_h^c \geq 10$,
- $m_h^t, m_h^c \leq \frac{M_h}{2}$.

Weging ten behoeve van de metingen

Voor de 4 energieleveranciers is de populatie afgebakend zoals in de vorige paragraaf, en zijn de steekproeven voor de test- en controlegroep uitgezet. Het verbruik is vervolgens een jaar lang gemeten. In de loop van het jaar zijn er huishoudens die uit de populatie vallen, en indien zij in de steekproef zitten dus ook uit de steekproef. Dit kan om de volgende redenen:

- Er heeft een verhuizing plaatsgevonden,
- Er heeft een wijziging van energieleverancier plaatsgevonden,
- Er zijn geen plausibele energiegegevens geleverd,
- De referentiepersoon van het huishouden bestaat niet meer (door bijvoorbeeld overlijden of emigratie),
- Het huishoudtype is veranderd, en hierdoor is ook de omvang van het huishouden veranderd.

In de oorspronkelijke populatie zoals beschreven in Paragraaf 2 is dus sprake van overdekking, en dit geldt ook voor de steekproef. De uiteindelijke steekproef zal dus kleiner zijn dan 6.100 in zowel de test- als controlegroep. Ook de populatie is kleiner dan in die waar bij de steekproeftrekking is uitgegaan. Voor de huishoudens in de steekproef (zowel de testgroep als de controlegroep) is bekend of zij aan het eind van de periode nog tot de populatie behoren. Voor de rest van de populatie is dit niet bekend.

Laat nu n_h^t het aantal huishoudens in stratum *h* in de testgroep zijn die aan het eind van de waarneemperiode nog steeds tot de populatie behoren, en evenzo laat n_h^c het aantal huishoudens is stratum h in de controlegroep zijn die aan het eind van de waarneemperiode nog steeds tot de populatie behoren. Laat N_h het aantal huishoudens in de populatie zijn die aan het eind van de waarneemperiode nog steeds tot stratum h b behoren.

Omdat het gewenst is dat de weegfactoren sommeren tot de totale steekproefomvang (en niet tot de totale populatie), zouden de gewichten als volgt moeten worden berekend:

$$w_h^t = \frac{N_h}{n_h^t} \times \frac{\sum_{h=1}^{H} n_h^t}{\sum_{h=1}^{H} N_h}, \text{ en } w_h^c = \frac{N_h}{n_h^c} \times \frac{\sum_{h=1}^{H} n_h^c}{\sum_{h=1}^{H} N_h},$$

Hierin is w_h^t het gewicht voor alle huishoudens in stratum h in de testgroep en evenzo w_h^c het gewicht voor alle huishoudens in stratum h in de controlegroep.

Een probleem hierbij is dat N_h niet bekend is. Daarom wordt N_h op basis van de steekproef geschat, dit wordt genoteerd met $\widehat{N}_h$. Er geldt:

$$\widehat{N}_h = \frac{n_h^t + n_h^c}{m_h^t + m_h^c} M_h. \qquad (3.1)$$

Ofwel, er wordt gekeken welk deel van de totale steekproef is uitgevallen (test- en controlegroep bij elkaar), en er wordt geschat dat in de rest van de populatie eenzelfde deel is uitgevallen.

Dit levert de volgende gewichten op:

$$w_h^t = \frac{\widehat{N}_h}{n_h^t} \times \frac{\sum_{h=1}^{H} n_h^t}{\sum_{h=1}^{H} \widehat{N}_h}, \text{ en } w_h^c = \frac{\widehat{N}_h}{n_h^c} \times \frac{\sum_{h=1}^{H} n_h^c}{\sum_{h=1}^{H} \widehat{N}_h},$$

Weging van de respons op de enquête

Na afloop van de waarneming is er een survey uitgestuurd. Deze is verstuurd naar alle huishoudens in de test- en controlesteekproef, die aan het eind van de waarneemperiode nog steeds tot de populatie behoorden. Hierbij treedt non respons op en moeten er gewichten worden berekend om op basis van de respons op deze enquête uitspraken te kunnen doen over de populatie. Hierbij is er geen onderscheid meer gemaakt tussen de testgroep en de controlegroep, wat er op neer komt dat de steekproeven voor de survey zijn samengevoegd. Laat r_h de omvang van de respons in stratum h weergeven (dus van de teststeekproef en de controlesteekproef bij elkaar). Laat v_h het gewicht van alle personen in stratum h weergeven. Er geldt:

$$v_h = \frac{\widehat{N}_h}{r_h},$$

Met $\widehat{N}_h$ als in formule (3.1). Hierbij doet zich het probleem voor dat de respons r_h in sommige strata zeer klein is of zelfs 0, waarmee de gewichten niet berekend kunnen worden. Wanneer dit het geval is, moeten er voor de weging strata worden samengevoegd. Er is besloten om de strata alleen samen te voegen wanneer er minder dan 3 respondenten zijn. Verder moet er net zo lang worden samengevoegd totdat alle (samengevoegde) strata tenminste 3 respondenten hebben.

Het samenvoegen wordt in eerste instantie gedaan op basis van type eigendom. Dat wil zeggen dat de twee strata waarvoor geldt dat zij overeenkomen op type woning, type huishouden en bouwperiode, maar verschillen in type eigendom worden samengevoegd. In de meeste gevallen is dit afdoende om ervoor te zorgen dat de nieuwe strata tenminste 3 respondenten hebben. Wanneer dit niet het geval is wordt er verder samengevoegd op basis van bouwperiode. Er ontstaat dan een stratum waarvoor de respondenten overeenkomen in type woning en type huishouden, maar mogelijk verschillen in type eigendom of bouwperiode. In totaal wordt het aantal strata hierdoor verkleind van de oorspronkelijke 192 tot 161. Wanneer twee strata worden gecombineerd, moet ook de schatting voor de populatie opnieuw worden berekend. Veronderstel dat stratum h_1 en stratum h_2 moeten worden samengevoegd tot een nieuw stratum $\tilde{h}$. Dan geldt:

$$\widehat{N}_{\tilde{h}} = \frac{\left(n_{h_1}^t + n_{h_1}^c\right) + \left(n_{h_2}^t + n_{h_2}^c\right)}{\left(m_{h_1}^t + m_{h_1}^c\right) + \left(m_{h_2}^t + m_{h_2}^c\right)} \times \left(M_{h_1} + M_{h_2}\right).$$

Hiermee kunnen de gewichten worden berekend. Met behulp van deze gewichten kan op basis van de antwoorden van de respondenten op de survey een uitspraak worden gedaan over de populatie.

Bijlage 2. Plan effectmeting VKO: steekproefgrootte

Eind 2017 heeft ECN een plan geschreven gericht op het uitvoeren van onderzoek naar het effect van het verbeterde VKO. Bij het schrijven van dit onderzoeksplan is een wetenschappelijke begeleidingscommissie geraadpleegd die bestond uit Stephanie Rozenkrans (UU), Daan van Soest (UvT), Michel Handgraaf (WUR), Kees Vringer (PBL) en Thomas Dirkmaat (Behavioural Insights Team, Min EZK). Deze bijlage bestaat uit het gedeelte van dit plan dat ingaat op de steekproefgrootte.

Steekproefgrootte

Het verwachtte effect van het verbeterde VKO op energieverbruik is niet heel groot: tussen 0.5% en 3%. Menkveld et al. (2017) rekenen in hun rapport '*Besparingseffecten van slimme meters met feedbacksystemen en slimme thermostaten'* door dat een besparing van 2.8% op gasverbruik en 2.7% op elektraverbruik bij 689.000 woningen overeenkomt met een besparing van 10 PJ.

Met behulp van het programma G*power (versie 3.1, 2017) hebben we het aantal deelnemers voor de effectmeting van het verbeterde VKO berekend om een effect van 0.5% aan te kunnen tonen. Om een totaal besparingseffect van een 0.5% (1.8 PJ) te kunnen vinden adviseren we om voor de treatment en de controle groep uit te gaan van minimaal **24.500** huishoudens voor alle leveranciers samen. Voor het vinden van een besparingseffect *per leverancier* van 1% adviseren we de treatment en de controle groep uit **6.100 huishoudens** te laten bestaan.

De volgende aannames voor variabelen zijn hiervoor gekozen, onder meer na overleg met de begeleidingscommissie:

1. Type II fout: power van 90%. Het meest gangbare level van power in sociaal wetenschappelijke studies is 80% omdat dit de maat is om wetenschappelijk onderzoek te mogen publiceren. De begeleidingscommissie gaf echter aan dat het hanteren van een power van 90% beter is, daarom hebben we dit als streefwaarde aangehouden.

2. Type I fout: significantie van .05. Dit is een geaccepteerde en gangbare kans op foute positieve resultaten van 5%.

3. Twee groepen, rekening houdend met herhaalde metingen. Voor de analyse is, als testfamilie de F-test gekozen, als statistische toets de ANOVA repeated measures met within-between interaction, en is als type power analyse de a priori analyse gekozen. We zijn uitgegaan van 12 herhaalde metingen en een correlatie tussen de herhaalde metingen van 0.7. Deze statistische toets heeft de voorkeur omdat het zoveel mogelijk variantie tussen groepen en binnen groepen kan uitfilteren, wat ook zorgt voor een lagere steekproefgrootte.

4. Een verwachte Cohen's d van 0.011. De effectmaat voor het aantonen van 0.5% besparing bij een variantie rond het gemiddelde van ongeveer 50% is een Cohen d van 0.011. Voor het aantonen van 1% besparing heeft de Cohen d een waarde van 0.022.

5. Uitval van deelnemers. We gaan uit van uitval van deelnemers door switchende klanten en opschoning van de dataset, samen zorgen zij voor een factor 1,4x.

6. Correlatie tussen herhaalde metingen. We gaan uit van een correlatie tussen de herhaalde metingen (tussen de maandverbruiken in een huishouden na correctie van temperatuursinvloeden) van 0.7.

Bijlage 3. Methodologie en tabellen herhaalde metingen

In dit onderzoek hebben we energieverbruik van huishoudens van 11 maanden verzameld, met als doel om per maand het effect van het vernieuwde VKO te kunnen bekijken. Vanwege deze tijdsfactor was het mogelijk om een zogenaamde herhaalde meting analyse toe te passen. Bij een herhaalde meting is het uitgangspunt dat twee metingen van hetzelfde huishouden meer op elkaar lijken dan twee metingen van verschillende huishoudens. De techniek vergelijkt patronen in energieverbruik van paren huishoudens en houdt bovendien rekening met het feit dat het verbruiksverloop in de tijd voor beide huishoudens overeenkomsten vertoont: zo zal elk huishouden in de winter meer gas verbruiken dan in de zomer.

Een herhaalde meting is een vorm van regressieanalyse en heeft als voorwaarde dat de data aan een drietal assumpties voldoet.

- Assumptie van normaliteit. De Kolomogorov-Smirnov test die normaliteit toetst levert significante resultaten op (dit betekent dat variabelen niet normaal verdeeld zijn), maar deze toets is snel significant bij grote steekproeven. In onze studie was sprake van een grote steekproef.

  Als we kijken naar Q-Q plots van de variabelen gasverbruik per maand dan zien we dat met name een aantal hoge gasverbruiken zorgen voor afwijkingen van normaliteit. De Q-Q plots van de variabelen elektriciteitsverbruik per maand voor de gehele dataset (inclusief PV bezitters) laten zien een aantal negatieve waarden (huishoudens die meer energie terugleveren dan afnemen) en een aantal vrij hoge elektriciteitsverbruiken zorgen voor afwijkingen van normaliteit. Als we kijken naar Q-Q plots voor de dataset zonder PV bezitters zien we dat de aantallen vrij hoge elektriciteitsverbruiken zorgen voor afwijkingen van normaliteit. We hebben echter besloten om geen maximum te stellen aan verbruiken, omdat daar geen legitieme reden voor is: sommige mensen verbruiken nu eenmaal veel energie. We zien deze hogere waarden bovendien zowel in de testgroep als in de controlegroep en ook bij alle leveranciers.

- Homoscedasciteit betekent dat de variantie van de te onderzoeken variabelen in de test- en controlegroep gelijk is. In het geval van een ongeveer gelijke omvang van de controle- en testgroepen en een grote steekproef kun je ervan dat aan deze assumptie wordt voldaan. Dat is in deze studie het geval. De hier voor gebruikte Levene's test laat bovendien zien dat de variantie in de groepen wat betreft gas- en elektriciteitsverbruik gelijk genoeg is: we vinden geen significante resultaten voor onze herhaalde meting modellen.

- Sphericiteit betekent dat de variantie per variabele per moment is niet gelijk voor de twee groepen. Deze derde assumptie is te toetsen door middel van Mauchly's test, maar ook deze test is gevoelig voor de grootte van de steekproef. We vinden een significant resultaat en er zou dus sprake zijn van sphericiteit. Een alternatief is om gebruik te maken van de Greenhouse-Geiser correctie die een betrouwbaardere weergave zou geven. Dit passen we toe.

We hebben een zogenaamde 1×2 repeated measures ANOVA met groep (test vs. controle) als Between-Subjects factor, en het maandelijks verbruik over de tijd als within-subjects factoren.

Omdat er op voorhand verschillen waren tussen het elektriciteitsverbruik van de controle- en testgroep van twee energieleveranciers, hebben we de variabele 'jaarverbruik elektriciteit in 2017' als covariaat toegevoegd. Een covariaat is een variabele die van invloed is op het effect maar die gedurende de meetperiode niet verandert. Door het toevoegen van het elektriciteitsverbruik van 2017 konden we voor het initiële verschil tussen test- en controlegroepen corrigeren.

Output tabellen herhaalde metingen

In deze bijlage geven een aantal output tabellen weer waarin de analyseresultaten van de herhaalde meting worden beschreven. Allereest voor gasverbruik en vervolgens voor elektriciteitsverbruik.

In de herhaalde meting voor gasverbruik is zoals eerder beschreven gekeken naar verschillen tussen de test- en controlegroep (ofwel naar Between-Subjects Effects), zie Tabel 9.

Tabel 9. Output tests of Between-Subjects Effects Gasverbruik

Source	Type III Sum of Squares	df	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power[a]
Intercept	319871258,635	1	92228,399	,000	,789	1,000
Test/Controlegroep	342,820	1	,099	,753	,000	0,061
Error	85794130,897	24737				

a. Computed using alpha = ,05

In deze studie is veel aandacht besteed aan de samenstelling van de steekproef: deze is voor de test- en controlegroep zo gelijk mogelijk gehouden. We hebben ter controle gekeken of een correctie voor verschillende variabelen (covariaten) alsnog zou leiden tot een significant verschil in energieverbruik tussen de test- en controlegroep; zie Tabel 10. We hebben hierbij alle relevante variabelen meegenomen waarvan voor de hele steekproef gegevens beschikbaar waren. Variabelen uit de enquête zijn om die reden niet meegenomen. Na correctie voor de verschillende covariaten blijkt er geen verschil tussen de twee groepen: F(1, 24729)=1,526, p=.211.

Tabel 10. Output tests of Between-Subjects Effects Gasverbruik

Source	Type III Sum of Squares	df	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power[a]
Intercept	233,671	1	,611	,434	,000	,122
P4 inzichtdienst	12688,522	1	33,166	,000	,001	1,000
P1 inzichtdienst	15256,047	1	39,877	,000	,002	1,000
Aantal personen in huishouden	61342,451	1	160,341	,000	,006	1,000
Bouwjaarklasse	3924,419	1	10,258	,001	,000	,893
Type Eigendom	658,357	1	1,721	,190	,000	,259
Post of Digitaal	5439,602	1	14,218	,000	,001	,965
Woningtype	40216,106	1	105,119	,000	,004	1,000
Gasverbruik 2017	47144522,853	1	123229,432	,000	,833	1,000
Test/Controlegroep	597,657	1	1,562	,211	,000	,239
Error	9460701,763	24729				

a. Computed using alpha = ,05

Ook in de herhaalde meting voor elektriciteitsverbruik is zoals eerder beschreven gekeken naar verschillen tussen de test- en controlegroep (ofwel naar Between-Subjects Effects). Omdat er op voorhand verschillen waren tussen het elektriciteitsverbruik van de test- en controlegroep van twee energieleveranciers, hebben we de variabele 'jaarverbruik elektriciteit in 2017' als covariaat toegevoegd, zie Tabel 11.

Tabel 11. Output tests of Between-Subjects Effects Elektriciteitsverbruik totale groep

	Type III Sum of Squares	df	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power[a]
Intercept	1414349,903	1	376,811	,000	,015	1,000
Elektriciteitsverbruik 2017	326256572,044	1	86921,189	,000	,775	1,000
Test/Controlegroep	3448,427	1	,919	,338	,000	,160
Error	94673917,586	25223				

a. Computed using alpha = ,05

We hebben ter controle gekeken of een correctie voor nog een aantal relevante covariaten zou leiden tot een significant verschil tussen de test- en controlegroep; zie Tabel 12. Dit blijkt niet het geval: F(1, 25216)=0,933, p=.334.

Tabel 12. Output tests of Between-Subjects Effects Elektriciteitsverbruik totale groep

	Type III Sum of Squares	df	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power[a]
Intercept	35607,997	1	9,855	,002	,000	,881
P4 inzichtdienst	1179,473	1	,326	,568	,000	,088
P1 inzichtdienst	33815,015	1	9,359	,002	,000	,864
Woningtype	47091,551	1	13,033	,000	,001	,951
Aantal personen in huishouden	3032093,587	1	839,151	,000	,032	1,000
Bouwjaarklasse	5747,839	1	1,591	,207	,000	,243
Type Eigendom	66735,533	1	18,469	,000	,001	,990
Post of Digitaal	7397,030	1	2,047	,153	,000	,299
Elektriciteitsverbruik 2017	177815997,584	1	49211,725	,000	,661	1,000
Test/Controlegroep	3371,364	1	,933	,334	,000	,162
Error	91112599,665	25216				

a. Computed using alpha = ,05

Deze zelfde analyse hebben we toegepast op de steekproef maar dan zonder de huishoudens waar tijdens de onderzoeksperiode zonnepanelen (PV) zijn aangebracht. Ook hier gold dat er op voorhand verschillen waren tussen het elektriciteitsverbruik van de test- en controlegroep

van twee energieleveranciers. Om die reden is de variabele ‘jaarverbruik elektriciteit in 2017’ als covariaat toegevoegd, zie Tabel 13.

Tabel 13. Output tests of Between-Subjects Effects Elektriciteitsverbruik zonder PV bezitters

	Type III Sum of Squares	df	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power[a]
Intercept	1228932,049	1	449,687	,000	,018	1,000
Elektriciteitsverbruik 2017	324408438,720	1	118706,567	,000	,832	1,000
Test/Controlegroep	4029,147	1	1,474	,225	,000	,229
Error	65372746,160	23921				

Tot slot hebben we hebben ook hier ter controle gekeken of een correctie voor nog een aantal relevante covariaten zou leiden tot een significant verschil tussen de test- en controlegroep; zie Tabel 14. Dit blijkt niet het geval: F(1, 23914)=1,341, p=.247.

Tabel 14. Output tests of Between-Subjects Effects Elektriciteitsverbruik zonder PV bezitters

	Type III Sum of Squares	df	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power[a]
Intercept	3630,766	1	1,415	,234	,000	,221
P4 inzichtdienst	698,545	1	,272	,602	,000	,082
P1 inzichtdienst	11085,534	1	4,320	,038	,000	,547
Woningtype	267112,073	1	104,087	,000	,004	1,000
Aantal personen in huishouden	3059036,460	1	1192,032	,000	,047	1,000
Bouwjaarklasse	47719,978	1	18,595	,000	,001	,991
Type Eigendom	64244,133	1	25,034	,000	,001	,999
Post of Digitaal	31360,167	1	12,220	,000	,001	,938
Elektriciteitsverbruik 2017	172020196,340	1	67032,071	,000	,737	1,000
Test/Controlegroep	3441,177	1	1,341	,247	,000	,212
Error	61368997,584	23914				

a. Computed using alpha = ,05

Bijlage 4. Regressieanalyses energieverbruik

Aanvullend op de t-toetsen en de herhaalde metingen analyse die inzichtelijk maken of er verschillen zijn tussen het verbruik in de test- en controlegroep en hoe het energieverbruik gedurende de onderzoeksperiode is verlopen , hebben we regressieanalyses zonder de factor tijd uitgevoerd. Op deze manier willen we extra inzicht verkrijgen in het effect van een aantal voorspellende factoren.

Gasverbruik
We namen de volgende onafhankelijke factoren ('voorspellers') in ons gasverbruik model mee: test- of controlegroep, aantal personen in het huishouden, bouwjaar (klasse), huur- of koopwoning, VKO per post of email, type woning, gebruik van een inzichtsdienst via de P1 poort van de slimme meter (ja/nee), en gebruik van een inzichtsdienst via de P4 poort (ja/nee). Daarnaast hebben we een aantal zogenaamde interactie effecten meegenomen.
Een aantal voorspellers bleek significant (zie Tabel 15). Met name het type woning blijkt een belangrijke voorspeller van gasverbruik. Of mensen het oude VKO of het vernieuwde VKO ontvingen bleek ook in dit model geen significante voorspeller. De verschillende toegevoegde interactie-effecten waren niet significant.

Tabel 15. Toets Between-Subjects Effects

	df	F	Sig.	Partial eta squared
Corrected model	21	861,422	,000	,343
Intercept	1	462,328	,000	,013
Test- of controlegroep	1	,957	,328	,000
Type woning	2	4016,852	,000	,189
Aantal personen in het huishouden	9	74,311	,000	,019
Bouwjaar (klasse)	1	1457,044	,000	,041
Huur- of koopwoning	1	435,135	,000	,012
P1 dienst	1	88,026	,000	,003
P4 dienst	1	110,763	,000	,003
VKO per post of email	1	71,795	,000	,002
Test- of controlegroep * bouwjaar (klasse)	1	1,806	,179	,000
Test- of controlegroep * huur- of koopwoning	1	,211	,646	,000
Test- of controlegroep * P1 dienst	1	1,688	,194	,000
Test- of controlegroep * P4 dienst	1	,236	,627	,000
Error	34583			

In Tabel 16 staan de regressiegewichten (beta's) van de significante voorspellers. Deze gewichten geven aan in welke richting en in welke mate het gasverbruik door de betreffende variabele wordt beïnvloed.

Tabel 16. Regressiegewicht per voorspeller

	Standardized coefficients Beta	t	Sig.
Type woning	,43	84,77	,000
Bouwjaar (klasse)	-,18	-38,77	,000
Aantal personen in het huishouden	,12	24,51	,000
Huur- of koopwoning	-,10	-20,47	,000
P4 dienst	-,05	-10,07	,000
P1 dienst	-,05	-10,53	,000
VKO per post of email	,04	8,64	,000

Elektriciteitsverbruik

Net zoals bij de herhaalde metingen analyse hebben we gekeken naar het elektriciteitsverbruik van de complete steekproef, inclusief de huishoudens die in de onderzoeksperiode zonnepanelen hebben aangeschaft en geïnstalleerd, en naar de dataset zonder deze huishoudens. We hebben daarom twee regressiemodellen voor elektriciteitsverbruik geschat. In beide modellen namen we de volgende onafhankelijke factoren mee: aantal personen in het huishouden, bouwjaar (klasse), huur- of koopwoning, VKO per post of email, type woning, gebruik van een inzichtsdienst via de P1 poort van de slimme meter (ja/nee), en gebruik van een inzichtsdienst via de P4 poort (ja/nee).

Voor de totale dataset bleek een aantal voorspellers significant (zie Tabel 17). Met name het aantal personen per huishouden blijkt een belangrijke voorspeller van elektriciteitsverbruik.

Tabel 17. Toets Between-Subjects Effects, Totale steekproef

	df	F	Sig.	Partial eta squared
Corrected model	21	986,616	,000	,375
Test- of controlegroep	1	,627	,428	,000
Type woning	2	1154,694	,000	,063
Aantal personen in het huishouden	9	945,504	,000	,198
Bouwjaar (klasse)	1	140,065	,000	,004
Huur- of koopwoning	1	576,778	,000	,016
P1 dienst	1	81,241	,000	,002
P4 dienst	1	26,606	,000	,001
VKO per post of email	1	95,718	,000	,003
Test- of controlegroep * bouwjaar (klasse)	1	1,104	,293	,000
Test- of controlegroep * huur- of koopwoning	1	,070	,792	,000
Test- of controlegroep * P1 dienst	1	1,300	,254	,000
Test- of controlegroep * P4 dienst	1	1,207	,272	,000
Error	34458			

In Tabel 18 staan de regressiegewichten (beta's) van de significante voorspellers. Deze gewichten geven aan in welke richting en in welke mate het elektriciteitsverbruik door de betreffende variabele wordt beïnvloed.

Tabel 18. Regressiegewicht per voorspeller

	Standardized coefficients Beta	t	Sig.
Aantal personen in het huishouden	,411	88,310	,000
Type woning	,227	46,368	,000
Huur- of koopwoning	-,135	-27,486	,000
VKO per post of email	-,049	-10,609	,000
Bouwjaar (klasse)	,053	12,054	,000
P1 dienst	,042	9,351	,000
P4 dienst	,030	6,523	,000

Voor de dataset zonder zonnepanelen bezitters zagen we vergelijkbare resultaten: zie Tabel 19 en Tabel 20.

Tabel 19. Toets Between-Subjects Effects, steekproef zonder zonnepanelen bezitters

	df	F	Sig.	Partial eta squared
Corrected model	21	1078,110	,000	,415
Test- of controlegroep	1	1,529	,216	,000
Type woning	2	1364,493	,000	,079
Aantal personen in het huishouden	9	997,214	,000	,220
Bouwjaar (klasse)	1	188,863	,000	,006
Huur- of koopwoning	1	604,219	,000	,019
P1 dienst	1	75,476	,000	,002
P4 dienst	1	33,030	,000	,001
VKO per post of email	1	119,688	,000	,004
Test- of controlegroep * bouwjaar (klasse)	1	,544	,461	,000
Test- of controlegroep * huur- of koopwoning	1	,552	,458	,000
Test- of controlegroep * P1 dienst	1	3,031	,082	,000
Test- of controlegroep * P4 dienst	1	,899	,343	,000
Error	31912			

Tabel 20. Regressiegewicht per voorspeller

	Standardized coefficients Beta	t	Sig.
Aantal personen in het huishouden	,423	90,379	,000
Type woning	,251	50,780	,000
Huur- of koopwoning	-,138	-27,896	,000
VKO per post of email	-,055	-11,882	,000
Bouwjaar (klasse)	,061	13,783	,000
P1 dienst	,041	9,080	,000
P4 dienst	,033	7,151	,000

Bijlage 5. Enquêtevragen

Vragenlijst:

Instructie voor DC:
In de vragenlijst komt regelmatig <VKO> voor. De verschillende energieleveranciers gebruiken verschillende benamingen voor het VKO. We moeten dus de verschillende naamgevingen punchen, afhankelijk van de energieleverancier en afhankelijk van welke groep (controle of test).

Intro.

Welkom bij het onderzoek naar het <VKO>.

U kunt op ieder moment stoppen met het onderzoek door de vragenlijst te sluiten. Uw gegevens worden dan niet gebruikt. Indien u de vragenlijst tussentijds onderbreekt, kunt u op een later moment opnieuw op de link klikken. U kunt dan verder met de vraag waar u gebleven was.

U kunt de vragenlijst starten door op “verder” te klikken.

“Verder”

Q1. Bekijkt u het <VKO> dat u maandelijks/eens in de twee maanden ontvangt?

- Ja, (vrijwel) altijd
- Ja, meerdere keren per jaar
- Ja, één keer per jaar
- Nee, nooit > door naar Q1b
- Ik ontvang geen <VKO>

Indien Q1 = 4 = ‘Nee, nooit’

Q1b. Waarom leest u het <VKO> nooit?
Randomiseren

- Ik vind het onduidelijk
- Ik vind het niet interessant
- Ik kan er niets mee
- Anders, namelijk…

Door naar Q10.

Indien Q1 <> 4 = ‘Nee, nooit’

Q2. De volgende stellingen gaan over het <VKO>. Bent u het eens of oneens met de volgende stellingen?

> Het taalgebruik van het <VKO> is begrijpelijk
> De grafieken en/of tabellen in het <VKO> zijn begrijpelijk
> Het <VKO> is overzichtelijk
> Het <VKO> is aantrekkelijk vormgegeven
> Het <VKO> zet mij aan tot nadenken over hoe ik energie kan besparen

- Helemaal mee oneens

- Mee oneens
- Niet mee oneens, niet mee eens
- Mee eens
- Helemaal mee eens
- Weet niet/geen mening

Indien Q2_5 = 1 of 2 = ‘Helemaal mee oneens’ of ‘Mee oneens’

Q2b. U heeft aangegeven dat het <VKO> u niet aan het denken zet over hoe u energie kan besparen. Kunt u een toelichting geven waarom niet? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.
Randomiseren
Meerdere antwoorden mogelijk

- ☐ Ik ben al bezig met besparen
- ☐ Ik heb al een laag energieverbruik
- ☐ Ik gebruik al een andere manier (bijvoorbeeld zelf registeren, een display of app)
- ☐ Het <VKO> trekt geen aandacht
- ☐ Het <VKO> helpt me niet bij hoe ik energie kan gaan besparen
- ☐ Een (nog) lager energieverbruik weegt niet op tegen de moeite
- ☐ Ik heb geen zin om energie te besparen
- ☐ Ik vind het niet nodig om energie te besparen
- ☐ Anders, namelijk…
- ☐ Weet niet/geen mening

Allen
Q3. De volgende stellingen gaan over het <VKO>. Bent u het eens of oneens met de volgende stellingen?

- ☐ Het <VKO> laat zien hoeveel geld ik kan besparen
- ☐ Het <VKO> laat zien hoeveel energie ik kan besparen
- ☐ Het <VKO> maakt duidelijk hoe ik het doe op het gebied van energiebesparing
- ☐ Als ik het <VKO> ontvang, herinnert dit mij eraan om met energiebesparing aan de slag te gaan

- Helemaal mee oneens
- Mee oneens
- Niet mee oneens, niet mee eens
- Mee eens
- Helemaal mee eens
- Weet niet/geen mening

Q4. Als u denkt aan het <VKO> dat u afgelopen jaar regelmatig heeft ontvangen. Welke onderdelen in het <VKO> heeft u dan gezien? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.
Meerdere antwoorden mogelijk

Indien testgroep leveranciers Vattenfall, Eneco en GreenChoice:

- ☐ De vergelijking van mijn gasverbruik met eenzelfde type woning
- ☐ De vergelijking van mijn elektriciteitsverbruik met een huishouden met een zelfde aantal gezinsleden
- ☐ De vergelijking van mijn energieverbruik met de vorige maand
- ☐ De vergelijking van mijn energieverbruik met dezelfde maand vorig jaar
- ☐ Tips voor energiebesparing
- ☐ Geen van deze

Indien testgroep leverancier Essent:

- De vergelijking van mijn gasverbruik met eenzelfde type woning
- De vergelijking van mijn elektriciteitsverbruik met een huishouden met een zelfde aantal gezinsleden
- De vergelijking van mijn energieverbruik met dezelfde maand vorig jaar
- Tips voor energiebesparing
- Geen van deze

Indien controlegroep Vattenfal en Eneco:

- De vergelijking van mijn gasverbruik met eenzelfde type woning.
- De vergelijking van mijn elektriciteitsverbruik met een huishouden met een zelfde aantal gezinsleden
- De vergelijking van mijn energieverbruik met de vorige periode van 2 maanden
- De vergelijking van mijn energieverbruik met dezelfde periode vorig jaar
- Geen van deze

Indien controlegroep leverancier Greenchoice:

- De vergelijking van mijn gasverbruik en mijn elektriciteitsverbruik met een gemiddeld huishouden.
- De vergelijking van mijn energieverbruik met dezelfde periode vorig jaar
- Tips voor energiebesparing
- Geen van deze

Indien controlegroep leverancier Essent:

- De vergelijking van mijn gasverbruik en mijn elektriciteitsverbruik met een gemiddeld huishouden.
- De vergelijking van mijn energieverbruik met dezelfde periode vorig jaar
- Geen van deze

Indien Q4 <> ‘Geen van deze’

Q5. Welke van de onderdelen vindt u het meest nuttig? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk. Meerdere antwoorden mogelijk

- Zelfde lijst als bij Q4 aangevinkt
- Geen van deze

Indien bij Q4 ‘Tips voor energiebesparing’ is aangevinkt

Q6. U heeft aangegeven dat u de tips voor energiebesparing in het energierapport heeft gezien. In hoeverre bent u het eens of oneens met de volgende stelling:

- De besparingstips zijn goed toepasbaar op mijn huishouden

- Helemaal mee oneens
- Mee oneens
- Niet mee oneens, niet mee eens
- Mee eens
- Helemaal mee eens
- Weet niet/geen mening

Indien bij Q4 ‘De vergelijking van mijn gasverbruik met eenzelfde woning’ of ‘De vergelijking van mijn gasverbruik en mijn elektriciteitsverbruik met een gemiddeld huishouden’ is aangevinkt

Q7. In het <VKO> wordt een vergelijking gemaakt van uw gasverbruik met het gasverbruik van een vergelijkbare woning/gemiddeld huishouden. Als u terugdenkt aan het afgelopen jaar, hoe was uw gasverbruik in vergelijking met een vergelijkbare woning/gemiddeld huishouden?

- Hoger
- Hetzelfde
- Lager
- Het wisselde
- Dat weet ik niet

Indien bij Q4 ‘De vergelijking van mijn elektriciteitsverbruik met een huishouden met eenzelfde aantal gezinsleden’ of ‘De vergelijking van mijn gasverbruik en mijn elektriciteitsverbruik met een gemiddeld huishouden’ is aangevinkt

Q8. In het <VKO> wordt een vergelijking gemaakt van uw elektriciteitsverbruik met het elektriciteitsverbruik van een huishouden met eenzelfde aantal gezinsleden/gemiddeld huishouden. Als u terugdenkt aan het afgelopen jaar, hoe was uw elektriciteitsverbruik in vergelijking met een huishouden met eenzelfde aantal gezinsleden/gemiddeld huishouden?

- Hoger
- Hetzelfde
- Lager
- Het wisselde
- Dat weet ik niet

Indien bij Q4 ‘De vergelijking van mijn energieverbruik met de vorige maand’ of ‘De vergelijking van mijn energieverbruik met dezelfde periode vorig jaar’ is aangevinkt

Q9. In het <VKO> wordt een vergelijking gemaakt van uw gasverbruik met het gasverbruik van dezelfde maand/periode vorig jaar. Als u terugdenkt aan het afgelopen jaar, hoe was uw gasverbruik in vergelijking met dezelfde maand/periode vorig jaar?

- Hoger
- Hetzelfde
- Lager
- Het wisselde
- Dat weet ik niet

Indien bij Q4 ‘De vergelijking van mijn energieverbruik met de vorige maand’ of ‘De vergelijking van mijn energieverbruik met dezelfde periode vorig jaar’ is aangevinkt

Q10. In het <VKO> wordt een vergelijking gemaakt van uw elektriciteitsverbruik met het elektriciteitsverbruik van dezelfde maand/periode vorig jaar. Als u terugdenkt aan het afgelopen jaar, hoe was uw elektriciteitsverbruik in vergelijking met dezelfde maand/periode vorig jaar?

- Hoger
- Hetzelfde
- Lager
- Het wisselde
- Dat weet ik niet

Allen

Q11. De volgende vragen gaan over wat u aan energiebesparing doet.

Heeft u één of meer van onderstaande energiebesparende maatregelen genomen?
Randomiseren

- Spouwmuur-, dak- en/of vloerisolatie
- Isolatieglas/ hoog rendements (HR) glas
- Zonnepanelen
- Warmtepomp
- Tochtstrippen
- Spaarlampen of LED lampen
- Bewegingssensor of tijdschakelaar verlichting
- Energiezuinige apparaten (A+++ of A++)
- Deurdranger
- Isolatiefolie op ramen
- Programmeerbare thermostaat
- Radiatorfolie
- Waterbesparende douchekop
- Geen van deze > door naar Q13.

Indien Q11 <> 'Geen van deze'

Q12. Welke van deze maatregelen trof u in het afgelopen jaar?
- Lijst met gekozen maatregelen bij Q10.
- Geen van deze

Allen

Q13. Welke van de onderstaande energiebesparende acties onderneemt u (regelmatig)?
Randomiseren

- Korter douchen
- CV en radiatoren onderhouden, bijvoorbeeld radiatoren ontluchten, de druk van de CV-ketel op peil houden, jaarlijkse onderhoudsbeurt CV-ketel
- Verlichting uit doen bij verlaten van kamer of huis
- Apparaten uit zetten na gebruik (afzuigkap, wasmachine, etc.)
- Deksels op de pannen tijdens het koken
- Was buiten of binnen drogen op droogrek in plaats van in de wasdroger
- Zuinig de was doen, bijvoorbeeld: op een lage temperatuur wassen of een eco programma gebruiken, of met een volle trommel wassen
- Zuinig verwarmen, bijvoorbeeld: de verwarming standaard lager zetten of verwarming een uur voor het naar bed gaan laag zetten, of alleen ruimtes verwarmen waar vaak iemand aanwezig is, of bij vakantie de thermostaat op "vorstvrij" zetten, of deuren zoveel mogelijk gesloten houden
- Geen van deze > door naar Q15.

Indien Q13 <> 'Geen van deze'

Q14. Welke van deze acties bent u in het afgelopen jaar voor het eerst gaan doen?
- Lijst met gekozen maatregelen bij Q10.
- Geen van deze

Allen

Q15. Er bestaan allerlei gratis en betaalde applicaties en diensten om meer inzicht te krijgen in uw energieverbruik (energieverbruiksmanagers). Maakte u in het afgelopen jaar gebruik van één van onderstaande opties? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.
Meerdere antwoorden mogelijk

- App op uw smartphone of tablet
- Apart beeldscherm aan de muur (inhome display, zoals Toon)
- Website om uw energieverbruik in te zien of bij te houden
- Uw eigen online omgeving van uw energieleverancier
- Eigen aanpak om energieverbruik bij te houden (schrift, Excel tabel of een andere manier)
- Geen van deze

Indien Q15 = 6 = 'Geen van deze'

Q15a. U geeft aan geen gebruik te maken van een app, apart beeldscherm of website om uw energieverbruik bij te houden. Om welke reden maakt u hier geen gebruik van? Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.
Randomiseren
Meerdere antwoorden mogelijk

- ☐ Het is me nooit aangeboden door bijvoorbeeld mijn energieleverancier
- ☐ Ik weet niet welke dienst ik het beste kan nemen.
- ☐ Ik vind het te duur
- ☐ Ik denk niet dat het nieuwe informatie oplevert
- ☐ Ik denk niet dat ik er (veel) mee bespaar
- ☐ Ik weet niet wat de voordelen zijn
- ☐ Privacy overwegingen
- ☐ Niemand in mijn omgeving maakt er gebruik van
- ☐ Anders, namelijk…

Allen

Q16. We zijn bijna aan het einde gekomen van de vragenlijst.

Wat wilt u ons nog meegeven over het <VKO>?

- Open tekstblok
- Niets

Q17. Mogen wij u benaderen voor een vervolgonderzoek? Het gaat om een interview over het <VKO>.

- Ja, mijn e-mailadres is <open tekstblok>
- Nee

Outro. Dit is het einde van de vragenlijst. Hartelijk dank voor uw deelname!