



Universiteit Utrecht

# **Zijn energiecoaches effectief om het energieverbruik te verlagen? Een empirische test**

Universiteit Utrecht

Charlotte Boele

17 juli 2020

Master thesis (201600013): *Sociology: Contemporary Social Problems*

Eerste beoordelaar: prof. dr. Arnout van de Rijt

Tweede beoordelaar: dr. Rense Corten

Studentnummer: 5481554

Woorden: 9999

## Voorwoord

Voor u ligt mijn masterscriptie *'Zijn energiecoaches effectief om het energieverbruik te verlagen? Een empirische test'*, als onderdeel van mijn master *Sociology: contemporary social problems*. Doordat de masterscriptie de effectiviteit van energiecoaches met betrekking tot het verlagen van het energieverbruik onderzoekt, kunnen partijen die zich met dit onderwerp bezighouden, zoals gemeenten (in een wijkaanpak), deze masterscriptie gebruiken ter informatie.

Het schrijven van deze masterscriptie was een interessant en enerverend leerproces, doordat ik geen enkele kennis over het onderwerp van de scriptie en de sociologische wetenschappen had voordat ik deze master begon. Voor deze master heb ik een bachelor Psychologie en een master Klinische psychologie gedaan, waarbij ik veel kennis heb opgedaan over de gezondheidszorg. Ik wilde mij graag nog verder verdiepen in maatschappelijke problematiek, aangezien ik dit vaak als onderdeel van de persoonlijke problematiek van cliënten zag in mijn Klinische psychologie-masterstage.

De master Sociologie heeft mij nog meer bewust laten worden van de maatschappelijke problematiek en de complexiteit daarvan. Ik raakte erg geïnspireerd door het college van Marjan Minnesma van Urgenda over de klimaatverandering en de noodzaak om te verduurzamen. Ik heb mijn masterstage mogen doen bij Stroomversnelling, waarbij ik meehielp aan de inhoudsontwikkeling van het Wijkkompas. Het Wijkkompas kunnen gemeenten gebruiken om naar een duurzame wijkaanpak te navigeren.

Ik ben Stroomversnelling dankbaar voor alles wat ik heb geleerd over duurzaamheid, waardoor ik veel meer kennis en inspiratie had om deze masterscriptie te schrijven. Ik wil Stichting !WOON bedanken voor de voorziening van de data en Kelly Schwegler voor haar goede hulp rondom de dataset en de informatievoorziening hoe de energiecoaches werken bij Stichting !WOON. Tot slot wil ik graag mijn scriptiebegeleider prof. dr. Arnout van de Rijt en zijn PhD-student Philipp Schneider bedanken voor alle goede begeleiding van het schrijven van deze masterscriptie.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Charlotte Boele

Amersfoort, 17 juli 2020

## Samenvatting

Iedereen wil weten hoe het energieverbruik omlaag gebracht kan worden, om bijvoorbeeld geld te besparen of omdat het goed is voor het klimaat. Het inzetten van energiecoaches is een mogelijke strategie om het energieverbruik te verlagen, maar het is nog onbekend of het effectief is of niet in het verlagen van het energieverbruik. De huidige studie onderzoekt deze effectiviteit en of er verschil is tussen individuen die veel of weinig besparingsmogelijkheid hebben. Daarnaast wordt onderzocht of de variatie tussen individuen in energieverbruik verandert naar aanleiding van het bezoek van een energiecoach. Dit wordt gedaan door verbruiksdata van twee opeenvolgende jaren te onderzoeken: het jaar voor en het jaar na het bezoek van een energiecoach. De onderzoekspopulatie bestaat uit een groep waarvan het verbruik met de slimme meter is uitgemeten en een groep waarvan het verbruik met de hand is ingevuld. Er is gekeken naar gas- en elektraverbruik samen en apart. De resultaten van alle mogelijke geïncludeerde gas- en elektracasussen tonen aan dat er alleen bespaard wordt op gasverbruik wanneer er niet gecontroleerd wordt voor het weer. Wanneer er wel gecontroleerd wordt voor de weeromstandigheden door middel van een gewogen graaddagencorrectie, neemt het gasverbruik toe na het bezoek van een energiecoach. De resultaten laten daarnaast zien dat de besparingsmogelijkheid geen invloed heeft op de mate van daadwerkelijke energiebesparing en dat de variaties voor de groepen gelijk blijven voor alle gascondities. Tot slot tonen de resultaten van alle mogelijke geïncludeerde gas- en elektracasussen aan dat de variatie met betrekking tot de elektracasussen verkleint na het bezoek van een energiecoach en dat de variaties met betrekking tot het gasverbruik niet verschillen.

*Trefwoorden:* boemerangeffect; energiecoach; energieverbruik; lagekostenhypothese; rationelekeuzetheorie; sociale normen; wijkaanpak

## Inhoudsopgave

Voorwoord .....	2
Samenvatting .....	3
Introductie .....	5
Wijkaanpak.....	5
Wijkaanpak en energievoaches .....	6
Energiecoaches.....	7
Aspecten van een energievoach die van invloed kunnen zijn op het energieverbruik. ....	7
Wetenschappelijke literatuur over effectiviteit energievoach en feedbacksystemen .....	8
Maatschappelijke relevantie en doel van de studie .....	9
Theoretisch Kader .....	11
De lagekostenhypothese en de rationelekeuzetheorie .....	11
De theorie van sociale normen en het boemerangeffect.....	15
Data en methoden.....	17
Participanten.....	17
Missende data en hand-ingevulde data.....	18
Respons. ....	19
Dataverzamelingsprocedure. ....	19
Data-analyse en variabelen.....	20
Resultaten .....	21
Discussie.....	24
Limitaties.....	26
Aanbevelingen voor vervolgonderzoek.....	27
Conclusie.....	28
Beleidsadvies.....	28
Referenties.....	31
Bijlage 1. Poster Stichting !WOON Energiecoaches .....	38
Bijlage 2. Overzicht databestand.....	40
Bijlage 3. Gewogen graaddagencorrectie door Stichting !WOON .....	41
Bijlage 4. Normaalverdelingen voor en na logtransformaties .....	42
Zowel slimme meter verbruik als hand-ingevulde casussen: Alleen gas .....	42
Zowel slimme meter verbruik als hand-ingevulde casussen: Alleen elektra.....	49
Bijlage 5. Resultaten casussen slimme meter en hand-ingevulde casussen .....	53
Bijlage 6. Syntax .....	56

## Introductie

Klimaatverandering heeft invloed op het leefklimaat van mensen, de zeespiegelstijging, de biodiversiteit en de economie (Abuelgasim, & Daiban, 2017; Ministerie van Volksverhuizing, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer et al., 2007). Broeikasgassen, met name CO<sub>2</sub>, die onder andere vrijkomen bij de verbranding van aardgas, dragen in hoge mate bij aan de klimaatverandering (Dehullu, 2017). Vermindering van de uitstoot van broeikasgassen ter mitigering van de negatieve effecten van klimaatverandering is een centrale doelstelling in het beleid van de Verenigde Naties en Nederland (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK), 2019; 2020; United Nations, 2015). Klimaatveranderingsrisico's, zoals te weinig drinkwater en overstromingen in Nederland bij een hogere zeespiegel, kunnen mogelijk worden gereduceerd door de vermindering van broeikasgassen (Klijn, de Bruijn, Knoop, Kwadijk, 2012; Kwadijk et al., 2010). Wereldwijd hebben gebouwen een aandeel van 40% in het energieverbruik (Nejat, Jomehzadeh, Taheri, Gohari, & Majid, 2015) en voor een kwart van de daaraan gerelateerde uitstoot van broeikasgassen (Robert & Kummert, 2012). Ook in Nederland wordt veel gebruikgemaakt van aardgas voor koken en verwarming van huizen (Dehullu, 2017). Met vermindering van energieverbruik in gebouwen kunnen EU-klimaatdoelen deels worden behaald (Olsthoorn, Schleich & Faure, 2019). De Nederlandse overheid heeft in het Klimaatakkoord (EZK, 2019) beschreven wat er gedaan moet worden, onder andere in de gebouwde omgeving, om de broeikasgassenuitstoot in 2050 met 49% te verminderen. In Nederland zijn zeven miljoen huizen en één miljoen gebouwen, die in 2050 van het aardgas af moeten. Om dit doel te bereiken, zullen woningen goed geïsoleerd moeten worden, zal aardgas vervangen moeten worden door duurzame warmte en zal men schone elektriciteit moeten gebruiken, die men al dan niet zelf kan opwekken (EZK, 2019).

### Wijkaanpak

De Nederlandse overheid wil alle huizen gaan verduurzamen met behulp van een 'wijkaanpak', waarin gehele woonwijken worden verduurzaamd. Bij deze wijkaanpak kunnen de snelheid en het resultaat van de energietransitie beïnvloed worden door factoren als: de staat waarin de woningen verkeren, zaken die naast de energietransitie in de wijk spelen, maar ook de wensen van bewoners en het betrekken van bewoners bij de wijkaanpak (EZK, 2019; Hekkenberg et al., 2019). Klijn en Koppenjan (2016) stellen dat samenwerking belangrijk is in complexe situaties waarin de uitkomst van een situatie afhankelijk is van de verschillende partijen, aangezien het ontbreken van samenwerking tot conflicten kan leiden. Voor het bewerkstelligen van de energietransitie via een wijkaanpak is het daarom belangrijk dat iedereen mee kan én

wil doen, en dat de energietransitie betaalbaar is (EZK, 2019; Ros, 2015). Zowel de financiering als de participatie van de burger vormt echter een uitdaging (Hekkert & Wesseling, 2018). De overheid kan de energietransitie in alle wijken namelijk niet volledig financieren. Er wordt wel gekeken naar goede financieringsmogelijkheden voor burgers, in de vorm van leningen of subsidies (EZK, 2019; Hekkenberg et al., 2019). Naast goede financieringsmogelijkheden is het belangrijk dat burgers willen overstappen van aardgas naar een andere energiebron. Veel burgers ondernemen nog geen actie en zijn erg afwachtend om de woning te verduurzamen (EZK, 2019). Dit kan allerlei redenen hebben: sommige burgers zijn bang dat de transitie van aardgas naar nieuwe energiebronnen veel geld zal kosten (De Koning, Kooger, & Casper, 2020), terwijl anderen kunnen opzien tegen de overstap van koken op aardgas naar elektrisch koken. Het aardgasvrij maken van alle woningen vraagt om betrokkenheid en acceptatie van burgers en bedrijven (Taakgroep Innovatie, 2019), aangezien zij volgens De Koning en collega's (2020) de sleutel zijn voor een succesvolle wijkaanpak. De auteurs stellen dat zonder maatschappelijk draagvlak een tijdige uitvoering van de energietransitie bedreigd zou kunnen worden. Om te zorgen dat burgers maximaal betrokken raken en participeren, zou verspreiding van kennis over klimaatverandering en verduurzaming een rol kunnen spelen (Taakgroep Innovatie, 2019). Kennis zou kunnen bijdragen aan bewustzijn en gedragsverandering (Al Ahmari, Renaud, & Omoronyia, 2018; Weiss & Guinard, 2010). Marshall en collega's (2013) stellen dat bewustzijn over klimaatverandering ertoe kan leiden dat mensen over een groter aanpassingsvermogen beschikken. Elving (2019) stelt dat feedback helpt bij het faciliteren van het bewustwordingsproces. Zo zou energiebesparing mogelijk kunnen worden bereikt door directe feedback op het energieverbruik (Weiss & Guinard, 2010).

### **Wijkaanpak en energievoaches**

Veel gemeenten in Nederland zetten energievoaches in als onderdeel van de wijkaanpak. De energievoach geeft dan feedback aan de bewoners in de te verduurzamen wijk. De energievoach kan bijdragen aan het bewustwordingsproces van de bewoner hoe het energieverbruik omlaag kan worden gebracht, bijvoorbeeld door gedragsverandering en het maken van keuzes om zelf het huis te verduurzamen. Zo blijkt uit een artikel van de website van het Rembrandtpark en het Componistenkwartier ('Duurzaam RemCom', z.d.), dat de gemeente Gooische Meren energievoaches inzet 'om bewoners blijvend bij de wijkaanpak te betrekken en te ondersteunen'. In gemeente Velsen worden energievoaches gebruikt om 'een vertrouwd gezicht te geven aan de wijkaanpak', blijkt uit een artikel van de website van energievooperatie Velsen ('Onze eigen energievoaches', z.d.). In Rotterdam worden buurtbewoners opgeleid tot

energiecoach ‘zodat ze zelf handen kunnen geven aan de energietransitie’, blijkt uit het artikel van Ligtenberg (2019).

### **Energiecoaches**

Een energiecoach kan een bewoner kennis bijbrengen en advies geven over het energieverbruik, zoals mogelijkheden voor energiebesparing en -investering, bijvoorbeeld over isolatie van de woning (Bongers & Holtappels, 2019; Ozawa-Meida, Wilson, Fleming, Stuart, & Holland, 2017; Rotmans, 2011). Er lijkt tot dusver geen eenduidig beeld te zijn over hoe een energiecoach hoort te handelen, aangezien de activiteiten van energiecoaches kunnen verschillen. Veel energiecoaches geven advies over hoe aanpassingen in de woning kunnen leiden tot een lager energieverbruik, terwijl andere energiecoaches ook of juist alleen advies geven over hoe mogelijke gedragsveranderingen kunnen leiden tot een lager energieverbruik. Sommige energiecoaches geven daarnaast advies over hoe het energieverbruik van de bewoners zich verhoudt tot dat van anderen, terwijl anderen deze vergelijking niet maken. Sommige energiecoaches stellen een persoonlijk adviesrapport op voor de bewoners op basis van de gegevens die de energiecoach bij een huisbezoek verkrijgt. Deze gegevens bestaan bijvoorbeeld uit het energieverbruik, de wensen van de bewoners en de staat van de woning die de energiecoach bij het huisbezoek vaststelt (Bongers & Holtappels, 2019). Dit adviesrapport omvat allerlei informatie, zoals mogelijke investeringen in verduurzaming, mogelijke subsidie daarvoor en de termijn waarop de investering zal worden terugverdiend (Bongers & Holtappels, 2019).

In het huidige onderzoek worden de karakteristieken van de woning en het gedrag van de bewoner ingevuld in een tablet door de energiecoach van Stichting !WOON. De energiecoach van Stichting !WOON geeft alleen advies over welke gedragsveranderingen leiden tot welke besparing. De tablet toont aan hoeveel de bewoner in totaliteit kan besparen als alle adviezen van de energiecoach worden opgevolgd. Daarnaast krijgt de bewoner na het invullen van het energieverbruik te zien hoe dit zich verhoudt tot andere huishoudens met hetzelfde aantal bewoners (ter vergelijking voor elektra) of eenzelfde soort huis (ter vergelijking voor gas of warmte).

### **Aspecten van een energiecoach die van invloed kunnen zijn op het energieverbruik.**

In de literatuur worden verschillende aspecten genoemd waarmee energiecoaches een effect op het energieverbruik kunnen hebben. Zo zou een energiecoach betrokken kunnen worden om mensen te benaderen en om de klantreis van de bewoner te beïnvloeden in de energietransitie (Bongers & Holtappels, 2019; Oostra & Been, 2016). Bongers en Holtappels (2019) stellen daarnaast dat mensen vertrouwen hebben in een vaste energiecoach die onafhankelijke en

deskundige informatie geeft en die het perspectief van de bewoner kan innemen. Volgens Ozawa-Meida en collega's (2017) zou communicatie met een energiecoach bijdragen aan het leerproces van de bewoner. Ook de *mindset* van de energiecoach ten aanzien van de effecten van de energietransitie kan mogelijk helpen om bewoners te betrekken bij het verduurzamen van de woning (Bongers & Holtappels, 2019). Deze aspecten zouden mogelijk ertoe kunnen leiden dat individuen energie gaan besparen en dus tot een lager energieverbruik. Een ander aspect is dat een energiecoach bewoners mogelijk het eigen initiatief uit handen neemt (Wiekens, 2019). De energiecoach kijkt immers wat er veranderd kan worden in het energieverbruik, in plaats van dat bewoners dit zelf doen. Dit aspect zou mogelijk ervoor zorgen dat een energiecoach niet effectief is in het verlagen van het energieverbruik, doordat individuen niet zelf tot inzicht komen en gebaseerd daarop verduurzamingskeuzes kunnen maken (Wiekens, 2019).

### **Wetenschappelijke literatuur over effectiviteit energiecoach en feedbacksystemen**

Ondanks dat energiecoaches dus al breed ingezet worden in veel gemeenten, is tot op heden minimaal onderzoek gedaan naar de effectiviteit van energiecoaches. Er is alleen bekend dat de inzet van energiecoaches effectiever was bij het aanpassen van het energiegedrag van medewerkers binnen een bedrijf, dan senior managers die geen verstand hadden van energie (Ozawa-Meida et al., 2017). Er is geen literatuur over of er daadwerkelijk energie bespaard wordt nadat energiecoaches een bezoek aan bewoners hebben gebracht en hoe groot die besparing dan is. De literatuur richt zich vooral op wat energiecoaches doen en welke eigenschappen van een energiecoach van invloed zouden kunnen zijn bij verduurzaming (Bongers & Holtappels, 2019; Oostra & Been, 2016; Ozawa-Meida et al., 2017; Rotmans, 2011; Wiekens, 2019). Aangezien de energiecoach een vrij nieuw concept is, is het verklaarbaar dat er beperkt onderzoek gedaan is naar energiecoaches en de effectiviteit ervan. Deze studie zal daar verandering in brengen door wel naar de effectiviteit van energiecoaches te kijken.

In de wetenschappelijke literatuur is echter wel onderzoek verricht naar al wat langer bestaande interventies, zoals slimme meters en in-home displays en apps die feedback geven aan de bewoner over het reële energieverbruik (Nachreiner, Mack, Matthies, & Tampe-Mai, 2015). Hierbij zijn wisselende resultaten gevonden. Verschillende studies vonden dat algemene energiefeedback via een slimme meter of energiedisplays in gebouwen leidt tot afname van het energieverbruik, variërend van 5% tot 20% (Darby, 2006; Delmas, Fischlein, & Asensio, 2013; Ehrhardt-Martinez, Donnelly, & Laitner, 2010; Parker, Hoak, & Cummings, 2008). Daartegenover staan de studies die geen tot slechts een minimale afname van 2% in energieverbruik vonden, die zich alleen op de korte termijn voordeed en niet standhield op de



lange termijn (Buchanan, Russo, & Anderson, 2015; Geelen, Mugge, Silverster & Bulters, 2019). Geelen en collega's (2019) hebben ondanks het uitblijven van energiebesparing wel gevonden dat de groep die een feedback-app gebruikte, meer inzicht kreeg in het energieverbruik en het gedrag meer aanpaste dan de controlegroep. Naast het uitlezen van het energieverbruik includeerde de studie ook interviews met participanten. Daarin kwam naar voren dat participanten graag wilden weten hoe de feedback van de app gebruikt kon worden voor de eigen persoonlijke situatie. Ook kwam in de interviews naar voren dat feedback de intenties van bewoners versterkt om het gedrag aan te passen en dat het helpt om beslissingen te nemen. Tot slot kwam naar voren dat bewoners vaak geen actie ondernemen om het energieverbruik te verlagen wanneer ze geen concrete informatie hebben over hoe ze dat moeten doen. In de studie van Buchanan en collega's (2015) was een sociale component in het feedbackdisplay verwerkt, waarin bewoners konden zien of zij meer of minder energie verbruikten dan andere bewoners. De resultaten lieten zien dat bewoners die minder energie verbruikten dan andere bewoners, juist meer energie gingen verbruiken. Ook de studie van Henn en collega's (2019) laat zien dat slimmeterfeedback niet altijd tot vermindering van energieverbruik leidt: alleen individuen met milieubewuste attitudes profiteerden van de slimmeterfeedback en een lager energieverbruik.

Deze studies suggereren dat een feedbacksysteem alleen niet genoeg is voor energiebesparing, maar dat dit ook afhankelijk is van diverse andere factoren, zoals sociale normen waaraan de bewoner wil voldoen, de milieubewuste attitudes die de bewoner heeft en of de bewoner weet welke concrete stappen genomen moeten worden (Buchanan et al., 2015; Geelen et al., 2019; Henn et al., 2019).

### **Maatschappelijke relevantie en doel van de studie**

Nederland moet in 2050 van het aardgas af zijn (EZK, 2019). Dit moet voor een belangrijk deel via de 'wijkenpak' gebeuren, door gedragsveranderingen van bewoners (Hekkenberg et al., 2019). De energiecoach, waarvan de effectiviteit in het huidige onderzoek wordt onderzocht, zou ten eerste een rol kunnen spelen bij het concretiseren van te nemen stappen voor energiebesparing. Bewoners hoeven dan eventueel minder inspanning te leveren en zijn mogelijk eerder geneigd te handelen naar de milieubewuste attitudes die ze hebben. Ten tweede kunnen individuen beïnvloed worden door feedback van een energiecoach, door bijvoorbeeld aan te geven hoe het gedrag van een bewoner zich verhoudt tot dat van soortgelijke individuen. Dit soort feedback kan individuen beïnvloeden, aangezien ze graag aan de sociale normen zouden willen voldoen (Ushchev & Zenou, 2020).

In deze studie wordt de effectiviteit van een energiecoach onderzocht. Dit wordt gedaan door unieke verbruiksdata vooraf aan een bezoek van een energiecoach en één jaar na dit bezoek te vergelijken, om zodoende te bepalen of een bezoek van een energiecoach effectief is. Op basis van het voorgaande worden er verschillende onderzoeksvragen gesteld. De algemene onderzoeksvraag is:

*In hoeverre heeft een energiecoach invloed op het energieverbruik van bewoners na een consult?*

Daarnaast is het van belang om te kijken of er verschil is tussen bewoners die veel en weinig besparingsmogelijkheden hebben, zodat dit in het beleid van de toepassing van een energiecoach kan worden meegenomen. Gebaseerd op literatuur (Allcott, 2011) die heeft gevonden dat de feedbackinterventie het effectiefst was voor individuen met een hoog basisverbruik, wordt de volgende verdiepende onderzoeksvraag gesteld:

*Heeft de mogelijkheid van besparing invloed op de effectiviteit van een energiecoach?*

Bovendien is relevant om te onderzoeken in hoeverre individuen door feedback het gedrag aanpassen, zodat dit ook in het beleid kan worden meegenomen. Gebaseerd op de literatuur van sociale normen en het 'boemerangeffect' (e.g. Buchanan et al., 2015; Schultz, Nolan, Cialdini, Goldstein, & Griskevicius, 2007) zouden individuen met een hoger energieverbruik dan vergelijkbare individuen het energieverbruik verlagen, terwijl individuen met een laag energieverbruik ten opzichte van vergelijkbare individuen wellicht het energieverbruik verhogen. Wanneer dit het geval is, zal de variatie in het energieverbruik verkleinen en zullen bewoners dus meer op elkaar gaan lijken in hoeveel energie ze verbruiken. Daarom wordt de volgende verdiepende onderzoeksvraag gesteld:

*Heeft een bezoek van de energiecoach invloed op in hoeverre bewoners op elkaar lijken in energieverbruik?*

Tot slot is het essentieel om de conclusies uit bovenstaande onderzoeksvragen te verwerken in het beleid van de wijkaanpak. Iedere gemeente moet door middel van een wijkaanpak de eigen gemeente aardgasvrij maken (EZK, 2019). Door een aanbeveling te doen hoe de energicoach in dit beleid kan worden opgenomen, wordt heel Nederland bereikt. Hierdoor kunnen alle gemeenten in Nederland effectiever naar een wijkaanpak navigeren, doordat ze weten in hoeverre een energicoach effectief is en hoe ze die het beste kunnen inzetten. Daarom luidt de beleidsvraag:

*Hoe kan een energicoach het beste in het beleid van de wijkaanpak worden vormgegeven?*

## **Theoretisch Kader**

In dit theoretisch kader worden twee theorieën besproken die een causaal verband leggen tussen het bezoek van een energicoach en een verandering in energieverbruik. De eerste theorie is de lagekostenhypothese, die uit de rationelekeuzetheorie is afgeleid. Ik pas de lagekostenhypothese toe in de context van energicoaches en formuleer aldus hypothese 1. De tweede theorie is de theorie van sociale normen, waarvan het boemerangeffect is afgeleid. Ook deze pas ik toe in de context van energicoaches en formuleer zodanig hypothese 2.

### **De lagekostenhypothese en de rationelekeuzetheorie**

Er is veel onderzoek gedaan of milieubewuste attitudes, dat wil zeggen de geneigdheid van een individu om bezorgd te zijn over de natuurlijke omgeving (Bissing-Olson, Iyer, Fielding, & Zacher, 2013), invloed hebben op milieubewust gedrag. Met milieubewust bedrag wordt bedoeld: gedrag dat het milieu zo min mogelijk schaadt, of zelfs het milieu ten goede komt (Steg & Vlek, 2009). Verschillende studies vonden dat milieubewuste attitudes een positieve invloed hebben op milieubewust gedrag (Bissing-Olson et al., 2013; Clark, Kotchen, & Moore, 2003; López-Mosquera, Lera-López, & Sánchez, 2015; Meinhold, & Malkus, 2005; Zhang, Xie, Morrison, & Zhang, 2020). In contrast met andere studies, die vonden dat ondanks dat mensen milieubewuste attitudes hebben, dit niet leidt tot milieubewust gedrag (Moser, 2015; Prati, Albanesi, & Pietrantoni, 2017), ook wel bekend als *the attitude-behavior gap* (Peattie, 2010). Diekmann en Preisendörfer (2003) stellen echter dat kosten een vaak vergeten factor zijn in attitude-gedrag onderzoek en kunnen helpen om de variatie in correlaties tussen attitudes

en gedrag te verklaren. Diekmann en Preisendörfer (2003) refereren naar kosten in bredere zin: zowel kosten in financiële zin, als de kosten van gedrag.

Gedragskosten refereren naar hoeveel moeite iets kost om te doen (Hunecke, Blöbaum, Matthies, & Höger, 2001). Voorbeelden van hoge gedragskosten zijn het forse tijdsbeslag en de hoge cognitieve belasting bij het verwerken van complexe informatie met betrekking tot energiebesparing (Huang, Wen, & Gao, 2020; Stern, 2011). Diekmann en Preisendörfer (2003) hebben daarom de lagekostenhypothese opgesteld. Volgens de lagekostenhypothese wordt gedrag alleen door attitudes verklaart, wanneer het naleven van die attitudes weinig kosten en ongemak oplevert voor het individu (Diekmann & Preisendörfer, 2003). Het effect van attitudes op gedrag zou dus afhangen van de kostenintensiteit van de situatie: hoe hoger de kosten in gedrag of geld, hoe minder mensen handelen naar de attitude die ze hebben (Diekmann & Preisendörfer, 2003).

De lagekostenhypothese hebben Diekmann en Preisendörfer (2003) afgeleid van de rationelekeuzetheorie. Volgens de rationelekeuzetheorie nemen individuen beslissingen op basis van de afwegingen van individuele doelen en de haalbaarheid daarvan, de middelen en de kosten en baten die gepaard gaan met een beslissing (Van Teeffelen & Klandermans, 1989). In de studie halen Diekmann en Preisendörfer (2003) het onderzoek van Zintl (1989) aan, die onderzoek heeft gedaan naar de sterke en zwakke kanten van rationelekeuzemodellen. Wanneer er sprake is van een micro-theorie, waarbij de theorie zou worden gebruikt om individueel gedrag te verklaren, moet er volgens Zintl (1989) gespecificeerd worden tussen lage- en hogekostensituaties. Zo zouden beslissingen in hogekostensituaties beïnvloed worden door dominante besliscriteria, zoals: de druk van zware consequenties van het gedrag voor het individu en kostenonderdelen die door anderen worden waargenomen. In lagekostensituaties zou rationele keuze veel minder bruikbaar zijn, doordat de consequenties voor het individu niet van grote invloed zijn op het persoonlijke en economische welzijn van een individu. Diekmann en Preisendörfer (2003) concluderen uit de bevindingen van Zintl (1989) dat er variabelen zoals attitudes en emoties moeten worden meegenomen om individueel gedrag te verklaren. Dit wordt verder uitgelegd door middel van het model van Rabin (1993). De auteur stelt dat zijn onderzoek naar eerlijkheidsoverwegingen met betrekking tot het effect van de inzet in speltheorie kan worden gegeneraliseerd naar attitudes, emoties en motivaties. Rabin (1993) stelt met zijn theorie dat wanneer de materiële consequenties van economische transacties niet te groot zijn (dus lagere kosten), de gedragsimplicaties van eerlijkheid het grootst zijn. Diekmann en Preisendörfer (2003) stellen dat wanneer eerlijkheidsoverwegingen worden vervangen door milieuzorgen, de stelling overeenkomstig is aan de lagekostenhypothese.

Diekmann en Preisendörfer (2003) hebben de lagekostenhypothese getest bij het recyclen van papier, plastic, organisch materiaal en waterbesparing. De lagekostenhypothese werd in het onderzoek bevestigd en toonde aan dat het effect van de attitudes afnam bij meer gedragskosten. Zo recyclede bijvoorbeeld slechts 58% van de participanten plastic wanneer ze ver moesten lopen voor een recyclepunt (hoge gedragskosten), in tegenstelling tot 74% van de participanten die een recyclepunt dichtbij hadden (lage gedragskosten). Andere onderzoeken naar de lagekostenhypothese laten wisselende resultaten zien.

Ten eerste zijn er studies die de theorie tegenspreken. Von Borgstede en collega's (2013) vonden dat attitudes zowel voorspellers waren van lage- als hogekostengedrag. Dit strookt niet met de lagekostenhypothese, aangezien daar het effect van attitudes op gedrag zou moeten afnemen bij stijgende gedragskosten. Liebe (2010) vond ook geen bewijs voor de lagekostenhypothese, aangezien er geen enkele interactie werd geconstateerd tussen persoonlijke normen (attitudes) en externe kosten. In contrast met deze studies, bevestigden Huang en collega's (2020) de lagekostenhypothese met betrekking tot recyclen en energiebesparing. De lagekostenhypothese werd ook ondersteund in het onderzoek van Olsthoorn en collega's (2019), waarin het effect van attitudes verdween naarmate het meer kostte om een huis energiezuinig te maken. Tot slot werd de lagekostenhypothese ook ondersteund in het onderzoek van Farjam en collega's (2019). De auteurs vonden een negatieve relatie tussen milieubewuste attitudes en kosten, als het ging om bijdragen aan het milieu door het kopen van CO<sub>2</sub>-compensatiecertificaten. Keuschnigg en Kratz (2018) hebben ook onderzoek gedaan naar recyclegedrag, maar dan van glas en plastic, met betrekking tot laag- en hoog kostengedrag. De auteurs vonden in lijn met de lagekostenhypothese dat de waarschijnlijkheid van recyclen afnam naarmate het meer moeite kostte, maar dat dit alleen voor plastic gold en niet voor glas: dit bleven individuen recyclen ondanks hoge gedragskosten. De auteurs stellen dat dit komt doordat het recyclen van glas gepaard gaat met een sociale norm waaraan mensen willen voldoen, terwijl deze sociale norm bij plastic nog niet bestaat.

Volgens de lagekostenhypothese van Diekmann en Preisendörfer (2003) zouden meer individuen energie moeten gaan besparen als de gedragskosten verlagen, aangezien individuen dan zullen handelen conform de milieubewuste attitudes die ze hebben. De milieubewuste attitudes zijn in deze studie niet expliciet gemeten. In de huidige studie hebben bewoners op eigen initiatief een bezoek van een energiecoach moeten aanvragen. Het is aannemelijk dat individuen in de huidige studie milieubewuste attitudes hebben, aangezien ze actief bezig zijn met de vraag hoe ze de woning kunnen verduurzamen. Een energiecoach zou de gedragskosten van individuen kunnen verlagen door bewoners van informatie te voorzien. Bewoners zouden

daardoor minder tijd en moeite hoeven te steken in het uitzoeken hoe ze het huis kunnen verduurzamen en hoe ze feedback van bijvoorbeeld een slimme meter kunnen toepassen op de eigen situatie, wat nu als barrières ervaren worden (Geelen et al., 2019; Huang et al., 2020). Voor het bezoek van de energiecoach moesten bewoners dit geheel zelf doen, wat impliceert dat ze hoge gedragskosten ervaren. Individuen zijn minder geneigd om energie te besparen wanneer er sprake is van hoge gedragskosten (Steg, 2008), waardoor het aannemelijk is dat veel bewoners voor het bezoek van een energiecoach minder energie besparen. Een energiecoach zou door het verlagen van de gedragskosten, ertoe kunnen bijdragen dat bewoners energie gaan besparen. Daarom luidt hypothese 1a:

*H1a: Het gemiddelde energieverbruik is lager na bezoek van een energiecoach dan ervoor.*

Uit de lagekostenhypothese kan een tweede hypothese worden afgeleid over het effect van energiecoaches op het energieverbruik van individuen die weinig en veel besparingsmogelijkheden hebben. Volgens de lagekostenhypothese gaan individuen minder naar de attitudes handelen die ze hebben naarmate de gedragskosten verhogen. Het is aannemelijk dat individuen met weinig besparingsmogelijkheden hogere gedragskosten ervaren doordat ze meer inspanning moeten leveren om nog meer te besparen, dan individuen die veel besparingsmogelijkheden hebben en bij weinig inspanning al kunnen besparen. Dit suggereert dat hoe meer individuen kunnen besparen, hoe meer ze ook gaan besparen. Allcott (2011) vond dat het effect van de feedbackinterventie in de woning op het energieverbruik het sterkst was voor individuen met een hoog basisenergieverbruik. Dit impliceert dat bewoners die veel aan het energieverbruik kunnen doen, minder inspanning hoeven doen om te handelen naar de feedback en hierdoor meer besparen dan bewoners die een laag energieverbruik hebben. Wanneer het huidige energieverbruik correleert met de attitudes, zou het echter mogelijk zijn dat iemand die hoge gedragskosten ervaart zich alsnog inzet om energie te besparen. Door te onderzoeken of er verschil zit tussen besparingsmogelijkheden en reële energiebesparing, kan in het beleid in meer of mindere mate op bepaalde groepen gefocust worden. Dit kan bijdragen aan de kosteneffectiviteit van een interventie (Allcott, 2011). Daarom luidt hypothese 1b als volgt:

*H1b: Bewoners die veel mogelijkheid hebben tot het besparen van energie voor het bezoek van de energiecoach, gaan meer besparen dan bewoners die minder bespaarmogelijkheden van energie hebben.*

### **De theorie van sociale normen en het boemerangeffect**

Hoewel de individuele attitudes van een persoon van belang kunnen zijn, spelen ook sociale normen een rol. Volgens de socialenormtheorie worden individuen beïnvloed door de interactie met andere mensen (Parece, Younos, Grossman, & Geller, 2013). Zo zouden mensen naar andere mensen kijken voor de bepaling welk gedrag acceptabel en niet-acceptabel is en welk gedrag het meest wordt vertoond, om het eigen gedrag daarop af te stemmen (Parece et al., 2013). Cialdini en Trost (1998, p. 152) definiëren sociale normen als ‘regels en standaarden die door een groep worden begrepen en die het sociale gedrag sturen en/of beperken zonder de kracht van wetten’. Cialdini en collega’s (1991) onderscheiden twee soorten sociale normen: dwingende normen (*injunctive norms*) en beschrijvende normen (*descriptive norms*). Dwingende normen gaan over wat de meeste mensen geschikt of ongeschikt vinden en beïnvloeden mensen doordat hier vaak sociale beloningen of straffen aan vastzitten (bijvoorbeeld sociale exclusie; Voss, 2001), doordat het morele regels van een groep betreft (Cialdini et al., 1991). Wanneer jij als enige in een buurt geen zonnepanelen op het dak hebt, kun je bijvoorbeeld sociaal worden uitgesloten (Voss, 2001) door de rest van de buurt. Dit wil je voorkomen door ook zonnepanelen te nemen. Beschrijvende normen gaan over wat de meeste mensen doen en beïnvloeden gedrag doordat mensen overtuigd worden dat het gedrag gepast is om te doen, aangezien iedereen het doet (Cialdini et al., 1991). Bijvoorbeeld het aanvragen van een energiecoach wanneer je ziet dat iedereen in de buurt dit doet.

Dat sociale normen gedrag van mensen beïnvloeden, komt ook in verschillende studies naar voren. Zo zouden sociale normen de intenties van mensen om te recyclen voorspellen (Park & Ha, 2012). Daarnaast kunnen sociale normen het milieubewust gedrag in hotels bevorderen, doordat hotelgasten bewuster handdoeken hergebruiken (Reese, Loew, & Steffgen, 2014). Verder vonden Dolan en Metcalfe (2015) dat sociale normen kunnen bijdragen aan het verminderen van energieconsumptie, maar dat dit het effectiefst was op de dag van de feedback en dat het effect op de lange termijn verminderde. Ook Nolan en collega’s (2008) vonden dat sociale normen konden bijdragen aan het terugdringen van het energieverbruik. Opvallend in de studie van Nolan en collega’s (2008) was dat participanten verwachtten dat het gedrag van de burens het minste impact van alle beschouwde factoren op het eigen gedrag zou hebben, terwijl uit de resultaten bleek dat de beschrijvende sociale norm van de burens juist het meeste impact van alle beschouwde factoren had op het eigen gedrag.

Het inzetten van deze beschrijvende sociale norm kan tot verschillende reacties leiden. Enerzijds zouden individuen niet graag afwijken van de sociale normen, waardoor ze zich vaak conform de sociale norm kunnen gaan gedragen (Ushchev & Zenou, 2020). Dit blijkt ook uit

de studie van Nolan en collega's (2008), waarbij individuen energie gingen besparen doordat de individuen boven de sociale norm zaten. Anderzijds kan een beschrijvende sociale norm leiden tot een 'boemerangeffect'. Dit is een onbedoelde consequentie van een beschrijvende norm, waarbij individuen die onder de norm zitten zich aanpassen aan de norm van gelijke individuen en daardoor juist *méer* energie gaan verbruiken (Rasul & Hollywood, 2012). Dit boemerangeffect is in meerdere studies gevonden. Zo vonden Schultz en collega's (2007) dat het uitmaakt aan wie informatie over beschrijvende normen wordt gegeven. Het geven van beschrijvende normen aan individuen met een hoog energieverbruik in vergelijking tot het gemiddelde energieverbruik leidde tot afname van het energieverbruik. Dit is het tegenovergestelde van wat bij individuen met een lager energieverbruik werd gevonden ten opzichte van het gemiddelde. Deze individuen gingen juist meer energie verbruiken (Schultz et al., 2007). Dit werd ook in de studie van Buchanan en collega's (2015) gevonden. Individuen gingen juist meer energie verbruiken om aan de sociale norm te voldoen, doordat ze op een display in huis feedback kregen te zien dat ze minder energie verbruikten ten opzichte van anderen. Om een boemerangeffect tegen te gaan, stellen Schultz en collega's (2007) dat het effectief is om een bericht gebaseerd op de dwingende norm te gebruiken, naast de beschrijvende norm. De auteurs stellen dat het geven van een dwingende norm bijvoorbeeld kan door een groene smiley te plaatsen bij het energieverbruik van individuen die al onder de beschrijvende sociale norm presteren. Hierdoor worden individuen bevestigd in de inspanningen met betrekking tot het energieverbruik en bewust gemaakt van wat als geaccepteerd gedrag wordt gezien. Daardoor zouden ze zich niet naar de beschrijvende sociale norm toe bewegen en dus niet meer energie gaan verbruiken.

In het huidige onderzoek heeft Stichting !WOON verschillende karakteristieken van de bewoners en de woning laten inventariseren door de energiecoach (zoals of de woning enkel of dubbel glas heeft en hoe lang de bewoner doucht). Al deze karakteristieken zijn ingevuld in de tablet die de energiecoach meebrengt tijdens het bezoek. Stichting !WOON heeft ook de feedback van de sociale norm aan bewoners geïncorporeerd. De tablet geeft namelijk bij het bezoek na het invullen van het energieverbruik automatisch aan of de bewoner meer of minder verbruikt dan huishoudens met hetzelfde aantal bewoners (ter vergelijking voor elektra) of eenzelfde soort huis (ter vergelijking voor gas of warmte). De bewoner wordt voorzien van de beschrijvende sociale norm en krijgt een referentiekader van wat 'normaal' is (Handgraaf, De Jeude, & Appelt, 2013). De bewoner wordt dus bewust gemaakt of hij/zij vergeleken met de norm veel of weinig energie verbruikt. Doordat hier alleen gebruikgemaakt wordt van een



beschrijvende norm en daarnaast geen dwingende norm wordt gebruikt, is het mogelijk dat in de huidige studie een boemerangeffect optreedt.

Op basis van de theorie van sociale normen en het boemerangeffect wordt verwacht dat individuen met een hoog energieverbruik na bezoek van een energiecoach het energieverbruik verlagen, terwijl individuen met een laag energieverbruik juist meer gaan verbruiken. Dientengevolge neemt de variatie tussen bewoners af. Daarom luidt de tweede hypothese:

*H2: De variatie tussen bewoners in energiegebruik is lager na bezoek van een energiecoach dan ervoor.*

## **Data en methoden**

De data voor de masterscriptie zijn beschikbaar gesteld door Stichting !WOON. Stichting !WOON levert advies en hulp aan bewoners omtrent woningen. Het energiecoachproject van Stichting !WOON is een doorlopend project, waarin bewoners gratis een energiecoachbezoek kunnen aanvragen. Stichting !WOON werkt samen met Ealyze, een bureau dat de energieverbruiken van bewoners die daarvoor toestemming hebben gegeven, in kaart brengt. Zo wordt een groeiend databestand gecreëerd dat gebruikt kan worden om onderzoek te doen naar de effecten van een energiecoach.

### **Participanten**

De bewoners die een energiecoachbezoek hebben gehad, zijn op verschillende manieren geworven door Stichting !WOON. Stichting !WOON heeft zowel in de gehele stad Amsterdam als Haarlem bewoners benaderd of zij een gratis bezoek wilden van een energiecoach. Deze mogelijkheid is op verschillende manieren onder de aandacht gebracht: onder andere via flyers (zie bijlage 1), posters, Facebook, advertenties, mond-tot-mondreclame, de gemeente en woningcorporaties. Alleen de bewoners die zelf een telefonische of online-aanvraag doen bij Stichting !WOON voor een energiecoach, hebben een bezoek gekregen van een energiecoach. Het energiecoachproject van Stichting !WOON is een continu lopend project en bewoners kunnen dus nog steeds een energiecoach aanvragen. Tot nu toe hebben de energiecoaches van Stichting !WOON ongeveer 1000 huisbezoeken afgerond, waar met bewonerstoestemming zowel een oud als een nieuw verbruik zou worden geregistreerd. Van deze huisbezoeken is vaak zowel een gas- als elektraverbruik geregistreerd met betrekking tot oud- en nieuwverbruik. De meeste huizen hebben immers nog steeds een gasaansluiting voor bijvoorbeeld verwarming en

warm water en een elektra-aansluiting voor de voorziening van stroom. Enkele huishoudens hadden echter alleen een elektra-aansluiting, wat impliceert dat deze huishoudens al van het gas zijn afgesloten. In het vervolg van de scriptie wordt gesproken over casussen in plaats van huishoudens aangezien zowel het gas- als elektraverbruik van een huishouden is meegenomen. Elke gepaarde voor- en nameting (oud verbruik voor het bezoek van een energiecoach en nieuw verbruik een jaar na het bezoek van de energiecoach) wordt dus gezien als een casus.

**Missende data en hand-ingevulde data.** Door problematiek bij Ealyze omtrent het ophalen van de oude slimmeterstanden (variabele: oud verbruik) bij 706 casussen is er slechts toegang tot 109 casussen (54 gas en 55 elektra), met zowel een oud als een nieuw verbruik, gemeten door de slimme meter. Daarnaast zijn er 358 casussen (165 gas en 193 elektra) waarvan het oude verbruik met de hand is ingevuld. Het nieuwe verbruik van deze casussen is wel met de slimme meter geregistreerd. Totaal zijn er dus 467 casussen (219 gas en 248 elektra) met een oud en nieuw verbruik. De beschrijvende statistieken van de gebruikte variabelen in de huidige studie van de totale 467 casussen zijn te zien in Tabel 1. De negatieve minimumwaarde bij het nieuwe verbruik komt door teruglevering van energie naar het net toe, bijvoorbeeld door zonnepanelen. De data bestaan uit 3888 huishoudens die wel tabletdata bevatten, maar niet allemaal verbruiksdata hebben, doordat alleen 1029 van de 3888 huishoudens toestemming hebben gegeven om de slimme meter te laten uitlezen. Een overzicht van alle casussen en de reden van missende casussen is te zien in bijlage 2.

***Gewogen graaddagencorrectie.*** Om accuraat te onderzoeken of er daadwerkelijk energiebesparing optreedt na het bezoek van een energiecoach, is het essentieel om een gewogen graaddagencorrectie te doen. Een gewogen graaddagencorrectie is nodig om het gasverbruik door de jaren heen te kunnen vergelijken (Sipma & Niessink, 2018), waarbij de weersomstandigheden worden meegenomen. Bij een gewogen graaddagencorrectie wordt het werkelijke gasverbruik met de factor ‘graaddagen’ gecorrigeerd. De factor ‘graaddagen’ geeft aan hoeveel graaddagen er dat jaar waren. Hoe meer graaddagen er zijn in een jaar, hoe kouder het dat jaar was (Sipma & Niessink, 2018). Deze gewogen graaddagencorrectie zat oorspronkelijk niet in de data en is later uitgevoerd door Stichting !WOON. Dit hoeft alleen voor gasverbruik gedaan te worden omdat bewoners nu nog het huis verwarmen met gas en daardoor dit verbruik afhankelijk is van het weer. Individuen zetten de verwarming hoger bij een koudere winter, dan bij een zachtere winter. Hoe de gewogen graaddagencorrectie door Stichting !Woon is gedaan, is te vinden in bijlage 3.

**Respons.** De responsgraad die Stichting !WOON krijgt op het adverteren voor de energiecoach is wisselend. De responsgraad was bij een wooncomplex in Amsterdam-West slechts 1,8%. Bewoners waren hier al zelf bezig met een collectieve aanvraag voor dubbelglas, waardoor de noodzaak van een energiecoach wellicht minder gezien wordt. In Heemstede was de responsgraad met 20% veel hoger. Gemiddeld is de responsgraad op de flyer (zie bijlage 1) zo'n 6 tot 8%.

**Dataverzamelingsprocedure.** Een bewoner moet zich aanmelden voor een energiecoachbezoek. Na de aanmelding wordt een energiecoachbezoek ingepland. Tijdens het energiecoachbezoek wordt in een tablet allerlei informatie over de woning en het bewonersgedrag ingevoerd. Voorbeelden hiervan zijn vragen als: *'Op hoeveel graden verwarmt u doorgaans de woonkamer in de winter?'*, en *'Hoe lang staat u onder de douche?'*. Ook wordt in de tablet aangegeven of de bewoner toestemming geeft om de slimmemeterdata voor twee opeenvolgende jaren te laten uitlezen. Wanneer in de tablet het huidige energieverbruik wordt ingevuld door de bewoner, geeft de tablet automatisch weer of dit meer of minder is dan vergelijkbare huishoudens qua aantal bewoners (elektra) of woningtype (gas of warmte). Daarnaast bekijkt de energiecoach alle energiebesparingsopties die de bewoner heeft door het gedrag aan te passen en vult dit in de tablet in. Alle mogelijke bespaaropties samen leiden tot wat er totaal aan energie bespaard kan worden. Dit wordt voor alle huishoudens uitgedrukt in m<sup>3</sup> voor gasverbruik en in kWh voor elektraverbruik. Na het huisbezoek verzendt de energiecoach een bespaarrapport naar de bewoners en de tabletgegevens naar Stichting !WOON. Via de ICT-afdeling van Stichting !WOON worden de EAN-codes (meestal twee per adres: één voor gas en één voor elektra) aangemeld bij het portal van Ealyze. Op dat moment worden er 13 oude maandstanden uitgelezen om zo tot één jaarverbruik te komen. Een jaar na het bezoek van de energiecoach wordt opnieuw het jaarverbruik berekend, op basis van de afgelopen 13 maanden: dit is het nieuwe verbruik.

Tabel 1

*Beschrijvende statistieken van alle casussen (n = 467)*

	Minimum	Maximum	Gemiddelde	SD
<b>Gas gemeten in m<sup>3</sup> (n = 219)</b>				
Oud verbruik	18,00	3762,00	1013,99	638,89
Nieuw verbruik	2,81	3146,39	928,15	570,52
Vershil oud en nieuw verbruik	-1820,30	2626,40	-55,66	393,26
Totale mogelijke m <sup>3</sup> besparing (n = 217)	38,00	958763,00	303345,69	218013,52
m <sup>3</sup> /graaddag oud verbruik (n = 57)	0,07	1,26	0,31	0,22
m <sup>3</sup> /graaddag nieuw verbruik (n = 199)	0,001	1,25	0,36	0,23
Vershil in m3 na graaddagencorrectie (n = 57)	-274,22	1050,28	224,81	271,73
<b>Elektra gemeten in kWh (n = 248)</b>				
Oud verbruik	3,00	7853,00	1991,64	1178,54
Nieuw verbruik	-14329,20	8207,12	1865,86	1516,74
Vershil oud en nieuw verbruik	-17116,20	2966,46	-125,78	1243,84
Totale mogelijke kWh besparing (n = 179)	85,00	955325,00	182930,30	234942,01

### Data-analyse en variabelen

Om de hypothesen te testen worden verschillende analyses gedaan. Voordat de hypothesen getest kunnen worden moeten de assumpties getest worden. Wanneer een variabele niet normaal verdeeld blijkt, moet de variabele log-getransformeerd worden. Het testen van de assumpties wordt in de resultatensectie gedaan, waarop gebaseerd wordt of de variabelen log-getransformeerd moeten worden of niet. De hieronder besproken analyses zullen dan met de gelogde variabelen worden uitgevoerd.

De eerste hypothese: *'Er wordt energie bespaard het jaar nadat de energiecoach op bezoek is geweest ten opzichte van het jaar voordat de energiecoach een bezoek bracht'*, wordt getest aan de hand van een *paired t-test*. De *paired t-test* wordt uitgevoerd om het energieverbruik (afhankelijke variabele) te vergelijken in de conditie voor het bezoek van de energiecoach en in de conditie één jaar na het bezoek van de energiecoach (onafhankelijke variabelen). Gas en elektra worden apart getoetst om te zien in welke energie-eenheid (gas of elektra) er verschil optreedt. Bij de gascasussen is dit zowel voor als na de gewogen graaddagencorrectie gedaan. Dit wordt zowel voor slimme meter als hand-ingevulde casussen samen gedaan en apart voor de slimme meter als voor hand-ingevulde casussen.

Om hypothese 1b te testen *'Bewoners die veel mogelijkheid hebben tot het besparen van energie voor het bezoek van de energiecoach, gaan meer besparen dan bewoners die minder*

*bespaarmogelijkheden van energie hebben*', wordt een Pearson-correlatieanalyse uitgevoerd. Deze Pearson-correlatieanalyse wordt uitgevoerd met de variabelen daadwerkelijke besparing die de bewoners ervaren in m<sup>3</sup> (gas) en kWh (elektra) en mogelijke besparing in m<sup>3</sup> (gas) en kWh (elektra). De variabele daadwerkelijke besparing is tot stand gekomen door het verschil te berekenen tussen het oude en het nieuwe verbruik. Bij de gascasussen is er zowel een correlatie met de daadwerkelijke besparing zonder als met gewogen graaddagencorrectie uitgevoerd. De mogelijke besparing is uitgedrukt in m<sup>3</sup> voor het gasverbruik en in kWh voor het elektraverbruik. Deze correlaties worden apart gedaan voor gas en elektra. Ook worden de correlaties uitgerekend voor de slimme meter en hand-ingevulde casussen samen en voor de slimme metercasussen en de hand-ingevulde casussen apart.

Om hypothese 2 te testen '*De variatie tussen bewoners in energiegebruik is lager na bezoek van een energicoach dan ervoor*', wordt de F-waarde berekend door de variantie van het oude verbruik te delen door de variantie van het nieuwe verbruik. De F-waarde wordt voor gas- en elektracasussen apart berekend in de drie verschillende condities: slimme meter als hand-ingevulde casussen samen en voor de slimme meter en hand-ingevulde casussen apart. Voor de gascasussen wordt het zowel voor als na de gewogen graaddagencorrectie gedaan. Na deze berekening wordt in de kritieke F-waarde tabel (Field, 2013) opgezocht of de F-waarde significant is bij een  $\alpha$  van .05. Wanneer de F-waarde hoger is dan de kritieke F-waarde, is deze significant.

## **Resultaten**

Voordat de hypothesen getoetst kunnen worden, moeten de assumpties van de diverse toetsen gecheckt worden: normaliteit, lineariteit en homoscedasticiteit. Geen enkele variabele bleek normaal verdeeld, waardoor er logtransformaties uitgevoerd moesten worden. De normaalverdelingen van de variabelen voor en na de logtransformaties zijn te zien in bijlage 3. Door de logtransformaties zijn er twee elektracasussen, met negatieve waarden in het nieuwe verbruik, van het hand-ingevulde verbruik van de oorspronkelijke data niet in de nieuwe logvariabele meegenomen. De beschrijvende statistieken van de log-getransformeerde variabelen van alle gas- en elektracasussen zijn te zien in tabel 2. Het verschil tussen oud en nieuw verbruik is hier geen op zichzelf gelogde variabele, maar komt voort uit het verschil van de twee gelogde variabelen oud verbruik en nieuw verbruik. Aangezien alle variabelen dus niet normaal verdeeld bleken, wordt in alle analyses die zijn beschreven in de data-analyse in de methodesectie, gebruikgemaakt van log-getransformeerde variabelen.

In de resultatensectie wordt alleen de conditie van zowel de slimme meter als hand-ingevulde casussen getoond, aangezien dit alle mogelijke casussen includeert. In bijlage 5 zijn de resultaten te zien van de gas- en elektracasussen apart.

Tabel 2

*Beschrijvende statistieken van de log-variabelen van alle casussen (n = 465)*

	Minimum	Maximum	Gemiddelde	SD
<b>Gas gemeten in m<sup>3</sup> (n = 219)</b>				
Oud verbruik	2,94	8,23	6,71	0,73
Nieuw verbruik	1,34	8,05	6,62	0,75
Verschil oud en nieuw verbruik (n = 57)	-1,95	2,89	-0,9	0,47
Totale mogelijke m <sup>3</sup> besparing (n = 217)	3,64	13,77	12,18	1,35
m <sup>3</sup> /graaddag oud verbruik (n = 57)	0,06	0,81	0,26	0,15
m <sup>3</sup> /graaddag nieuw verbruik (n = 219)	0,00	0,81	0,30	0,16
Verschil in m <sup>3</sup> na graaddagencorrectie (n = 43)	3,08	6,96	5,40	0,96
<b>Elektra gemeten in kWh (n = 248)</b>				
Oud verbruik	1,39	8,97	7,40	0,76
Nieuw verbruik (n = 246)	5,58	9,01	7,43	0,54
Verschil oud en nieuw verbruik	-1,30	6,61	0,03	0,59
Totale mogelijke kWh besparing (n = 179)	4,44	13,77	9,94	3,05

Om hypothese 1a te toetsen, werden meerdere afhankelijke t-toetsen uitgevoerd met de drie condities: zowel slimme meter als hand-ingevuld, alleen slimme meter en alleen hand-ingevulde casussen (zie bijlage 5). Wanneer er gekeken wordt naar zowel slimme meter als hand-ingevuld verbruik blijkt dat het nieuwe gasverbruik ( $M = 6.62$ ,  $SD = .75$ ) is afgenomen ten opzichte van het oude gasverbruik, ( $M = 6.71$ ,  $SD = .73$ ) één jaar na het bezoek van een energiecoach,  $t(218) = -2.66$ ,  $p = .008$ , te zien in de bovenste helft van Tabel 3. Het nieuwe elektraverbruik ( $M = 7.43$ ,  $SD = .54$ ) is niet significant anders dan het oude elektraverbruik ( $M = 7.40$ ,  $SD = .76$ ),  $t(245) = .88$ ,  $p = .379$ .

Tabel 3

*Resultaten paired t-toets nieuw en oud verbruik zowel slimme meter als hand-ingevulde casussen met en zonder graaddagcorrectie*

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<b>Zonder graaddagcorrectie</b>				
Alleen gas (n = 219)	-.09	.47	-2.66	.008
Alleen elektra (n = 246)	.03	.59	.88	.379
<b>Met graaddagcorrectie</b>				
Alleen gas (n = 57)	.05	.05	6.28	.000

In de eerste analyse is echter nog niet de gewogen graaddagcorrectie meegenomen, er is dus nog niet gecontroleerd voor de weersomstandigheden, een factor die het gasverbruik kan beïnvloeden. In de onderste helft van Tabel 3 zijn de resultaten van de t-toets te zien waarbij een gewogen graaddagcorrectie is berekend over het energieverbruik. Dit zijn aanzienlijk minder casussen, aangezien voor de berekening van een gewogen graaddagcorrectie de periode van het verbruik bekend moet zijn. Bij hand-ingevulde casussen was de verbruiksperiode slechts bij drie casussen aanwezig en daarom zijn deze niet apart getoetst. In Tabel 3 is te zien dat het oude gasverbruik per graaddag ( $M = .28$ ,  $SD = .19$ ) bij de combinatie van slimme meter en hand-ingevulde casussen, wat vooral bestaat uit slimme meter gascasussen, omhoog is gegaan bij het nieuwe gasverbruik per graaddag ( $M = .32$ ,  $SD = .22$ ),  $t(57) = 6.09$ ,  $p < .001$ . Deze resultaten zijn niet in lijn met hypothese 1a.

Voor hypothese 1b zijn er Pearson-correlaties uitgevoerd voor zowel slimme meter als hand-ingevulde casussen samen en voor slimme meter en hand-ingevulde casussen apart (zie bijlage 5). Voor gas is hier de mogelijkheid tot besparing in  $m^3$  (gelogd) gecorreleerd met het verschil van het oude en nieuwe verbruik. Het verschil van het oude en nieuwe verbruik is vastgesteld door de gelogde variabelen nieuw en oud verbruik te vergelijken. De correlatie was niet significant met betrekking tot het gasverbruik zonder graaddagcorrectie voor zowel de slimme meter als hand-ingevulde casussen,  $r(215) = .044$ ,  $p = .517$ . Ook de correlatie met het gasverbruik met gewogen graaddagcorrectie en de mogelijke besparing was niet significant,  $r(41) = -.221$ ,  $p = .155$ . De correlatie met betrekking tot het elektraverbruik voor zowel de slimme meter als hand-ingevulde casussen was evenmin significant,  $r(175) = .010$ ,  $p = .896$ . Dit is niet in lijn met Hypothese 1b.

Voor hypothese 2 zijn de F-waarden uitgerekend door de varianties van het oude gelogde verbruik te delen door de varianties van het nieuwe gelogde verbruik, de resultaten hiervan zijn te zien in Tabel 5. Dit is zowel gedaan voor als na de gewogen graaddagcorrectie. Wanneer de F-waarde hoger is dan de kritieke F-waarde, is deze significant. De kritieke F-waarden zijn opgezocht in de kritieke F-waarden-tabel van Field (2013). Te zien is dat de variaties van de elektracasussen van zowel de slimme meter als hand-ingevulde casussen significant verschillen,  $F = 1.99$  met  $\alpha = 0.05$ , terwijl de variaties van de gascasussen, zowel met als zonder gewogen graaddagcorrectie, niet significant verschillen. Hypothese 2 wordt deels ondersteund.

Tabel 5

*F-waarden vanuit variaties variabelen gelogd voor zowel slimme meter als hand-ingevuld verbruik met en zonder gewogen graaddagcorrectie*

	Variantie verbruik oud	Variantie nieuw verbruik	F-waarde	Kritieke F- waarde bij alpha .05
<i>Zonder graaddagcorrectie</i>				
Alleen gas (n = 219)	.530	.570	.93	1.44
Alleen elektra (n = 246)	.575	.288	1.99*	1.44
<i>Met graaddagcorrectie</i>				
	Variatie m <sup>3</sup> /graaddag oud (n = 199)	Variatie m <sup>3</sup> /graaddag nieuw (n = 57)		
Alleen gas	.023	.024	.96	1.44

\* < .05

## Discussie

Het doel van deze studie was om te onderzoeken in hoeverre een energiecoach effectief is in het omlaag brengen van het energieverbruik van individuen, of de mogelijkheid van besparing hierop invloed heeft en of een energiecoach invloed heeft op de variaties tussen bewoners. Ten eerste werd verwacht dat er na het bezoek van een energiecoach, energie bespaard zou worden door het individu. Ten tweede werd verwacht dat individuen die op basis van de tablet-output veel konden besparen op basis van de feedback van de energiecoach, ook meer zouden besparen dan individuen die minder te besparen hadden. Ten derde werd verwacht dat de variatie tussen bewoners zou verlagen na het bezoek van een energiecoach.

Uit de resultaten blijkt dat er geen energiebesparing op elektra wordt gevonden. Wanneer er gekeken wordt naar zowel slimme meter als hand-ingevulde casussen zonder gewogen graaddagcorrectie, blijkt dat er energie bespaard wordt op gas in het jaar na het



bezoek van de energiecoach. Deze besparing op gas verdwijnt als er een gewogen graaddagencorrectie wordt gedaan van het energieverbruik, er treedt dan een toename van het gasverbruik op. Een voorlopig antwoord op de eerste onderzoeksvraag is dat een energiecoach niet effectief is in het verlagen van het energieverbruik van bewoners, omdat er alleen gasbesparing optreedt wanneer er niet gecontroleerd wordt voor de weersomstandigheden. Bovendien treedt er geen elektrabesparing op. Er is echter meer onderzoek nodig om hier een stellig antwoord op te kunnen geven. Een mogelijke verklaring voor het verhoogde gasverbruik na het bezoek van een energiecoach zou kunnen zijn dat er sprake is van een boemerangeffect, wat in meerdere studies wordt gevonden (Buchanan et al., 2015; Rasul & Hollywood, 2012; Schultz et al., 2007). Het is mogelijk dat individuen meer gas gaan verbruiken en meer naar de sociale norm gaan bewegen als ze na feedback van de beschrijvende norm op de tablet van Stichting !WOON zien dat ze een lager gasverbruik hebben dan vergelijkbare individuen. Door een dwingende norm toe te voegen aan het sociale feedbackdisplay, door bijvoorbeeld een groene smiley toe te voegen wanneer een individu het goed doet in vergelijking met vergelijkbare individuen, kan een mogelijk boemerangeffect voorkomen worden (Schultz et al., 2007). Gebaseerd op de lagekostenhypothese van Diekmann en Preisendörfer (2003) werd verondersteld dat individuen zouden gaan besparen, doordat een energiecoach de gedragskosten zou kunnen verlagen en het daardoor makkelijker zou worden om naar milieubewuste attitudes te handelen. De resultaten zijn tot dusver niet in lijn met de lagekostenhypothese. De reden daarvoor kan niet worden afgeleid uit het huidige onderzoek, omdat de attitudes niet expliciet zijn gemeten, zoals in de studies van Liebe (2010) en Von Borgstede en collega's (2013). Het is mogelijk dat de gedragskosten alsnog als hoog worden ervaren na het bezoek van een energiecoach, waardoor individuen het gedrag niet aanpassen aan de attitudes. Ook doordat er één jaar na het bezoek van een energiecoach alleen is gekeken naar het energieverbruik en niet opnieuw naar de karakteristieken die zijn ingevuld in de tablet, kan geen uitspraak gedaan worden over waarom er geen energie bespaard is.

Daarnaast blijkt dat er geen verbanden zijn tussen de mogelijke besparing die iemand kan realiseren en de energiebesparing die er is gevonden. Het antwoord op de tweede onderzoeksvraag kan daarom zijn dat de mogelijke besparing geen invloed heeft op de energiebesparing. Wellicht zou dit anders zijn als de energiecoaches van Stichting !WOON niet alleen kijken naar de mogelijke besparingen op basis van gedragsveranderingen, maar ook op basis van fysieke karakteristieken van de woning en wat daaraan veranderd kan worden.

Tot slot blijkt uit de resultaten dat er geen verschil in variaties is in het energieverbruik met betrekking tot gas voor en na het bezoek van een energiecoach, behalve voor elektra bij

zowel slimme meter als hand-ingevulde casussen. Het elektraverbruik van bewoners van zowel de slimme meter als hand-ingevulde casussen is dichter naar elkaar toegegaan en bewoners zijn dus in het verbruik meer op elkaar gaan lijken. De variatie met betrekking tot het gasverbruik bij zowel de slimme meter als hand-ingevulde caussen is hetzelfde gebleven. Op de derde onderzoeksvraag kan geen eenduidig antwoord worden gegeven. Een energiecoach heeft waarschijnlijk wel invloed op in hoeverre bewoners op elkaar gaan lijken met betrekking tot elektraverbruik, maar heeft geen invloed op in hoeverre bewoners op elkaar gaan lijken in gasverbruik. De resultaten met betrekking tot het elektraverbruik zijn in lijn met de theorie van sociale normen en het boemerangeffect (Buchanan et al., 2015; Rasul & Hollywood, 2012; Schultz et al., 2007), terwijl de resultaten met betrekking tot het gasverbruik dit niet zijn. Een mogelijke verklaring hiervoor: omdat individuen zelf een energiecoach hebben moeten aanvragen, lijken deze bewoners in energieverbruik al redelijk op elkaar, doordat ze waarschijnlijk allemaal met duurzaamheid bezig zijn. Het niet optreden van een boemerangeffect bij het gasverbruik bij de derde onderzoeksvraag, terwijl dit mogelijk wel optreedt bij de eerste onderzoeksvraag, komt wellicht doordat de gehele groep op elkaar lijkt ten opzichte van andere vergelijkbare individuen qua woninggrootte die geen energiecoach hebben gehad. Daarnaast zijn de individuen in de huidige studie waarschijnlijk hetzelfde duurzaam georiënteerd in attitude. Wanneer een energiecoach dan langskomt, is het aannemelijk dat ze ook op vergelijkbare manier op de feedback van een energiecoach reageren. Daardoor zal de verdeling van het energieverbruik in het merendeel van de resultaten niet veranderen, terwijl ze als algehele groep wel meer energie gaan verbruiken ten opzichte van vergelijkbare individuen. Door de zelfselectie van individuen moeten de resultaten met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden, aangezien de resultaten vertekend kunnen zijn door verschil in groepen die wel uit zichzelf participeren ten opzichte van groepen die dat niet willen (Berry, 1983). Het is dus mogelijk dat individuen die zelf een energiecoach aanvragen anders reageren op de feedback van een energiecoach, dan individuen die niet vanuit zichzelf een aanvraag doen voor een energiecoach.

### **Limitaties**

De huidige studie kent verschillende limitaties. Ten eerste is er van veel casussen geen oudverbruiksperiode bekend, waardoor de gewogen graaddagencorrectie daarover niet berekend kon worden, waardoor het aantal casussen met gewogen graaddagencorrectie beperkt werd. Een andere limitatie is dat het merendeel van de casussen een hand-ingevuld verbruik heeft in plaats van een door de slimme meter opgenomen verbruik. Hand-ingevulde verbruiken zijn foutgevoeliger dan slimme meter verbruiken doordat een individu bijvoorbeeld een fout

kan maken met het overschrijven van het verbruik. De resultaten moeten daarom met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Een derde limitatie is de zelfselectie van participanten voor een bezoek van een energicoach, die een vertekend beeld van de resultaten kan geven (Berry, 1983). Een vierde limitatie is dat er niet onderzocht is waardoor er wel of geen energiebesparing optreedt. Door dit te onderzoeken, kan het energicoachproject gerichter worden aangepast waardoor er wel energiebesparing zou kunnen plaatsvinden. Een laatste limitatie is het niet kunnen includeren van een controlegroep. Stichting !WOON heeft geen data over bewoners die niet om een energicoach gevraagd hebben, doordat er toestemming gegeven moet worden om dit twee jaar op rij uit te lezen.

### **Aanbevelingen voor vervolgonderzoek**

Er kunnen diverse aanbevelingen worden gedaan voor vervolgonderzoek. Ten eerste wordt aanbevolen om vervolgonderzoek alleen met slimme meters te doen, om zo de foutgevoeligheid van hand-ingevulde verbruiken te elimineren. Ten tweede wordt aanbevolen om de effectiviteit van energicoaches niet alleen te onderzoeken bij bewoners die zelf een aanvraag doen voor een energicoach, maar ook bewoners te includeren die niet op eigen initiatief een aanvraag doen. Dit kan gedaan worden door huis-aan-huis te gaan, waardoor een groter bereik kan worden verkregen van bewoners die misschien minder duurzaam georiënteerd zijn. Het is mogelijk dat deze individuen effectiever van de feedback van een energicoach gebruik kunnen maken doordat ze nog niets van het onderwerp weten, dan individuen die al met het onderwerp bezig zijn en daarom al veel bespaard hebben voordat een energicoach langskomt. Ten derde zou een controlegroep geïnccludeerd, om de effectiviteit van een energicoach te beoordelen in vergelijking met een groep die helemaal geen feedback krijgt van een energicoach. Er zouden dus drie condities geïnccludeerd kunnen worden: een feedbackconditie bij duurzaam georiënteerde individuen, een feedbackconditie bij minder duurzaam georiënteerde individuen (aanbeveling twee) en een conditie zonder feedback (aanbeveling drie). Ten vierde wordt aanbevolen om naast de feedback op het gedrag, wat de energicoaches van Stichting !WOON doen, ook te onderzoeken wat het effect van feedback op besparingsmogelijkheden in de woning is, wat veel andere energicoaches ook doen (Bongers & Holtappels, 2019; Ozawa-Meida et al., 2017; Rotmans, 2011). Wanneer hiernaar gekeken wordt, is het bovendien goed om dezelfde karakteristieken van de woning en gedrag twee jaar opeenvolgend vast te leggen en te vergelijken. Door dit te doen, kan een beter beeld verkregen worden waarom er wel of niet wordt bespaard. Tot slot kan de effectiviteit van een energicoach onderzocht worden in combinatie met een slimmeterdisplay. Geelen en collega's (2019) vonden dat individuen vaak geen stappen ondernamen op basis van een feedbackdisplay, aangezien ze niet wisten hoe

ze het beste energie konden besparen. Een energiecoach kan bijdragen aan het concretiseren van mogelijke stappen, maar doordat een energiecoach in deze studie eenmalig langskomt en de bewoner één keer feedback krijgt, is dit wellicht niet genoeg voor langdurige gedragsverandering. Gedragsverandering lijkt een langdurig proces, waar herhaaldelijke feedback voor nodig is in de beginfase van gedragsverandering (Weiser, Scheider, Bucher, Kiefer, & Raubal, 2016). Een slimmemeterdisplay in huis zou herhaaldelijke feedback kunnen voorzien. Toekomstig onderzoek kan de effectiviteit van een gecombineerde interventie van een energiecoach en een slimme meter display verder bestuderen.

### **Conclusie**

Een energiecoach lijkt niet effectief te zijn in het verlagen van het energieverbruik van bewoners. Ook lijkt er niet gespecificeerd te hoeven worden tussen groepen met verschillende besparingsmogelijkheden en heeft een energiecoach minimaal effect op de variatie die er bestaat in energieverbruik. Door genoemde limitaties kan over bovenstaande bevindingen echter geen definitief uitsluitsel worden gegeven. Vervolgonderzoek kan meer duidelijkheid geven door de effectiviteit van energiecoaches te bestuderen in een grotere onderzoekspopulatie, waarbij ook individuen worden geïncorporeerd die niet op eigen initiatief een energiecoach inhuren en door een controlegroep te includeren.

### **Beleidsadvies**

Omdat Nederland in 2050 van het aardgas af moet zijn (EZK, 2019) en veel gemeenten energiecoaches gebruiken als onderdeel van de wijkaanpak ('Duurzaam 'Remcom', z.d; Ligtenberg, 2019; 'Onze eigen energiecoaches', z.d.) is het belangrijk om advies te geven hoe energiecoaches het beste betrokken kunnen worden in het beleid van een wijkaanpak, aldus de beleidsvraag. De Nederlandse overheid heeft met behulp van het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) de *Handreiking Participatie Wijkaanpak Aardgasvrij* vormgegeven voor gemeenten om bewoners te betrekken bij het aardgasvrij maken van een wijk ('Handreiking Participatie Wijkaanpak Aardgasvrij', z.d.). In deze handreiking is het inzetten van energiecoaches niet expliciet opgenomen.

Gebaseerd op het huidige onderzoek is er geen evidentie dat het goed is om een energiecoach expliciet op te nemen in de handreiking. Er is meer onderzoek nodig naar de effectiviteit van energiecoaches, voordat hier een goed advies over gegeven kan worden. In het huidige onderzoek is namelijk alleen effectiviteit van een energiecoach aangetoond wanneer er geen gewogen graaddagencorrectie is gedaan en wanneer er genoeg casussen zijn. Wanneer er

een gewogen graaddagencorrectie is gedaan valt de energiebesparing weg en neemt het gasverbruik juist toe na het bezoek van een energiecoach. Uit de huidige studie blijkt dat energiecoaches tot dusver nog niet bijdragen aan het verlagen van het energieverbruik van bewoners, waardoor het energiecoachproject van Stichting !WOON tot dusver nog niet effectief blijkt. Voordat gemeenten veel geld en tijd in energiecoaches gaan steken om ze in de wijkaanpak te betrekken, moet eerst meer onderzoek gedaan worden naar de effectiviteit ervan. Dit kan door de aanbevelingen voor toekomstig onderzoek in ogenschouw te nemen. Het is daarbij goed om ook naar verschillende groepen te kijken zoals in de huidige studie, om te zien waarop extra op gefocust moet worden, zodat een interventie ook kosteneffectief is (Allcott, 2011).

Ondanks dat in het huidige onderzoek geen bewijs wordt gevonden dat de inzet van een energiecoach in het beleid van de wijkaanpak ondersteunt, worden er wel suggesties gedaan voor wanneer uit vervolgonderzoek wel effectiviteit van een energiecoach blijkt. De *Handreiking Participatie Wijkaanpak Aardgasvrij* bestaat uit verschillende onderdelen waarin gemeenten gestimuleerd worden om na te denken over zaken bij de wijkaanpak: bewonerscommunicatie, beleidskeuzes, intern organiseren, democratisch samenwerken, twee wijkreizen, groepen bewoners, stakeholders, wijkproces, ken je wijk en invloed van gedrag ('Handreiking Participatie Wijkaanpak Aardgasvrij', z.d.). De rol van een energiecoach zou het meest passen bij het onderwerp 'invloed van gedrag', aangezien in de handreiking wordt aanbevolen om onderscheid te maken tussen keuzegedrag en routinegedrag. Keuzegedrag wordt omschreven als keuzes die niet vaak gemaakt worden, zoals het aanschaffen van een warmtepomp. Bewoners hebben aangegeven behoefte te hebben aan duidelijke informatie van een betrouwbare bron en aan inzicht en zekerheid ten aanzien van veranderingen en woonlasten ('Invloed van gedrag', z.d.). Een energiecoach zou hierin een betrouwbare bron kunnen zijn voor duidelijke informatievoorziening, zoals ook naar voren kwam in de studie van Bongers en Holtappels (2019). Routinegedrag is gedrag wat betrekking heeft op het dagelijkse leven, zoals hoe lang iemand doucht. In een rapport wat in opdracht voor het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties is geschreven, is gebleken dat huiseigenaren weinig gecoacht worden om het routinegebruikersgedrag in de woning aan te passen (Breukers, Mourik, & Heijnen, 2019). Het is moeilijk voor individuen om routinegedrag zelf te monitoren, aangezien het gedrag vaak onbewust plaatsvindt (Weiser et al., 2016). Het is aannemelijk dat individuen eerst bewust moeten zijn van het eigen gedrag en van de alternatieven voor dat gedrag, voordat individuen het gedrag kunnen veranderen (Weiser et al., 2016). Een energiecoach zou door feedback over het gedrag te geven hierin een rol kunnen spelen. Omdat het aanpassen van

gedrag een langdurig leerproces lijkt, zou het herhalen van feedback in het begin van het proces van gedragsverandering mogelijk een bijdrage kunnen leveren (Weiser et al., 2016). Herhaalde feedback lijkt ook een rol te spelen bij het verlagen van het energieverbruik (Carrico & Riemer, 2011). Dit kan door de energiecoach worden gedaan door vaker bij een huishouden langs te gaan of wellicht door een energiecoach te combineren met een feedbackdisplay van een slimme meter.

Daarnaast kan de gemeente door middel van de inzet van energiecoaches ook een goed beeld krijgen van de wijk. In het onderdeel 'Ken je wijk' wordt gesteld dat de gemeente de wijk moet kennen om een goede participatie- en communicatieaanpak te ontwikkelen ('Ken je Wijk', z.d.). Dit kan onder andere gedaan worden door kennis te maken met bewoners. De energiecoaches doen dit al wanneer ze op huisbezoek gaan, waardoor gemeenten een goede eerste indruk kunnen krijgen hoe ze de participatie- en communicatieaanpak moeten vormgeven. Energiecoaches kunnen hierin alleen een rol spelen wanneer ze huis-aan-huis langsgaan en niet wanneer er één enkel huishouden in een wijk wordt bezocht alleen op aanvraag.

Naast de voordelen dat een energiecoach wellicht kan bijdragen aan gedragsverandering door frequente feedback en dat de gemeente zo de wijk beter kan leren kennen, moet er rekening gehouden worden met de mogelijke onbedoelde consequenties. Het frequente huisbezoek en van deur-tot-deur langsgaan is tijdsintensief, dit is alleen mogelijk wanneer er veel vrijwilligers voor worden opgeleid. Daarnaast is het mogelijk dat bewoners minder ontvankelijk reageren als het van een partij zoals de gemeente komt, aangezien institutioneel wantrouwen daarbij mogelijk een rol kan spelen (Kloosterman, 2010). Hier zou rekening mee gehouden moeten worden in de presentatie van energiecoaches naar bewoners.

Concluderend, er zijn goede mogelijkheden om de energiecoaches in de handreiking participatie wijkaanpak aardgasvrij te integreren. Voordat dit gedaan kan worden moet echter eerst meer onderzoek gedaan worden naar de effectiviteit van energiecoaches, met de aanbevelingen voor vervolgstudies die in het huidige onderzoek worden gedaan. Daarnaast moeten de mogelijke onbedoelde consequenties van een beleid in ogenschouw worden genomen. Vervolgstudies kunnen dan meer aanbevelingen doen hoe energiecoaches in het beleid van een wijkaanpak kunnen worden vormgegeven en hoe ze dus het beste kunnen bijdragen om Nederland in 2050 aardgasvrij te maken.

## Referenties

- Abuelgasim, A., & Daiban, S. (2017). Levels of Climate Change Awareness in the United Arab Emirates.
- Al Ahmari, S., Renaud, K., & Omoronyia, I. (2018). A Systematic Review of Information Security Knowledge-Sharing Research. In *Proceedings of the Twelfth International Symposium on Human Aspects of Information Security & Assurance (HAISA 2018)* (p. 101).
- Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Journal of Public Economics*, 95(9-10), 1082-1095. doi: 10.1016/j.jpubeco.2011.03.003
- Berry, L. (1983). Residential conservation program impacts: Methods of reducing self-selection bias. *Evaluation Review*, 7(6), 753-775. doi: 10.1177/0193841X8300700603
- Bissing-Olson, M. J., Iyer, A., Fielding, K. S., & Zacher, H. (2013). Relationships between daily affect and pro-environmental behavior at work: The moderating role of pro-environmental attitude. *Journal of Organizational Behavior*, 34(2), 156-175. doi: 10.1002/job.1788
- Bongers, J., & Holtappels, U. (2019). See2Do! Burgerparticipatie gids.
- Breukers, S., Mourik, R., & Heijnen, V. (2019). *Gedragverandering en het aardgasvrij maken van wijken* Geraadpleegd van <https://www.aardgasvrijewijken.nl/documenten/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1549774>
- Buchanan, K., Russo, R., & Anderson, B. (2015). The question of energy reduction: The problem (s) with feedback. *Energy Policy*, 77, 89-96. doi: 10.1016/j.enpol.2014.12.008
- Carrico, A. R., & Riemer, M. (2011). Motivating energy conservation in the workplace: An evaluation of the use of group-level feedback and peer education. *Journal of Environmental Psychology*, 31, 1-13. doi:10.1016/j.jenvp.2010.11.004
- Cialdini, R. B., Kallgren, C. A., & Reno, R. R. (1991). A focus theory of normative conduct: A theoretical refinement and reevaluation of the role of norms in human behavior. In *Advances in experimental social psychology* (Vol. 24, pp. 201-234). Academic Press. doi: 10.1016/S0065-2601(08)60330-5
- Cialdini, R. B., & Trost, M. R. (1998). Social influence: Social norms, conformity and compliance.
- Clark, C. F., Kotchen, M. J., & Moore, M. R. (2003). Internal and external influences on pro-environmental behavior: Participation in a green electricity program. *Journal of Environmental Psychology*, 23(3), 237-246. doi: 10.1016/S0272-4944(02)00105-6

- 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.
- De Koning, N., Kooger, R., & Casper, L. H. (2020). *Aardgasvrij wonen: drijfveren en barrières van bewoners* (No. TNO 2019 P12006). TNO.
- Dehullu, C. (2017). Klimaatverandering op de Internationale Agenda: het juridisch kader van Rio tot Parijs. In *Goed vaderschap, Liber Amicorum Antoine Doolaeghe* (pp. 39-57). Larcier.
- Delmas, M. A., Fischlein, M., & Asensio, O. I. (2013). Information strategies and energy conservation behavior: A meta-analysis of experimental studies from 1975 to 2012. *Energy Policy*, 61, 729-739. doi: 10.1016/j.enpol.2013.05.109
- Diekmann, A., & Preisendörfer, P. (2003). Green and greenback: The behavioral effects of environmental attitudes in low-cost and high-cost situations. *Rationality and Society*, 15(4), 441-472. doi: 10.1177/1043463103154002
- Dolan, P., & Metcalfe, R. (2015). Neighbors, knowledge, and nuggets: two natural field experiments on the role of incentives on energy conservation. *Becker Friedman Institute for Research in Economics Working Paper*, (2589269). doi: 10.2139/ssrn.2589269
- Duurzaam RemCom. (z.d.). Geraadpleegd van <https://remcom.nl/duurzaam-remcom/>
- Elving, W, J. L. (2019). Duurzaamheidscommunicatie.
- Ehrhardt-Martinez, K., Donnelly, K. A., & Laitner, S. (2010, June). Advanced metering initiatives and residential feedback programs: a meta-review for household electricity-saving opportunities. Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy.
- Farjam, M., Nikolaychuk, O., & Bravo, G. (2019). Experimental evidence of an environmental attitude-behavior gap in high-cost situations. *Ecological Economics*, 166, 106434. doi: 10.1016/j.ecolecon.2019.106434
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. SAGE.
- Geelen, D., Mugge, R., Silvester, S., & Bulters, A. (2019). The use of apps to promote energy saving: A study of smart meter-related feedback in the Netherlands. *Energy Efficiency*, 12(6), 1635-1660. doi: 10.1007/s12053-019-09777-z
- Handgraaf, M. J., de Jeude, M. A. V. L., & Appelt, K. C. (2013). Public praise vs. private pay: Effects of rewards on energy conservation in the workplace. *Ecological Economics*, 86, 86-92. doi: 10.1016/j.ecolecon.2012.11.008
- Handreiking Participatie Wijkaanpak Aardgasvrij. (z.d.). Geraadpleegd van



- <https://www.aardgasvrijewijken.nl/handreikingparticipatie/default.aspx>
- Hekkenberg, M., Koelemeijer, R., van den Born, G. J., Brink, C., Hilbers, H., Hoogervorst, N., ... & Dam, J. V. (2019). Effecten ontwerp Klimaatakkoord. *Planbureau voor de Leefomgeving-Publicatie*, 134.
- Hekkert, M. P., & Wesseling, J. H. (2018). Missie-gedreven innovatiebeleid voor energie-en Klimaatambities.
- Henn, L., Taube, O., & Kaiser, F. G. (2019). The role of environmental attitude in the efficacy of smart-meter-based feedback interventions. *Journal of Environmental Psychology*, 63, 74-81. doi: 10.1016/j.jenvp.2019.04.007
- Huang, L., Wen, Y., & Gao, J. (2020). What ultimately prevents the pro-environmental behavior? An in-depth and extensive study of the behavioral costs. *Resources, Conservation and Recycling*, 158, 104747. doi: 10.1016/j.resconrec.2020.104747
- Hunecke, M Blöbaum,, A., Matthies, E., & Höger, R. (2001). Responsibility and environment: Ecological norm orientation and external factors in the domain of travel mode choice behavior. *Environment and Behavior*, 33(6), 830-852.  
doi: 10.1177/00139160121973269
- Invloed van gedrag. (z.d.). Geraadpleegd van  
<https://www.aardgasvrijewijken.nl/handreikingparticipatie/invloedvangedrag/default.aspx>
- Ken je wijk. (z.d.). Geraadpleegd van  
<https://www.aardgasvrijewijken.nl/handreikingparticipatie/kenjewijk/default.aspx>
- Keuschnigg, M., & Kratz, F. (2018). Thou shalt recycle: How social norms of environmental protection narrow the scope of the low-cost hypothesis. *Environment and Behavior*, 50(10), 1059-1091. doi: 10.1177/0013916517726569
- Klijn, F., de Bruijn, K. M., Knoop, J., & Kwadijk, J. (2012). Assessment of the Netherlands' flood risk management policy under global change. *Ambio*, 41(2), 180-192.  
doi: 10.1007/s13280-011-0193-x
- Klijn, E. H., & Koppenjan, J. (2016). *Governance Networks in the Public Sector*. New York: Routledge.
- Kloosterman, R. (2010). Institutioneel vertrouwen. *Sociale Samenhang*, 95.
- Kwadijk, J. C., Haasnoot, M., Mulder, J. P., Hoogvliet, M. M., Jeuken, A. B., van der Krogt, R. A., ... & de Wit, M. J. (2010). Using adaptation tipping points to prepare for climate change and sea level rise: a case study in the Netherlands. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(5), 729-740. doi: 10.1002/wcc.64

- Liebe, U. (2010). Different routes to explain pro-environmental behavior: an overview and assessment. *Analyse & Kritik*, 32(1), 137-157. doi: 10.1515/auk-2010-0108
- Ligtenberg, K. (2019, 8 maart). Succesvolle wijkaanpak energietransitie: BoTu Rotterdam. Geraadpleegd van: <https://www.isabewoners.nl/succesvolle-wijkaanpak-energietransitie-botu-rotterdam/>
- López-Mosquera, N., Lera-López, F., & Sánchez, M. (2015). Key factors to explain recycling, car use and environmentally responsible purchase behaviors: a comparative perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 99, 29-39. doi: 10.1016/j.resconrec.2015.03.007
- Marshall, N. A., Park, S., Howden, S. M., Dowd, A. B., & Jakku, E. S. (2013). Climate change awareness is associated with enhanced adaptive capacity. *Agricultural Systems*, 117, 30-34. doi: 10.1016/j.agsy.2013.01.003
- Meinhold, J. L., & Malkus, A. J. (2005). Adolescent environmental behaviors: Can knowledge, attitudes, and self-efficacy make a difference?. *Environment and Behavior*, 37(4), 511-532. doi: 10.1177/0013916504269665
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2019). *Klimaatakkoord*. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/documenten/rapporten/2019/06/28/klimaatakkoord>
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2020). *Klimaatplan 2021-2030*. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/documenten/beleidsnotas/2020/04/24/klimaatplan-2021-2030>
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ministerie van Economische Zaken, Interprovinciaal Overleg, Vereniging van Nederlandse Gemeenten, & Unie van Waterschappen. (2007). Maak ruimte voor klimaat. *Nationale Adaptatiestrategie-de beleidsnotitie*. Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu, Den Haag, 42.
- Moser, A. K. (2015). Thinking green, buying green? Drivers of pro-environmental purchasing behavior. *Journal of Consumer Marketing*. doi: 10.1108/JCM-10-2014-1179
- Nachreiner, M., Mack, B., Matthies, E., & Tampe-Mai, K. (2015). An analysis of smart metering information systems: a psychological model of self-regulated behavioural change. *Energy Research & Social Science*, 9, 85-97. doi: 10.1016/j.erss.2015.08.016
- Nejat, P., Jomehzadeh, F., Taheri, M. M., Gohari, M., & Majid, M. Z. A. (2015). A global review of energy consumption, CO2 emissions and policy in the residential sector

- (with an overview of the top ten CO<sub>2</sub> emitting countries). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 843-862. doi: 10.1016/j.rser.2014.11.066
- Nolan, J. M., Schultz, P. W., Cialdini, R. B., Goldstein, N. J., & Griskevicius, V. (2008). Normative social influence is underdetected. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(7), 913-923. doi: 10.1177/0146167208316691
- Olsthoorn, M., Schleich, J., & Faure, C. (2019). Exploring the diffusion of low-energy houses: An empirical study in the European Union. *Energy Policy*, 129, 1382-1393. doi: 10.1016/j.enpol.2019.03.043
- Onze eigen energiecoaches. (z.d.). Geraadpleegd van <https://www.energiekvelsen.nl/stap-voor-stap-je-huis-aanpakken/>
- Oostra, M., & Been, L. (2016). An energy expedition: experiences of a Dutch collective of house owners aiming for energy neutrality.
- Ozawa-Meida, L., Wilson, C., Fleming, P., Stuart, G., & Holland, C. (2017). Institutional, social and individual behavioural effects of energy feedback in public buildings across eleven European cities. *Energy Policy*, 110, 222-233. doi: 10.1016/j.enpol.2017.08.026
- Parece, T. E., Younos, T., Grossman, L. S., & Geller, E. S. (2013). A study of environmentally relevant behavior in university residence halls. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. doi: 10.1108/IJSHE-01-2012-0008
- Park, J., & Ha, S. (2012). Understanding pro-environmental behavior: a comparison of sustainable consumers and apathetic consumers. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 40(5), 388-403. doi: 10.1108/09590551211222367
- Parker, D. S., Hoak, D., & Cummings, J. (2008). *Pilot evaluation of energy savings from residential energy demand feedback devices* (No. FSEC-CR-1742-08). Florida Solar Energy Center, Cocoa, FL (United States). doi: 10.2172/1219080
- Peattie, K. (2010). Green consumption: behavior and norms. *Annual Review of Environment and Resources*, 35. doi: 10.1146/annurev-environ-032609-094328
- Prati, G., Albanesi, C., & Pietrantoni, L. (2017). The interplay among environmental attitudes, pro-environmental behavior, social identity, and pro-environmental institutional climate. A longitudinal study. *Environmental Education Research*, 23(2), 176-191. doi: 10.1080/13504622.2015.1118752
- Rabin, M. (1993). Incorporating fairness into game theory and economics. *The American Economic Review*, 1281-1302.
- Rasul, I., & Hollywood, D. (2012). Behavior change and energy use: is a 'nudge'

- enough?. *Carbon Management*, 3(4), 349-351. doi: 10.4155/cmt.12.32
- Reese, G., Loew, K., & Steffgen, G. (2014). A towel less: Social norms enhance pro-environmental behavior in hotels. *The Journal of Social Psychology*, 154(2), 97-100. doi: 10.1080/00224545.2013.855623
- Robert, A., & Kummert, M. (2012). Designing net-zero energy buildings for the future climate, not for the past. *Building and environment*, 55, 150-158. doi: 10.1016/j.buildenv.2011.12.014
- Ros, J. (2015). *Energietransitie: zoektocht met een helder doel*. Planbureau voor de Leefomgeving.
- Rotmans, J. (2011). Staat van de Energietransitie in Nederland. *Rotterdam: DRIFT, Erasmus Universiteit Rotterdam*.
- Schultz, P. W., Nolan, J. M., Cialdini, R. B., Goldstein, N. J., & Griskevicius, V. (2007). The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms. *Psychological Science*, 18(5), 429-434. doi: 10.1111/j.1467-9280.2007.01917.x
- Sipma, J. M., & Niessink, R. J. M. (2018). *Energietabels en het daadwerkelijk energieverbruik van scholen en tehuizen in de zorg*. Petten: ECN.
- Steg, L. (2008). Promoting household energy conservation. *Energy Policy*, 36(12), 4449-4453. doi: 10.1016/j.enpol.2008.09.027
- Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29(3), 309-317. doi: 10.1016/j.jenvp.2008.10.004
- Stern, S. M. (2011). Smart-grid: technology and the psychology of environmental behavior change. *Chi.-Kent L. Rev.*, 86, 139.
- Taakgroep Innovatie (2019). Innoveren met een missie. *Integrale kennis-en innovatieagenda voor klimaat en energie. SER, Klimaatakkoord, Taakgroep Innovatie*.
- United Nations. (2015). *Paris Agreement*. Geraadpleegd van <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- Ushchev, P., & Zenou, Y. (2020). Social norms in networks. *Journal of Economic Theory*, 185, 104969. doi: 10.1016/j.jet.2019.104969
- Van Teeffelen, A. L. M., & Klandermans, P. G. (1989). Tussen rationele afweging en interactie. Ledenbinding en het opzeggen van het vakbondslidmaatschap. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 5(4), 4-15.
- Von Borgstede, C., Andersson, M., & Johnsson, F. (2013). Public attitudes to climate change and carbon mitigation—Implications for energy-associated behaviours. *Energy*

- Policy*, 57, 182-193. doi: 10.1016/j.enpol.2013.01.051
- Voss, T. (2001). *Game-theoretical perspectives on the emergence of social norms* (pp. 105-136).
- Weiser, P., Scheider, S., Bucher, D., Kiefer, P., & Raubal, M. (2016). Towards sustainable mobility behavior: Research challenges for location-aware information and communication technology. *GeoInformatica*, 20(2), 213-239.  
doi: 10.1007/s10707-015-0242-x
- Weiss, M., & Guinard, D. (2010). Increasing energy awareness through web-enabled power outlets. In *Proceedings of the 9th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia* (pp. 1-10). doi: 10.1145/1899475.1899495
- Wiekens, C. (2019). Duurzaam gedrag.
- Zhang, J., Xie, C., Morrison, A. M., & Zhang, K. (2020). Fostering Resident Pro-Environmental Behavior: The Roles of Destination Image and Confucian Culture. *Sustainability*, 12(2), 597. doi: 10.3390/su12020597
- Zintl, R. (1989). Der homo oeconomicus: Ausnahmeerscheinung in jeder Situation oder Jedermann in Ausnahmesituationen? *Analyse & Kritik*, 11(1), 52-69.  
doi: 10.1515/auk-1989-0103

## **Bijlage 1. Poster Stichting !WOON Energiecoaches**

Aan de bewoners

Beste bewoner(s),

Wilt u besparen op uw energierekening? Dat kan al door een paar slimme tips op te volgen. De Gemeente Amsterdam en Stichting !WOON bieden u gratis een bezoek aan inclusief bespaarproducten.

### **Een energiecoach komt bij u thuis**

De energiecoach helpt u om zuiniger om te gaan met energie. Ook als u al bewust omgaat met energie, kan de coach u advies geven. Het maakt niet uit in wat voor woning u woont, iedereen mag meedoen. Minder energie verbruiken betekent natuurlijk een lagere energierekening.

De energiecoach laat meteen een aantal bespaarproducten voor u achter, zoals bijvoorbeeld ledlampen, radiatorfolie of een waterbesparende douchekop. Daarmee heeft u de eerste euro's al verdiend! Ook ontvangt u een overzicht met daarin alle bespaartips voor uw huishouden.

### **Aanmelden of vragen?**

Meer informatie over het Energiecoachproject of u direct aanmelden kan via [www.wooninfo.nl/energiecoach](http://www.wooninfo.nl/energiecoach). U kunt ook bellen naar 020-5230190.

Met vriendelijke groet,  
Kelly

Stichting !WOON

**ENERGIECOACH**   
een project van 

# Wilt u ook minder energie verbruiken? Nodig een energiecoach uit.



maak  
een  
afspraak



de coach  
komt bij  
u thuis



ontvang  
gratis  
producten



bespaar  
energie  
en geld

Een bezoek van de energiecoach is gratis!  
Ga naar: [www.wooninfo.nl/energiecoach](http://www.wooninfo.nl/energiecoach)  
of bel 020 - 523 0190



x Gemeente  
x Amsterdam

De energiecoach geeft praktisch advies over energie besparen in huis. De coach komt bij u thuis en kijkt met u naar het energieverbruik in uw woning. U ontvangt advies en producten om zuiniger om te gaan met bijvoorbeeld verlichting en verwarming, maar ook simpele vormen van isolatie. Dit project wordt gesubsidieerd door de Gemeente Amsterdam.

**WOON**  
thuis in de stad

## Bijlage 2. Overzicht databestand

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de variabelen in het databestand, waaronder het aantal missende waarden. Let op dat in Tabel 4 het gaat over aantal huishoudens en in Tabel 5 over het aantal casussen. Tabellen 5 en 6 gaan over het aantal EAN-codes, dit kunnen er dus één of twee per huishouden zijn. In Tabel 6 zijn de redenen te zien van de 1068 missende casussen uit Tabel 5.

Tabel 4

### *Aantal huishoudens in het databestand*

	<b>Aantal huishoudens</b>	<b>Procent van totaal</b>
Opnames met tablet	3888	
Huishoudens met slimme meter (s.m.)	1792	46,1%
Toestemming uitlezen slimme meter	1029	26,5% (57,4% van s.m.)

Tabel 5

### *Statistieken casussen in het databestand*

	<b>Aantal casussen</b>		<b>Aantal missings</b>
Totaal aantal slimme meter waarden in databestand	1535		
	<b>Gas</b>	<b>Elektra</b>	
	714	821	
Succesvol uitgelezen oud en nieuw verbruik	109		
	<b>Gas</b>	<b>Elektra</b>	
	54	55	
Oud verbruik handmatig ingevuld en nieuw verbruik succesvol uitgelezen	358		
	<b>Gas</b>	<b>Elektra</b>	
	165	193	
Totaal: slimme meter en hand-ingevulde casussen	467		1068

Tabel 6

### *Verklaringen missende variabelen*

<b>Reden missing</b>	<b>Aantal casussen</b>
Geen oud verbruik uitgelezen of ingevuld, wel een nieuw verbruik gemeten	706
Oud verbruik handmatig ingevuld, nieuw verbruik ligt in de toekomst	307
Oud verbruik uitgelezen, nieuw verbruik ligt in de toekomst	15
Oude verbruik onvolledig uitgelezen en nieuw verbruik ligt in de toekomst	40
<b>Totaal aantal missende casussen</b>	<b>1068</b>



### **Bijlage 3. Gewogen graaddagcorrectie door Stichting !WOON**

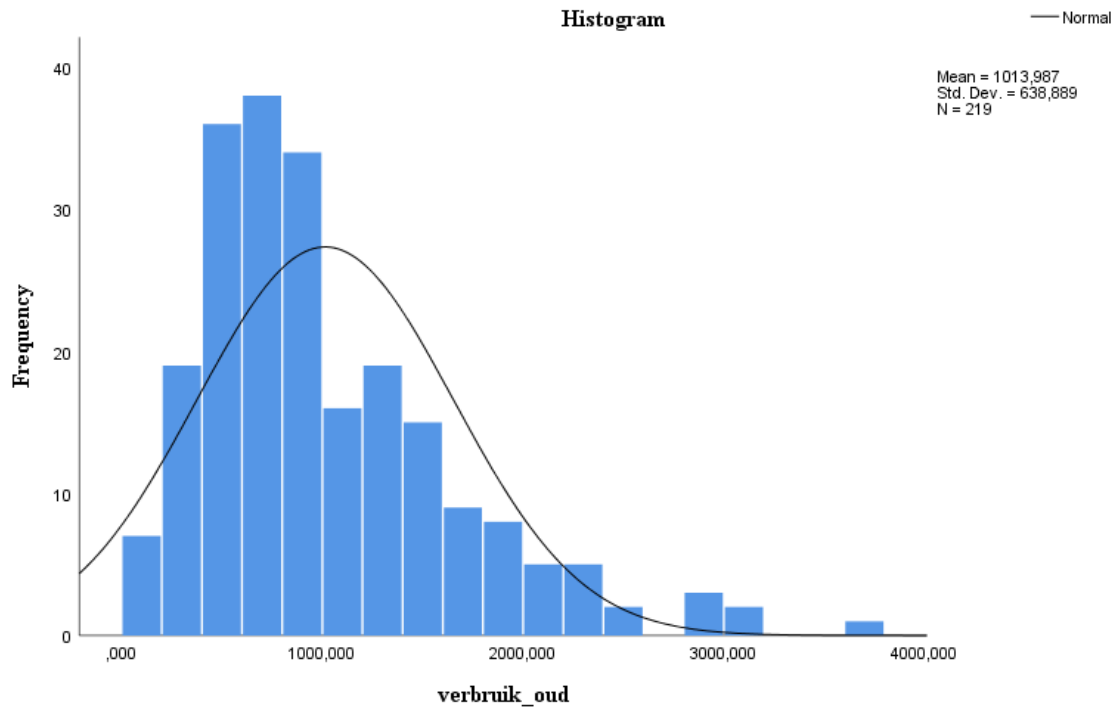
#### **Stappen van de gewogen graaddagcorrectie die zijn doorlopen door Stichting !WOON**

1. Het aantal graaddagen is voor elke individuele casus opgezocht. Om dit te kunnen doen moet de verbruiksperiode van het verbruik bekend zijn. De graaddagen zijn opgezocht voor zowel het oude als het nieuwe verbruik en toegevoegd aan het databestand.
2. Daarna is het verbruik per gewogen graaddag berekend voor zowel het oude als het nieuwe verbruik. Voor het oude verbruik is dit gedaan door het oude verbruik te delen door het aantal gewogen graaddagen. Voor het nieuwe verbruik is dit gedaan door het nieuwe verbruik te delen door het aantal gewogen graaddagen. Dat heeft geleid tot de nieuwe variabelen:  $m^3/\text{gewogen graaddag oud}$  en  $m^3/\text{gewogen graaddag nieuw}$ . In de syntax in het kort (zie bijlage 6):  $m^3/\text{graaddag oud}$  en  $m^3/\text{graaddag nieuw}$
3. Nadien is het  $m^3/\text{gewogen graaddag nieuw verbruik}$  gedeeld door  $m^3/\text{gewogen graaddag oud verbruik}$  en is dit vermenigvuldigd met 100.
4. Tot slot is deze uitkomst van 100 afgehaald om de procentuele verandering van het nieuwe verbruik te zien ten opzichte van het oude verbruik.
5. Tot slot is de procentuele verandering weer omgezet in verandering in  $m^3$ , zodat te zien is hoeveel verschil er in  $m^3$  is in het nieuwe verbruik ten opzichte van het oude verbruik.

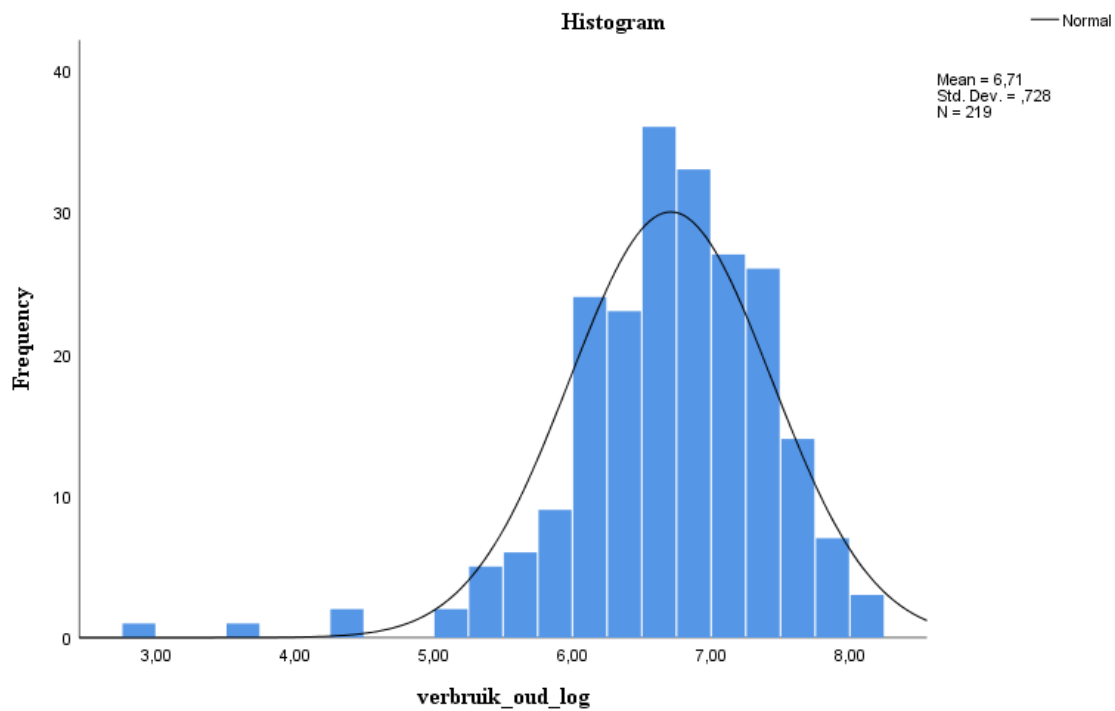
## Bijlage 4. Normaalverdelingen voor en na logtransformaties

### Zowel slimme meter verbruik als hand-ingevulde casussen: Alleen gas

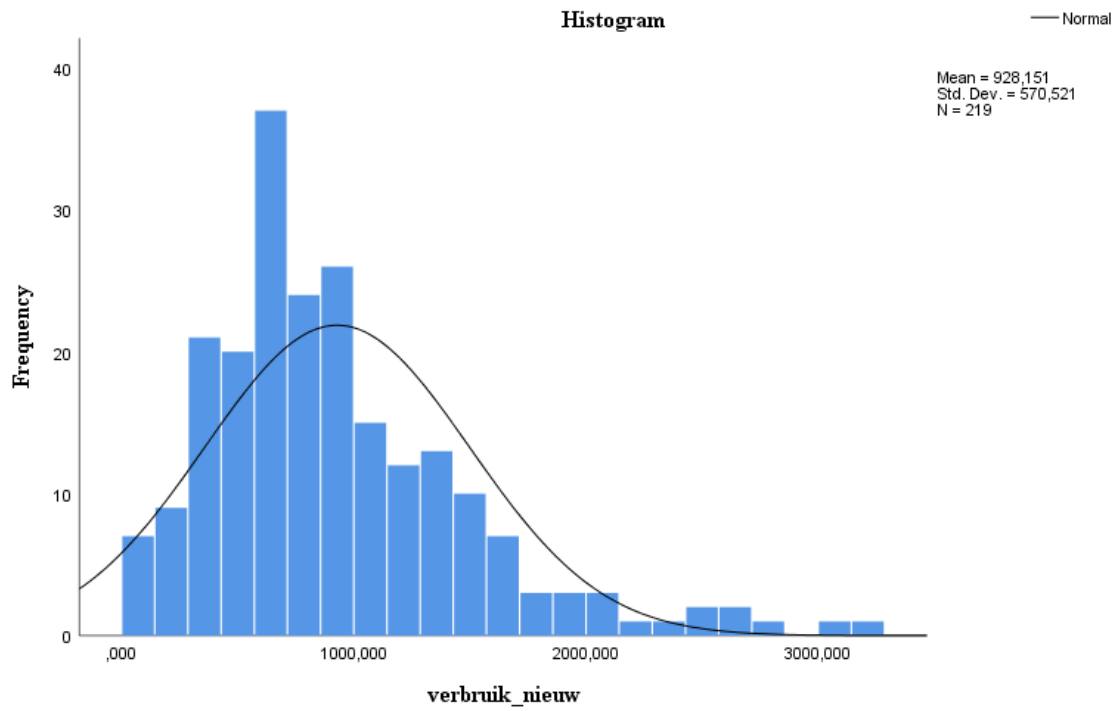
Oud verbruik niet gelogd



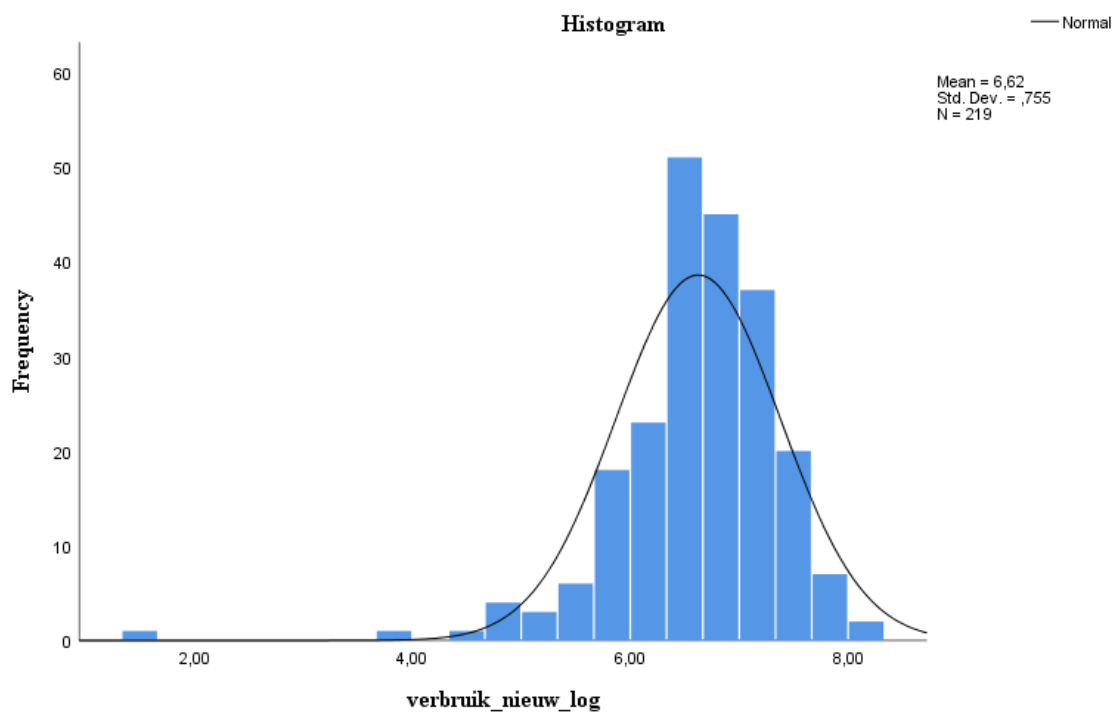
Oud verbruik wel gelogd



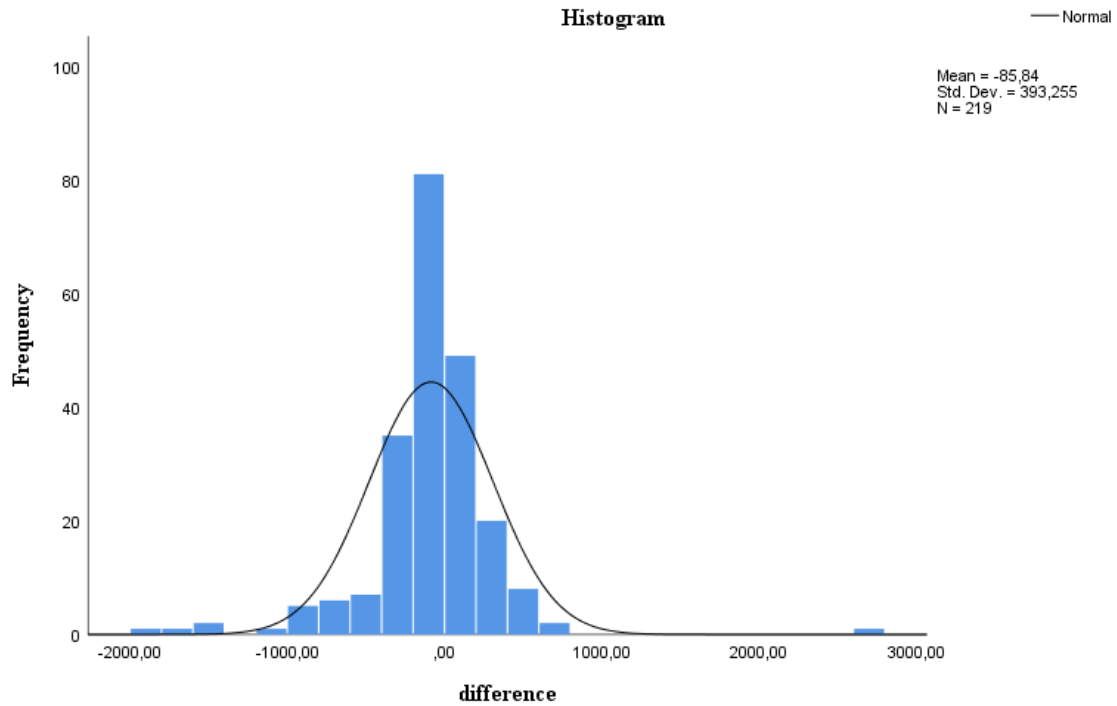
## Nieuw verbruik niet gelogd



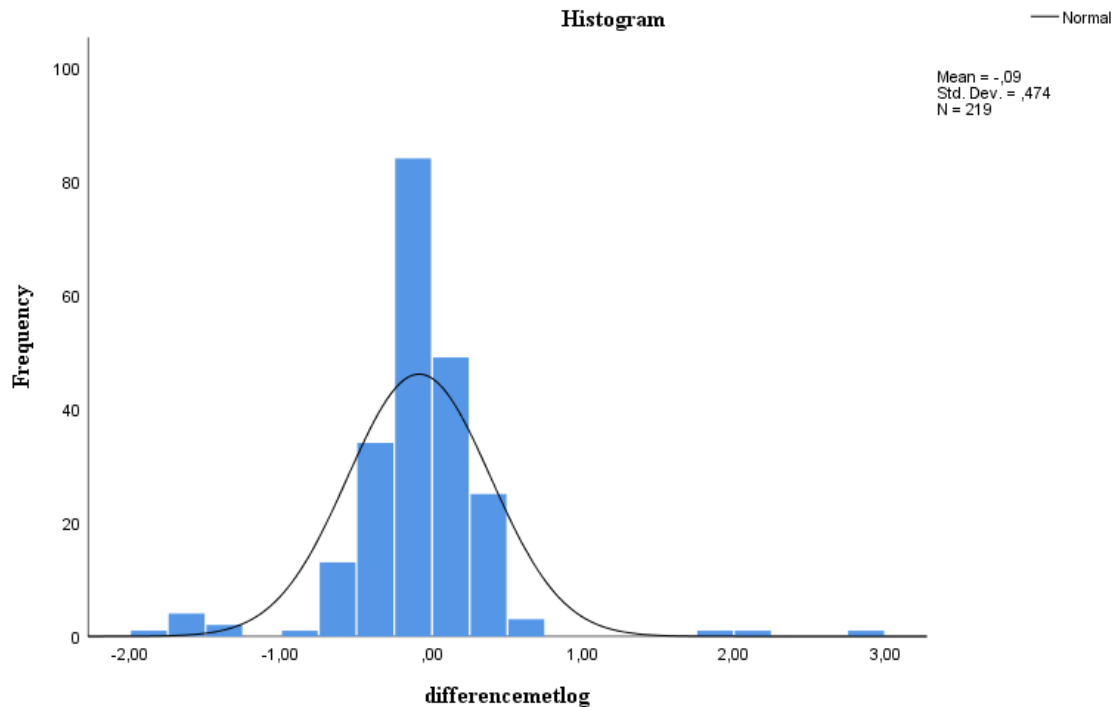
## Nieuw verbruik wel gelogd



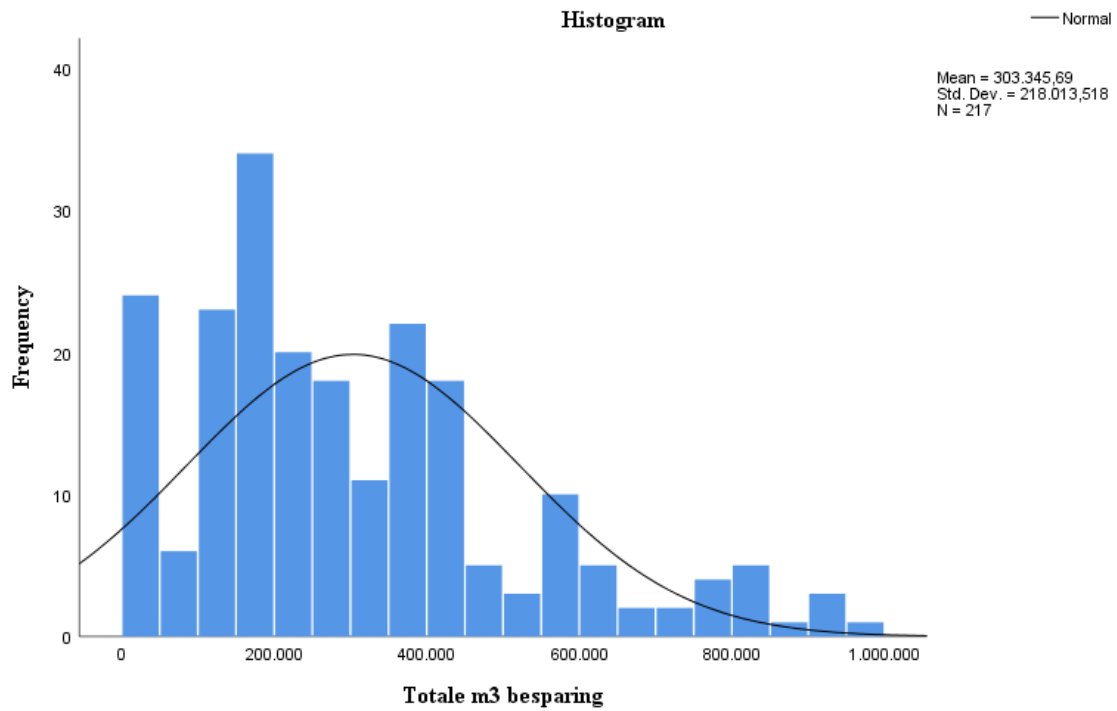
Vershil oud en nieuw verbruik niet gelogd



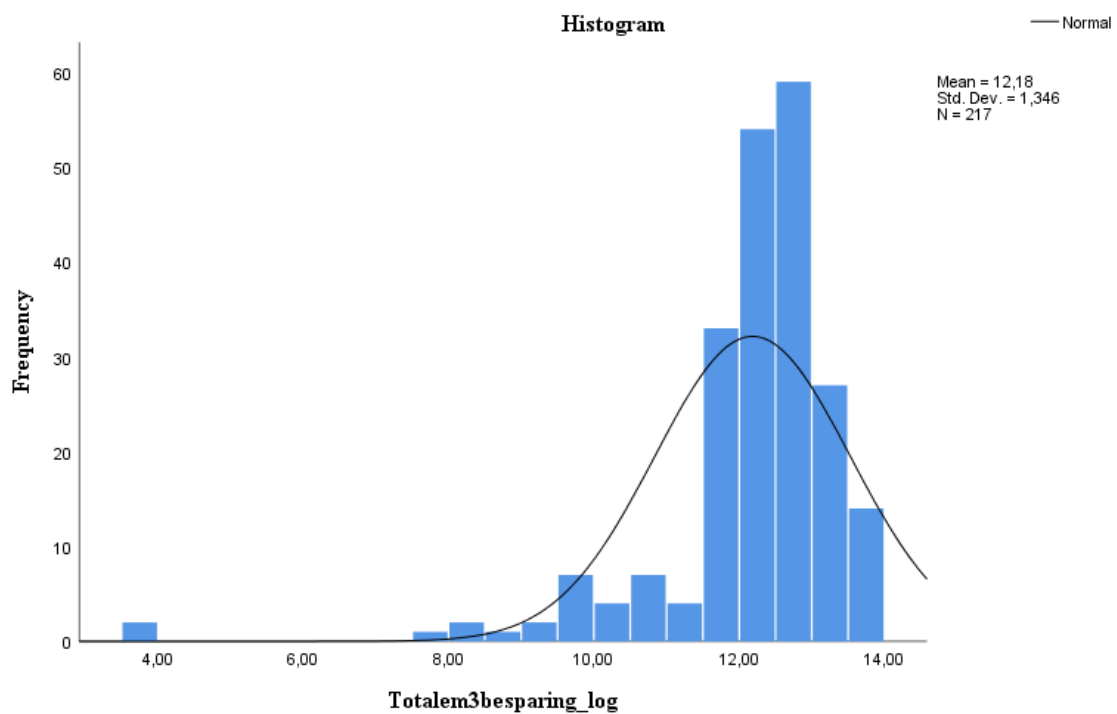
Vershil oud en nieuw verbruik vanuit gelogd nieuw en oud verbruik



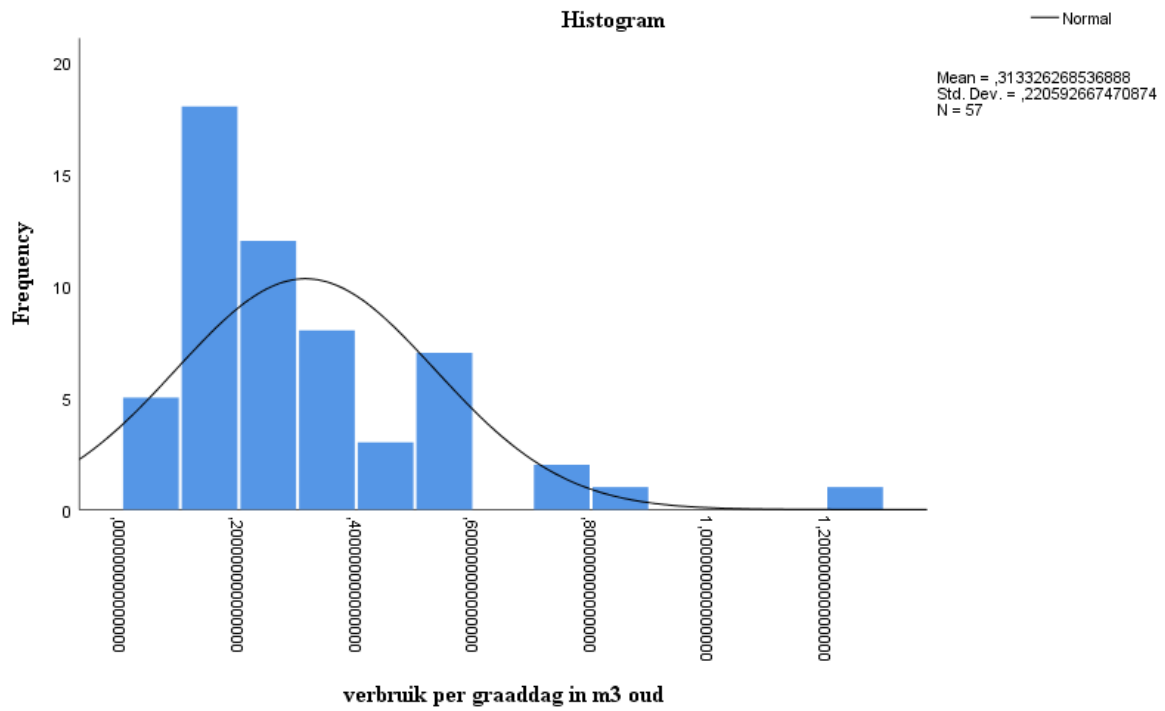
Totale mogelijke m<sup>3</sup> besparing niet gelogd



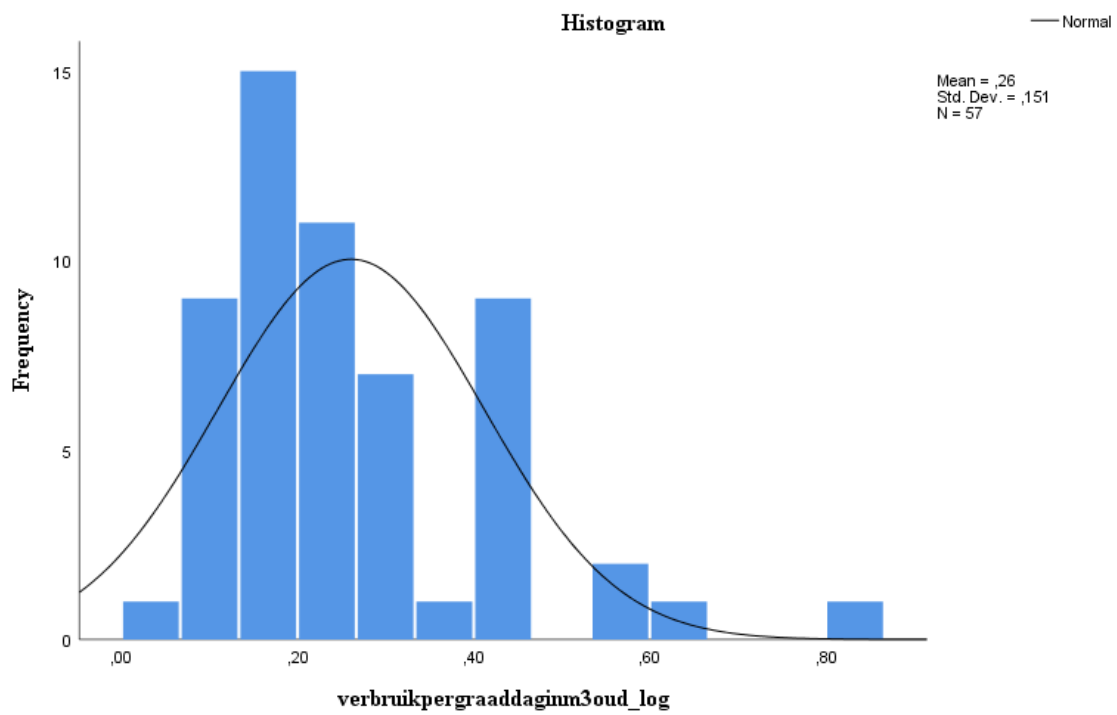
Totale mogelijke m<sup>3</sup> besparing wel gelogd



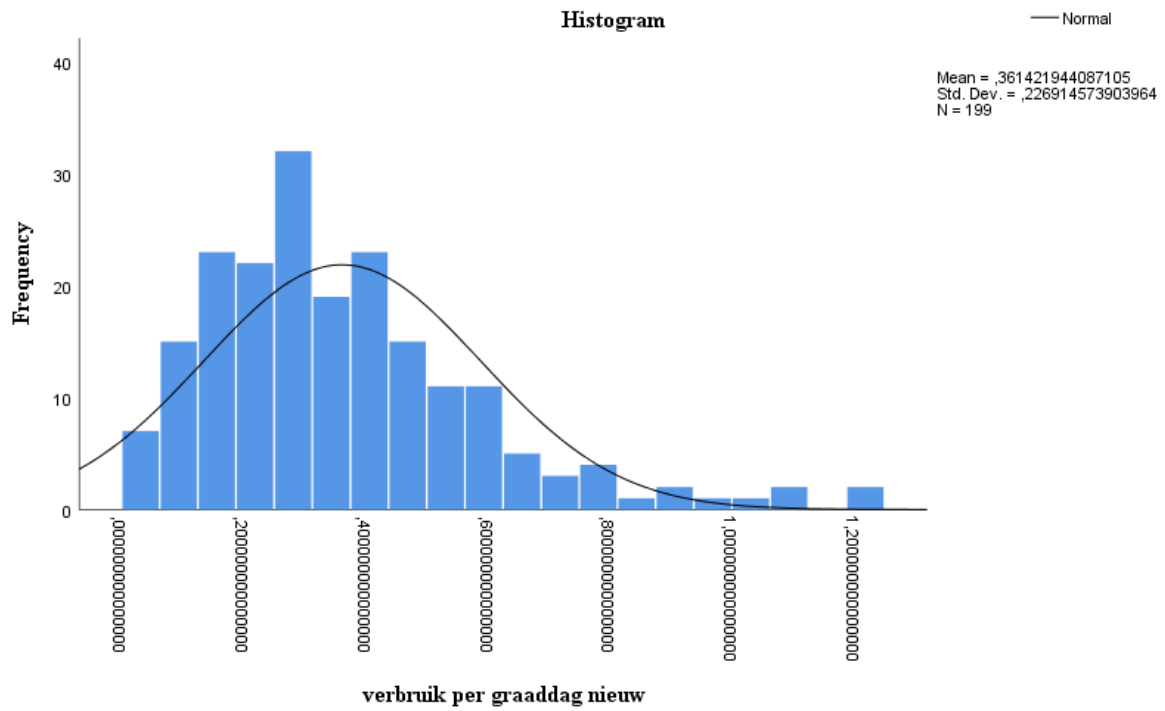
Verbruik m<sup>3</sup> per gewogen graaddag oud verbruik niet gelogd



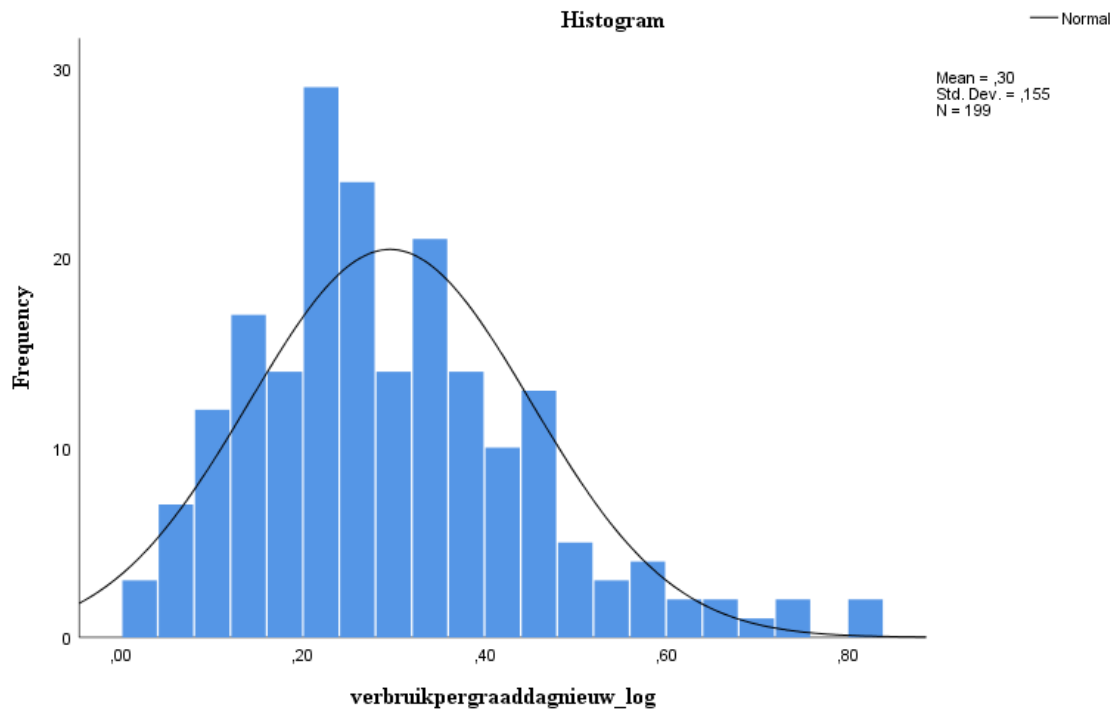
Verbruik m<sup>3</sup> per gewogen graaddag oud verbruik wel gelogd



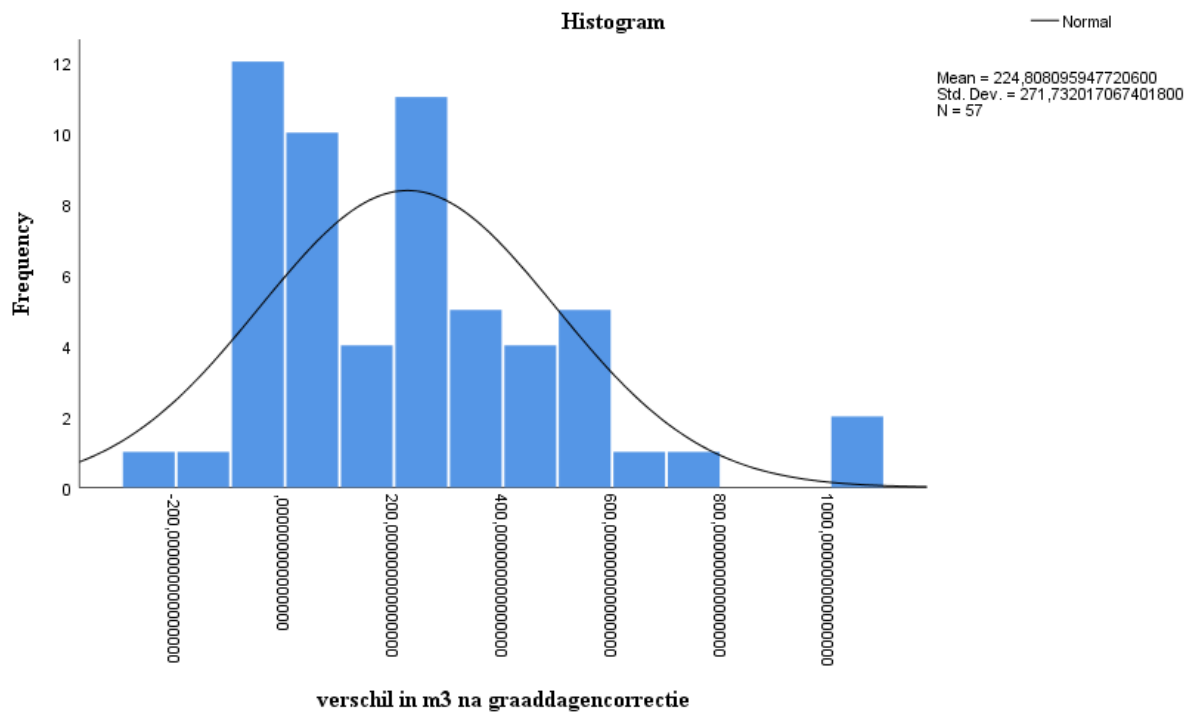
Verbruik m<sup>3</sup> per gewogen graaddag nieuw verbruik niet gelogd



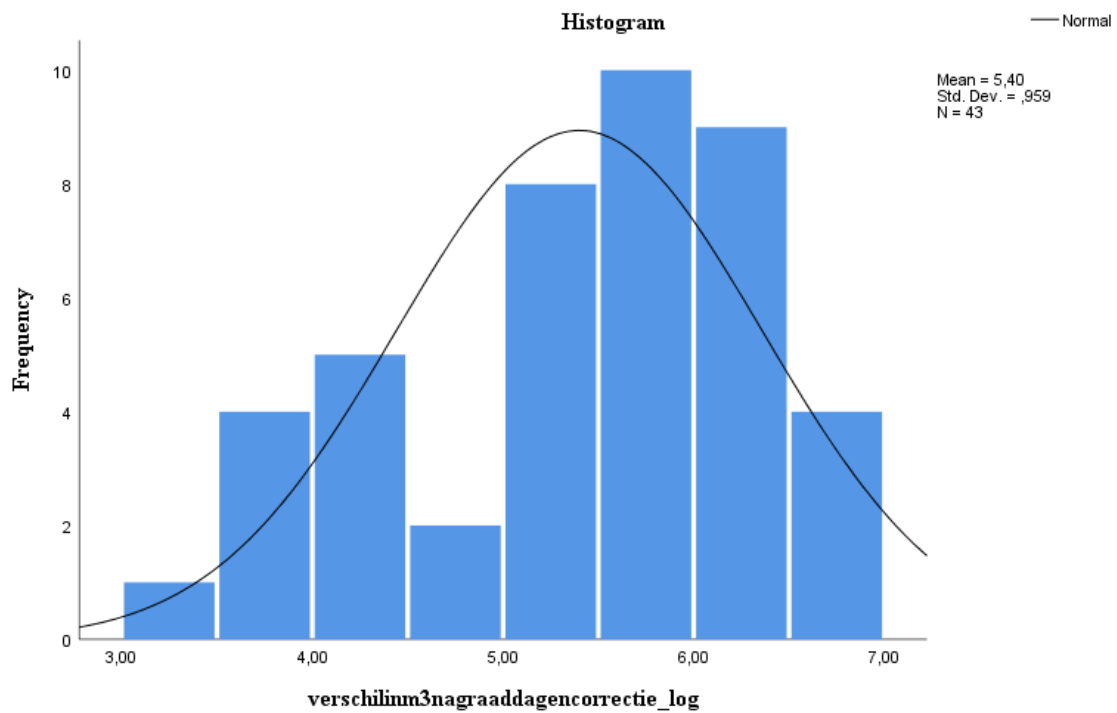
Verbruik m<sup>3</sup> per gewogen graaddag nieuw verbruik wel gelogd



Vershil in m3 verbruik na gewogen graaddagencorrectie niet gelogd



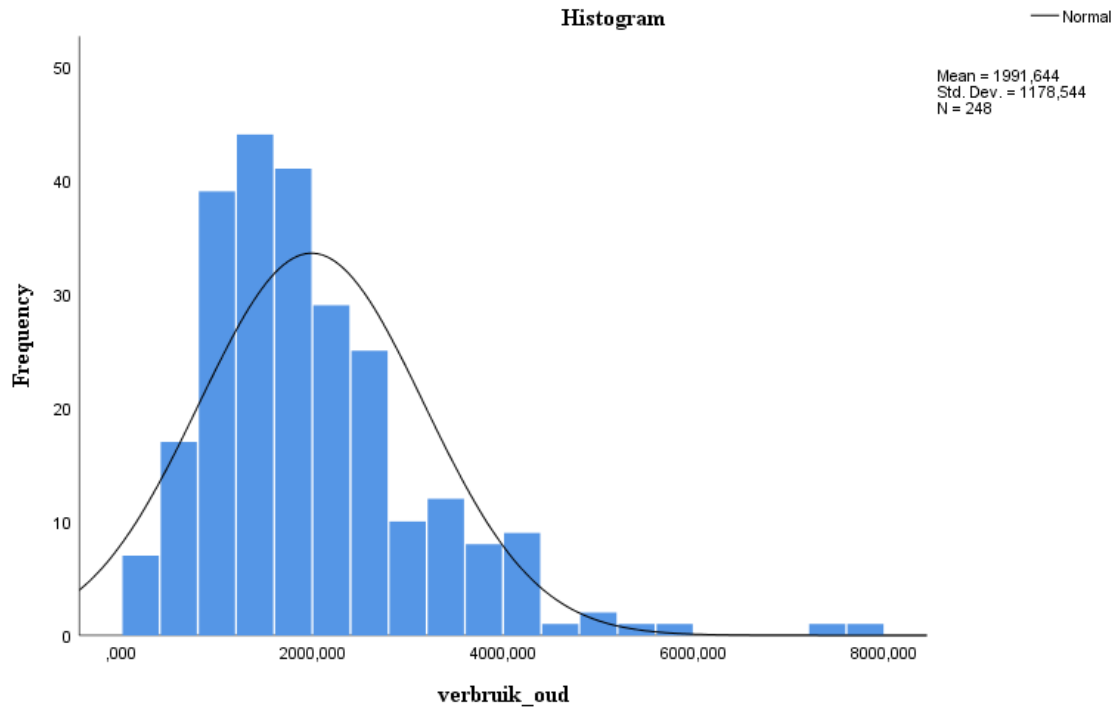
Vershil in m3 verbruik na gewogen graaddagencorrectie wel gelogd



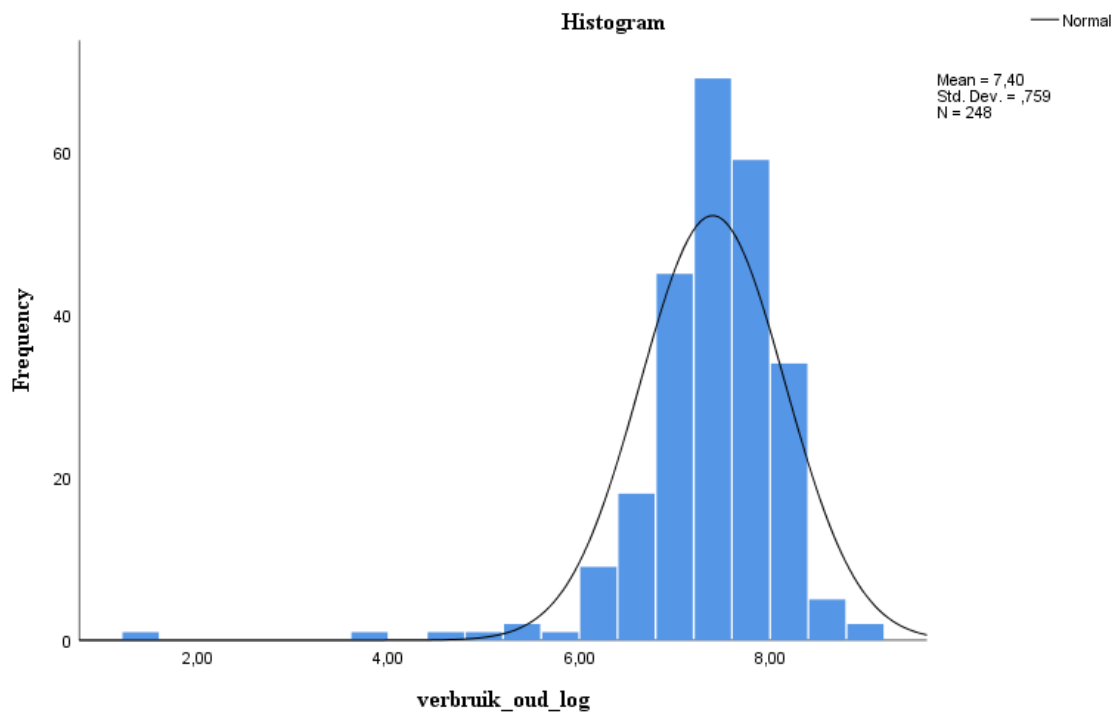


**Zowel slimme meter verbruik als hand-ingevulde casussen: Alleen elektra**

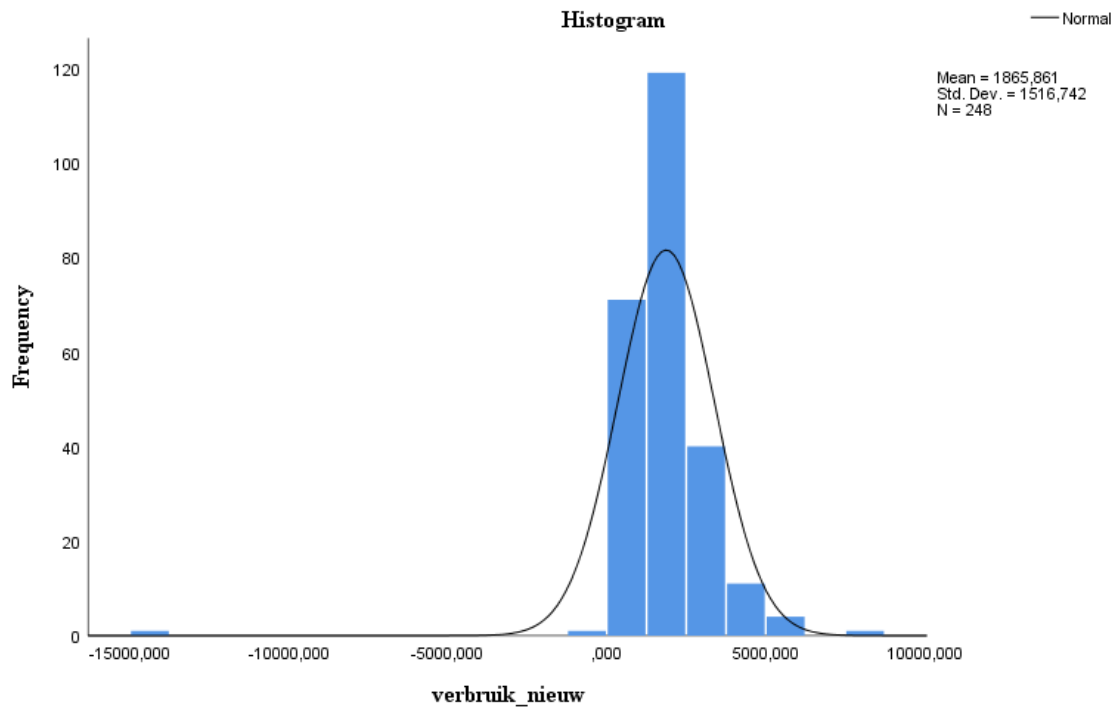
Oud verbruik niet gelogd



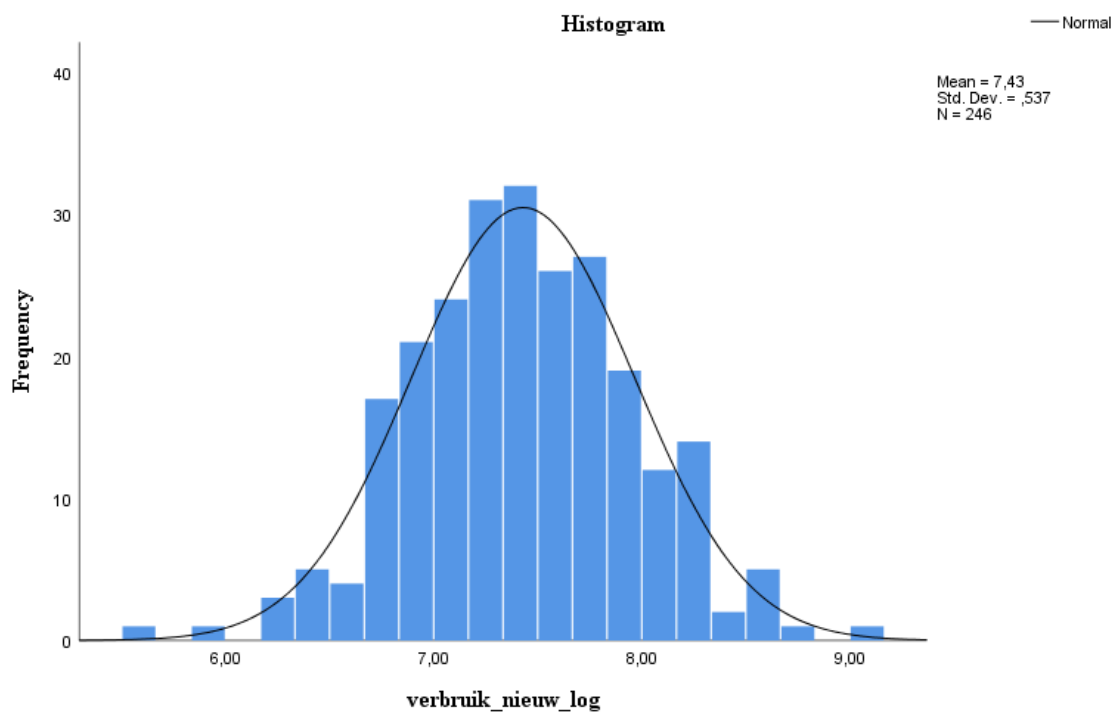
Oud verbruik wel gelogd



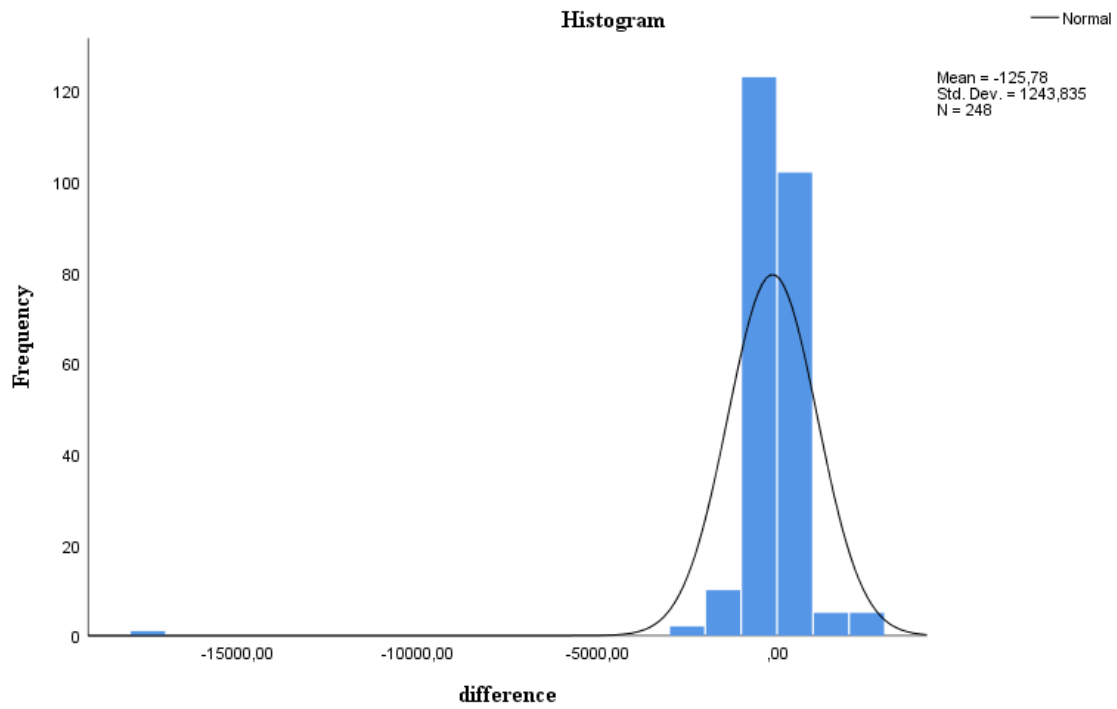
## Nieuw verbruik niet gelogd



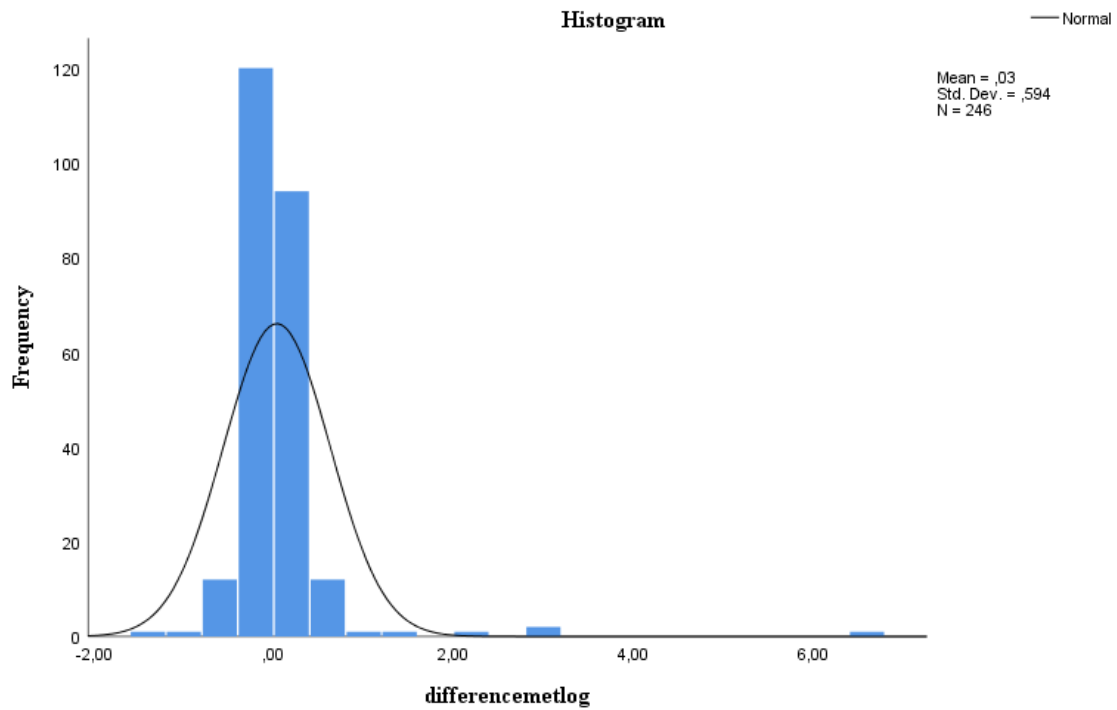
## Nieuw verbruik wel gelogd



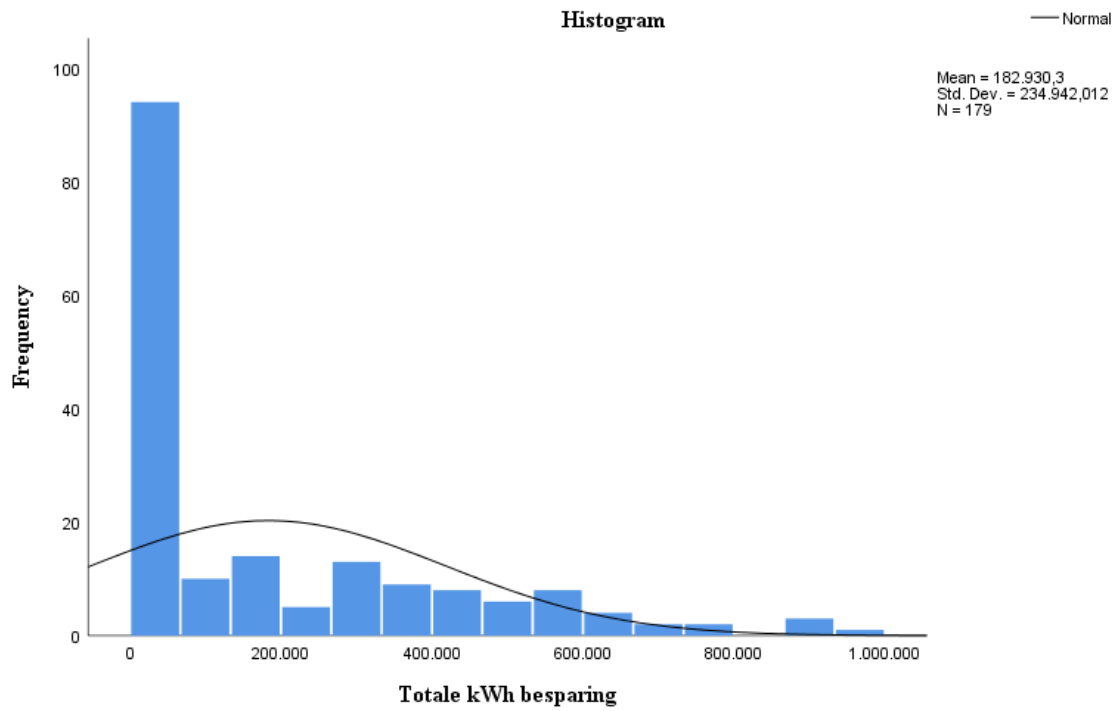
Vershil oud en nieuw verbruik niet gelogd



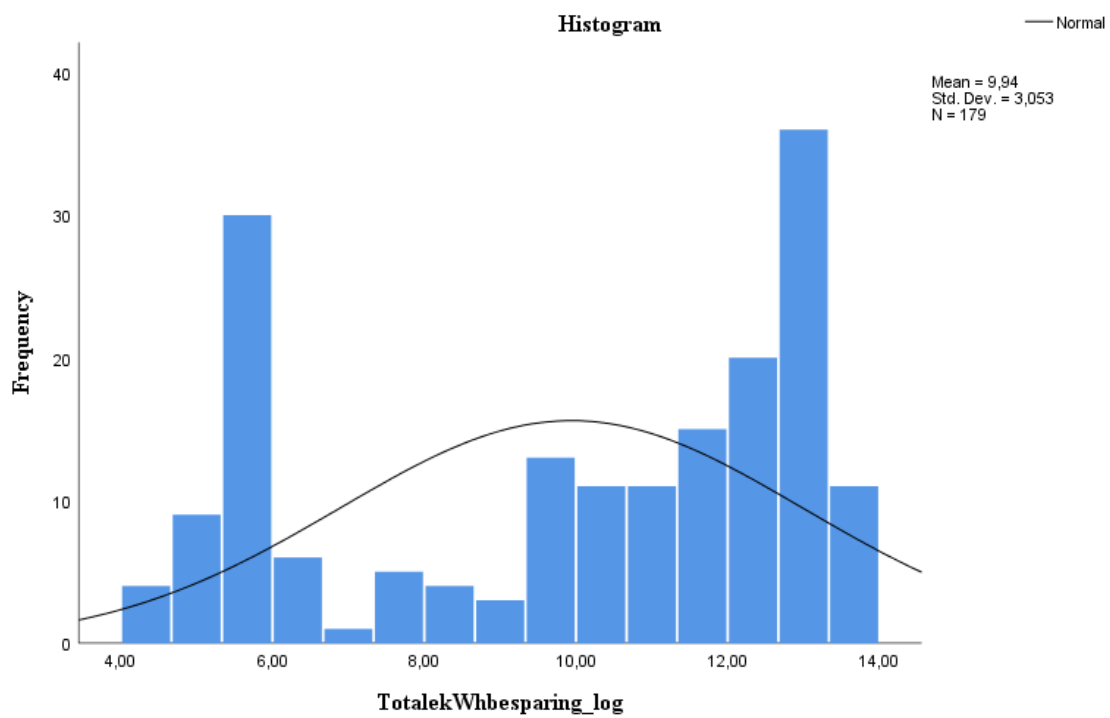
Vershil oud en nieuw verbruik vanuit gelogd nieuw en oud verbruik



Totale mogelijke kWh besparing niet gelogd



Totale mogelijke kWh besparing wel gelogd



## Bijlage 5. Resultaten casussen slimme meter en hand-ingevulde casussen

In de resultaten is alleen de conditie van zowel slimme meter als hand-ingevulde casussen behandeld aangezien deze conditie het meeste casussen includeerde. Daarnaast zijn ook de slimme meter en hand-ingevulde casussen apart getoetst. De resultaten hiervan staan in deze bijlage.

### Hypothese 1a

*Het gemiddelde energieverbruik is lager na bezoek van een energiecoach dan ervoor.*

Tabel 7

*Resultaten paired t-toets nieuw en oud verbruik zonder gewogen graaddagencorrectie*

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<b>Slimme meter</b>				
Alleen gas (n = 54)	.15	.21	5.21	.000
Alleen elektra (n = 55)	.03	.14	1.56	.124
<b>Hand-ingevuld</b>				
Alleen gas (n = 165)	-.16	.51	-4.07	.000
Alleen elektra (n = 191)	.03	.67	.72	.474

In Tabel 7 is te zien dat wanneer alleen naar de slimme meterstanden wordt gekeken, het nieuwe gasverbruik ( $M = 6.66$ ,  $SD = .66$ ) is toegenomen ten opzichte van het oude gasverbruik ( $M = 6.52$ ,  $SD = .65$ ),  $t(53) = 5.21$ ,  $p < .001$ . Het oude elektraverbruik van het slimme meterverbruik ( $M = 7.49$ ,  $SD = .64$ ) is niet significant verandert één jaar na het bezoek van de energiecoach ( $M = 7.51$ ,  $SD = .64$ ),  $t(54) = 1.56$ ,  $p = .124$ . Wanneer bij de hand-ingevulde casussen naar het gasverbruik wordt gekeken, is te zien dat het nieuwe gasverbruik ( $M = 6.61$ ,  $SD = .79$ ) significant minder is dan het oude gasverbruik ( $M = 6.77$ ,  $SD = .74$ ),  $t(165) = -4.96$ ,  $p = .082$ . Het nieuwe elektraverbruik ( $M = 7.41$ ,  $SD = .50$ ) verschilt niet significant van het oude verbruik ( $M = 7.37$ ,  $SD = .79$ ),  $t(190) = .72$ ,  $p = 4.74$ .

Er is dan nog geen gewogen graaddagencorrectie gedaan. In de t-toets van het gas met gewogen graaddagencorrectie blijkt dat het gasverbruik per graaddag in het jaar na het bezoek van de energiecoach ( $M = .31$ ,  $SD = .17$ ) is toegenomen ten opzichte van het gasverbruik per graaddag voordat de energiecoach een bezoek heeft gebracht ( $M = .26$ ,  $SD = .15$ ),  $t(53) = 6.29$ ,  $p < .001$ . Dit resultaat komt nagenoeg overeen met het resultaat van zowel de slimme meter als

hand-ingevulde casussen, doordat het aantal casussen van zowel de slimme meter als hand-ingevulde casussen uit allemaal slimme meter casussen bestaat en daarnaast nog drie hand-ingevulde casussen. Aangezien het hand-ingevulde casussen slechts uit drie gascasussen bestond met een gewogen graaddagencorrectie, is daar geen t-toets uitgevoerd. Deze resultaten na de gewogen graaddagencorrectie zijn niet in lijn met hypothese 1a.

### **Hypothese 1b**

*Bewoners die veel mogelijkheid hebben tot het besparen van energie voor het bezoek van de energiecoach, gaan meer besparen dan bewoners die minder bespaarmogelijkheden van energie hebben'*

Wanneer naar de correlaties van mogelijke besparing en daadwerkelijke besparing wordt gekeken van alleen de slimme meter casussen, blijkt dat er geen correlaties met betrekking tot gas zonder gewogen graaddagencorrectie,  $r(52) = -.205$ ,  $p = .138$ , geen correlaties met betrekking tot gas met gewogen graaddagencorrectie  $r(39) = -.209$ ,  $p = .190$  en geen correlaties met betrekking tot elektra worden gevonden,  $r(45) = .077$ ,  $p = .609$ . Ook wanneer er alleen naar hand-ingevulde casussen wordt gekeken, blijken mogelijke besparing en daadwerkelijke besparing niet te correleren in gas,  $r(161) = -.013$ ,  $p = .871$  en ook niet voor elektra,  $r(129) = .003$ ,  $p = .975$ . Bij de hand-ingevulde casussen is geen correlatie uitgevoerd voor het gasverbruik met gewogen graaddagencorrectie en daadwerkelijke besparing, aangezien er maar 3 casussen zijn bij het hand-ingevulde verbruik met een gewogen graaddagencorrectie. De resultaten komen niet overeen met hypothese 1b.

### **Hypothese 2**

*De variatie tussen bewoners in energiegebruik is lager na bezoek van een energiecoach dan ervoor*

In Tabel 8 is te zien dat alleen de variaties voor de hand-ingevulde elektracasussen alleen significant verschillen,  $F = 2.47$  met  $\alpha = 0.05$ . In Tabel 8 is ook te zien dat alle andere variaties niet significant zijn, ook niet wanneer het gasverbruik gecorrigeerd is met het aantal gewogen graaddagen. Er wordt gedeeltelijke ondersteuning gevonden voor hypothese 2, doordat de variatie van het elektraverbruik van de hand-ingevulde verbruiken wel is verkleint, maar de overige variaties niet significant zijn veranderd.

Tabel 8

*F-waarden vanuit variaties variabelen gelogd voor zowel slimme meter als hand-ingevuld verbruik met en zonder gewogen graaddagencorrectie*

	Variatie verbruik oud	Variatie nieuw verbruik	F-waarde	Kritieke F- waarde bij alpha .05
<b>Slimme meter (zonder graaddagen)</b>				
Alleen gas (n = 54)	.426	.429	.99	1.60
Alleen elektra (n = 55)	.407	.412	.99	1.60
<b>Hand-ingevuld</b>				
Alleen gas (n = 165)	.550	.618	.89	1.44
Alleen elektra (n = 191)	.623	.252	2.47*	1.44
	Variatie m <sup>3</sup> /graaddag oud	Variatie m <sup>3</sup> /graaddag nieuw	F-waarde	Kritieke F- waarde bij alpha .05
<b>Slimme meter (met graaddagen)</b>				
Alleen gas (n = 54)	.024	.028	.86	1.60

\*< .05

## Bijlage 6. Syntax

\*Alleen variabelen die ik ga gebruiken in dataset\*

Delete variables

ealyze

woninggttype

postcode

woonplaats

stadsdeelCode

status

bezoektdatum

bezoektsurvey

Postcodevdcoach

coachmv

ecWaarvanBekendgtwoonMedewerker

ecWaarvanBekendgtflyer

ecWaarvanBekendgtadvertentie

ecWaarvanBekendgtwoonVveCursus

ecWaarvanBekendgtgemeente

ecWaarvanBekendgtmaatschappelijkDienstverlener

ecWaarvanBekendgtverhuurder

ecWaarvanBekendgtvve

ecWaarvanBekendgtfamilieVriendenBuren

ecWaarvanBekendgtsocialMedia

ecWaarvanBekendgtoverig

woninggtbouwjaar

woninggtisolatie

woninggtgrootte

bewonergttype

bewonergthuurdergttype

bewonergthuurdergtcorporatie

bewonergthuurdergtnaam

bewonergtvvegtvanToepassing

verwarminggttype

verwarminggtvloerverwarming

verwarminggtkoken

energiegtzonnepanelen

energiegtgroen

energiegtverbruikgtkWh

energiegtverbruikgtm3

energiegtverbruikgtg

verwarmingtipsgtstookgraden

verwarmingtipsgttussendeurenSluiten

verwarmingtipsgtsnachtsLager

verwarmingtipsgtelektrischeKachelgtaanwezig

verwarmingtipsgtelektrischeKachelgtaantal

verwarmingtipsgtluchten

radiatorengtaanwezig



radiatorengtfolieAangebracht  
radiatorengtm2  
radiatorengtinteresseFolie  
radiatorengtmeubelsErvoor  
radiatorengtontluchten  
radiatorengtinteresseOntluchter  
tochtgtochtstrips  
tochtgtochtdorpels  
tochtgbrievenbusborstel  
raamisolatiegtgordijnen  
raamisolatiegtsluit  
raamisolatiegtypeGlas  
warmwatergtverwarminggttype  
warmwatergtverwarminggtopenOfGesloten  
watergebruikgtdouchekop  
watergebruikgtdoucheGebruik  
watergebruikgtinteresseDouchecoach  
watergebruikgtinteresseWaterbegrenzer  
watergebruikgtdrinkwaterBesparen  
apparatengtuitzetten  
apparatengtstandby  
apparatengtpladers  
apparatengtstandbyKiller  
apparatengtletOpLabel  
wassendrogengtwasdroergtaanwezig  
wassendrogengtwasdroergttype  
wassendrogengtwasdroergtaantalKeer  
wassendrogengtwasmachinegtaanwezig  
wassendrogengtwasmachinegtvullen  
wassendrogengtwasmachinegttemperatuur  
verlichtinggtledLampenAanwezig  
verlichtinggtvervangingWoonkamer  
verlichtinggtvervangingKeuken  
productengtRadiatorfolie  
productengtRadiatorontluchter  
productengtTochtstripIDE  
productengtTochtdorpelbinnendeur  
productengtTochtdorpelborstel  
productengtBrievenbusborstel  
productengtDouchecoach  
productengtWaterbegrenzerset  
productengtWaterbesparendeDouchekop  
productengtStandbyKillerStekkerdoos  
productengtContactschakelaar  
productengtLEDlamp5W  
productengtLEDlamp9W  
productengtLEDlamp3W  
slimmemetergtaanwezig  
slimmemetergtuitlezen  
slimmemetergtstroomMeter

slimmemetergtgasMeter  
 nieuwsbriefgtenergie  
 Totaleeurobesparing  
 TotaleGjbesparing  
 TotaleCO2besparing  
 euro  
 m3  
 Gj  
 kWh  
 CO2  
 Bevestigradiatorfolieachterderadiatoren.euro  
 Bevestigradiatorfolieachterderadiatoren.m3  
 Bevestigradiatorfolieachterderadiatoren.Gj  
 Bevestigradiatorfolieachterderadiatoren.kWh  
 Bevestigradiatorfolieachterderadiatoren.CO2  
 Gamax5minutendouchenperdouchbeurt.euro  
 Gamax5minutendouchenperdouchbeurt.m3  
 Gamax5minutendouchenperdouchbeurt.Gj  
 Gamax5minutendouchenperdouchbeurt.kWh  
 Gamax5minutendouchenperdouchbeurt.CO2  
 Gamax5minutendouchenperdouchbeurt.euro\_A  
 Gamax5minutendouchenperdouchbeurt.m3\_A  
 Gamax5minutendouchenperdouchbeurt.Gj\_A  
 Gamax5minutendouchenperdouchbeurt.kWh\_A  
 Gamax5minutendouchenperdouchbeurt.CO2\_A  
 Gebruikstandbykillervoorapparatendieopstandbyblijvenstaanenop  
 Gebruikstandbykillervoorapparatendieopstandbyblijvenstaanen\_A  
 Gebruikstandbykillervoorapparatendieopstandbyblijvenstaanen\_B  
 Gebruikstandbykillervoorapparatendieopstandbyblijvenstaanen\_C  
 Gebruikstandbykillervoorapparatendieopstandbyblijvenstaanen\_D  
 Gebruikwaterbegrenzerofeennieuwewaterbesparendedouchekop.euro  
 Gebruikwaterbegrenzerofeennieuwewaterbesparendedouchekop.m3  
 Gebruikwaterbegrenzerofeennieuwewaterbesparendedouchekop.Gj  
 Gebruikwaterbegrenzerofeennieuwewaterbesparendedouchekop.kWh  
 Gebruikwaterbegrenzerofeennieuwewaterbesparendedouchekop.CO2  
 Gebruikgeenelektrischekachelsombijteverwarmenindewinter.euro  
 Gebruikgeenelektrischekachelsombijteverwarmenindewinter.m3  
 Gebruikgeenelektrischekachelsombijteverwarmenindewinter.Gj  
 Gebruikgeenelektrischekachelsombijteverwarmenindewinter.kWh  
 Gebruikgeenelektrischekachelsombijteverwarmenindewinter.CO2  
 Gebruikgeenwasdroger.euro  
 Gebruikgeenwasdroger.m3  
 Gebruikgeenwasdroger.Gj  
 Gebruikgeenwasdroger.kWh  
 Gebruikgeenwasdroger.CO2  
 Halveerhetaantaldroogbeurtenperweek.euro  
 Halveerhetaantaldroogbeurtenperweek.m3  
 Halveerhetaantaldroogbeurtenperweek.Gj  
 Halveerhetaantaldroogbeurtenperweek.kWh  
 Halveerhetaantaldroogbeurtenperweek.CO2

Ontluchtomhethalfjaarderadiatoren.euro  
 Ontluchtomhethalfjaarderadiatoren.m3  
 Ontluchtomhethalfjaarderadiatoren.Gj  
 Ontluchtomhethalfjaarderadiatoren.kWh  
 Ontluchtomhethalfjaarderadiatoren.CO2  
 Plaatstochtwerkingbijramenendeurenmetkieren.euro  
 Plaatstochtwerkingbijramenendeurenmetkieren.m3  
 Plaatstochtwerkingbijramenendeurenmetkieren.Gj  
 Plaatstochtwerkingbijramenendeurenmetkieren.kWh  
 Plaatstochtwerkingbijramenendeurenmetkieren.CO2  
 Steldethermosstaatvandeverwarmingmaximaalinop20graden.euro  
 Steldethermosstaatvandeverwarmingmaximaalinop20graden.m3  
 Steldethermosstaatvandeverwarmingmaximaalinop20graden.Gj  
 Steldethermosstaatvandeverwarmingmaximaalinop20graden.kWh  
 Steldethermosstaatvandeverwarmingmaximaalinop20graden.CO2  
 Steldethermosstaatvandeverwarmingmaximaalinop21graden.euro  
 Steldethermosstaatvandeverwarmingmaximaalinop21graden.m3  
 Steldethermosstaatvandeverwarmingmaximaalinop21graden.Gj  
 Steldethermosstaatvandeverwarmingmaximaalinop21graden.kWh  
 Steldethermosstaatvandeverwarmingmaximaalinop21graden.CO2  
 Steldeverwarmingeenhalfuurvoorhetslapeninop15graden.euro  
 Steldeverwarmingeenhalfuurvoorhetslapeninop15graden.m3  
 Steldeverwarmingeenhalfuurvoorhetslapeninop15graden.Gj  
 Steldeverwarmingeenhalfuurvoorhetslapeninop15graden.kWh  
 Steldeverwarmingeenhalfuurvoorhetslapeninop15graden.CO2  
 Vervangdeoudelampeninuwkeukenvoorledlampen.euro  
 Vervangdeoudelampeninuwkeukenvoorledlampen.m3  
 Vervangdeoudelampeninuwkeukenvoorledlampen.Gj  
 Vervangdeoudelampeninuwkeukenvoorledlampen.kWh  
 Vervangdeoudelampeninuwkeukenvoorledlampen.CO2  
 Vervangdeoudelampeninuwwoonkamervoorledlampen.euro  
 Vervangdeoudelampeninuwwoonkamervoorledlampen.m3  
 Vervangdeoudelampeninuwwoonkamervoorledlampen.Gj  
 Vervangdeoudelampeninuwwoonkamervoorledlampen.kWh  
 Vervangdeoudelampeninuwwoonkamervoorledlampen.CO2  
 Verwarmalleenderuimtendiegebruiktensluitdebinnendeuren.euro  
 Verwarmalleenderuimtendiegebruiktensluitdebinnendeuren.m3  
 Verwarmalleenderuimtendiegebruiktensluitdebinnendeuren.Gj  
 Verwarmalleenderuimtendiegebruiktensluitdebinnendeuren.kWh  
 Verwarmalleenderuimtendiegebruiktensluitdebinnendeuren.CO2.

\*H1a: Het gemiddelde energiegebruik is lager na bezoek van een energiecoach dan ervoor.\*

\*-----\*

-----\*

\*Assumpties t-test checken: voor elk van de volgende filters\*

\*Normale verdeling oud- en nieuw verbruik en het verschil daartussen, verbruik per graaddag oud en nieuw en het verschil daartussen: zie hieronder\*

\*Cases: Zowel slimme meter standen als handingevulde oude verbruiken: Alleen GAS\*

USE ALL.

COMPUTE filter\_\$(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 1).

VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.  
 VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

FORMATS filter\_\$ (f1.0).

FILTER BY filter\_\$.

EXECUTE.

\*Cases: Zowel slimme meterstanden als handingevulde metingen: Alleen Elektra\*

USE ALL.

COMPUTE filter\_\$(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 2).

VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.  
 VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

FORMATS filter\_\$ (f1.0).

FILTER BY filter\_\$.

EXECUTE.

\*Bruikbare cases: Alleen gemeten door slimme meter: Alleen GAS\*

USE ALL.

COMPUTE filter\_\$(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud ~= 0 &verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 1).

VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud ~= 0 '+

'&verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.  
 VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

FORMATS filter\_\$ (f1.0).

FILTER BY filter\_\$.

EXECUTE.

\*Bruikbare cases: Alleen gemeten door slimme meter: Alleen Elektra\*

USE ALL.

COMPUTE filter\_\$(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud ~= 0 &verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 2).

VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud ~= 0 '+

'&verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.  
 VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

FORMATS filter\_\$ (f1.0).

FILTER BY filter\_\$.

EXECUTE.

\*Cases: Alleen handingevulde oud-verbruiken: Alleen GAS\*

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw ~= 0
AND stand1a_oud = 0
AND eantype = 1).
```

```
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw
~= 0 AND '+
```

```
'stand1a_oud = 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.

```

```
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

```

```
FORMATS filter_$ (f1.0).

```

```
FILTER BY filter_$.

```

```
EXECUTE.
```

\*Cases: Alleen handingevulde oud-verbruiken: Alleen Elektra\*

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw ~= 0
AND stand1a_oud = 0
AND eantype = 2).
```

```
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw
~= 0 AND '+
```

```
'stand1a_oud = 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.

```

```
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

```

```
FORMATS filter_$ (f1.0).

```

```
FILTER BY filter_$.

```

```
EXECUTE.
```

\*Variabelen aanmaken verschil:

```
COMPUTE difference=verbruik_nieuw - verbruik_oud.
```

```
COMPUTE differencepergraaddag = verbruikpergraaddaginm3oud -
verbruikpergraaddagnieuw.
```

\*Normale verdeling oud- en nieuw verbruik en het verschil daartussen, verbruik per graaddag oud en nieuw en het verschil daartussen:\*

\*Onderstaande testen met normaalverdelingen doe ik voor elke groep apart: zie bovenstaande filters\*

```
EXAMINE VARIABLES=verbruik_oud
```

```
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
```

```
/COMPARE GROUPS
```

```
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
```

```
/CINTERVAL 95
```

```
/MISSING LISTWISE
```

```
/NOTOTAL.
```

```
EXAMINE VARIABLES= verbruik_nieuw
```

```
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
```

```
/COMPARE GROUPS
```

```

/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

```

EXAMINE VARIABLES= verbruikpergraaddaginm3oud
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

```

EXAMINE VARIABLES= verbruikpergraaddagnieuw
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

```

EXAMINE VARIABLES= difference
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

```

EXAMINE VARIABLES= differencepergraaddag
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

\*Variabelen loggen aangezien geen enkele variabele normaal verdeeld is\*

Compute verbruik\_oud\_log = LN(verbruik\_oud+1).

Compute verbruik\_nieuw\_log = LN(verbruik\_nieuw+1).

Compute verbruikpergraaddagnieuw\_log = LN(verbruikpergraaddagnieuw+1).

Compute verbruikpergraaddaginm3oud\_log = LN(verbruikpergraaddaginm3oud+1).

\*Aangepaste normaalverdelingen bekijken\*

```

EXAMINE VARIABLES=verbruik_oud_log
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME

```

```
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

```
EXAMINE VARIABLES= verbruik_nieuw_log  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

```
EXAMINE VARIABLES= verbruikpergraaddaginm3oud_log  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

```
EXAMINE VARIABLES= verbruikpergraaddagnieuw_log  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

```
COMPUTE differencemetlog =verbruik_nieuw_log - verbruik_oud_log.
```

```
EXAMINE VARIABLES= differencemetlog  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

```
COMPUTE differencepergraaddagmetlog = verbruikpergraaddagnieuw_log -  
verbruikpergraaddaginm3oud_log.
```

```
EXAMINE VARIABLES= differencepergraaddagmetlog  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

\*-----  
 -----\*

\*Alle cases slimme meter en handingevulde verbruiken hieronder: gesplitst in gas en elektra\*

\*Cases: Zowel slimme meter standen als handingevulde oude verbruiken: Alleen GAS\*

USE ALL.

COMPUTE filter\_\$=(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw ~= 0  
 AND eantype = 1).

VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw  
 ~= 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.  
 VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

FORMATS filter\_\$ (f1.0).

FILTER BY filter\_\$.

EXECUTE.

\*T-test: Zowel slimme meterstanden als handingevulde metingen: Alleen GAS\*

T-TEST PAIRS=verbruik\_nieuw\_log WITH verbruik\_oud\_log (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

\*T-test: Graaddagen zowel slimme meter als handingevulde verbruiken\*

T-TEST PAIRS=verbruikpergraaddagnieuw\_log WITH verbruikpergraaddaginm3oud\_log  
 (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

\*Cases: Zowel slimme meterstanden als handingevulde metingen: Alleen Elektra\*

USE ALL.

COMPUTE filter\_\$=(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw ~= 0  
 AND eantype = 2).

VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw  
 ~= 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.  
 VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

FORMATS filter\_\$ (f1.0).

FILTER BY filter\_\$.

EXECUTE.

\*T-T-test: Zowel slimme meterstanden als handingevulde metingen: Alleen Elektra\*

T-TEST PAIRS=verbruik\_nieuw\_log WITH verbruik\_oud\_log (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

\*-----  
 -----\*



\*Alleen slimme meter cases hieronder: gesplitst in gas en elektra\*

\*Bruikbare cases: Alleen gemeten door slimme meter: Alleen GAS\*

USE ALL.

COMPUTE filter\_\$=(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud ~= 0  
&verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 1).

VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud  
~= 0 '+

'&verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.  
'&verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.

VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

FORMATS filter\_\$ (f1.0).

FILTER BY filter\_\$.

EXECUTE.

\*T-test alleen slimme meter standen: Alleen GAS\*

T-TEST PAIRS=verbruik\_nieuw\_log WITH verbruik\_oud\_log (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

\*T-test: Alleen slimme meter standen: Graaddagencorrectie: Alleen Gas\*

T-TEST PAIRS=verbruikpergraaddagnieuw\_log WITH verbruikpergraaddaginm3oud\_log  
(PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

\*Bruikbare cases: Alleen gemeten door slimme meter: Alleen Elektra\*

USE ALL.

COMPUTE filter\_\$=(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud ~= 0  
&verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 2).

VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud  
~= 0 '+

'&verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.  
'&verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.

VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

FORMATS filter\_\$ (f1.0).

FILTER BY filter\_\$.

EXECUTE.

\*T-test alleen slimme meter standen: Alleen Elektra\*

T-TEST PAIRS=verbruik\_nieuw\_log WITH verbruik\_oud\_log (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

\*-----  
-----\*

\*Alleen cases handingevulde verbruiken hieronder: gesplitst in gas en elektra\*

\*Cases: Alleen handingevulde oud-verbruiken: Alleen GAS\*

USE ALL.

COMPUTE filter\_\$=(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw ~= 0  
AND stand1a\_oud = 0  
AND eantype = 1).

VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw  
~= 0 AND '+

'stand1a\_oud = 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.  
VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.  
FORMATS filter\_\$ (f1.0).  
FILTER BY filter\_\$.  
EXECUTE.

\*T-test alleen handingevulde oud-verbruiken: Alleen GAS\*

T-TEST PAIRS=verbruik\_nieuw\_log WITH verbruik\_oud\_log (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

\*Cases: Alleen handingevulde oud-verbruiken: Alleen Elektra\*

USE ALL.

COMPUTE filter\_\$=(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw ~= 0  
AND stand1a\_oud = 0  
AND eantype = 2).

VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw  
~= 0 AND '+

'stand1a\_oud = 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.  
VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.  
FORMATS filter\_\$ (f1.0).  
FILTER BY filter\_\$.  
EXECUTE.

\*T-test: Alleen handingevulde oud-verbruiken: Alleen Elektra\*

T-TEST PAIRS=verbruik\_nieuw\_log WITH verbruik\_oud\_log (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

\*EINDE toetsing hypothese 1a\*

\*-----\*

\*H1b: Bewoners die veel mogelijkheid hebben tot het besparen van energie voor het bezoek van de energiecoach, gaan meer besparen dan bewoners die minder bespaarmogelijkheden van energie hebben\*

\*Assumpties checken: met filter (zie hieronder bij correlatieanalyses) voor alleen gas en alleen elektra voor zowel slimme meter als handingevuld verbruik, voor alleen slimme meter en alleen handingevuld verbruik\*

\*Normaliteit van de variabelen: zie boven\*

\*En nieuwe variabelen in deze analyse\*

```
EXAMINE VARIABLES= verschilnm3nagraaddagencorrectie
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

```
EXAMINE VARIABLES= TotalekWhbesparing
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

```
EXAMINE VARIABLES= Totalem3besparing
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

```
EXAMINE VARIABLES= differencemetlog
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

\*Deze variabelen zijn niet normaal verdeeld, dus moeten gelogd worden:\*

Compute verschilnm3nagraaddagencorrectie\_log =  
LN(verschilnm3nagraaddagencorrectie+1).

Compute TotalekWhbesparing\_log = LN(TotalekWhbesparing).

Compute Totalem3besparing\_log = LN(Totalem3besparing).

Compute differencemetlog\_log = LN(differencemetlog+1).

\*Normaalverdelingen met log checken\*

```
EXAMINE VARIABLES= verschilnm3nagraaddagencorrectie_log
```

```
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

```
EXAMINE VARIABLES= TotalekWhbesparing_log  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

```
EXAMINE VARIABLES= Totalem3besparing_log  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

```
EXAMINE VARIABLES= differencemetlog_log  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

\*Lineariteit en homoscedasticiteit checken\*

\*Alleen Gas\*

```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=verschilnm3nagraaddagencorrectie_log WITH  
Totalem3besparing_log  
/MISSING=LISTWISE.
```

```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=verschilnm3nagraaddagencorrectie_log WITH  
differencemetlog_log  
/MISSING=LISTWISE.
```

```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=differencemetlog_log WITH Totalem3besparing_log  
/MISSING=LISTWISE.
```

```
GRAPH
```

```
/SCATTERPLOT(BIVAR)=Totalem3besparing_log WITH differencemetlog_log
/MISSING=LISTWISE.
```

\*Alleen Elektra\*

GRAPH

```
/SCATTERPLOT(BIVAR)=TotalekWhbesparing_log WITH verbruik_nieuw_log
/MISSING=LISTWISE.
```

GRAPH

```
/SCATTERPLOT(BIVAR)=TotalekWhbesparing_log WITH differencemetlog_log
/MISSING=LISTWISE.
```

\*Uitvoeren van correlaties: per groep\*

Gas en elektra apart per groep: zowel slimme meter als handingevulde verbruiken, alleen slimme meter en alleen hand ingevulde verbruiken\*

\*Alleen gas, onderstaande correlaties uitvoeren voor zowel slimme meter als handingevulde verbruiken, alleen slimme meter en alleen handingevulde verbruiken:

\*Cases: Zowel slimme meter standen als handingevulde oude verbruiken: Alleen GAS\*

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw ~= 0
AND eantype = 1).
```

```
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw
~= 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.

```

```
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

```

```
FORMATS filter_$ (f1.0).

```

```
FILTER BY filter_$.

```

```
EXECUTE.
```

\*Bruikbare cases: Alleen gemeten door slimme meter: Alleen GAS\*

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND stand1a_oud ~= 0
&verbruik_nieuw ~= 0 AND eantype = 1).
```

```
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND stand1a_oud
~= 0 '+

```

```
'&verbruik_nieuw ~= 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.

```

```
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

```

```
FORMATS filter_$ (f1.0).

```

```
FILTER BY filter_$.

```

```
EXECUTE.
```

\*Cases: Alleen handingevulde oud-verbruiken: Alleen GAS\*

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw ~= 0
AND stand1a_oud = 0
AND eantype = 1).
```

```
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw
~= 0 AND '+
```

```
'stand1a_oud = 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.

```

```
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

```

```
FORMATS filter_$ (f1.0).

```

```
FILTER BY filter_$.

```

```
EXECUTE.
```

CORRELATIONS

```
/VARIABLES= verschilnm3nagraaddagencorrectie_log Totalem3besparing_log
differencemetlog
```

```
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
```

```
/MISSING=PAIRWISE.
```

\*Alleen elektra: onderstaande correlaties uitvoeren voor zowel slimme meter als handingevulde verbruiken, alleen slimme meter en alleen handingevulde verbruiken:

\*Cases: Zowel slimme meterstanden als handingevulde metingen: Alleen Elektra\*

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw ~= 0
AND eantype = 2).
```

```
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw
~= 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.

```

```
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

```

```
FORMATS filter_$ (f1.0).

```

```
FILTER BY filter_$.

```

```
EXECUTE.
```

\*Bruikbare cases: Alleen gemeten door slimme meter: Alleen Elektra\*

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND stand1a_oud ~= 0
&verbruik_nieuw ~= 0 AND eantype = 2).
```

```
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND stand1a_oud
~= 0 '+
```

```
'&verbruik_nieuw ~= 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.

```

```
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.

```

```
FORMATS filter_$ (f1.0).

```

```
FILTER BY filter_$.

```

```
EXECUTE.
```

\*Cases: Alleen handingevulde oud-verbruiken: Alleen Elektra\*

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw ~= 0
AND stand1a_oud = 0
AND eantype = 2).
```

```
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw
~= 0 AND '+
```

```
'stand1a_oud = 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
```

CORRELATIONS

```
/VARIABLES= TotalekWhbesparing_log differencemetlog
```

```
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
```

```
/MISSING=PAIRWISE.
```

EINDE toetsing hypothese 1b\*

```
*-----*
-----*
```

\*H2: De variatie tussen bewoners in energiegebruik is lager na bezoek van een energiecoach dan ervoor\*

\*Variatie van variabelen verkrijgen om zelf de F-waarde te berekenen: voor alle groepen: zowel gas als elektra, alleen gas en alleen elektra en dit weer over zowel slimme meter als handingevuld verbruik, alleen slimme meter en alleen handingevuld verbruik.\*

\*Cases: Zowel slimme meter standen als handingevulde oude verbruiken: Alleen GAS\*

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw ~= 0
AND eantype = 1).
```

```
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw
~= 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
```

\*Cases: Zowel slimme meterstanden als handingevulde metingen: Alleen Elektra\*

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw ~= 0
AND eantype = 2).
```

```
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw
~= 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
```

VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.  
 FORMATS filter\_\$ (f1.0).  
 FILTER BY filter\_\$.  
 EXECUTE.

\*Bruikbare cases: Alleen gemeten door slimme meter: Alleen GAS\*

USE ALL.  
 COMPUTE filter\_\$=(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud ~= 0  
 &verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 1).  
 VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud  
 ~= 0 '+  
 '&verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.  
 VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.  
 FORMATS filter\_\$ (f1.0).  
 FILTER BY filter\_\$.  
 EXECUTE.

\*Bruikbare cases: Alleen gemeten door slimme meter: Alleen Elektra\*

USE ALL.  
 COMPUTE filter\_\$=(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud ~= 0  
 &verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 2).  
 VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND stand1a\_oud  
 ~= 0 '+  
 '&verbruik\_nieuw ~= 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.  
 VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.  
 FORMATS filter\_\$ (f1.0).  
 FILTER BY filter\_\$.  
 EXECUTE.

\*Cases: Alleen handingevulde oud-verbruiken: Alleen GAS\*

USE ALL.  
 COMPUTE filter\_\$=(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw ~= 0  
 AND stand1a\_oud = 0  
 AND eantype = 1).  
 VARIABLE LABELS filter\_\$ 'verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw  
 ~= 0 AND '+  
 'stand1a\_oud = 0 AND eantype = 1 (FILTER)'.  
 VALUE LABELS filter\_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.  
 FORMATS filter\_\$ (f1.0).  
 FILTER BY filter\_\$.  
 EXECUTE.

\*Cases: Alleen handingevulde oud-verbruiken: Alleen Elektra\*

USE ALL.  
 COMPUTE filter\_\$=(verbruik\_oud < 0 OR verbruik\_oud > 0 AND verbruik\_nieuw ~= 0  
 AND stand1a\_oud = 0



```
AND eantype = 2).  
VARIABLE LABELS filter_$ 'verbruik_oud < 0 OR verbruik_oud > 0 AND verbruik_nieuw  
~= 0 AND '+  
  'stand1a_oud = 0 AND eantype = 2 (FILTER)'.  
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.  
FORMATS filter_$ (f1.0).  
FILTER BY filter_$.  
EXECUTE.
```

\*Variaties verbruik\_oud\_log en verbruik\_nieuw\_log berekenen voor alle filters hierboven\*

```
FREQUENCIES VARIABLES=verbruik_oud_log verbruik_nieuw_log  
/STATISTICS=VARIANCE  
/ORDER=ANALYSIS.
```

\*Variaties m3/graaddagoud\_log en m3/graaddagnieuw\_log berekenen voor gas\*

```
FREQUENCIES VARIABLES= verbruikpergraaddagnieuw_log  
verbruikpergraaddaginm3oud_log  
/STATISTICS=VARIANCE  
/ORDER=ANALYSIS.
```

\*Variaties die voortkomen uit de frequencys gebruiken om de F-waarde met de hand uit te rekenen\*

$F = \text{steekproefvariantie log(voormeting)} / \text{steekproefvariantie log(nameting)}$ .

\*Ik kijk daarna in de tabel of F significant is of niet.\*