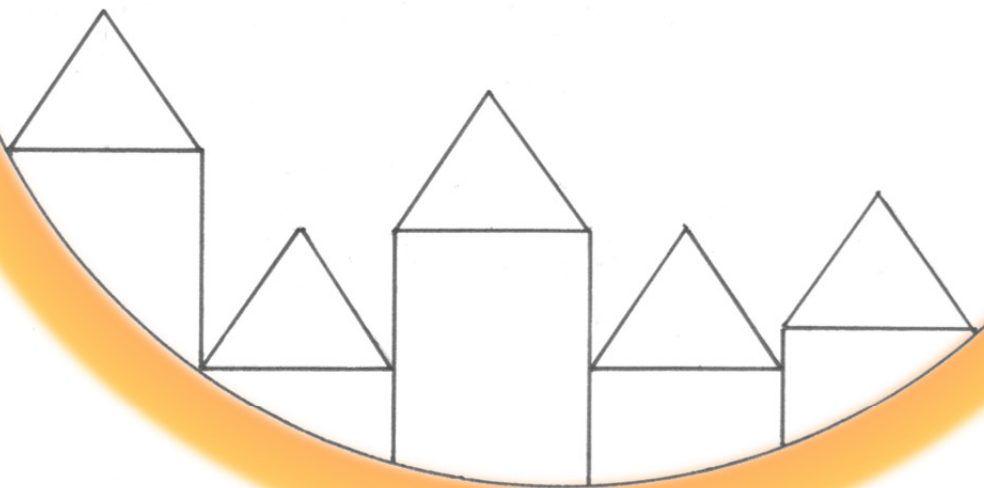


***iets nieuws
onder de
zOn***



MASTERSCRIPTIE

JAN-JAAP BAKKER

lets nieuws onder zon

Een onderzoek naar de diffusie van zonnestroomtechnologie onder Nederlandse huishoudens

Jan-Jaap Bakker
3379523

Masterscriptie Economische Geografie
Faculteit Geowetenschappen
Universiteit Utrecht
Oktober 2013

Begeleider: Ton van Rietbergen



Universiteit Utrecht
Faculty of Geosciences



Voorwoord

Deze scriptie heb ik geschreven als afronding van mijn masteropleiding Economische Geografie aan de Universiteit Utrecht. Via mijn werk bij het bedrijf Zon-IQ ben ik in aanraking gekomen met de zonnestroommarkt voor Nederlandse huishoudens en de sterke ontwikkelingen die deze markt de laatste twee jaren doormaakt. Ik heb met veel interesse onderzoek gedaan naar deze ontwikkelingen en geprobeerd om hier vanuit meerdere disciplines een verklaring voor te vinden. Van maart tot oktober 2013 heb ik naast mijn werk bij Zon-IQ onderzoek gedaan naar de zonnestroommarkt voor huishoudens en dit is het resultaat.

Na het behalen van mijn bachelor diploma's werktuigbouwkunde en natuurwetenschap & innovatiemanagement, vormt deze scriptie het sluitstuk op ruim negen jaar studie. Ik vind het ontzettend leuk dat ik alle drie de vakgebieden samen heb kunnen brengen in deze scriptie. Tijdens mijn studie werktuigbouwkunde begon het met de technische kant, tijdens de bachelor opleiding natuurwetenschap & innovatiemanagement kwam hier het diffusieproces van de technologie bij en in mijn masterjaar Economische Geografie volgde het sociaaleconomische aspect. Na vele uren literatuur lezen en onderzoek doen, heb ik geprobeerd om er een toegankelijke scriptie van te maken. Het heeft voor mijzelf in ieder geval geleid tot een boeiende scriptie en ik hoop dan ook dat u deze scriptie met interesse zal lezen.

Tot slot wil ik een aantal personen bedanken die bij hebben gedragen aan de totstandkoming van dit werk. Allereerst mijn begeleider Ton van Rietbergen. Bedankt voor de positieve feedback op ingeleverd werk gedurende het schrijven en het uitvoeren van mijn onderzoek. Daarnaast wil ik Zon-IQ bedanken voor de medewerking en het beschikbaar stellen van klantgegevens voor het uitvoeren van het onderzoek. Dank aan mijn ouders voor de support en interesse gedurende mijn hele studieperiode, in het bijzonder tijdens de laatste twee jaren. Zonder jullie was deze scriptie er niet geweest, in ieder geval nog niet op dit moment. Tot slot dank aan mijn vrienden en alle andere personen die mijn studententijd kleur hebben gegeven. Ik kijk terug op een boeiende en enerverende studententijd, waarin ik veel heb geleerd, waardevolle mensen heb leren kennen en mezelf verder heb kunnen ontwikkelen.

Jan-Jaap Bakker

janjaap.bakker@outlook.com

Utrecht, oktober 2013

Inhoudsopgave

Lijst van figuren en tabellen	5
1. Inleiding.....	6
1.1 De verspreiding van zonnestroomtechnologie.....	6
1.2 Maatschappelijke relevantie	7
1.3 Wetenschappelijke relevantie	8
1.4 Probleemstelling.....	8
1.5 Leeswijzer	9
2. Nederlandse Elektriciteitsmarkt.....	10
2.1 Liberalisering van de Nederlandse energiemarkt.....	10
2.2 Europese energiemarkt	10
2.3 Marktketen	11
2.4 Lokale energie-initiatieven	14
3. Zonnestroomtechnologie	17
3.1 Zonnepanelen.....	17
3.2 Omvormer	21
3.3 Plaatsing	22
3.3 Zonnestroominstallaties	24
3.4 Teruglevering.....	25
3.5 Rendement en terugverdientijd	26
4. Innovatieproces.....	29
4.1 Systeembenadering.....	29
4.2 Systeemfuncties	30
4.3 Ontwikkeling innovatiesysteem	31
4.4 Functionering innovatiesysteem	35
5. Adoptieproces	38
5.1 Diffusietheorie.....	38
5.2 Adoptiecategorieën	39
5.3 Informatie, subsidie en motieven.....	40
5.4 Persoonskenmerken	41
5.5 Sociale omgeving	42
6. Onderzoeksopzet	45
6.1 Conceptueel model.....	45
6.2 Hypothesen	46

6.3	Onderzoeksmethode	47
6.4	Data	47
6.5	Operationalisering	48
7.	Resultaten	52
7.1	Respondenten	52
7.2	Toetsing hypothesen	53
7.3	Invloed sociale omgeving	61
7.4	Discussie	62
8.	Conclusie	64
	Literatuur	66

Lijst van Figuren en tabellen

Figuren:

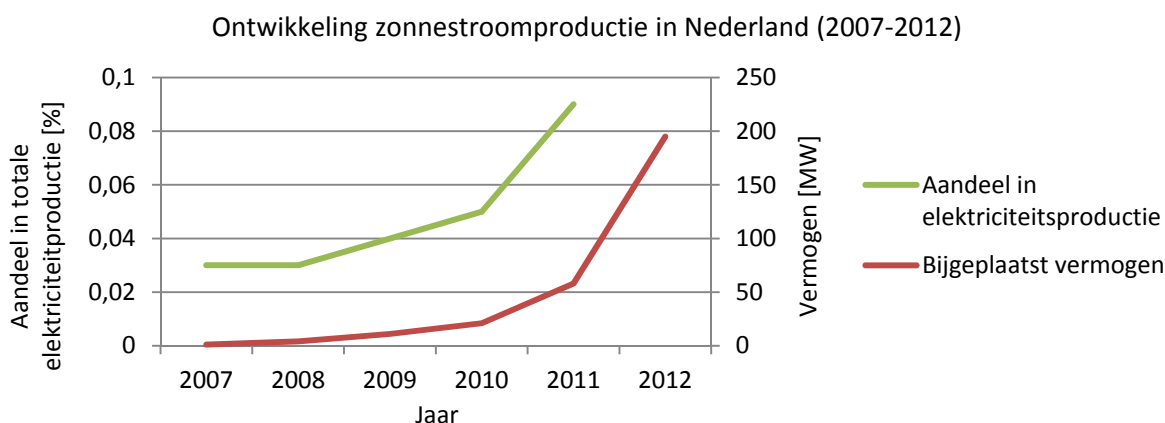
Figuur 1.1 Bijgeplaatst vermogen en aandeel in totale elektriciteitsproductie	6
Figuur 2.1 Samenstelling bruto elektriciteitsproductie in Nederland	11
Figuur 2.2 Ontwikkeling productie hernieuwbare energie per bron	12
Figuur 2.3 Netbeheerders in Nederland	13
Figuur 3.1 Werking van een zonnecel	17
Figuur 3.2 Invloed plaatsingshoek en oriëntatie op opbrengst	18
Figuur 3.3 Type zonnepanelen. Van links naar rechts: mono, poly en dunne-film	19
Figuur 3.4 Prijsontwikkeling zonnepanelen 2000 tot 2011	19
Figuur 3.5 Marktprijzen zonnepanelen (links) en omvormers (rechts)	20
Figuur 3.6 Invloed van vermogen van de omvormer op efficiëntie (links) en prijs (rechts)	22
Figuur 3.7 Plaatsing op schuin dak (links) en plat dak (rechts)	22
Figuur 3.8 Oost West montage (links), triple systeem (rechts) en vrije veld opstelling	23
Figuur 3.9 Systeemprijzen uitgezet tegen het vermogen van de installatie	24
Figuur 3.10 Ontwikkeling systeemprijzen april tot december 2012	25
Figuur 3.11 Verloop investering zonnestroominstallatie	27
Figuur 3.12 Investeringsmodel zonnestroominstallatie bij gedeeltelijk salderen	28
Figuur 4.1 Opgesteld vermogen zonnestroom 1995 tot 2007	32
Figuur 4.2 Verdeling zonnestroom-gerelateerde octrooiaanvragen eind 2011	34
Figuur 5.1 S-curve diffusieproces volgens Rogers	39
Figuur 5.2 Adoptiecategorieën volgens Rogers	39
Figuur 6.1 Conceptueel model	45
Figuur 6.2 Inkomensverdeling Nederlandse huishoudens	49
Figuur 7.1 Zonnestroominstallaties in de sociale en lokale omgeving	55
Figuur 7.2 Aantal respondenten per label	62
Figuur 7.3 Adoptieproces zonnestroominstallatie <i>early adopters</i>	63

Tabellen:

Tabel 2.1 Overzicht grote windcoöperaties in Nederland	14
Tabel 3.1 Overzicht marktprijzen zonnepanelen december 2012	20
Tabel 3.2 Overzicht marktprijzen omvormers december 2012	21
Tabel 3.3 Overzicht marktprijzen zonnestroominstallaties, exclusief installatiekosten	24
Tabel 3.4 Elektriciteitsprijzen drie grote leveranciers	26
Tabel 3.5 Scenario's investering zonnestroominstallatie	28
Tabel 4.1 Sterke en zwakke punten innovatiesysteem zonnestroom	37
Tabel 5.1 Waardering motieven bij aanschaf zonnestroominstallatie. <i>Data: Jager, 2006</i>	41
Tabel 5.2 Componenten van concept sociale omgeving	42
Tabel 6.1 Operationalisering conceptueel model	48
Tabel 6.2 Operationalisering concept persoonskenmerken	49
Tabel 6.3 Operationalisering concept sociale omgeving	50
Tabel 6.4 Operationalisering concept perceptie attributen van zonnestroominstallatie	51
Tabel 6.5 Operationalisering concepten motieven, subsidie en informatie	51
Tabel 7.1 Beschrijvende statistieken respondenten	52
Tabel 7.2 Perceptie attributen en houding ten opzichte van een zonnestroominstallatie	53
Tabel 7.3 Verband tussen perceptie van attributen en aanschaf	54
Tabel 7.4 Regressiemodellen invloed zonnestroominstallatie in omgeving op perceptie attributen	56
Tabel 7.5 Regressiemodellen invloed zonnestroominstallatie in omgeving op aanschaf	56
Tabel 7.6 Rangschikking motieven bij aanschaf	57
Tabel 7.7 Invloed motieven bij aanschaf	58
Tabel 7.8 Regressiemodellen motieven	58
Tabel 7.9 Regressiemodellen aanschaf zonnestroominstallatie	59
Tabel 7.10 Motieven en sociale cohesie huishoudens onderdeel initiatief	60
Tabel 7.11 Regressiemodel onderdeel initiatief	60
Tabel 7.12 Invloed aanwezigheid installatie in omgeving op bespreekbaarheid onderwerp	61

1. Inleiding

Zonnestroom is bezig aan een sterke opmars in Nederland. Sinds 2007 is het jaarlijks bijgeplaatste vermogen elk jaar minimaal verdubbeld en in 2012 zelfs verdrievoudigd (Centraal Bureau voor de Statistiek [CBS], 2013). In het jaar 2012 werd in totaal 195 Megawatt [MW] aan vermogen bijgeplaatst, waarmee het totaal geïnstalleerd vermogen op 340 MW uitkwam. Ondanks deze sterke toename, is het aandeel zonnestroom in de totale energiehuishouding nog erg klein. In 2011 werd slechts 0,09% van het totale elektriciteitsverbruik geproduceerd met behulp van zonnestroomtechnologie (CBS, 2013). Zie Figuur 1.1. Ter vergelijking: windenergie heeft een aandeel van 4,3%, wat bijna vijftig keer zo groot is als het aandeel van zonnestroom. De potentie van zonnestroom is echter groot: wanneer op alle beschikbare daken zonnepanelen geplaatst zouden worden, kunnen alle huishoudens in Nederland van voldoende elektriciteit worden voorzien (Montfoort en Ros, 2008). Een belangrijk verschil met andere energiebronnen is dat zonnestroom grotendeels lokaal wordt opgewekt. In 2011 stond ruim zestig procent van het totale vermogen opgesteld bij huishoudens en dit percentage neemt de laatste jaren bovendien toe (CBS, 2012). Het merendeel van de opgewekte zonnestroom in Nederland is daarmee afkomstig van huishoudens, die daardoor een grote rol spelen bij de verspreiding van zonnestroomtechnologie en de transitie naar een duurzame energiehuishouding. Huishoudens zijn niet langer slechts consument van energie, maar worden nu zelf ook producent. De opkomst van zonnestroomtechnologie zorgt daardoor ook voor veranderingen binnen het elektriciteitsnetwerk en de elektriciteitsmarkt. Een precieze verklaring voor de sterke opmars van zonnestroomtechnologie onder huishoudens is er echter nog niet.



Figuur 1.1 Bijgeplaatst vermogen en aandeel in totale elektriciteitsproductie. Data: CBS, 2013

1.1 De verspreiding van zonnestroomtechnologie

Een verklaring voor de opkomst van zonnestroom kan vanuit meerdere perspectieven worden gezocht. In de literatuur wordt een aantal perspectieven gebruikt om de opkomst van nieuwe technologie te verklaren, waarbij aandacht is voor zowel technologische, sociaalmaatschappelijke als beleidsaspecten (Rogers, 1995; Hekkert en Ossebaard, 2010). Om te beginnen vormt de waarde van de technologie zelf een belangrijke verklaring. Door de eigenschappen van zonnestroomtechnologie te analyseren en te vergelijken met de huidige technologieën voor elektriciteitsopwekking, kan bepaald worden welke positie zonnestroomtechnologie inneemt ten opzichte van de huidige technologieën. Een prijsvergelijking speelt hierbij een belangrijke rol, omdat de kosten in belangrijke mate bepalen of een technologie concurrerend kan zijn. De ontwikkeling van een technologie is echter ook in sterke mate afhankelijk van de omgeving waarin het zich begeeft. Een perspectief dat deze dynamiek centraal stelt, is het perspectief innovatie. Hierin staan de actoren en instituties centraal die betrokken zijn bij de ontwikkeling van zonnestroomtechnologie en deze een bepaalde richting meegeven. Waar Nederland lange tijd vooral een sterke positie had op het gebied van kennis, lijkt nu ook de markt zich sterk te ontwikkelen (Negro et al., 2012; Verhees et al., 2013). Vanuit het idee dat innovaties plaatsvinden in de context van een systeem van actoren en instituties, duidt dit op veranderingen in het innovatiesysteem van zonnestroomtechnologie (Edquist, 1997; Hekkert en Negro., 2008; Vasseur et al, 2013). Een verklaring voor de sterke opkomst kan vanuit dit perspectief gezocht worden in het functioneren van het innovatiesysteem. Hekkert (Hekkert et al., 2007; Hekkert en Negro, 2008) onderscheidt een zevental functies waar een innovatiesysteem in dient te voorzien. Wanneer de functies elkaar aanvullen en bij elkaar aansluiten, ontstaat een zelfversterkend proces dat zowel de technologie als het systeem zelf sterk kan laten ontwikkelen. Vanuit het systeemperspectief is de verklaring voor de opkomst van zonnestroomtechnologie dan ook te



vinden in de mate waarin het systeem in deze functies voorziet en of er zelfversterkende processen optreden. Een derde perspectief waar een verklaring gevonden kan worden is het diffusieproces. Met dit proces wordt het resultaat bedoeld van alle, individuele adoptieprocessen van huishoudens. Wanneer huishoudens interesse tonen in een zonnestroominstallatie of daadwerkelijk overgaan tot aanschaf, *adopteren* zij de technologie in bepaalde mate. Dit zorgt er voor dat de technologie zich verder verspreidt: er treedt diffusie op. Door de sterke groei van het aantal zonnestroominstallaties bij huishoudens lijkt zonnestroom niet langer voorbehouden aan slechts een kleine groep die vooroploopt, de zogenoemde *innovators* en *early adopters* (Rogers, 1995), als het gaat om het gebruik van nieuwe technologie. Er lijkt een situatie te zijn ontstaan die de verdere diffusie stimuleert. Energieleveranciers en andere grote organisaties voeren grote campagnes via de media met acties voor het plaatsen van zonnepanelen bij huishoudens. De populariteit van zonnestroom wordt onderstreept door de enorme belangstelling voor de recente subsidieregeling voor zonnestroominstallaties, waarvan het budgettaire plafond voor 2013 al in augustus werd bereikt (AgentschapNL, 2013; 2013b). De technologie lijkt op het punt te staan om de slag te gaan maken van de *innovators* en *early adopters* naar de grote massa (Rogers, 1995; Moore, 1999). Om de potentie van de zonnestroomtechnologie optimaal te kunnen benutten, is het van belang om inzicht te krijgen in dit proces. Om te beginnen dient de groepen *innovators* en *early adopters* geïdentificeerd te worden, zodat inzicht kan worden verkregen in het adoptieproces van huishoudens. Inzicht in persoonskenmerken en motieven leveren hier een belangrijke bijdrage aan. Tot slot kunnen lokale energie-initiatieven ook inzicht geven in de verklaring voor de sterke opmars van zonnestroomtechnologie. Investerings van huishoudens in zonnestroom zijn tegenwoordig namelijk steeds vaker onderdeel van een lokaal, duurzaam energie-initiatief. Nederland kende begin 2013 al ruim drie honderd van dergelijke initiatieven, variërend van gezamenlijke inkoopacties en buurtinitiatieven tot de oprichting van lokale energiecoöperaties (Rotmans, 2011; HIERopgewekt, 2013; 2013b). Een deel van deze initiatieven richt zich specifiek op zonnestroom, aangezien deze technologie zich goed leent voor lokale toepassing. Waar de energiesector lange tijd van bovenaf werd gedomineerd door grote marktpartijen en overheden, blijkt er nu ruimte te zijn voor initiatieven van onderaf. De energiemarkt verandert en maakt zich op voor een proces van decentralisatie, waarvan de grenzen vooralsnog onduidelijk zijn. Daarnaast vindt de plaatsing van zonnestroominstallaties steeds vaker plaats binnen een buurtactie of andere sociale structuren. Lokale zonnestroominitiatieven spelen daardoor een belangrijke rol in de diffusie van de zonnestroomtechnologie en tonen tegelijkertijd het belang van plaats aan. Er blijken namelijk ruimtelijke verschillen op te treden bij de opkomst van deze lokale initiatieven. Zo zoeken in bepaalde wijken particulieren elkaar op en worden zonnepanelen bij meerdere huishoudens gelijktijdig geïnstalleerd, terwijl dit in andere wijken niet gebeurt. De precieze oorzaak en invloed van deze sociaalgeografische aspecten zijn echter nog niet duidelijk en vinden mogelijk hun oorzaak in persoonskenmerken. Naast lokale zonnestroominitiatieven worden er ook campagnes gelanceerd door diverse maatschappelijke organisaties en verenigingen, waarin zij zonnestroominstallaties aanbieden aan hun leden. Zo organiseren de Vereniging Eigen Huis en de Stichting Natuur & Milieu inkoopacties voor hun leden. De verklaring voor de verspreiding van zonnestroomtechnologie kan zodoende gezocht worden vanuit vier perspectieven: de technologie zelf, het innovatieproces, het diffusieproces en de sociale omgeving.

1.2 Maatschappelijke relevantie

Zowel beleidsmakers als bedrijven buigen zich over de vraag hoe zonnestroomtechnologie en lokale initiatieven benut kunnen worden en een bijdrage kunnen leveren aan de transitie naar een duurzame energiehuishouding (Hajer, 2011; Wetenschappelijke Raad voor Regeringsbeleid [WRR], 2012). Vanuit beleidsoogpunt is het van belang om te achterhalen wat de ontwikkelingen zijn achter de opkomst van zowel de zonnestroomtechnologie als lokale energie-initiatieven en met welke beleidsinstrumenten deze initiatieven gestuurd kunnen worden. De ondertekening van het nieuwe Energieakkoord is hier een goed voorbeeld van. Bedrijven in de energiesector zijn voornamelijk geïnteresseerd in het ontstaan van deze initiatieven en op welke manier zij het beste aan kunnen sluiten bij de vraag en behoeften, zodat zij de dienstverlening en campagnes hier op aan kunnen laten sluiten. Voor bedrijven blijkt het nog lastig om de plaatsen te herkennen waar een goede voedingsbodem aanwezig is voor een succesvol lokaal energie-initiatief. Het lokale, sociale aspect is bovendien nieuw voor veel bedrijven in de energiesector. De groei van de zonnestroommarkt brengt ook andere maatschappelijke ontwikkelingen met zich mee. Zo verwacht de sector dat de werkgelegenheid sterk gaat groeien als gevolg van de opmars van de technologie. Begin 2013 waren er ongeveer 1500 banen binnen de zonnestroomtechnologie. Dit aantal kan stijgen tot 10.000 in 2020 en tot 2050 zelfs doorgroeien naar 50.000 (DNV-KEMA, 2013). In hoeverre deze aantallen nauwkeurig voorspeld kunnen worden is de vraag, maar het toont aan dat de verdere verspreiding van zonnestroomtechnologie werkgelegenheid zal creëren. De verdere verspreiding zal de technologie naar verwachting ook toegankelijker maken. Als gevolg van de huidige

wet- en regelgeving is zonnestroom op dit moment alleen toegankelijk voor huishoudens met een geschikt, eigen dak. Huishoudens met een huurwoning zijn afhankelijk van de verhurende partij en voor huishoudens met een woning zonder eigen dak is zonnestroomtechnologie zelfs helemaal niet toegankelijk. De belangrijkste oorzaak hiervan is regelgeving die de mogelijkheden voor *salderen* op dit moment nog sterk beperkt. Daarnaast vergt de aanschaf van een zonnestroominstallatie een behoorlijke investering, waardoor het opwekken van zonnestroom op dit moment voornamelijk is weggegeld voor huishoudens met voldoende financiële middelen. Verdere verspreiding en ontwikkeling van zonnestroomtechnologie zal naar verwachting invloed hebben op de regelgeving en de technologie toegankelijk maken voor een groter publiek.

1.3 Wetenschappelijke relevantie

In deze scriptie zal een verklaring worden gezocht voor de diffusie van zonnestroomtechnologie onder Nederlandse huishoudens. De meerwaarde bevindt zich voornamelijk in de aanpak, doordat de diffusie vanuit meerdere perspectieven wordt benaderd en inzichten vanuit de technologie, het beleid, de innovatietheorie en de sociale geografie worden gecombineerd. Hierbij wordt naast literatuurstudie ook onderzoek uitgevoerd, dat zich voornamelijk richt op de invloed van persoonskenmerken en sociaalgeografische kenmerken op de verspreiding van de zonnestroomtechnologie onder huishoudens. Binnen de literatuur zijn er al diverse onderzoeken gepubliceerd naar de preferenties van de bevolking rondom duurzame energie. Zo werd in een studie van Fleischman et al. (2010) de invloed van voorlichting onderzocht. In diverse onderzoeken zijn de factoren onderzocht die de acceptatie van duurzame energiebronnen beïnvloeden. Hieruit komt naar voren dat de acceptatie afhankelijk is van een combinatie van sociale, economische en milieu-gerelateerde factoren (Kwan, 2012; Wiser en Barbose, 2009; Durham en Colby, 1988; Gadsden en Rylatt, 2003; Faiers en Neame, 2006). Ook de rol van subsidie en feed-in tarieven op de acceptatie van duurzame energie is meerdere malen onderzocht (Jacobsson en Lauber, 2006; Jager, 2006; Munoz et al., 2007; Guidolin en Mortarino, 2010). In de literatuur zijn ook diverse onderzoeken gedaan op sociaaleconomisch gebied, waarbij voornamelijk aandacht is voor persoonskenmerken als leeftijd (Keirstead, 2007; Jager, 2006), opleidingsniveau (Labay en Kinnear, 1981; Haas en Ornetzeder, 1999) en inkomensniveau (Poortinga et al., 2003; Long, 1993). Deze persoonskenmerken komen ook terug in de innovatiewetenschap, waaronder in de diffusietheorie van Rogers (1995). Tot slot is er ook aandacht besteed aan sociaalgeografische kenmerken, zoals bevolkingsdichtheid (Li en Tang, 2005; Haas en Ornetzeder, 1999) en hoeveelheid zonlicht (Tsoutsos en Gekas, 2003; Lam en Wan, 2008). De invloed van de sociale omgeving wordt in diverse onderzoeken benadrukt (Kwan, 2012; Schwencke, 2012; Arkesteijn & Oerlemans, 2005), maar over de precieze invloed en het mechanisme van deze factor is nog weinig bekend. Gezien de lokaal georiënteerde verspreiding van de zonnestroomtechnologie, is inzicht in dit proces noodzakelijk. Dit wordt benadrukt door Rogers (1995), die stelt dat juist voor de *grote massa* de sociale omgeving een grote rol speelt in het adoptieproces van nieuwe innovaties. Ook is er op het gebied van de diffusie van zonnestroomtechnologie onder huishoudens nog weinig wetenschappelijk onderzoek verricht specifiek voor Nederland. De wetenschappelijke waarde van deze scriptie ligt daarom op deze vlakken. Inzicht in de rol van persoonskenmerken en de sociale omgeving bij de adoptie van duurzame energietechnologie, is van grote waarde voor onderzoek naar de diffusie van duurzame energietechnologie en de opkomst van lokale (energie)initiatieven.

1.4 Probleemstelling

Waar andere vormen van elektriciteitsproductie voornamelijk centraal georganiseerd zijn op nationaal niveau, blijkt de toepassing van zonnestroom in Nederland grotendeels lokaal plaats te vinden door middel van zonnestroominstallaties bij huishoudens (CBS, 2012). De verspreiding van de technologie is daarmee voor een groot deel afhankelijk van het adoptieproces van individuele huishoudens. Voor de verspreiding van de zonnestroomtechnologie is het daarom van groot belang om inzicht te krijgen in dit proces. Volgens de adoptietheorie van Rogers (1995) wordt het verloop van het adoptieproces voor een groot deel bepaald door persoonskenmerken. Door de opkomst van lokale zonnestroominitiatieven wordt het proces echter ook in toenemende mate beïnvloed door de sociale omgeving. Deze invloed biedt nieuwe mogelijkheden voor het beïnvloeden van het adoptieproces en heeft bovendien een groot bereik via het netwerk van verschillende huishoudens. Over de invloed en de werking van deze factor in het adoptieproces is echter nog weinig bekend. In deze scriptie zal daarom niet alleen onderzoek gedaan worden naar persoonskenmerken, maar ook naar de invloed van de sociale omgeving. De volgende onderzoeksvraag is daarom geformuleerd:

“Welke factoren verklaren het diffusieproces van zonnestroomtechnologie onder Nederlandse huishoudens en wat is hierbij de invloed van de sociale omgeving?”



Voor de beantwoording van deze onderzoeksvraag, wordt eerst een aantal deelvragen beantwoord. Deze deelvragen zijn enerzijds opgesteld voor het verkrijgen van een goed begrip van de context van de onderzoeksvraag en anderzijds voor het aandragen van data en resultaten voor de beantwoording ervan. De deelvragen luiden als volgt:

1. *Hoe is de Nederlandse energiemarkt opgebouwd en wat is hierin de plaats van zonnestroomtechnologie?*
2. *Hoe verloopt het innovatieproces rond de zonnestroomtechnologie in Nederland en wat zijn hiervan de sterke en zwakke kanten?*
3. *Welke factoren verklaren het adoptieproces van zonnestroomtechnologie van Nederlandse huishoudens?*
4. *Wat is de invloed van de sociale omgeving op het diffusieproces van zonnestroomtechnologie onder Nederlandse huishoudens en hoe kan hier gebruik van worden gemaakt?*

De eerste twee deelvragen zullen beantwoord worden aan de hand van literatuur- en marktonderzoek. Voor de derde en vierde deelvraag zal naast literatuuronderzoek ook kwantitatief onderzoek uitgevoerd worden. Hiervoor zijn enquêtes afgenomen onder Nederlandse huishoudens die interesse hebben getoond in een zonnestroominstallatie, om de groep *early adopters* te identificeren. De laatste deelvraag heeft een exploratief karakter en is bedoeld om inzicht te verkrijgen in de invloed van de sociale omgeving en het ontstaan van lokale zonnestroominitiatieven. Voor de beantwoording van deze deelvraag zullen ook enkele vragen worden opgenomen in de enquête. De verdere onderzoeksmethode wordt besproken bij de behandeling van de betreffende deelvragen. Het onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met het bedrijf Zon-IQ. Dit bedrijf verkoopt en levert zonnestroominstallaties aan Nederlandse huishoudens. Data van installaties en gebruikers zijn beschikbaar gesteld voor dit onderzoek, evenals hun klantenbestand voor het versturen van de enquêtes.

1.5 Leeswijzer

De bovengenoemde deelvragen vormen de rode draad in deze scriptie. In hoofdstuk 2 zal dan ook begonnen worden met een overzicht van de Nederlandse elektriciteitsmarkt, zodat een goed begrip van de context gevormd wordt. In dit hoofdstuk zullen de belangrijkste partijen en ontwikkelingen aan bod komen die van belang zijn voor de diffusie van zonnestroomtechnologie onder Nederlandse huishoudens. In hoofdstuk 3 staat de zonnestroomtechnologie zelf centraal. De onderdelen, kosten en toepassing van een zonnestroominstallatie bij huishoudens staan hierbij centraal. Het hoofdstuk sluit af met een investeringsmodel, waardoor inzicht wordt gegeven in het rendement en de terugverdientijd van een investering in een zonnestroominstallatie. Het innovatieproces van zonnestroom in Nederland staat centraal in hoofdstuk 4. Aan de hand van de systeembenadering en de systeemfuncties wordt een overzicht gegeven van het innovatiesysteem en het functioneren ervan. Afgesloten wordt met een overzicht van de sterke en zwakke kanten van dit systeem. Vervolgens komt in hoofdstuk 5 het diffusieproces aan bod, waarbij het individuele adoptieproces van huishoudens centraal staat. Aan de hand van literatuuronderzoek worden de factoren verkend die dit proces beïnvloeden en verklaren. Dit hoofdstuk vormt de theoretische onderbouwing van de enquête. In hoofdstuk 6 worden de resultaten van deze literatuurstudie samengebracht in een conceptueel model en bijbehorende hypothesen. Ook wordt uitgelegd hoe het conceptueel model is vertaald naar enquêtevragen en via welke methode deze worden gebruikt om de hypothesen te kunnen testen en uiteindelijk de onderzoeksvraag te beantwoorden. In hoofdstuk 7 worden de resultaten van de enquête besproken en worden de hypothesen getoetst aan de hand van statistische toetsen. Ook wordt de groep respondenten in kaart gebracht door de kenmerken van de groep te onderzoeken. In hoofdstuk 8 wordt de scriptie afgesloten met de conclusie, waarmee de hoofdvraag beantwoord wordt. Aan de hand van de verzamelde inzichten uit de literatuurstudie en de onderzoeksresultaten wordt een aantal conclusies getrokken die de diffusie van zonnestroomtechnologie onder Nederlandse huishoudens verklaren. In de tekst wordt regelmatig verwezen naar de bijlagen, waarin onder andere een groot deel van de resultaten van de statistische toetsen zijn opgenomen. Deze bijlagen zijn genummerd met Romeinse cijfers en bevinden zich in een losse bundel bij deze scriptie.

2. Nederlandse Elektriciteitsmarkt

De kern van zonnestroomtechnologie bestaat uit de omzetting van zonlicht naar elektriciteit, gekoppeld aan het elektriciteitsnet. De diffusie van zonnestroomtechnologie dient daarom ook beschouwd te worden binnen de context van de Nederlandse energiemarkt. In dit hoofdstuk zal de eerste deelvraag behandeld worden: *hoe is de Nederlandse energiemarkt opgebouwd en wat is hierin de plaats van zonnestroomtechnologie?*

2.1 Liberalisering van de Nederlandse energiemarkt

Sinds de afronding van de liberalisering van de energiemarkt in 2004 is het voor iedereen mogelijk om een eigen energieleverancier te kiezen. Tot die tijd was iedereen gebonden aan het regionale energiebedrijf ter plaatse dat de distributie en levering van energie verzorgde. Nederland kende tot dat moment een aantal regionale energiebedrijven, die elk hun eigen netwerk onderhielden en hun klanten energie leverden. Aan de liberalisering van de energiemarkt ging een lang proces vooraf, waarin de Derde Energienota (Tweede Kamer, 1995) een belangrijke rol heeft gespeeld. In deze Nota wordt gesteld dat Nederland zich moet voorbereiden op meer internationale concurrentie en op de toenemende wens van de klant op meer eigen keuze. Marktwerking zou bovendien leiden tot lagere energieprijzen, wat belangrijke concurrentievoordelen op zou leveren voor Nederland. De belangrijkste punten uit de nota werden overgenomen in wetsvoorstellen en in 1998 werd door de Eerste Kamer de Elektriciteitswet (Tweede Kamer, 1998) aangenomen en in 2000 volgde de Gaswet (Tweede Kamer, 2000). Beide wetten voorzagen in een gefaseerde liberalisering van de markt, waarbij drie uitgangspunten centraal stonden (Dumaij et al., 2012). Aangezien zonnestroomtechnologie alleen te maken heeft met de elektriciteitsmarkt, is de rest van dit hoofdstuk toegespitst op de elektriciteitsmarkt.

Marktsturing

Vraag en aanbod worden niet langer centraal gestuurd door een onafhankelijke partij, maar dit wordt overgelaten aan de markt. Er wordt een groothandelsmarkt opgericht waar elektriciteitsproducenten direct kunnen handelen met grootgebruikers en leveranciers. Deze markt wordt ook vrijgegeven voor nieuwkomers, waardoor nieuwe partijen toe kunnen treden. Door de invoering van dit systeem ontstaat een nieuw soort handel in energie, waarbij partijen ook in energie kunnen handelen zonder zelf gebruiker of producent te zijn.

Splitsing (“unbundling”)

De situatie waarin het regionale energiebedrijf zowel het netbeheer als de levering voor zijn rekening nam, zorgde voor een oneerlijk monopolie op het net. Levering van elektriciteit leent zich goed voor marktwerking, maar dit werd beperkt door het monopolie van de energiebedrijven. Er zou sprake zijn van oneerlijke concurrentie als een regionaal energiebedrijf op het eigen net zou gaan concurreren met andere energieleveranciers. Energiebedrijven dienden zich daarom (organisatorisch) op te splitsen, waarbij het netbeheer en de levering in losse organisaties werd ondergebracht. Als gevolg hiervan ontstonden de netbeheerders Stedin en Liander, vanuit respectievelijk Eneco en Nuon. Tegelijkertijd werd TenneT opgericht, dat het landelijk beheer van het hoogspanningsnet moest gaan verzorgen. Dit bedrijf is in handen van de Staat.

Keuzevrijheid

Gebruikers kunnen zelf hun leverancier kiezen. De invoering van deze mogelijkheid heeft geleidelijk plaatsgevonden. In 1998 werd begonnen met het vrijgeven van de markt voor grootverbruikers en vanaf 2004 kunnen ook kleinverbruikers hun eigen leverancier kiezen. Voor huishoudens is dit de meest concrete verandering geweest van de liberalisering van de energiemarkt. Dit leidde er toe dat er vele, nieuwe leveranciers toetraden tot de markt, wat heeft geleid tot concurrentie en nieuwe contractvormen. Naast de bestaande energieleveranciers, traden voornamelijk prijsvechters en aanbieders van groene stroom toe.

Tot slot werden de Nederlandse Mededingingsautoriteit [NMa] en de Dienst Uitvoering en Toezicht energie [DTe] aangesteld als toezichthouders op de markt. De Energiekamer kwam hier later voor in de plaats. Deze organisatie heeft tegenwoordig vooral als taak om vergunningen af te geven aan leveranciers, de tarieven van netbeheerders te reguleren en de transportcapaciteit van de netbeheerders te controleren. De taken van de Energiekamer breiden zich echter steeds verder uit, ook richting Europees niveau (Kemp et al., 2012).

2.2 Europese energiemarkt

Naast de liberalisering van de markt, zijn ook verschillende, nationale energiemarkten geïntegreerd tot één grote, Noordwest-Europese markt. Vanaf 1999 is dit proces van integratie ingezet met de koppeling van het elektriciteitsnet met omliggende landen. In 2010 werden de energiemarkten van de Benelux, Frankrijk en Duitsland samengevoegd. In 2011 kwam hier ook de koppeling met de Britse en de Scandinavische markt bij,

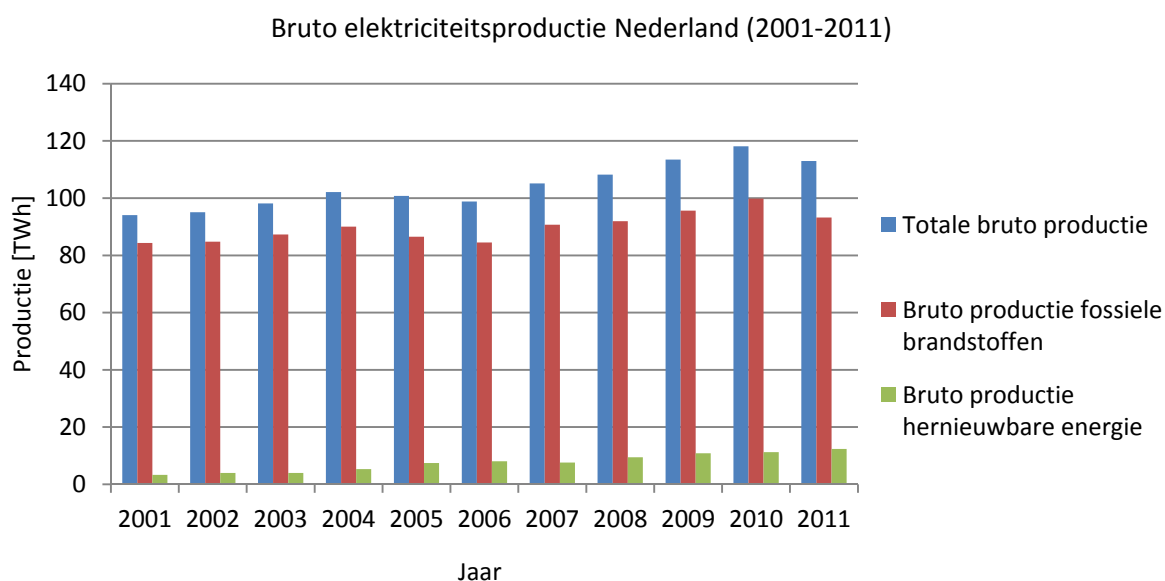
waarmee de Noordwest-Europese energiemarkt een feit was (Ministerie van Economie, Landbouw & innovatie [ELI], 2011; Energieonderzoek Centrum Nederland [ECN], 2012). De Europese Commissie heeft als doel om aan het eind van 2014 alle nationale energiemarkten geïntegreerd te hebben tot één grote Europese, interne energiemarkt. De integratie van de nationale markten tot één grote markt kent een aantal voordelen voor Nederland. Allereerst heeft deze grotere markt gezorgd voor prijsstabiliteit en is de leveringszekerheid verhoogd, doordat fluctuaties in prijzen en aanbod kunnen worden opgevangen door een grotere markt. Dit zorgt er ook voor dat minder stabiele energiebronnen zoals wind en zon beter ingepast kunnen worden in het net. Ten tweede kunnen investeringen in het netwerk nu beter onderling afgestemd worden tussen de verschillende lidstaten en kunnen de kosten hiervan door de hele markt opgevangen worden. Ten derde kunnen besluiten ten aanzien van de productie beter op elkaar worden afgestemd, waarbij gedacht kan worden aan het afstemmen van bouwplannen voor nieuwe elektriciteitscentrales. Een voorbeeld hiervan is het besluit van Duitsland om op termijn het gebruik van kernenergie af te bouwen. Binnen de Noordwest-Europese markt kan vervolgens geanticipeerd worden op de verwachte consequenties voor de leveringszekerheid en totale samenstelling van de brandstofmix van de elektriciteit binnen de markt (Ministerie van ELI, 2011b). De integratie van de nationale markten heeft ook geleid tot actieve, internationale handel in elektriciteit. Om dit te faciliteren is in 1999 de energiebeurs APX-ENDEX opgericht, waarvan het hoofdkantoor gevestigd is in Amsterdam. Eind 2012 waren 442 organisaties lid van de beurs en werd in totaal 144 Terrawattuur [TWh] aan elektriciteit verhandeld (APX, 2013). Ter vergelijking: het totale Nederlandse elektriciteitsverbruik bedroeg in 2012 bijna 119 TWh (CBS, 2013c). Op deze markt zijn naast energieproducenten en leveranciers ook financiële instellingen actief, die geld verdienen met de handel in energie.

2.3 Marktketen

Om de zonnestroomtechnologie te kunnen plaatsen binnen de elektriciteitsmarkt, is een overzicht van de keten noodzakelijk. Op deze manier wordt duidelijk welke partijen betrokken zijn bij de toepassing van zonnestroomtechnologie. De huidige marktpartijen zijn in te delen in een aantal groepen, welke in deze paragraaf besproken worden.

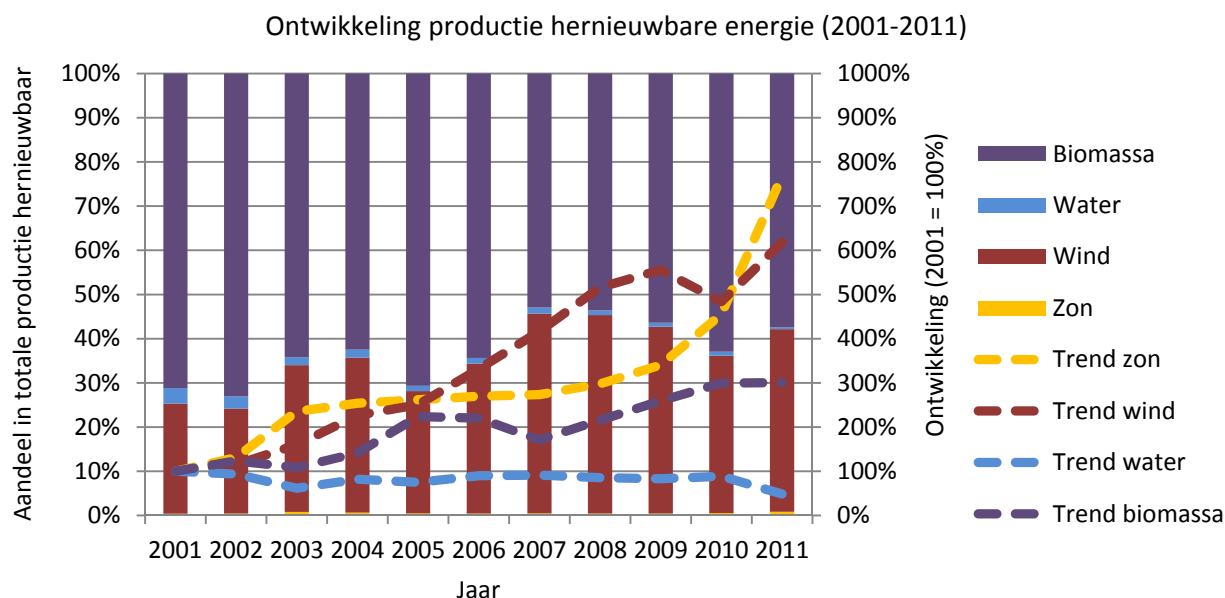
Producenten

De keten begint bij de productie. In Nederland wordt elektriciteit vooral opgewekt in elektriciteitscentrales, gestookt op aardgas, aardolie en steenkolen. Zie Figuur 2.1. Deze brandstofmix verschilt per land en is het gevolg van een historisch gegroeide situatie. De belangrijke rol van aardgas in Nederland is het gevolg van de beschikbare voorraad in eigen land. In de grafiek is te zien dat de productie van energie uit hernieuwbare energie gestaag groeit en dat de productie uit fossiele brandstoffen stabiliseert en het laatste jaar zelfs afneemt (CBS, 2013b). De grootste elektriciteitsproducenten in Nederland zijn E.ON, Nuon, Essent en GDF Suez Energie Nederland (ECN, 2012). Deze vier partijen zijn eigenaar van het merendeel van de Nederlandse elektriciteitscentrales.



Figuur 2.1 Samenstelling bruto elektriciteitsproductie in Nederland. Data: CBS, 2013b

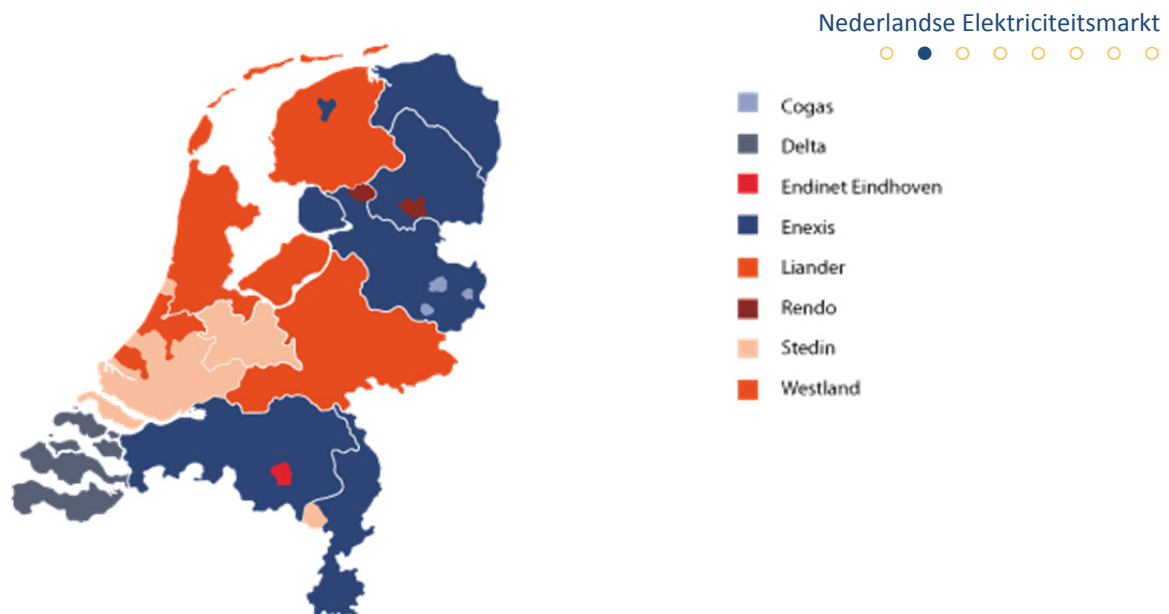
In Figuur 2.2 is de productie van hernieuwbare energie weergegeven, uitgesplitst per energiebron. Hierin is te zien dat biomassa en wind verreweg het grootste aandeel hebben in de productie van hernieuwbare energie. Wanneer naar de relatieve ontwikkeling wordt gekeken, is te zien dat, met uitzondering van water, alle energiebronnen een sterke groei hebben doorgemaakt. Wind en zon steken hier duidelijk bovenuit, met stijgingspercentages van respectievelijk 618% en 768% ten opzichte van 2001. Zonnestroom heeft weliswaar een klein aandeel in de totale productie van hernieuwbare energie, maar stijgt relatief gezien wel het snelst (CBS, 2013b). Een nadeel van wind en zon is echter wel dat de productie afhankelijk is van de hoeveelheid wind en zonlicht die op dat moment beschikbaar is, terwijl elektriciteitscentrales gestookt op fossiele brandstoffen in een constant productieniveau kunnen voorzien. Dit zorgt ervoor dat elektriciteitsproductie uit duurzame energiebronnen aangevuld dient te worden met productie uit andere, stabiele energiebronnen, zodat aangesloten kan worden bij de elektriciteitsvraag van de afnemers.



Figuur 2.2 Ontwikkeling productie hernieuwbare energie per bron. *Data: CBS, 2013b*

Netbeheerders

De geproduceerde elektriciteit wordt naar de afnemers getransporteerd via het landelijke elektriciteitsnetwerk. Dit hoogspanningsnetwerk verbindt de grote elektriciteitscentrales en de regionale netwerken met elkaar. Dit netwerk wordt beheerd door TenneT. Een niveau lager bevinden zich de middenspanningsnetwerken, waarmee grootverbruikers en laagspanningsnetwerken van elektriciteit worden voorzien. Deze netwerken zijn grotendeels in bezit van de regionale netbeheerders. Onder het middenspanningsniveau bevindt zich het laagspanningsniveau, waarop huishoudens zijn aangesloten. Ook deze netwerken zijn in bezit van de regionale netbeheerders. In Figuur 2.3 is een kaart van Nederland weergegeven waarin te zien is in welk gebied welke netbeheerder eigenaar is van het netwerk. Hierin is te zien dat Nederland drie grote netbeheerders kent die met elkaar het grootste deel van het net bezitten: Enexis, Liander en Stedin. Alle afnemers van elektriciteit, waaronder huishoudens, hebben een contract met hun netbeheerder. De kosten voor dit contract bestaan voor een groot deel uit vaste kosten voor de aansluiting en zijn slechts voor een klein deel afhankelijk van het gebruik. De netbeheerder neemt bij huishoudens ook vaak de meetverantwoordelijkheid op zich door een elektriciteitsmeter te plaatsen. Het elektriciteitsnetwerk is ontwikkeld vanuit het idee dat elektriciteit centraal opgewekt wordt in elektriciteitscentrales en vanuit daar gedistribueerd wordt naar de afnemers. Elektriciteit wordt echter steeds meer decentraal opgewekt, waardoor het netwerk hier op aangepast dient te worden (ECN, 2012). De opkomst van decentrale opwekking begon met energie-installaties bij grootverbruikers, bijvoorbeeld warmtekrachtinstallaties bij grote kassencomplexen. Tegenwoordig leveren ook steeds meer huishoudens elektriciteit terug aan het net, bijvoorbeeld via een zonnestroominstallatie. Een belangrijke verandering is dat de grens tussen consument en producent vervaagt, doordat steeds meer eindgebruikers ook zelf elektriciteit opwekken met behulp van zonnepanelen of warmtekrachtkoppeling. Het netwerk dient niet langer slechts voor de distributie van elektriciteit richting de



Figuur 2.3 Netbeheerders in Nederland. Bron: ECN, 2012

afnemers, maar ook voor de distributie van teruggeleverde elektriciteit. De veranderingen van het netwerk krijgen vorm in de ontwikkeling van zogenaemde *smart grids*. Met deze term worden netwerken bedoeld die erop ingericht zijn om aan te sluiten bij de energiehuishouding van de toekomst. Binnen een *smart grid* wordt niet alleen elektriciteit getransporteerd, maar ook informatie over (verwacht) gebruik en opwek van elektriciteit. Een belangrijk onderdeel van een *smart grid* zijn dan ook de slimme meters en andere apparaten die gebruiksinformatie kunnen verstrekken en aangestuurd kunnen worden vanuit het netwerk. Een *smart grid* kent daarmee twee belangrijke functies: regulering van het aanbod en regulering van de vraag. Regulering van het aanbod kan binnen een *smart grid* bereikt worden door bijvoorbeeld zonnestroominstallaties op bepaalde piekmomenten te beperken in de teruglevering. Een *smart grid* communiceert in dat geval met de omvormer van de zonnestroominstallatie en zorgt ervoor dat de teruggeleverde hoeveelheid elektriciteit niet te hoog wordt. Regulering van de vraag kan voornamelijk gebeuren door slimme planning van elektriciteitsgebruik dat niet aan een tijdstip gebonden is. Voorbeelden hiervan zijn het opladen van elektrische auto's en het gebruik van wasmachines, wat in veel gevallen bijvoorbeeld ook 's nachts kan plaatsvinden. Door het communiceren met deze apparaten en het geven van prijsprikkels aan huishoudens kan een *smart grid* de vraag reguleren. Op deze manier wordt het netwerk gereed gemaakt voor de toekomst en kunnen nieuwe technologieën ingepast worden. Bovendien leiden *smart grids* tot efficiëntieverhoging van het netwerk en tot kostenbesparing (ECN, 2012; Kemp et al., 2012). Op dit moment worden in Nederland op diverse locaties proeven gedaan met *smart grids*, om zo meer informatie te verkrijgen over de toepassing in de praktijk en de reactie van huishoudens op dergelijke reguleringsmaatregelen en prijsprikkels. De ontwikkeling van deze *smart grids* zijn een belangrijke voorwaarde voor grootschalige toepassing van zonnestroominstallaties, omdat deze netwerken rekening kunnen houden met de onvoorspelbare en onregelmatige levering van een zonnestroominstallatie.

Leveranciers

Voor de levering van elektriciteit sluiten afnemers een contract met een leverancier. Deze partij koopt elektriciteit in bij de producenten, meestal via de elektriciteitsmarkt. Sinds de liberalisering van de energiemarkt is elke afnemer vrij in de keuze voor een energieleverancier. In mei 2013 kende Nederland 38 energieleveranciers met een vergunning voor het leveren van elektriciteit (Autoriteit Consument en Markt [ACM], 2013), waarvan twintig actief in de markt voor kleinverbruikers (Gaslicht.com, 2013; Energieleveranciers.nl, 2013). Leveranciers kunnen op verschillende manieren hun elektriciteit inkopen en verkopen, waar afnemers vervolgens een keuze uit kunnen maken. Zo zijn er leveranciers die alleen energie uit hernieuwbare bronnen kopen, zodat klanten weten dat hun elektriciteit duurzaam is. De leveringskosten die door de leverancier in rekening worden gebracht, zijn voor een groot deel afhankelijk van het gebruik. Naast de levering van elektriciteit, wordt ook de teruglevering van elektriciteit met de leverancier geregeld. De mate waarin dit mogelijk is en de geboden terugleververgoedingen verschillen per leverancier. Voor een huishouden met een zonnestroominstallatie is het daarom van belang om ook de terugleververgoedingen van leveranciers met elkaar te vergelijken. Leveranciers zijn wettelijk verplicht om *salderen* mogelijk te maken tot een verbruik van 5000 kilowattuur [kWh]. Boven deze grens zijn leveranciers vrij in de keuze welke terugleververgoedingen zij hanteren. Meestal wordt een bedrag van zeventig tot honderd procent van de leveringsprijs gehanteerd (Coenraads en Zegers, 2012). Zie ook paragraaf 3.4.

Overige partijen

Naast deze drie partijen kent de elektriciteitsmarkt nog een aantal partijen. Voor de zonnestroomtechnologie bij huishoudens zijn deze echter van beperkte invloed, daarom worden deze hier slechts kort besproken. Een van deze partijen is de programmaverantwoordelijke. Deze partij bevindt zich tussen de netbeheerder en de leverancier in en houdt de balans tussen inkoop en verkoop in de gaten. Ook draagt deze partij het prijsrisico dat hiermee gepaard gaat. Een andere, nog niet genoemde partij zijn de meetbedrijven. Deze bedrijven dienen gecertificeerd te zijn door TenneT, waarna zij de energiestromen op aansluitingsniveau mogen meten. Vervolgens sturen zij deze meetgegevens door aan de netbeheerder en de leverancier, die op basis van deze gegevens de factuur voor de klant opstellen. In het geval van huishoudens zorgt de netbeheerder vaak dat het gebruik gemeten wordt. Grootverbruikers kiezen echter vaak hun eigen meetbedrijf, wat als voordeel heeft dat een onafhankelijke partij, los van de leverancier en de netbeheerder, het energiegebruik meet.

2.4 Lokale energie-initiatieven

Door de toenemende decentrale opwekking en het vervagen van de grens tussen consument en producent, ontstaan er steeds meer (lokale) initiatieven voor het opwekken en verhandelen van eigen elektriciteit. De ontwikkeling van technologieën voor decentrale energieopwekking en de toenemende maatschappelijke belangstelling voor (lokale) duurzaamheid spelen hierin ook een belangrijke rol (Hajer, 2011). Deze energie-initiatieven verschillen sterk van elkaar en lopen uiteen van een eenmalige, gezamenlijke inkoopactie tot de oprichting van een eigen energiecoöperatie. Deze brede variatie bemoeilijkt wel het plaatsen van deze initiatieven in de markt en maakt het maken van specifiek beleid complex.

Windcoöperaties

Eind jaren '80 ontstonden de eerste lokale energie-initiatieven in Nederland, die een voorbode bleken te zijn van het grote aantal initiatieven dat de laatste jaren is ontstaan. Deze initiatieven ontstonden in de windsector in de vorm van coöperaties, waarin particulieren gezamenlijk een of meerdere windmolens aanschaffen en daarmee elektriciteit opwekken. Leden van de coöperatie betaalden een deel van de windmolen en kregen hiervoor een deel van de opbrengst. Deze coöperaties bestaan inmiddels al vele jaren en zijn uitgegroeid tot volwassen organisaties. In Tabel 2.1 staat een aantal van deze windcoöperaties beschreven. Dit overzicht dient als indicatie en is samengesteld op basis van informatie van overkoepelende organisaties voor windcoöperaties (Organisatie voor Duurzame Energie [ODE], 2013) en websites van de coöperaties zelf.

Tabel 2.1 Overzicht grote windcoöperaties in Nederland. Data afkomstig uit beschikbare documentatie op website.

Coöperatie	Leden	Opgericht	Investering	Productie	Omschrijving activiteiten
De Windvogel	ca. 3000	1991	€ 3.500.000,-	ca. 7.200 MWh/j	Landelijke coöperatie die zich bezig houdt met de exploitatie van eigen windmolens, ondersteuning van duurzame energieprojecten, lobby voor duurzame energieopwekking. Bron: <i>De Windvogel (2013)</i>
Deltawind	ca. 1450	1989	€ 2.100.000,-	ca. 53.000 MWh/j	Lokale coöperatie actief op Goeree-Overflakkee die eigen windmolens bouwt en daarmee elektriciteit opwekt, bewustwording wil vergroten voor duurzaam energiegebruik en sponsoring van duurzame projecten. Bron: <i>Deltawind (2013)</i>
Zeeuwind	ca. 1600	2002	€ 2.000.000,-	ca. 18.000 MWh/j	Zeeuwse coöperatie met als missie om de energievoorziening in Zeeland te verduurzamen. Actief met realisatie van installaties en betrokken bij beleidsmaking. Bron: <i>Zeeuwind (2013)</i>
Noordenwind	ca. 500	1986	Niet bekend	ca. 5000 MWh/j	Coöperatie in Friesland voor het stimuleren van het gebruik van windenergie in Friesland. Ook op kleine schaal bezig met andere duurzame projecten. Bron: <i>Noordenwind (2013)</i>

De opgewekte energie wordt in de meeste gevallen verkocht aan een energieleverancier. Recent opgerichte energiecoöperaties hebben vaak juist als doelstelling om de opgewekte elektriciteit zelf te gaan gebruiken. Wegens tussenkomst van energiebelasting en BTW is dat op dit moment echter nog lastig te realiseren en levert het nog geen voordeel op, doordat over de zelf opgewekte elektriciteit, net als bij elektriciteit uit het net, ook energiebelasting betaald dient te worden. De meeste coöperaties hebben dezelfde, vaste structuur: ze worden geleid door een dagelijks bestuur en de Algemene Ledenvergadering is het hoogste orgaan binnen de organisatie. Leden zijn betrokken door te investeren in projecten en het bijwonen van activiteiten, zoals open dagen bij windparken en andere duurzame projecten. Het financiële voordeel wordt bij de meeste coöperaties

bereikt door jaarlijkse rente-uitkering op geïnvesteerd geld. Dit percentage ligt bij de besproken coöperaties uit Tabel 2.1 rond de 5%. Opvallend is dat deze coöperaties allemaal zijn begonnen met activiteiten rond windenergie, maar zich in de loop der jaren hebben ontwikkeld tot een organisatie met een brede ondersteuning voor duurzame energie. Een voorbeeld hiervan is dat alle vier de coöperaties uit Tabel 2.1 op dit moment hun leden een kortingsactie aanbieden voor de aanschaf van een zonnestroominstallatie. Met investeringsbedragen van enkele miljoenen euro's en honderden leden, zijn de coöperaties uitgegroeid tot krachtige partijen binnen de energiewereld en het (lokale) bestuur van gemeenten en provincies. Ze hebben echter wel te maken met weerstand vanuit de samenleving. Windenergie op land roept onder een deel van de bevolking ook juist negatieve reacties op, vanwege de vermeende horizonvervuiling en tegenvallende opbrengsten. Het aantal gunstige windenergielocaties met weinig verzet vanuit de bevolking begint ook af te nemen, waardoor het de vraag is in hoeverre het huidige aantal plaatsingen per jaar doorgezet kan worden in de toekomst (Schwencke, 2012).

Zonnestroominitiatieven

Een recente ontwikkeling binnen de lokale energie-initiatieven is de opkomst van zonnestroominitiatieven. Door de sterke prijsdaling van zonnepanelen is het punt van netpariteit bereikt, waardoor zelf opgewekte zonnestroom niet langer duurder is dan elektriciteit vanuit het net (van Sark et al, 2013). Dit heeft er voor gezorgd dat het opwekken van zonnestroom financieel aantrekkelijk is geworden. Polder PV, een website waarop ontwikkelingen op de Nederlandse zonnestroommarkt nauwlettend worden gevolgd, vermeldt in een overzicht van lokale zonnestroominitiatieven al meer dan twee honderd initiatieven (Polder PV, 2013). Er is een vijftal standaardvormen te onderscheiden binnen deze zonnestroominitiatieven:

1. Om te beginnen zijn er acties die opgezet worden door leveranciers zelf. Het gaat hierbij om zonnestroombedrijven die op zoek gaan naar (lokale) verbanden waar zij een lokale zonnestroomactie kunnen starten. Vaak zijn het buurt- of straatacties, maar ook verenigingen of bedrijven behoren tot de doelgroep (Stichting Monitoring Zonnestroom, 2013). Een voorbeeld hiervan is het bedrijf Solease, dat zich onder andere richt op het organiseren van zonnestroomacties voor medewerkers van bedrijven (Solease, 2013).
2. Daarnaast zijn er de lokale buurtacties, waarbij collectieve inkoop en installatie centraal staan. Een of meerdere initiatiefnemers inventariseren in de wijk welke huishoudens mee willen doen en vervolgens wordt gezamenlijk een installateur uitgekozen, eventueel met tussenkomst van een adviserende partij. Door de gelijktijdige plaatsing van meerdere en vaak ook identieke installaties, kunnen scherpe prijzen worden afgesproken. Voor deelnemende huishoudens is het prettig dat de installatie centraal geregeld wordt door de initiatiefnemers. Het aantal van dergelijke acties is moeilijk vast te stellen, voornamelijk doordat een groot deel nergens geregistreerd wordt. Eind 2012 werd het aantal op enkele honderden geschat (Schwencke, 2012; HIERopgewekt, 2013b).
3. In sommige gevallen zijn het ook gemeenten of provincies die het initiatief nemen voor een gezamenlijke inkoopactie. Een voorbeeld hiervan is de actie SamenZonneEnergie, waarbij 23 verschillende Noord-Hollandse gemeentes de handen ineen hebben geslagen en een actie hebben georganiseerd voor hun inwoners. In totaal worden liefst 24.000 zonnepanelen geplaatst bij 2600 huishoudens (Groene Courant, 2012). Hierbij is de focus niet zozeer het straat- of buurtniveau, maar meer het plaats- of gemeenteniveau.
4. Een andere vorm van zonnestroominitiatieven zijn de landelijke inkoopacties. Bij dit type zijn het vaak grote organisaties die hun leden benaderen met een aanbod om mee te doen aan een inkoopactie. Een dergelijk initiatief kan onderdeel zijn van hun missie, zoals het geval bij windcoöperaties, maar kan ook gebruikt worden voor bijvoorbeeld klantenbinding. Deze inkoopacties hebben vaak de vorm van een tijdelijke campagne, waarin klanten of leden benaderd worden en gebruik kunnen maken van een gunstig aanbod. Bekende voorbeelden hiervan zijn de acties ZonZoektDak (Stichting Natuur en Milieu), Zon en Zeker (Eneco) en 123zonne-energie (Vereniging Eigen Huis).

De Stichting Monitoring Zonnestroom (2013) concludeert in een onderzoek naar de ervaringen met zonnestroominitiatieven dat deze acties de groei van de Nederlandse zonnestroommarkt hebben versneld. Uit de sterke groei van het aantal initiatieven is bovendien af te leiden dat er onder de bevolking een duidelijke vraag bestaat naar zonnestroominstallaties. In het onderzoek komt naar voren dat de verschillende type initiatieven elk hun eigen sterke punten hebben, waarmee verschillende doelgroepen aangesproken kunnen worden. Als voordelen van een grootschalige inkoopactie worden de volgende punten genoemd:

- Gemak voor zowel klanten als leveranciers. Het gaat om grote aantallen, waardoor leveranciers voorbereid zijn op de plaatsing en daar hun bestellingen voortijdig op aan kunnen passen.

- Een vooraf vastgelegd proces met duidelijke afspraken over kwaliteit, nazorg en garantie. Voorafgaand aan de actie worden afspraken gemaakt hoe met zaken als service wordt omgegaan. Dit heeft als voordeel dat een gestandaardiseerd proces kan worden gevolgd.
- Wegnemen van barrières bij de aanschaf van een zonnestroominstallatie. De belangrijkste barrières voor aanschaf zijn:
 - o Mogelijke financiële verrassingen achteraf
 - o Administratief proces met netbeheerder en leverancier in verband met teruglevering stroom
 - o Onduidelijkheid over de impact van de installatie
 - o Aanvragen en beschikbaarheid van subsidie
 - o Gebrek aan technische kennis wat betreft de installatie en materialen
 - o Het selecteren van een goede installateur

Bovengenoemde punten worden bij een zonnestroomactie centraal geregeld, waardoor een zonnestroominitiatief barrières weg kan nemen die huishoudens ervaren voor de aanschaf. Daarnaast zijn er ook ervaringen die verschillend zijn per type initiatief. Voor grote, landelijke inkoopacties worden de volgende punten genoemd (Stichting Monitoring Zonnestroom, 2013):

- Grootschalig gebruik van media vergroot de aandacht en het aantal meldingen voor de actie. Hiermee kan de impact van de actie vergroot worden, waardoor de belangen van de deelnemende huishoudens beter behartigd kunnen worden
- Door de omvang van de totale actie kunnen een nauwkeurige marktanalyse en een aanbestedingstraject uitgevoerd worden, wat ervoor zorgt dat geschikte leveranciers en installateurs gevonden kunnen worden tegen gunstige tarieven
- Een maatwerkofferte en eventueel een bezoek vooraf van een adviseur of installateur vergroten het gevoel van persoonlijke aandacht en verkleinen bovendien de kans op fouten. Ondanks de grootte van een landelijke inkoopactie kan op deze manier toch het niveau van maatwerk worden bereikt, zonder daarbij de prijsvoordelen van de grootschalige inkoop te verliezen
- Klanten willen graag een duidelijk overzicht van alle kosten, opbrengsten en mogelijke subsidie voordat ze definitief akkoord gaan met het aanbod. Bij een grote zonnestroomactie kunnen hier van tevoren duidelijke afspraken over gemaakt worden, omdat het over een groot aantal installaties gaat.
- Door de grootte van de actie, loont het om het proces van aanvraag, inkoop en betaling te standaardiseren. Een snel, eenvoudig (online) proces wordt door klanten als prettig ervaren

Belangrijk verschil tussen de vier initiatievormen is dat bij de eerste twee vormen de sociale omgeving een belangrijke rol speelt, doordat het zonnestroominitiatief zich hierbij op lokaal niveau richt. Bij deze twee vormen zijn sociale structuren en contacten daardoor van grote invloed op het ontstaan of de verspreiding van het initiatief. Door de kleine schaal en het lokale niveau is er een stuk minder zicht op de omvang en het aantal van deze initiatieven (Schwencke, 2012; Stichting Monitoring Zonnestroom, 2013). Tegelijkertijd is dit juist het terrein waar een belangrijk deel van de transitie naar een duurzame, decentrale energiehuishouding plaatsvindt, doordat hier het initiatief uit de burgers en de sociale omgeving zelf komt (Hajer, 2011). Bij de ervaringen met deze lokale zonnestroominitiatieven komen dan ook andere punten naar voren dan bij grote, landelijke inkoopacties (Stichting Monitoring Zonnestroom, 2013):

- Bij een lokale (buurt)actie werkt persoonlijke communicatie goed, bijvoorbeeld door middel van een vast aanspreekpunt in de wijk
- De kleinschalige, lokale aanpak vergroot de betrokkenheid bij de actie
- Door samen te werken met elkaar en met lokale partijen, wordt vertrouwen gekweekt. Dit is een belangrijk voordeel bij de samenwerking gedurende het proces. Lokale verankering van het initiatief wordt als belangrijke kracht gezien
- Kennis en ervaring van andere, soortgelijke initiatieven kunnen goed gebruikt worden bij de opzet en de uitvoering van het initiatief. Op deze manier kunnen tijd, geld en moeite bespaard worden, doordat niet alles opnieuw uitgezocht hoeft te worden. Ook kunnen fouten voorkomen worden door van eerdere initiatieven te leren

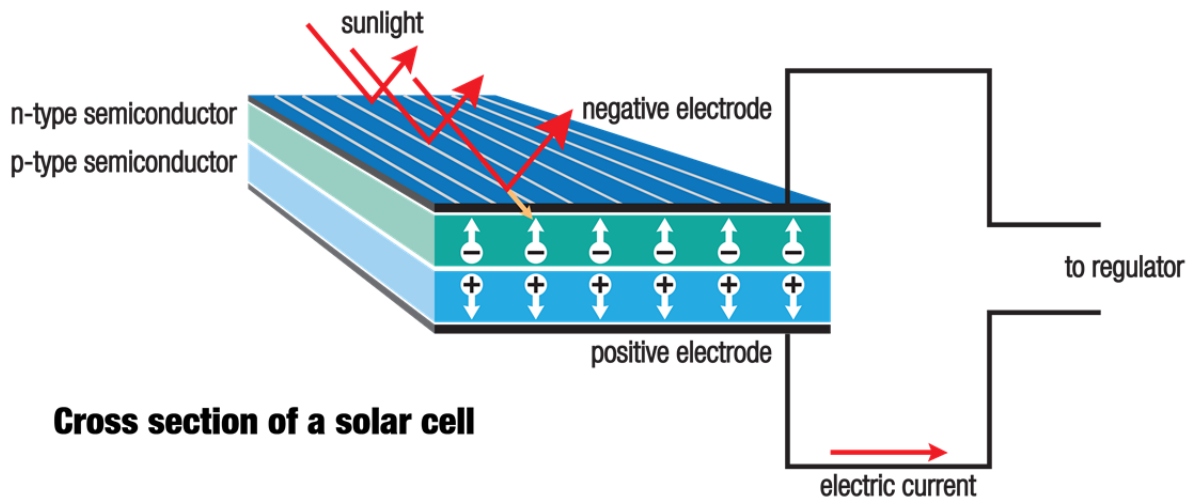
Uit deze ervaringen blijkt dat zonnestroominitiatieven sterk van elkaar kunnen verschillen. Een landelijke inkoopactie verschilt duidelijk van een buurtactie in de straat. Dit maakt het enerzijds moeilijk om initiatieven met elkaar te vergelijken, anderzijds biedt dit juist mogelijkheden om met een initiatief aan te kunnen sluiten bij verschillende situaties, wensen en motieven.

3. Zonnestroomtechnologie

Bij elke toepassing van zonnestroomtechnologie draait het om de omzetting van lichtenergie in elektrische energie. Een zonnestroominstallatie bij huishoudens bestaat uit zonnepanelen en een omvormer, welke de koppeling met het elektriciteitsnetwerk mogelijk maakt. Deze onderdelen zullen achtereenvolgens aan bod komen in dit hoofdstuk. Vervolgens wordt ingegaan op de installatie, teruglevering van zonnestroom en de investering in een installatie. Een belangrijk deel vormt de marktanalyse van de prijzen van panelen, omvormers, installatie en complete zonnestroominstallaties. Dit heeft als doel om duidelijk te maken wat de plaats van zonnestroomtechnologie is binnen de elektriciteitsmarkt en in hoeverre deze concurrerend is.

3.1 Zonnepanelen

De opwekking van elektrische stroom vindt plaats in zonnecellen. Een zonnepaneel bestaat uit tientallen van deze zonnecellen, die in serie met elkaar geschakeld zijn. De omzetting van lichtenergie in elektrische energie gebeurt op basis van het zogenaamde fotovoltaïsch effect. Dit natuurkundige verschijnsel zorgt ervoor dat elektronen zich onder invloed van licht gaan verplaatsen, waardoor een elektrische stroom ontstaat. Dit effect treedt op als fotonen worden geabsorbeerd door een gedoteerd, halfgeleidend materiaal. In de zonnecellen die bij huishoudens worden geplaatst wordt hier over het algemeen een heel dun laagje (< 1 mm) Silicium voor gebruikt. Het materiaal wordt aan de ene kant gedoteerd met positieve deeltjes (*p-type*) en aan de andere kant met negatieve deeltjes (*n-type*). Op deze manier ontstaat er een potentiaalverschil, waardoor de vrijgekomen elektronen zich in dezelfde richting gaan verplaatsen. Vervolgens worden aan beide kanten elektroden geplaatst, waardoor een gesloten, elektrisch circuit ontstaat (Ouwehand et al., 2012). Zie Figuur 3.1. Zonnepanelen die tegenwoordig commercieel worden toegepast hebben een gegarandeerde levensduur van 25 jaar. Over deze periode daalt het maximale vermogen van het paneel wel licht. Veel fabrikanten geven een garantie af voor een vermogen van tenminste 80% na 25 jaar (Van Sark et al., 2013).



Figuur 3.1 Werking van een zonnecel. Bron: redarc.com.au

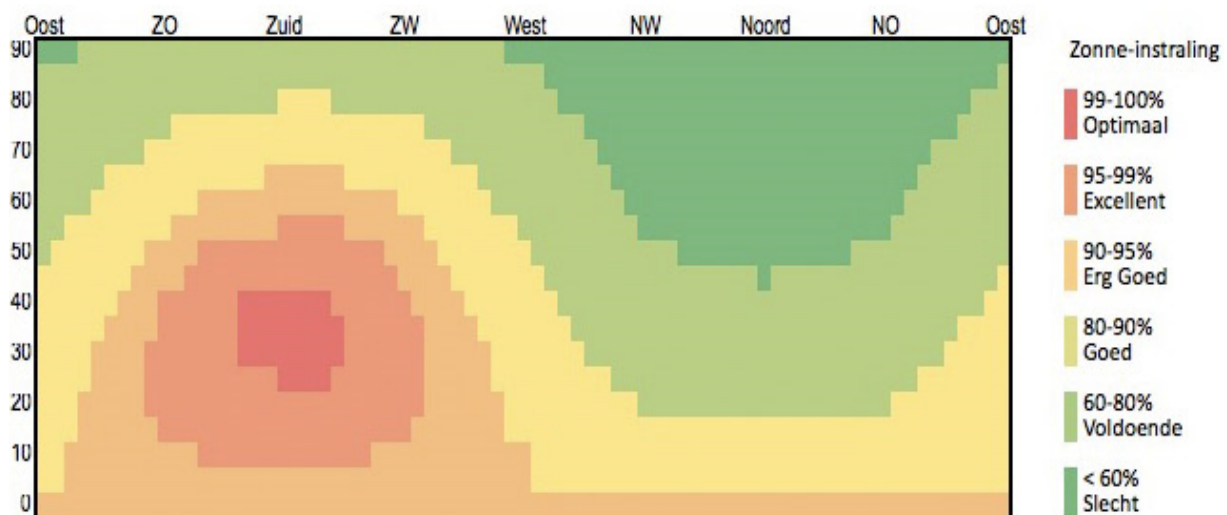
Rendement

De efficiëntie van een zonnepaneel is van meerdere factoren afhankelijk. Er spelen hierbij twee verschillende rendementen een rol: het rendement van de zonnecellen en het rendement van de manier van plaatsing. Het rendement van de zonnecel ligt gemiddeld tussen de veertien en zeventien procent, afhankelijk van het type zonnecel. In de volgende alinea wordt hier verder op ingegaan. Dit betekent dat van alle aanwezige energie in het instralende zonlicht veertien tot zeventien procent wordt omgezet in elektrische energie. Dit rendement wordt gemeten bij gestandaardiseerde testcondities met vaste temperatuur en lichtinval. In de praktijk zijn deze omstandigheden anders en wordt dit rendement niet gehaald. Dit kan onder andere veroorzaakt worden door een ongunstige oriëntatie ten opzichte van het zuiden, bewolking, laagstaande zon, breedtegraad of schaduwwerking. Al deze factoren bij elkaar zorgen ervoor dat het rendement van de zonnepanelen voor circa zeventig tot negentig procent gehaald wordt. De totale efficiëntie van zonnepanelen wordt uitgedrukt in de eenheid kWh/kWp en wordt berekend aan de hand van de volgende formule:

$$PR = \frac{E/P}{H/G}$$

Waarbij: PR = *Performance Ratio* = Efficiëntie [kWh/kWp]
 E = Opbrengst [kWh]
 P = Vermogen [kWp]
 H = Instralingszonlicht [W/m^2]
 G = Referentie instralingszonlicht [W/m^2]

Op deze manier kan een kengetal berekend worden dat de efficiëntie van een zonnepaneel weergeeft, rekening houdend met de hoeveelheid instralende energie. Dit getal verschilt per locatie: in Nederland zal dit getal lager zijn dan in een land rond de evenaar, waar de hoeveelheid instralingszonlicht van de zon hoger is. Van Sark et al. (2012) onderzochten voor 660 systemen in Nederland de efficiëntie. De gemiddelde oriëntatie van deze systemen bedroeg 173,2 graden ten opzichte van het noorden (rechtsom), de gemiddelde dakhoek 29,85 graden en de gemiddelde systeemgrootte 4,74 kilowattpiek [kWp]. Uit de analyse kwam een efficiëntie naar voren van 784 kWh/kWp. Dat betekent dat per jaar gemiddeld 784 kWh aan zonnestroom opgewekt wordt per kilowattpiek. De panelen worden vrijwel altijd met elkaar in serie geschakeld, waardoor één groot circuit ontstaat. Dit heeft als consequentie dat de zwakste schakel bepalend is voor de opbrengst van het hele systeem, aangezien de elektronen door het hele systeem bewegen. Wanneer een paneel in de schaduw ligt, heeft dit invloed op de opbrengst van het gehele systeem. Bij de verschakeling van de panelen is het daarom van belang dat alle panelen ongeveer dezelfde opbrengst hebben. Naast schaduwwerking zijn de oriëntatie en de plaatsingshoek van grote invloed op de prestaties van de installatie. In Figuur 3.2 is de invloed te zien van oriëntatie en plaatsingshoek. Een lage of grote plaatsingshoek en een oriëntatie verder van het zuiden hebben negatief effect op de instralingszonlicht. Bij sterk ongunstige plaatsing kan het verlies zelfs oplopen tot tientallen procenten. De ideale plaatsing is een plaatsingshoek van 37 graden en een oriëntatie pal op het zuiden.



Figuur 3.2 Invloed plaatsingshoek en oriëntatie op opbrengst. Bron: comparemysolar.nl

Type zonnepanelen

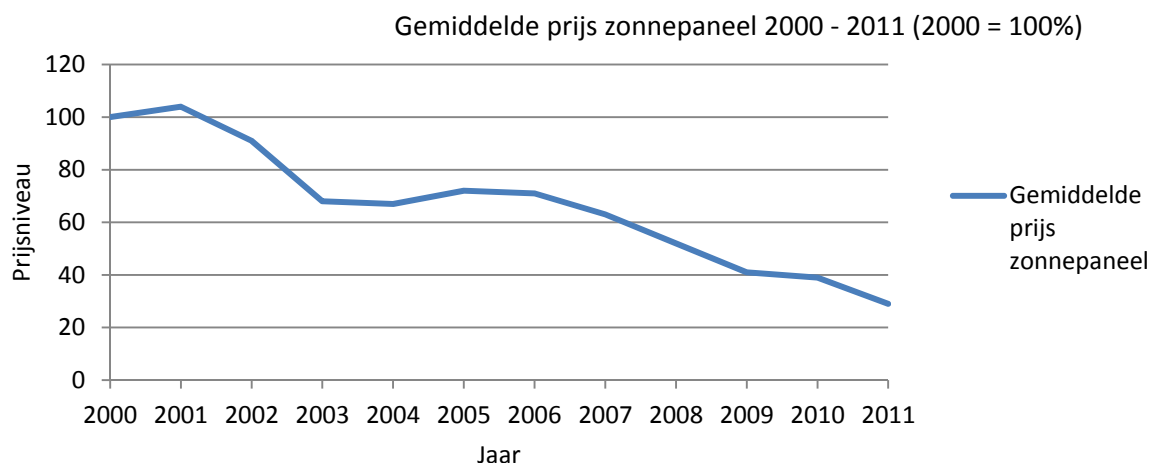
De panelen die tegenwoordig het meest worden toegepast, zijn in te delen in drie verschillende typen. Zie Figuur 3.3. Het verschil wordt grotendeels veroorzaakt door de productiemethode. Mono- en polykristallijne cellen hebben daarbij grote gelijkenis, dunne-filmcellen worden echter op een duidelijk andere manier geproduceerd. Mono- en polykristallijne cellen hebben als belangrijkste grondstof Silicium. Dit wordt uit silica, een bestanddeel van zand, gezuiverd door middel van een scheidingsmethode op hoge temperatuur, waarna het Silicium afkoelt. Bij dit proces ontstaat het verschil tussen mono- en polykristallijne zonnecellen. Wanneer Silicium langzaam afkoelt en stolt, wordt Silicium verkregen met een molecuulstructuur bestaande uit één, grote kristal. Dit gestolde Silicium heeft de vorm van een staaf, waaruit dunne plakjes worden gezaagd, die uiteindelijk de zonnecellen worden. Mono kristallijne zonnecellen zijn daardoor te herkennen aan de afgeronde hoeken, als gevolg van de ronde vorm van de staaf Silicium. Het voordeel van monokristallijne panelen is een relatief hoog rendement, doordat de structuur van het Silicium zuiverder is. Nadelen aan deze productiemethode zijn er ook. Door het trage afkoelproces kost de productie relatief veel tijd, wat de productie duurder maakt. Een ander nadeel is dat de afgeronde hoeken ervoor zorgen dat niet de gehele oppervlakte van



Figuur 3.3 Type zonnepanelen. Van links naar rechts: mono, poly en dunne-film. Bron: waaromzon.nl

een zonnepaneel benut kan worden voor zonnecellen. Polykristallijne panelen kennen deze nadelen niet. Het verschil met mono kristallijne panelen is de snellere stolling van het Silicium. Deze cellen kunnen wel rechthoekig van vorm zijn en bovendien is het productieproces goedkoper. De snellere afkoeling heeft echter ook een nadeel. Door de snelle afkoeling stolt het Silicium minder zuiver, waardoor de molecuulstructuur uit meerdere kristallen bestaat. Gevolg hiervan is een lager rendement van de zonnecellen. Dit lagere rendement kan wel gedeeltelijk gecompenseerd worden door de betere benutting van de oppervlakte van het paneel, doordat er geen afgeronde hoeken zijn die voor loze ruimte zorgen. Een derde type is de zogenaamde dunne-filmcel. Deze technologie is nog relatief nieuw en wordt nog niet op grote schaal toegepast bij huishoudens. Het principe van deze technologie is dat een laagje fofovoltaïsch materiaal van slechts enkele tientallen micrometers dik wordt aangebracht op een ondergrond, wat bijvoorbeeld een folie kan zijn. Meestal wordt een combinatie gebruikt van verschillende materialen met verschillende eigenschappen, zodat bijvoorbeeld een groter deel van het spectrum van het zonlicht omgezet kan worden in elektrische energie. Op dit moment ligt het rendement van deze panelen nog een stuk lager dan dat van de kristallijne panelen. De productiekosten liggen echter wel lager, doordat de materiaalkosten beduidend lager liggen. Een ander voordeel is dat dunne-filmcellen ook op een flexibele of kromme ondergrond kunnen worden geplaatst, bijvoorbeeld op matten of op bolle oppervlakken. Ook winnen dunne-filmcellen het op esthetisch vlak van de kristallijne panelen, doordat er geen losse zonnecellen zichtbaar zijn. De verwachting is dat het rendement nog verhoogd kan worden in de toekomst en dat deze panelen uiteindelijk ook op grote schaal gebruikt gaan worden.

Om zonnepanelen goed met elkaar te kunnen vergelijken, wordt vaak de prijs per Wattpiek [Wp] gebruikt als indicator. Deze indicator vertelt wat een zonnepaneel per Wattpiek kost, waardoor panelen die verschillen in type en afmeting met elkaar vergeleken kunnen worden. In Figuur 3.4 is de prijsontwikkeling te zien van zonnepanelen in Europa in de afgelopen tien jaar. In deze figuur is te zien dat de gemiddelde prijs met ruim 70% is gedaald ten opzichte van het prijspeil van het jaar 2000. Wanneer de prijsdaling wordt uitgezet tegen het bijgeplaatst vermogen aan zonnestroom gedurende dezelfde periode, blijkt dat bij verdubbeling van de capaciteit de prijs met 20% is gedaald. Dit duidt op een duidelijke leercurve (EPIA, 2011). De prijsdaling heeft zich na 2011 doorgezet. Gedurende het jaar 2012 hielden Van Sark et al. (2013) in opdracht van AgentschapNL alle ontwikkelingen op de zonnestroommarkt nauwlettend in de gaten, waaronder de prijsontwikkelingen.

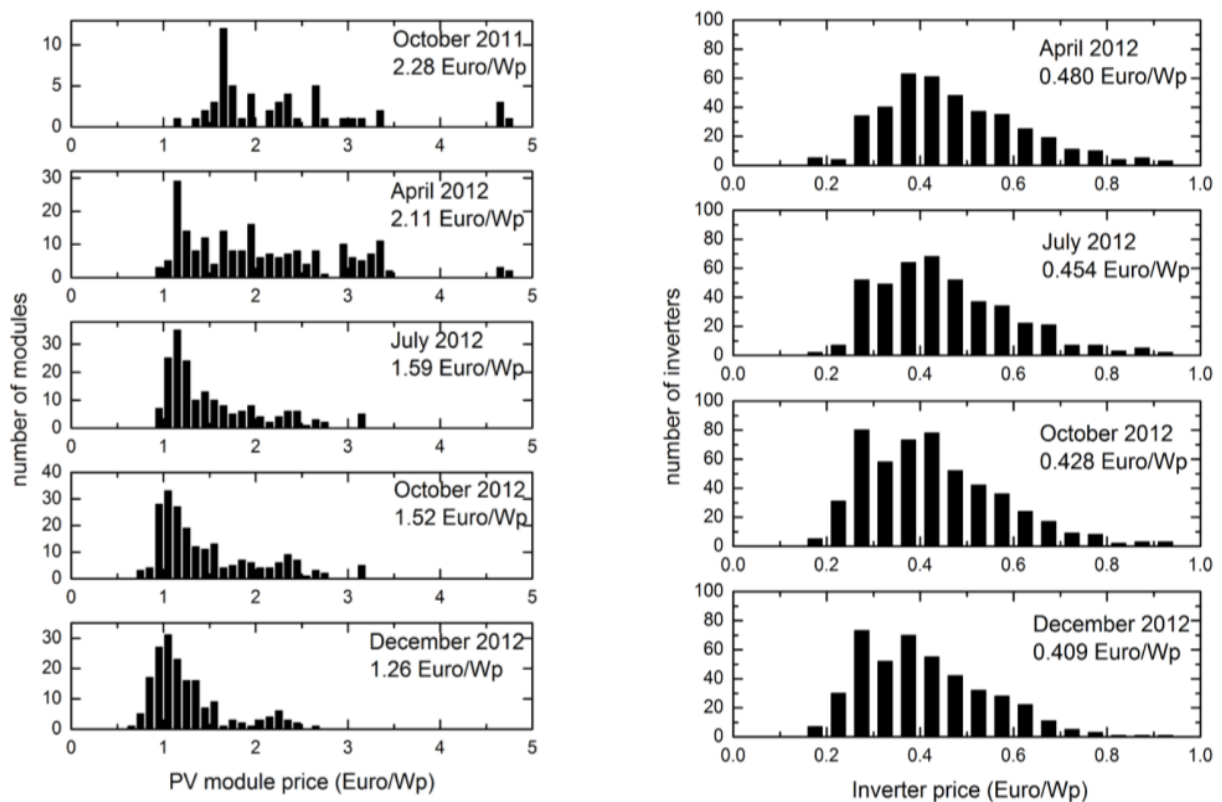


Figuur 3.4 Prijsontwikkeling zonnepanelen 2000 tot 2011. Data: EPIA, 2011

Tabel 3.1 Overzicht marktprijzen zonnepanelen december 2012. Data: van Sark et al., 2013

	Gemiddeld	Spreiding
Prijs per paneel	€ 287	€ 82 – 840
Vermogen per paneel	220 Wp	100 – 333 Wp
Prijs per vermogen	1,26 €/Wp	0,64 – 2,63 €/Wp
Vermogen per oppervlak	143 Wp/m ²	69 – 204 Wp/m ²
Oppervlak per paneel	1,51 m ²	0,69 – 2,09 m ²
Gewicht per paneel	18,6 kg	8,3 – 30,5 kg

In Tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de belangrijkste eigenschappen van zonnepanelen, gemeten in december 2012. Bij deze marktinventarisatie zijn in totaal 659 verschillende type panelen onderzocht. Opvallend is dat bij veel specificaties de spreiding behoorlijk uiteenloopt. Er is bij veel specificaties ruime keuze, wat er op duidt dat er behoefte is aan verschillende specificaties. Dit kan duiden op het bestaan van kleine nichemarkten, waar vraag is naar panelen met bepaalde specificaties. Het is goed voor te stellen dat in de ene situatie de laagste prijs per Wattpiek gewenst is, terwijl in een andere situatie het hoogste rendement gewenst is. De mate van spreiding kan hier meer duidelijkheid over geven. Aangezien de prijs per Wattpiek in veel gevallen het belangrijkste criterium is en bovendien een maat is waarmee verschillende type panelen met elkaar vergeleken kunnen worden, is in Figuur 3.5 de ontwikkeling van de spreiding hiervan weergegeven. In deze figuur is de ontwikkeling van het aantal panelen in combinatie met de prijs per Wattpiek weergegeven. Opvallend is dat in ruim een jaar tijd de prijs per Wattpiek met liefst 44,3% gedaald is. Daarnaast is te zien dat de bandbreedte steeds smaller wordt. In de onderste twee grafieken is ook een piek te zien rond 2,50 Euro/Wattpiek, welke wordt veroorzaakt door dunne-filmcellen. In december 2012 lagen de prijzen per Wattpiek dichterbij het gemiddelde dan in oktober 2011. Deze ontwikkelingen zijn te verklaren doordat uit het marktonderzoek is gebleken dat tussen de metingen tien tot vijftien procent van de onderzochte panelen nieuw was, of niet meer leverbaar was. Er is dus een duidelijk en snel verloop in de aangeboden panelen op de markt. Dit duidt op een dynamische markt (van Sark et al., 2013).



Figuur 3.5 Marktprijzen zonnepanelen (links) en omvormers (rechts). Bron: van Sark et al., 2013

3.2 Omvormer

Het hart van een zonnestroominstallatie is de omvormer, die de opgewekte zonnestroom omzet in elektrische stroom volgens de normen van het elektriciteitsnet. Het Nederlandse elektriciteitsnetwerk is ingesteld op wisselstroom, met een netspanning van 230 Volt [V] en een frequentie van 50 Hertz [Hz]. Zonnepanelen leveren gelijkstroom, waardoor een omvormer nodig is om de panelen te koppelen aan het elektriciteitsnetwerk. Niet alleen het voltage en de frequentie zijn van belang, ook de uitgaande stroomsterkte mag niet te groot zijn. Een groter aantal panelen resulteert in een groter vermogen van de omvormer en, vanwege de gelijkblijvende spanning en frequentie, een hogere uitgaande stroomsterkte. Deze waarde mag niet groter zijn dan de zekeringswaarde van de elektriciteitsgroep waarop de omvormer wordt aangesloten, anders slaat de stop door. Bij grotere omvormers (>5000 Watt) kan dit problemen opleveren met de grootte van de aansluiting, aangezien de stroomsterkte dan boven de veelgebruikte zekeringswaarde van zestien Ampère [A] komt. In dat geval worden meerdere omvormers gebruikt die elk op een eigen groep worden aangesloten, of wordt gekozen voor een omvormer die op een 3-fase aansluiting aangesloten kan worden. Een oplossing met meerdere omvormers brengt vaak wel extra kosten met zich mee. Huishoudens met een grote zonnestroominstallatie kunnen hiermee te maken krijgen, waardoor de prijs per Wattpiek hoger kan uitvallen. De zekeringswaarde van de elektriciteitsgroep vormt zodoende de beperkende factor bij de aansluiting van de omvormer. In veel gevallen wordt de omvormer op zolder geplaatst, in de buurt van de zonnepanelen. Vervolgens wordt een kabel getrokken naar de meterkast, waar de zonnestroominstallatie wordt aangesloten op het elektriciteitsnetwerk. Uit de marktanalyse van van Sark et al. (2013) blijkt dat omvormers in vele verschillende uitvoeringen en maten beschikbaar zijn. In Tabel 3.2 zijn de gegevens weergegeven van 342 onderzochte omvormers welke in december 2012 beschikbaar waren op de Nederlandse markt.

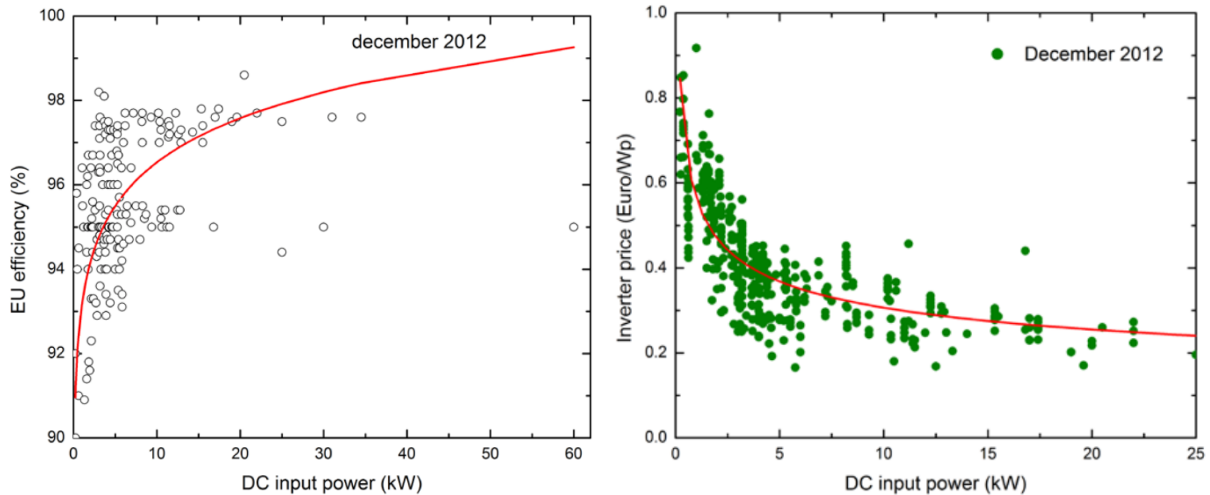
Tabel 3.2 Overzicht marktprijzen omvormers december 2012. Data: van Sark et al., 2013

	Gemiddeld	Spreiding
Prijs	€ 1823	€ 155 – 7399
Vermogen	5621 Wp	215 – 60.000 Wp
Prijs per vermogen	0,41 €/Wp	0,17 – 0,92 €/Wp
Rendement	95,2%	90 – 98,6%

In Figuur 3.5 is de ontwikkeling van de prijs weergegeven. Tussen april en december 2012 blijkt de prijs per Wattpiek van een gemiddelde omvormer met 14,8% te zijn gedaald naar 0,409 Euro/Wattpiek. In de bandbreedte zijn nauwelijks wijzigingen opgetreden, wat er op duidt dat de prijsdaling wordt veroorzaakt door een prijsdaling over de hele linie. De prijsveranderingen van omvormers zijn niet zo extreem als bij de panelen. Dit komt onder andere doordat de technologie van een omvormer niet uniek is voor de toepassing bij een zonnestroominstallatie. De technologie voor het omzetten van gelijkstroom naar wisselstroom wordt al vele jaren toegepast, waardoor deze al een stuk verder in ontwikkeling is en prijsdalingen voornamelijk nog kunnen worden bereikt als het gevolg van schaalvoordelen en de optimalisatie van productieprocessen. Het rendement van een omvormer is afhankelijk van het vermogen dat de zonnepanelen op dat moment leveren. Om hier een goede maat voor te hebben en om omvormers onderling met elkaar te kunnen vergelijken, wordt gewerkt met het zogenaamd *Europees rendement*. In deze maat wordt een gemiddeld rendement gegeven door het rendement bij verschillende vermogens via wegingsfactoren bij elkaar op te tellen. Deze wegingsfactoren zijn gebaseerd op de omstandigheden in Europa. Het rendement bij vijftig procent van het maximale vermogen is daardoor bijvoorbeeld relatief sterk vertegenwoordigd, vanwege de relatief lagere lichtopbrengst in Europa. De formule voor het Europees rendement van omvormers luidt:

$$\eta_{EU} = 0.03\eta_{5\%} + 0.06\eta_{10\%} + 0.13\eta_{20\%} + 0.10\eta_{30\%} + 0.48\eta_{50\%} + 0.2\eta_{100\%}$$

In Figuur 3.6 is het verband weergegeven tussen het vermogen en het Europees rendement van de omvormers die onderzocht zijn in de marktanalyse van van Sark et al. (2013). In deze figuur is te zien dat het rendement toeneemt naarmate het vermogen toeneemt. De invloed van het vermogen op het rendement is bovendien het sterkst in het gebied tot tien kilowatt [kW], het gebied waarin de omvormers voor huishoudens zich bevinden. Ook de prijs van een omvormer omgerekend per Wattpiek hangt af van het vermogen van de omvormer. In Figuur 3.6 is dit verband weergegeven. De prijs per Wattpiek daalt naarmate het vermogen van de omvormer groter is, waardoor een omvormer met een groter vermogen dus relatief goedkoper is. In het segment van huishoudens is dit verband bovendien relatief het sterkst aanwezig en daalt de prijs per Wattpiek van ongeveer zestig Eurocent/Wattpiek naar veertig Eurocent/Wattpiek.



Figuur 3.6 Invloed van vermogen van de omvormer op efficiëntie (links) en prijs (rechts). Bron: van Sark et al., 2013

3.3 Plaatsing

Bij huishoudens worden zonnepanelen vrijwel altijd op het dak geplaatst, maar in enkele gevallen kan ook gekozen worden voor een opstelling op een andere ondergrond. Er zijn in totaal drie manieren van plaatsing te onderscheiden die toegepast worden bij huishoudens.

Schuin dak

Dit is de meest gebruikte en tevens goedkoopste manier van plaatsen. Afhankelijk van het dak kan gekozen worden voor plaatsing in landscape of portrait positie. Dit heeft geen invloed op het rendement. Bij plaatsing op een schuin dak is het dak bepalend voor de oriëntatie en de plaatsingshoek van de panelen. Een ongunstige oriëntatie van het dak heeft daardoor invloed op het rendement van de zonnestroominstallatie. Ook het type dak is belangrijk. Zo plaatsen niet alle bedrijven zonnepanelen op leistenen daken, in verband met de kwetsbaarheid van leisteen. Bij rieten daken is het ook niet mogelijk om zonnepanelen te plaatsen, doordat een elektrische installatie te hoge risico's met zich meebrengt in verband met de brandgevoeligheid van riet. Het voordeel van een schuin dak is dat de onderconstructie relatief goedkoop is, omdat er slechts dakhaken, rails en klemmen gebruikt hoeven te worden. Zie Figuur 3.7. Een ander voordeel is dat het dakoppervlak, afhankelijk van schaduwwerking van obstakels, vrijwel geheel gebruikt kan worden en slechts aan de randen enige marge aangehouden dient te worden. Op dit moment is er in Nederland beperkt regelgeving voor de plaatsing van zonnepanelen en is het niet nodig om een vergunning aan te vragen voor de plaatsing. Een vergunning is alleen nodig wanneer het gebouw een monumentaal pand is of onderdeel uit maakt van een beschermd stads- of dorpsgezicht. De regelgeving houdt in het kort in dat de panelen niet uit mogen steken ten opzichte van het dakoppervlak en dat de panelen onder dezelfde hellingshoek dienen te worden geplaatst als de dakhoek (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties [BZK], 2012).



Figuur 3.7 Plaatsing op schuin dak (links) en plat dak (rechts). Bron: flickr.com

Plat dak

Hierbij worden de panelen los op het dak geplaatst. Deze manier is duurder dan de plaatsing op een schuin dak, omdat er meer constructiematerialen nodig zijn. De onderconstructie bestaat uit een kleine stelling, die de panelen in de gewenste hellingshoek plaatst. Deze hoek varieert over het algemeen tussen de vijftien en dertig graden. De onderconstructie wordt doorgaans niet verankerd in het dak, maar wordt verstevigd door middel van ballast. Zie Figuur 3.7. Hier worden meestal stoeptegels voor gebruikt, die aan de onder- en/of achterkant van de onderconstructie worden geplaatst. Deze ballast dient de zonnepanelen op hun plaats te houden bij harde wind. De ballast wordt bepaald aan de hand van de hoogte en de locatie van het gebouw. Hogere gebouwen en locaties dicht bij zee hebben meer ballast nodig in verband met de hardere wind die daar kan optreden. Een voordeel van een plat dak is dat bij de plaatsing zelf de oriëntatie gekozen kan worden, waardoor de panelen naar het zuiden gericht kunnen worden. Een belangrijk nadeel vormt echter de schaduw die de panelen veroorzaken. Hierdoor is het niet mogelijk om de panelen direct achter elkaar te plaatsen, waardoor het dakoppervlak niet volledig benut kan worden. Bij huishoudens, waar het oppervlak van een plat dak vaak gering is, kan dit er voor zorgen dat het aantal panelen dat geplaatst kan worden erg laag is. Er zijn echter wel nieuwe oplossingen voor platte daken die steeds meer beschikbaar komen op de markt. Zo heeft het Nederlandse bedrijf van der Valk Solar Systems twee systemen ontwikkeld waarbij het probleem van de schaduwwerking sterk verminderd wordt. Zo worden bij het East West systeem alle panelen onder een hoek van tien graden richting het oosten en westen gericht. De oriëntatie is hierdoor wel minder gunstig, maar op deze manier wordt de dakoppervlakte een stuk beter benut. Zie Figuur 3.8. Bij het Valk Triple systeem worden als het ware kleine schansen van drie panelen gecreëerd. De plaatsingshoek bedraagt daarbij slechts tien graden, waardoor de schaduw ongeveer gelijk blijft ten opzichte van een enkel paneel onder een hoek van twintig tot dertig graden. Het schaduwprobleem is hiermee niet opgelost, maar op deze manier kunnen driemaal zoveel panelen worden geplaatst met nagenoeg dezelfde schaduwwerking. Zie Figuur 3.8. In tegenstelling tot schuine daken, geldt er voor de plaatsing op platte daken wel regelgeving. De afstand tot de dakrand dient tenminste zo groot te zijn als de hoogte van het paneel. Wanneer een paneel dus veertig centimeter [cm] boven het dak uitsteekt, dient deze ook tenminste veertig centimeter van de rand te worden geplaatst (Ministerie van BZK, 2012).

Vrije veldopstelling

Deze methode wordt bij huishoudens weinig toegepast en wordt voornamelijk gekozen wanneer panelen niet op het dak geplaatst kunnen worden of wanneer een grote vrije ruimte beschikbaar is. Zie Figuur 3.8. Deze optie komt voornamelijk voor bij huishoudens in het buitengebied met veel ruimte rond het huis. Het voordeel van een vrije veldopstelling is dat de plaatsingsmogelijkheden niet beperkt worden door de eigenschappen van het dak. Ook de plaatsing kan eenvoudig gerealiseerd worden, doordat de installateur niet het dak op hoeft. Daarnaast verkiezen sommige huishoudens een vrije veldopstelling boven een dakopstelling vanwege esthetische argumenten.



Figuur 3.8 Oost West montage (links), triple systeem (rechts) en vrije veld opstelling. Bron: valksolarsystems.nl en solsolutions.nl

De installatiekosten per Wattpiek zijn afhankelijk van een aantal factoren. Allereerst is de wijze van plaatsing van invloed. Dit heeft vooral te maken met de materiaalkosten van de onderconstructie, welke voor een plat dak hoger liggen dan voor een schuin dak. Deze kosten zijn grotendeels opgebouwd uit vaste kosten per paneel en zijn zodoende afhankelijk van het aantal panelen. Ten tweede hebben de benodigde installatiehulpmiddelen invloed op de kosten. Bij hoge en platte daken wordt vaak gebruik gemaakt van een hoogwerker of een ander hefmiddel, waardoor de installatiekosten stijgen. Deze kosten zijn vaste kosten per installatie en zijn onafhankelijk van het aantal panelen. Bij kleine installaties kunnen hierdoor de installatiekosten per Wattpiek sterk stijgen. Tot slot zijn er ook factoren waardoor de installatiekosten kunnen dalen. Wanneer bijvoorbeeld meerdere, identieke installaties in dezelfde straat of wijk worden uitgevoerd, kunnen de kosten voor het

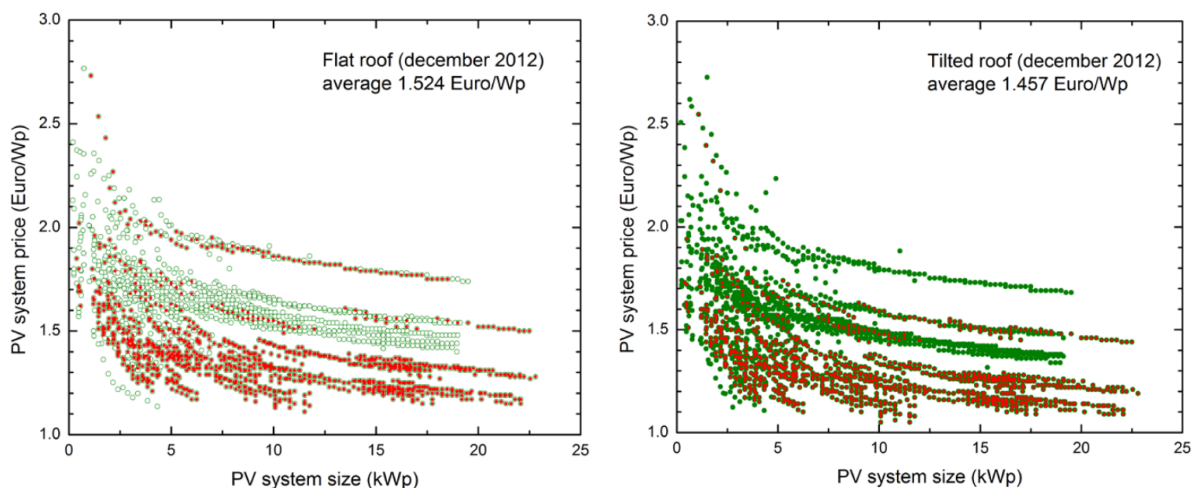
hefmiddel bijvoorbeeld verdeeld worden. Ondanks dat de installatiekosten per Wattpiek kunnen verschillen per installatie, kan er wel iets gezegd worden over de gemiddelde prijs per Wattpiek. Uit een inventarisatie onder aangeboden totaalpakketten berekenden van Sark et al. (2013) een gemiddelde installatieprijs van 0,44 Euro/Wattpiek. Deze prijs is echter afhankelijk van de grootte van de installatie. Voor installaties met een vermogen onder de vijf kilowatt, wat overeenkomt met ongeveer twintig panelen, geldt een gemiddelde prijs per Wattpiek van 0,50 Euro. Bij installaties groter dan vijf kilowatt wordt de prijs lager: 0,30 Euro/Wattpiek. Het vermogen van een zonnestroominstallatie bij een huishouden bedraagt doorgaans tussen de 1,5 en vijf kilowatt, waardoor de installatiekosten gemiddeld rond de 0,48 Euro/Wattpiek liggen.

3.3 Zonnestroominstallaties

Op basis van voorgaande paragrafen zou de prijs van een zonnestroominstallatie berekend kunnen worden. Uitgaande van een prijs van 1,26 Euro/Wattpiek voor de panelen, 0,409 Euro/Wattpiek voor de omvormer en 0,48 Euro/Wattpiek voor de installatiekosten, zou de zonnestroominstallatie 2,149 Euro/Wattpiek kosten. Exclusief installatie zou de prijs 1,669 Euro/Wattpiek bedragen. In de praktijk verschilt de prijs van een dergelijke installatie echter van de som van de gemiddelde prijzen van de losse onderdelen. Er dient namelijk een juiste combinatie gemaakt te worden tussen omvormer en het type en aantal zonnepanelen. Ook het vermogen van de installatie blijkt voor prijsverschillen te zorgen, zoals naar voren kwam bij de gemiddelde prijs per Wattpiek voor installatiekosten en de omvormer. Het vergelijken van zonnestroominstallaties is bovendien lastig, omdat er verschillende omvormers en panelen worden gebruikt. Ook werken diverse bedrijven en acties met standaardpakketten, waarbij er bijvoorbeeld zes, negen of twaalf panelen aangeschaft kunnen worden tegen een standaardprijs. Inzicht in uitsplitsing van kosten over de verschillende onderdelen is daardoor lang niet altijd mogelijk. Andersom hoeven wijzigingen in de prijzen van de losse componenten lang niet altijd te leiden tot een verandering in de totaalprijs van een zonnestroominstallatie. Uit de marktanalyse van van Sark et al. (2013) kwam al naar voren dat de gemiddelde systeemprijs afwijkt van de som van de gemiddelde prijzen van de componenten. In Tabel 3.3 zijn de gegevens te vinden van de onderzochte systemen. Uit deze tabel blijkt dat de prijzen voor een installatie op een schuin dak gemiddeld iets lager liggen dan voor een plat dak. In Figuur 3.9 zijn de systeemprijzen uitgezet tegen het vermogen van de installatie. Hierin is duidelijk te zien dat de kosten per Wattpiek afnemen naarmate de installatie groter wordt. Zeker voor installaties tot ongeveer vijf kilowatt, het gebied waar de meeste installaties van huishoudens zich bevinden, is de grootte van de installatie van sterke invloed op de prijs. In onderstaande gegevens zijn geen installatiekosten meegerekend.

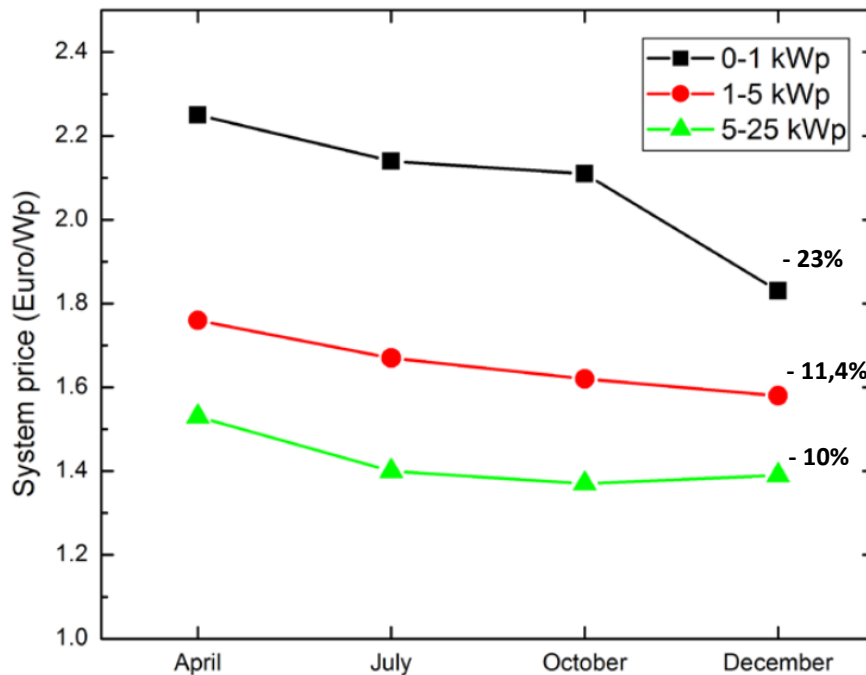
Tabel 3.3 Overzicht marktprijzen zonnestroominstallaties, exclusief installatiekosten. Bron: van Sark et al., 2013

	Schuin dak	Plat dak
Aantal systemen	2352	2270
Gemiddelde prijs	1,46 €/Wp	1,52 €/Wp
Maximum prijs	2,73 €/Wp	2,77 €/Wp
Minimum prijs	1,05 €/Wp	1,11 €/Wp
Gemiddeld vermogen	8448 Wp	8448 Wp
Maximum vermogen	23.000 Wp	23.000 Wp
Minimum vermogen	190 Wp	190 Wp



Figuur 3.9 Systeemprijzen uitgezet tegen het vermogen van de installatie. Bron: van Sark et al., 2013

Gezien de duidelijke daling in de prijzen van losse panelen en in mindere mate ook de omvormer, zou een daling van de gemiddelde systeemprijs verwacht worden. In Figuur 3.10 is het prijsverloop weergegeven van april tot december 2012. De gegevens zijn weergegeven in drie categorieën, ingedeeld naar vermogen van de installatie. Ook in deze grafiek zijn geen installatiekosten meegerekend. In de vorige paragrafen kwam naar voren dat in deze periode de prijzen van zonnepanelen en omvormers met respectievelijk veertig en vijftien procent gedaald waren. In Figuur 3.10 is te zien dat de systeemprijzen echter minder sterk zijn gedaald. De daling van de prijzen van de losse componenten is dus maar deels terug te zien in de systeemprijzen. In december 2012 bedroegen de prijzen voor een 0,6 kilowattpiek installatie 1,83 Euro/Wattpiek, voor een 2,5 kilowattpiek installatie 1,58 Euro/Wattpiek en voor installaties van 5 tot 25 kilowattpiek 1,39 Euro/Wattpiek.



Figuur 3.10 Ontwikkeling systeemprijzen april tot december 2012. Bron: van Sark et al., 2013

3.4 Teruglevering

Een zonnestroominstallatie wordt in vrijwel alle gevallen gekoppeld aan het elektriciteitsnetwerk. Op deze manier kan bij overproductie stroom worden teruggeleverd aan het net en kan bij een tekort aan zonnestroom een beroep worden gedaan op stroom vanuit het net. Deze hoeveelheden kunnen met elkaar verrekenend worden, wat *salderen* wordt genoemd. Met behulp van de meetwaarden van teruglevering en gebruik, kunnen het elektriciteitsverbruik en de opwek van zonnestroom inzichtelijk gemaakt worden. Veel leveranciers van zonnestroominstallaties bieden daarom tegenwoordig een monitoringsdienst aan, waarmee online het energieverbruik en de opwek gevolgd kunnen worden. Deze dienst geeft klanten niet alleen inzicht in de prestaties van hun installatie, maar ook in hun eigen elektriciteitsverbruik. Dit zorgt voor bewustwording en uiteindelijk ook vaak voor elektriciteitsbesparing (Fischer, 2008). Op dit moment zijn er in de elektriciteitswet regels opgenomen die salderen mogelijk maken, maar tegelijkertijd ook beperken. In artikel 95c worden leveranciers verplicht om elektriciteit aan te nemen die aangeboden wordt aan het net en hier bovendien een redelijke vergoeding voor te geven. Dit artikel zorgt ervoor dat de mogelijkheid tot teruglevering gegarandeerd is. In artikel 31c wordt salderen echter ook beperkt. In dit artikel wordt een maximum gesteld van 5000 kilowattuur per jaar per aansluiting. Boven deze waarde wordt salderen niet gegarandeerd en is een huishouden aangewezen op de terugleververgoeding van de energieleverancier (Keinemans en Beuningen, 2011). Het verschil tussen salderen en een terugleververgoeding is echter groot. Dit heeft te maken met de opbouw van de elektriciteitsprijs en de hoogte van de terugleververgoeding. Het elektriciteitsstarief bestaat slechts voor een derde deel uit de leveringskosten van de energieleverancier zelf. In Tabel 3.4 zijn de tarieven weergegeven van de drie grootste energieleveranciers in Nederland bij een contract van drie jaar. Uit deze gegevens komt naar voren dat bijna twee derde van de totale elektriciteitsprijs bestaat uit belastingen.

Tabel 3.4 Elektriciteitsprijzen drie grote leveranciers. Data: websites nuon.nl, essent.nl en eneco.nl, 30 augustus 2013.

	NUON Budget Energie	Essent Stroom Zeker	Eneco EcoStroom 3 jaar
Leveringstarief energieleverancier	6,60 €ct/kWh	6,49 €ct/kWh	6,46 €ct/kWh
Opslag duurzame energie	0,13 €ct/kWh	0,13 €ct/kWh	0,13 €ct/kWh
Energiebelasting	11,65 €ct/kWh	11,65 €ct/kWh	11,65 €ct/kWh
BTW (21%)	3,86 €ct/kWh	3,84 €ct/kWh	3,83 €ct/kWh
Totaal	22,24 €ct/kWh	22,10 €ct/kWh	22,06 €ct/kWh

Bij salderen mag de opgewekte hoeveelheid zonnestroom afgetrokken worden van de verbruikte hoeveelheid elektriciteit. De gebruiker krijgt voor de geleverde zonnestroom daardoor feitelijk dezelfde prijs als de elektriciteitsprijs, inclusief belastingen, die normaal moet worden betaald voor verbruik. Wanneer een gebruiker meer opwekt dan het eigen verbruik, betaalt de leverancier een terugleververgoeding. Deze prijs ligt een stuk lager dan de elektriciteitsprijs die bespaart wordt bij salderen, aangezien in de terugleververgoeding geen belastingen verwerkt zijn. De meeste energieleveranciers betalen bij teruglevering een vergoeding die tussen de zeventig en honderd procent van de kale leveringsprijs ligt (Coenraads en Zegers, 2012). De wettelijke salderingsgrens van 5000 kilowattuur blijkt door een aantal energieleveranciers te zijn uitgebreid tot de grens van eigen verbruik. Wanneer een gebruiker bijvoorbeeld 7000 kilowattuur verbruikt, mag de gebruiker ook tot 7000 kilowattuur salderen. Wanneer het gebruik boven de 5000 kilowattuur ligt, dient dus een energieleverancier gekozen te worden die ook salderen boven de 5000 kilowattuur mogelijk maakt. Deze regelgeving geldt alleen voor het zogenaamde salderen *achter de meter*. Dit houdt in dat de teruggeleverde elektriciteit opgewekt dient te worden achter de meter van de betreffende aansluiting. Dit betekent dat een gebruiker niet mag salderen met elektriciteit die op een andere locatie wordt opgewekt. Mede-eigenaren van een windmolen op zee mogen bijvoorbeeld niet salderen met hun deel van de productie van deze windmolen. Er zijn aanwijzingen dat op korte termijn de regels voor het salderen versoepeld gaan worden in het nieuwe Energieakkoord (Sociaal Economische Raad [SER], 2013). Zo zou de grens van 5000 kilowattuur losgelaten worden en zou op termijn salderen *voor de meter* mogelijk worden. Dit zou een stimulans zijn voor zonnestroomtechnologie, omdat het opwekken van zonnestroom daardoor ook interessant wordt voor gebruikers die niet de beschikking hebben over een geschikt dak *achter de meter*.

3.5 Rendement en terugverdientijd

Bij de overweging voor de investering in een zonnestroominstallatie, zijn het rendement en de terugverdientijd belangrijke financiële gegevens. Met het rendement wordt de procentuele waardevermeerdering van het geïnvesteerde bedrag bedoeld, gemeten aan het eind van de investeringsperiode. De terugverdientijd is de periode die de zonnestroominstallatie nodig heeft om het bedrag op te leveren dat nodig was voor de investering. In onderstaande voorbeeldberekening wordt uitgegaan van een gemiddelde situatie. Er zijn verschillende manieren om het rendement en de terugverdientijd te berekenen, met als belangrijkste verschillen het al dan niet meerekenen van inflatie, rendementsafname van de zonnepanelen en stijging van de elektriciteitsprijs. In deze berekening worden deze factoren wel meegerekend, om zo een reëel mogelijk beeld te geven van de investering in een zonnestroominstallatie. Om het rendement en de terugverdientijd te berekenen, dienen een aantal aannames gedaan te worden. Deze zullen kort toegelicht worden.

Jaarlijks elektriciteitsverbruik: 3500 kWh (Bron: CBS, 2013e)

Er wordt gebruik gemaakt van het gemiddelde van alle type woningen met een eigen dak.

Inflatie: 2,15% (Bron: CBS, 2013f)

Er wordt gebruik gemaakt van het gemiddelde over de afgelopen tien jaar.

Huidige elektriciteitsprijs: 0,22 €/kWh

Er wordt gebruik gemaakt van een afgerond gemiddelde van de prijzen uit Tabel 3.4.

Stijging elektriciteitsprijs: 3,5% (Bronnen: CBS, 2013g; Eurostat, 2013)

De stijging van de elektriciteitsprijs heeft sterke invloed op het resultaat. De laatste jaren is de elektriciteitsprijs sterk gestegen, maar het is, ook gezien de opmars van duurzame energie, erg optimistisch om aan te nemen dat deze stijging zich op deze voet door zet. Uit cijfers van het CBS en Eurostat kwam over de periode van de afgelopen tien jaar een gemiddelde stijging van 3,2% tot 4,1% naar voren voor Nederland. Er wordt daarom gebruik gemaakt van een gemiddelde stijging van 3,5% voor de komende jaren.

Installatiegrootte: 3060 Wp

Een gemiddelde zonnestroominstallatie bestaat uit ongeveer twaalf panelen. Deze configuratie wordt ook veel aangeboden bij standaardpakketten. Bij een vermogen van 255 Wattpiek per paneel, betekent dat de installatiegrootte daarmee op ruim 3000 Wattpiek komt.

Rendement: 784 kWh/kWp (Bron: van Sark et al., 2012)

Er wordt gebruik gemaakt van het gemiddelde rendement in Nederland. In dit gemiddelde zijn ook oudere installaties vertegenwoordigd, daarom wordt er in de berekening geen extra factor gebruikt voor het rendementsverlies van de zonnepanelen.

Saldering: volledig

Aangezien de installatiegrootte kleiner is dan het gemiddelde gebruik van een huishouden en lager is dan de salderingsgrens van 5000 kilowattuur, wordt uitgegaan van de mogelijkheid tot volledig salderen. Gezien de ontwikkelingen in de wet- en regelgeving rond het salderen, zullen deze regeling eerder versoepeld dan verzaard worden, wat een extra argument vormt om uit te kunnen gaan van volledig salderen.

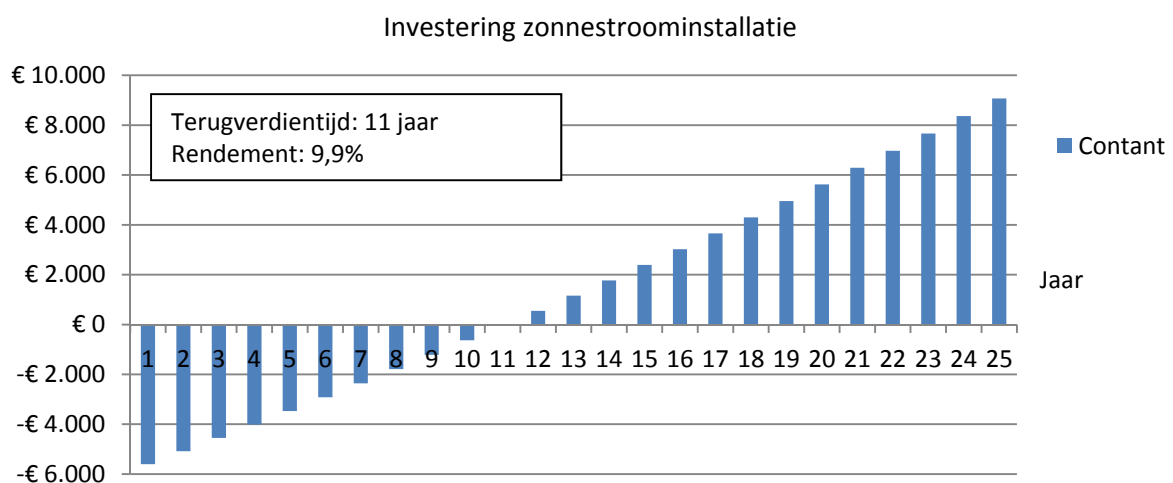
Aanschafkosten: € 6120,-

Er wordt gebruik gemaakt van de waarden uit december 2012 die uit de vorige paragrafen naar voren kwamen. Gezien de sterke prijsdalingen in de afgelopen paar jaren, is het reëel om deze prijzen wat naar beneden af te ronden. Voor de kosten van het systeem wordt daarom een prijs van 1,52 Euro/Wattpiek gehanteerd. Voor de installatiekosten wordt 0,48 Euro/Wattpiek aangehouden, wat het gemiddelde was van de installatiekosten in december 2012 voor een systeem rond de vijf kilowattpiek. De totale aanschafkosten komen daarmee op 2,00 Euro/Wattpiek te liggen. De kosten van een systeem van 3060 Wattpiek bedragen daarmee 6120 Euro, inclusief installatiekosten.

Looptijd: 25 jaar

Op veel zonnepanelen wordt garantie gegeven voor 25 jaar. Ook omvormers zouden deze termijn aan moeten kunnen volgens vele leveranciers. Er wordt daarom gerekend met een looptijd van 25 jaar.

In Figuur 3.11 is het verloop van de investering weergegeven. De aanschaf van een zonnestroominstallatie volgens de gemaakte aannames, resulteert in een investering met een terugverdientijd van ruim elf jaar en een rendement van 9,9%. Een zonnestroominstallatie kan daarmee aangemerkt worden als een lange termijninvestering, wat voor sommige huishoudens een probleem kan vormen. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als een huishouden plannen heeft om te verhuizen. Het rendement op de investering ligt beduidend hoger dan bij een spaarvorm, waar de rente op dit moment tussen de 1,3% en 3,5% ligt bij de inleg van een dergelijk bedrag (Independer.nl, 2013, spaarrente.nl, 2013). Door middel van beleggen kan wel een rendement van 10% of meer behaald worden. Een investering in een zonnestroominstallatie is echter een stuk zekerder dan een belegging, doordat er weinig onzekere factoren zijn rondom de investering.



Figuur 3.11 Verloop investering zonnestroominstallatie

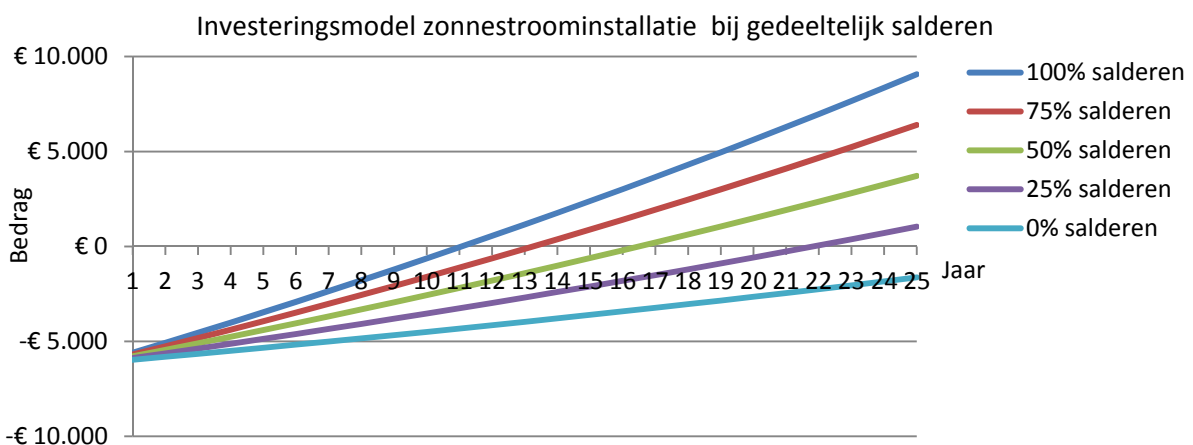


Om meer inzicht te krijgen in de factoren die de terugverdientijd en het rendement van de investering bepalen, zijn in Tabel 3.5 enkele andere scenario's weergegeven. Bij een investering in een zonnestroominstallatie zijn voornamelijk de elektriciteitsprijs en de inflatie bepalend voor de terugverdientijd en het rendement, daarom is met deze waarden gevarieerd in de tabel. Een hoge inflatie is nadelig voor de investering, evenals een niet-stijgende elektriciteitsprijs. Het valt op dat de terugverdientijd een redelijk smalle spreiding heeft en varieert tussen de negen en veertien jaar. Deze variatie zal vermoedelijk niet veel verschil maken voor huishoudens, aangezien het in alle gevallen een lange termijninvestering blijft. Het rendement varieert echter sterk: van zes tot bijna negentien procent. Met een dergelijk laag rendement komt het rendement van een spaarrekening, waar terugverdientijd geen rol speelt, in de buurt en kan ook voor een relatief veilige belegging worden gekozen. Hierbij moet opgemerkt worden dat een gelijkblijvende elektriciteitsprijs erg onwaarschijnlijk is, waardoor een dergelijk laag rendement vrijwel uitgesloten is. Geconcludeerd kan worden dat een investering in een installatie vooral aantrekkelijk is voor huishoudens die het investeringsbedrag voor een periode van minimaal tien jaar beschikbaar hebben. Voor hen ligt een relatief gunstig rendement in het verschiet.

Tabel 3.5 Scenario's investering zonnestroominstallatie

		Stijging elektriciteitsprijs							
		0%		2%		4%		6%	
		Terug-verdientijd	Rendement	Terug-verdientijd	Rendement	Terug-verdientijd	Rendement	Terug-verdientijd	Rendement
Inflatie	0%	12 jaar	8,60%	11 jaar	11,05%	10 jaar	14,36%	9 jaar	18,92%
	1%	12 jaar	7,59%	11 jaar	9,63%	10 jaar	12,40%	9 jaar	16,19%
	2%	13 jaar	6,73%	11 jaar	8,45%	11 jaar	10,77%	10 jaar	13,93%
	3%	14 jaar	6,00%	12 jaar	7,46%	11 jaar	9,42%	10 jaar	12,07%

Bij bovenstaande berekeningen is uitgegaan van volledig salderen, wat betekent dat de gebruiker een eigen verbruik dient te hebben dat minimaal zo groot is als de opbrengst van de zonnestroominstallatie. Op dit moment is dat namelijk de voorwaarde voor salderen. Wanneer de opbrengst hoger wordt dan het verbruik, is de gebruiker aangewezen op een vergoeding die meestal gelijk is aan de leveringsprijs. Op dit moment bedraagt dit tarief gemiddeld 0,065 Euro, zie Tabel 3.4. Dit bedrag is fors lager dan de elektriciteitsprijs. Wanneer niet volledig gesaldeerd kan worden, verandert de investering in een zonnestroominstallatie sterk. Zie Figuur 3.12. In deze figuur is te zien dat de terugverdientijd en het rendement sterk afhankelijk zijn van de mate waarin gesaldeerd kan worden. Wanneer er helemaal niet gesaldeerd kan worden, is de terugverdientijd zelfs langer dan 25 jaar en is het rendement op de investering zelfs negatief. Dit zorgt ervoor dat de investering in een zonnestroominstallatie afhankelijk is van de mogelijkheid tot salderen of een terugleververgoeding die in de buurt komt van de elektriciteitsprijs. In de praktijk heeft dit twee belangrijke consequenties. Bij een laag jaarlijks elektriciteitsverbruik is het gunstig om de grootte van de zonnestroominstallatie te beperken tot het verbruik, zodat volledig salderen mogelijk is. Daarnaast is het voor salderen noodzakelijk om een eigen aansluiting met een eigen verbruik te hebben waarmee gesaldeerd kan worden. Dit betekent dat salderen voor huishoudens met een huurhuis of een gemeenschappelijk dak niet mogelijk is en een investering in een zonnestroominstallatie niet aantrekkelijk is.



Figuur 3.12 Investeringsmodel zonnestroominstallatie bij gedeeltelijk salderen

4. Innovatieproces

De diffusie van innovaties kan vanuit meerdere perspectieven bekeken worden. Saxenian (1994) stelde dat het proces van diffusie zowel een individueel als een collectief proces is. Het collectieve proces staat in dit hoofdstuk centraal. Dit proces is meer dan het resultaat van alle individuele adoptieprocessen bij elkaar en kent een eigen dynamiek. De ontwikkeling van nieuwe innovaties wordt voor een belangrijk deel bepaald door de actoren en instituties rondom de innovatie, die met elkaar de ontwikkeling van de innovatie een bepaalde richting geven. De dynamiek van dit collectieve proces is het uitgangspunt van de systeembenadering van een innovatie, het zogenaamde innovatiesysteem. In dit hoofdstuk staat dan ook de tweede deelvraag centraal: hoe verloopt het innovatieproces rond de zonnestroomtechnologie in Nederland en wat zijn hiervan de sterke en zwakke kanten? De vraag zal beantwoord worden aan de hand van de systeembenadering en de systeemfuncties, welke in de eerste twee paragrafen worden uitgelegd. Vervolgens zal het innovatieproces aan de hand van deze theorie besproken worden.

4.1 Systeembenadering

De traditionele innovatietheorie zag het innovatieproces als een autonoom proces, waarbij achtereenvolgens verschillende fases worden doorlopen. In dit zogenaamde *lineaire model* wordt aangenomen dat technologische verandering begint met onderzoek en ontwikkeling door wetenschappers of ondernemers. Vervolgens vindt via innovatie diffusie plaats en vindt de nieuwe technologie zijn weg naar de maatschappij (Rogers, 1995). De aanleiding voor innovatie kan daarbij van twee kanten komen. Allereerst vanuit een ontdekking vanuit de wetenschap of een inventie van een ondernemer. Hierbij draait het innovatieproces om de ontwikkeling van een product of dienst die vervolgens op de markt kan worden gezet. Kenmerk van een dergelijk innovatieproces is dat een nieuwe technologie de drijvende kracht is. In de literatuur staat deze vorm van innovatie bekend als *technology push*. De tweede kant waar de aanleiding voor een innovatie vandaan kan komen is de markt. Wanneer er een bepaalde vraag vanuit de markt is, kunnen bedrijven of onderzoekers proberen om hier een oplossing voor te vinden. Hierbij probeert het eind van de keten, de markt, als het ware een innovatie vanuit het begin van het proces te 'trekken'. Deze vorm van innovatie wordt in de literatuur dan ook omschreven als *market pull*. In beide varianten is sprake van een lineair proces, waarbij onderzoekers, ondernemers en/of de industrie aan het begin van het innovatieproces staan (Rogers, 1995; Edquist, 1997). Tegenwoordig wordt innovatie niet langer gezien als een lineair, autonoom proces. In de literatuur ontstaat steeds meer consensus dat innovatie een collectief en dynamisch proces is, waarbij geen sprake is van duidelijke, gefaseerde stappen en innovatie slechts kan ontstaan bij onderzoekers of ondernemers (Nelson en Nelson, 2002; Edquist, 2004). Innovatie vindt plaats in een bredere context en is onderdeel van een groter geheel dan een gefaseerd, autonoom proces. Vanuit dit idee is de theorie van het innovatiesysteem ontstaan, waarbij deze context als een systeem wordt beschouwd waarin innovatie plaatsvindt. Freeman (1987) was een van de eersten die dit concept introduceerde binnen de literatuur en definieerde een innovatiesysteem als volgt: "het netwerk van instituties in de publieke en private sector die bijdragen aan de initiatie, import en diffusie van nieuwe technologie." Edquist (1997) gebruikt in een van zijn publicaties de volgende definitie: "alle belangrijke economische, sociale, politieke, organisatorische, institutionele en alle andere factoren die de ontwikkeling, de diffusie en het gebruik van innovaties beïnvloeden." Uit deze definities blijkt dat de systeemtheorie twee belangrijke uitgangspunten kent. Het eerste uitgangspunt is dat innovatie niet geïsoleerd plaatsvindt, maar in interactie met andere actoren. Een voorbeeld hiervan is dat onderzoek tegenwoordig vaak afhankelijk is van financiering vanuit het bedrijfsleven, waardoor bij het onderzoeksproces meerdere actoren betrokken zijn. Hekkert et al. (2007) rekenen de volgende partijen tot de actoren in een innovatiesysteem:

- Bedrijven: ontwikkelen en commercialiseren van nieuwe technologieën
- Kennisinstellingen: ontwikkelen van nieuwe kennis en technologie
- Financiële instellingen: leveren van financiële middelen voor innovatie
- Overheden: stimuleren van economische groei door innovatie
- Intermediairs: ontwikkeling sturen en actoren op elkaar af te stemmen.

Het tweede uitgangspunt is dat instituties een belangrijke factor vormen voor relaties en interactie binnen het systeem. Deze instituties zijn niet alleen richtinggevend, maar zijn bovendien vormend voor zowel de organisaties als de instituties zelf (Edquist, 1997; Jacobsson en Bergek, 2004; Hekkert en Ossebaard, 2010). Onder instituties worden regulerende patronen en normen verstaan die binnen het systeem gelden. Voorbeelden hiervan zijn regelgeving, normeringen en subsidies. Oorspronkelijk had de systeembenadering een nationale focus, het nationale innovatiesysteem (NIS), maar al snel volgden vertalingen naar Regionale Innovatiesystemen (RIS), Sector Innovatiesystemen (SIS) en Technologische Innovatiesystemen (TIS). Deze varianten hebben respectievelijk de regio, sector of technologie als uitgangspunt (Jacobsson en Bergek, 2004;

Vasseur et al., 2013). Een innovatiesysteem ontstaat min of meer vanzelf en ontwikkelt zich met de innovatie mee. Naarmate de innovatie zich verder ontwikkelt, raken er meer actoren bij betrokken. Zeker wanneer er hoge verwachtingen van een innovatie zijn, kan het aantal actoren snel toenemen en ontwikkelt het innovatiesysteem zich snel. Op deze manier beïnvloedt de ontwikkeling van de innovatie de ontwikkeling van het innovatiesysteem. Dit kan andersom ook het geval zijn. Wanneer veel actoren bij een innovatiesysteem betrokken raken, kunnen zij er voor zorgen dat de innovatie zich sneller ontwikkelt. Het is ook mogelijk dat het de ontwikkeling van de innovatie juist vertraagt, doordat er te veel actoren met verschillende belangen bij het systeem betrokken raken. Dit proces van *co-evolutie* onderstreept het belang van een innovatiesysteem, doordat het systeem de ontwikkeling van de innovatie kan beïnvloeden. De aanwezigheid van een goed functionerend innovatiesysteem is daarom van groot belang voor de innovatie (Hekkert en Ossebaard, 2010).

4.2 Systeemfuncties

De systeembenadering blijkt in de praktijk vrij theoretisch. Hekkert et al. (2007) dragen hiervoor twee belangrijke tekortkomingen aan. Ten eerste zou de systeembenadering te veel op het in kaart brengen van de (sociale) structuur binnen het systeem focussen en zou daarmee geen recht gedaan worden aan het dynamische karakter van het innovatieproces. Ten tweede zouden innovatie en technologie te veel op macroniveau benaderd worden en zou er weinig aandacht zijn voor activiteiten op microniveau, zoals ondernemerschap. Het innovatieproces zou daarom wel beschreven kunnen worden, maar slechts beperkt kunnen worden verklaard. Hekkert et al. (2007) hebben daarom geprobeerd de systeemactiviteiten te duiden die het innovatieproces wel kunnen verklaren. Op basis van uitgebreide literatuurstudie komen zij met een zevental functies voor een innovatiesysteem, welke bijdragen het doel van het systeem - de ontwikkeling, toepassing en diffusie van een innovatie - te bereiken. Deze zeven functies zijn:

Functie 1 Experimenteren door entrepreneurs

Het inzetten van nieuwe bronnen van kennis en creativiteit is essentieel voor een innovatiesysteem. Zowel nieuwe bedrijfjes als projecten binnen gevestigde bedrijven kunnen in deze nieuwe bronnen voorzien. Experimenteren en ondernemerschap zijn hierbij sleutelbegrippen. De aanwezigheid van ondernemers kan gezien worden als een belangrijke indicator voor de staat van het innovatiesysteem en is bovendien nauw verbonden met de overige zes functies van het systeem.

Functie 2 Kennisontwikkeling

Innovatie komt voor een belangrijk deel voort uit onderzoek en ontwikkeling van nieuwe kennis. Het is daarom belangrijk dat hier veel aandacht aan wordt besteed, zowel in de vorm van wetenschappelijk onderzoek als in de vorm van experimenteren en leerprocessen.

Functie 3 Kennisdifusie

Innovaties ontwikkelen vaak in interactie tussen meerdere actoren. Deze interactie kan zowel tussen bedrijven onderling zijn, als tussen bedrijven en gebruikers. Een belangrijke functie van het systeem is daarom om *'learning by interacting'* en *'learning by using'* te faciliteren, waardoor kennis wordt opgedaan tijdens deze interactie. Kennisdifusie richting de verschillende actoren binnen het systeem is daarbij het voornaamste doel.

Functie 4 Richting geven aan het zoekproces

Er is een drietal redenen waarom het systeem richting dient te geven aan het zogenaamde zoekproces. Allereerst zijn (financiële) middelen vaak beperkt beschikbaar, waardoor deze efficiënt gebruikt dienen te worden. Ten tweede is het zoekproces geen autonoom proces. Dit wil zeggen dat verschillende actoren invloed uit kunnen oefenen op de richting van het zoekproces. Wanneer dit te weinig gebeurt of wanneer er in te veel verschillende richtingen wordt gezocht, kan dit het functioneren van het systeem belemmeren. Bovendien maakt een duidelijke zoekrichting investeringen in de gekozen richting legitiem. Ten derde is het belangrijk dat het proces van verwachtingen en de interactie tussen gebruikers, producenten en andere actoren wordt gestructureerd. Op deze manier kan de efficiëntie van het zoekproces worden verhoogd en kunnen bedrijven reageren op ontwikkelingen binnen het systeem. Een voorbeeld van het richting geven aan het zoekproces is de doelstelling van de overheid om in 2020 20% van de totale energie duurzaam op te wekken. Dit zorgt voor een duidelijke zoekrichting binnen de energiesector.

Functie 5 Creëren van een markt

De concurrentie met bestaande technologieën is vaak moeilijk voor nieuwe innovaties, doordat de prijs nog hoog ligt en het voordeel ten opzichte van de bestaande technologie moeilijk zichtbaar is. Het systeem dient

daarom markten te creëren waar met de innovatie kan worden geëxperimenteerd en waar deze verder ontwikkeld kan worden. Dit kan bereikt worden door een niche markt te creëren waar weinig concurrentie is, maar ook door de innovatie concurrerend te maken door bepaalde regelingen of subsidies.

Functie 6 Verzorgen van voldoende middelen

De aanwezigheid van middelen als geschikt personeel, kapitaal en fondsen voor lange termijn onderzoeksprojecten zijn essentieel voor activiteiten in het systeem. Het systeem dient hierin te voorzien, omdat de markt hierin zelf in veel gevallen niet zal voorzien.

Functie 7 Doorbreken van bestaand regime: lobbyen

Nieuwe innovaties gaan vaak in tegen bestaande normen en gang van zaken, wat leidt tot weerstand. Het systeem dient daarom acties te ondernemen om dit 'regime' te doorbreken, zodat innovaties minder worden tegengewerkt. Voorbeelden hiervan zijn het beïnvloeden van de politieke agenda, (geld)bronnen beschikbaar krijgen of lobbyen voor subsidies. Deze functie is erg belangrijk en kan bij veel weerstand lastig uitvoerbaar zijn.

Deze zeven functies staan niet los van elkaar, maar vormen een dynamisch geheel. Zo vindt er interactie plaats tussen de verschillende functies. Wanneer bijvoorbeeld een niche markt gecreëerd wordt (functie 5), kan het systeem ook eenvoudiger in 'experimenteren door entrepreneurs' (functie 1) voorzien. Deze interactie tussen de functies kan leiden tot een zelfversterkend proces, waardoor de ontwikkeling van een innovatie versneld kan worden. Wanneer dit het geval is, ontstaat een zogenaamde *innovatiemotor* (Jacobsson en Bergek, 2004; Hekkert en Ossebaard, 2010). Er is dan sprake van een situatie waarin het systeem voldoet aan bovenstaande functies, waardoor een zelfversterkend proces ontstaat dat als een motor de ontwikkeling van de innovatie aandrijft. Er is echter nog weinig bekend over de weging van de verschillende functies. Ook wordt in het vervolgartikel van Hekkert en Negro (2008) gesteld dat het aantal activiteiten en gebeurtenissen geen maat hoeft te zijn voor de mate waarin het systeem functioneert. Eén activiteit die ervoor zorgt dat er een niche markt wordt gevormd, kan bijvoorbeeld veel belangrijker zijn voor een nieuwe innovatie dan tal van activiteiten die kennisdiffusie stimuleren.

4.3 Ontwikkeling innovatiesysteem

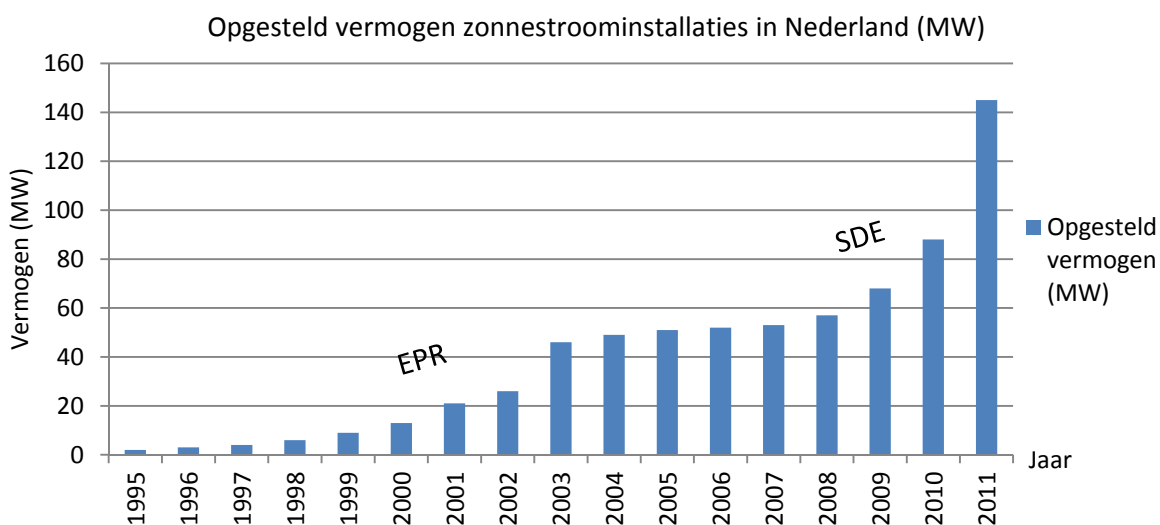
Om het innovatieproces rond de zonnestroomtechnologie te analyseren, is gekozen om de benadering van het technologisch innovatiesysteem aan te houden. Op deze manier staat de technologie centraal en worden de beperkingen van een RIS of een SIS doorbroken (Jacobsson en Johnson, 2000). Wanneer op bepaalde punten een geografische afbakening noodzakelijk blijkt, zal hiervoor Nederland aangehouden worden. In deze paragraaf zal door middel van een storyline van belangrijke gebeurtenissen en ontwikkelingen het technisch innovatiesysteem rond de zonnestroomtechnologie beschreven worden.

1983 - 1994: De start van zonnestroomtechnologie in Nederland

De oliecrisis van 1973 vormde de aanleiding om in te zetten op een meer diverse mix van energiebronnen, inclusief zonne-energie (Verbong et al., 2001). In 1984 startte op drie universiteiten een onderzoeksprogramma als onderdeel van de organisatie International Solar Energy Society. De aandacht voor zonnestroomtechnologie groeide en uiteindelijk werd in 1986 vanuit het Ministerie van Economische Zaken [EZ] het Nationaal Onderzoeksprogramma PV gestart (Negro et al., 2012). Gelijktijdig werd ook brancheorganisatie Holland Solar opgezet. Deze organisatie telt anno 2013 circa 130 leden die betrokken zijn bij zonne-energie (Holland Solar, 2013). Eind jaren tachtig ontstond er twijfel over de toekomst van zonnestroom in Nederland. De vraag rees of Nederland wel zonnig genoeg was voor rendabele toepassing van zonnestroomtechnologie. Bovendien was de elektriciteitsopwekking sterk gecentraliseerd, waardoor het de vraag was of zonnestroom daarin zou passen. Zonnestroomtechnologie werd dan ook meer als exportproduct gezien dan een energiebron met potentie voor de Nederlandse elektriciteitsvoorziening (Verbong et al., 2001). Mede door de stijgende olieprijs werd in de Nota Energiebesparing (Tweede Kamer, 1990) toch een belangrijke plaats ingeruimd voor zonnestroom en volgde onder andere een subsidieregeling voor de aanschaf van een zonnestroominstallatie. In deze Nota Energiebesparing werd als doel gesteld dat in 2010 240 Megawattpiek aan zonnestroom is opgesteld. Ter vergelijking: eind 2012 was een vermogen van 340 Megawattpiek gerealiseerd. Onderzoek richtte zich vanaf dat moment meer op fundamenteel onderzoek, zoals verhoging van de efficiëntie van zonnepanelen (Tweede Kamer, 1990; Negro et al., 2012). Door de ontwikkeling in het beleid stegen de verwachtingen, wat leidde tot een periode waarin allerlei onderzoeksprogramma's en proefprojecten werden opgezet. Nederland verwierf hierdoor internationaal gezien een belangrijke onderzoekspositie en in het land werden proefprojecten uitgezet waarbij zonnepanelen bij huishoudens werden geplaatst (Negro et al., 2012).

1995 - 2001: Opkomst zonnestroomtechnologie en duurzame energiesector

De derde Energienota (Tweede Kamer, 1995) gaf de duurzame energiesector in Nederland een flinke impuls. Er werden diverse subsidieprogramma's opgezet, zowel voor bedrijven als particulieren. De tweede helft van de jaren negentig is de periode waarin relatief het grootste budget beschikbaar was voor duurzame energie, waarvan het grootste deel ook nog eens naar zonnestroomtechnologie ging (Schaeffer et al., 2004; Negro et al., 2012). De belangrijkste subsidieregeling voor zonnestroom was de Energiepremie Regeling [EPR], welke in 1998 geïntroduceerd werd. Deze regeling keerde omgerekend een bedrag van 1,59 Euro per Wattpiek uit bij aanschaf van een zonnestroominstallatie (Schaeffer et al., 2004). Een andere belangrijke beleidsmaatregel was dat de focus van de onderzoeksprogramma's verschoof van fundamenteel onderzoek naar marktgericht onderzoek (Verbong et al., 2001). Shell, dat vanaf de jaren tachtig al betrokken was bij onderzoek naar zonnestroomtechnologie, startte in 1997 met de grootschalige productie van zonnepanelen in een fabriek in Helmond (Negro et al., 2012). Deze ontwikkelingen zorgden ervoor dat de markt voor zonnestroominstallaties zich verder ontwikkelde en meer bedrijven toetraden. Ook andere organisaties begonnen zich bezig te houden met zonnestroominstallaties, waaronder enkele milieuorganisaties. Zo startte Greenpeace een tweetal projecten waarmee in totaal ruim 3000 huishoudens van zonnepanelen werden voorzien (Schoen, 2001). In de literatuur (Negro et al., 2012; Verbong et al., 2001; Verhees et al., 2013) wordt deze periode beschreven als een succesvolle periode voor de zonnestroomtechnologie: de overheid schiep goede, stabiele voorwaarden, nieuwe toetreders zorgden voor ondernemende activiteiten op de markt, er vond veel onderzoek plaats, er ontstond een markt voor zonnestroominstallaties en de zonnestroomtechnologie stond de gehele periode op de politieke agenda. In deze periode leek er sprake te zijn van een zelfversterkend proces binnen het innovatiesysteem, een zogenoemde innovatiemotor (Negro et al., 2012). Cijfers van het CBS ondersteunen dit, aangezien het opgesteld vermogen aan zonnestroominstallaties in deze periode vertienvoudigd is. Zie Figuur 4.1. Waar andere duurzame energiebronnen, zoals biomassa, het in deze periode moeilijk kregen, bleef zonnestroomtechnologie overeind (Negro et al., 2007). Belangrijke oorzaak hiervan was dat het innovatiesysteem dusdanig sterk ontwikkeld was en functioneerde, dat de ontwikkeling van de technologie verder kon gaan. Dit kwam onder andere door de ontwikkeling van de markt en het feit dat enkele grote bedrijven (NUON, Eneco) en organisaties (Greenpeace) zich al hadden toegelegd op zonnestroom.



Figuur 4.1 Opgesteld vermogen zonnestroom 1995 tot 2012. Data: CBS, 2013

2002 – 2006: Stagnatie van de markt

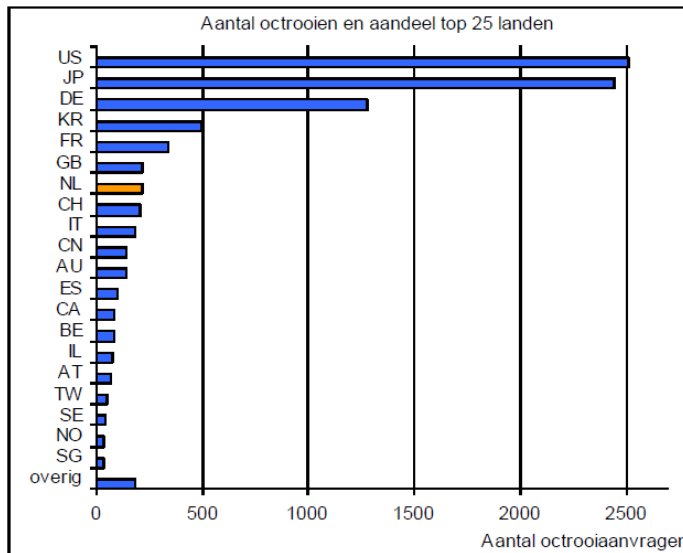
Door een reeks aan negatieve ontwikkelingen kwam aan de sterke opmars een einde. Allereerst besloot Shell in 2002 de productiefabriek in Helmond te sluiten, waardoor de grootschalige productie van zonnepanelen uit Nederland verdween (Verhees et al., 2013). Daarnaast begon de mondiale zonnestroommarkt zich sterker te ontwikkelen, mede door gunstige feed-in tarieven in Duitsland en Spanje. Zonnestroomtechnologie werd daardoor steeds meer gezien als een exportproduct in plaats van een product voor de Nederlandse elektriciteitsmarkt. Ten tweede veranderde het beleid vanuit de overheid. In het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (SER, 2001) en de Energierapporten 2002 en 2005 (Ministerie van EZ, 2002; 2005) werd weliswaar het transitiebeleid naar een duurzame energiehuishouding ingezet, maar het ontbrak daarin aan goede regelingen voor zonnestroomtechnologie. De Energiepremieregeling werd afgeschaft en werd in 2003 vervangen door de

wet Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie [MEP]. Deze wet was gebaseerd op het principe van compensatie van de onrendabele top en garandeerde een bedrag per opgewekte hoeveelheid kilowattuur voor een periode van tien jaar. In augustus 2006 werd de regeling plotseling stopgezet, waarschijnlijk omdat de regeling budgettair onbeheersbaar was geworden. Bij de start van de regeling was namelijk geen maximum vastgesteld (Algemene Rekenkamer, 2007). In totaal is tussen 2003 en 2006 1,45 miljard Euro aan MEP-subsidie uitgekeerd, waarvan slechts één miljoen Euro naar zonnestroomprojecten is gegaan (Algemene Rekenkamer, 2007). Belangrijke oorzaken hiervan waren dat zonnestroom op dat moment per kilowattuur duurder was dan bijvoorbeeld windenergie en dat de geboden MEP-subsidie niet genoeg was voor rendabele exploitatie van zonnestroomprojecten. De MEP-subsidie bood maximaal 6,8 Eurocent per kilowattuur, terwijl de Energiepremie regeling omgerekend nog 12,25 Eurocent per kilowattuur bood (Negro et al., 2012). Gevolg van deze ontwikkelingen was stagnatie van de markt (Negro et al., 2012; Verhees et al., 2013). Dit is ook terug te zien in de cijfers van het CBS over het bijgeplaatst vermogen aan zonnestroom in deze periode, zie Figuur 4.1. De ontwikkeling lag niet helemaal stil. In de regio Eindhoven werden twee nieuwe productiebedrijven gestart: Solland Solar en Scheuten Solar. Ook de onderzoeksactiviteiten ontwikkelden zich door, voornamelijk bij de technische universiteiten en de universiteiten van Utrecht, Groningen en Nijmegen. De Nederlandse markt was dan wel gestagneerd, achter de schermen vond er nog veel activiteit plaats. Zo werd in 2004 het platform Solarplaza.com opgericht. Dit Nederlandse initiatief organiseert over de hele wereld conferenties en is in de loop der jaren een belangrijke spil geworden in het internationale netwerk voor zonnestroomtechnologie (Negro et al., 2012). Het ontbreken van een thuismarkt leidde er echter wel toe dat de technologie meer een exportproduct werd (Verhees et al., 2013).

2007 – 2011: Herstel zonnestroommarkt

Het kabinet Balkenende IV nam begin 2007 in het regeerakkoord ambitieuze doelstellingen op voor duurzame energieproductie. In het werkprogramma Schoon en Zuinig (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer [VROM], 2007) werd zelfs de ambitie uitgesproken om internationaal koploper te worden op het gebied van duurzame energie en het Transitieplatform Duurzame Elektriciteitsvoorziening werd opgericht om dit te gaan coördineren. In april 2008 werd de opvolger van de in de 2006 gestopte MEP-regeling gepresenteerd: de Subsidie Duurzame Energie [SDE] regeling. Dit betekende een belangrijke impuls voor zonnestroomtechnologie. Deze regeling voorzag in een bedrag per opgewekte hoeveelheid kilowattuur voor een periode van twaalf tot vijftien jaar. Op basis van de ervaringen met de MEP-regeling werd een aantal aanpassingen doorgevoerd, waaronder een budgettair plafond. Een andere belangrijke verandering was de mogelijkheid tot het salderen van elektriciteitsverbruik, waardoor het voor consumenten mogelijk werd om de opgewekte hoeveelheid elektriciteit van de verbruikte hoeveelheid elektriciteit af te trekken. De salderingsgrens wordt in eerste instantie vastgesteld op 3000 kilowattuur en later verhoogd tot 5000 kilowattuur (Ministerie van EZ, 2008). Deze ontwikkelingen zorgden ervoor dat zonnestroom concurrerend werd en dat de Nederlandse markt voor zonnestroominstallaties bij huishoudens weer aan trok. De groei kwam echter moeilijk op gang, doordat de markt enkele jaren nagenoeg stil had gestaan. Een voorbeeld hiervan is dat er weinig installatiebedrijven waren die zonnepanelen konden installeren (Verhees et al., 2013). Waar lange tijd met name (offshore) windenergie en biomassa als belangrijkste, duurzame troeven werden gezien, werd zonnestroom, met name op de langere termijn, ineens als een belangrijke energiebron gezien (Innovatieplatform, 2010). Het Kabinet Rutte-I, dat in 2010 aantrad, liet de ambitieuze doelstellingen van het voorgaande kabinet echter weer gedeeltelijk los. Het uitgangspunt was dat *groene* ontwikkeling gepaard moest gaan met groei en kosteneffectiviteit. Het kabinet besloot dan ook om vanaf 2011 volgens dit principe de SDE-regeling te hervormen naar de SDE+ regeling. Zo werd de regeling gefaseerd geopend, waarbij projecten die de minste subsidie nodig hadden als eerste aan de beurt kwamen. Het bedrag liep op van negen tot vijftien cent per kilowattuur. Ook gold er niet langer een budgettair plafond per technologie, waardoor er concurrentie ontstond tussen de technologieën onderling (Ministerie van ELI, 2011; Energieraad, 2011). De SDE+ regeling werd eind 2011 afgeschaft voor zonnestroominstallaties tot vijftien kilowattpiek, omdat steeds meer energieleveranciers het mogelijk maakten om eigen opwek volledig te salderen met eigen verbruik. Subsidie per kilowattuur was daardoor overbodig geworden. De productieactiviteiten kregen het in deze periode moeilijker, doordat Aziatische bedrijven steeds meer en goedkopere zonnepanelen aan de Europese markt leverden. Bij Solland Solar werden eind 2011 daardoor 100 van de 110 werknemers ontslagen. De onderzoeksactiviteiten vonden vooral plaats bij het ECN, TNO, de technische universiteiten en de universiteiten van Groningen, Nijmegen en Utrecht. In Figuur 4.2 is te zien dat Nederland eind 2011 wereldwijd een zevende positie had als het gaat om het aantal zonnestroom-gerelateerde octrooiaanvragen. In 2011 bedroeg het totale subsidie bedrag aan onderzoeksprojecten zeventien miljoen Euro, tegen een totaalbedrag van 35 miljoen Euro voor plaatsing van installaties (Ecofys, 2012). Een belangrijke gebeurtenis in deze periode was de oprichting van

Solliance, begin 2011. Dit is een consortium waarin verschillende partijen samenwerken in verschillende onderzoeksprojecten. Hierin zijn zowel kennisinstellingen (Technische Universiteit Eindhoven) als onderzoeksinstituten (TNO, ECN, Holst Centre, imec en Forschungszentrum Jülich) vertegenwoordigd en wordt samengewerkt met partners uit de industrie. Ook de provincie Noord-Brabant is bij het consortium betrokken. Daarnaast krijgt het consortium ook steun van grensregioproject Solarflare, waarin wordt samengewerkt met onder andere de universiteit van Hasselt. In 2013 werd begonnen met de bouw van een pand op de High Tech Campus in Eindhoven, waarin ruim 250 onderzoekers gaan werken. Een belangrijk doel is het concurrerend maken van de dunne-film technologie (Solliance, 2013; Negro et al, 2013).



Figuur 4.2 Verdeling zonnestroom-gerelateerde octrooiaanvragen eind 2011. Bron: Ecofys, 2012

2012 – 2013: Sterke groei zonnestroommarkt

In het jaar 2012 groeide de markt explosief, zie Figuur 4.1. De prognose voor het jaar 2012 bedraagt zelfs 340 Megawattpiek, een stijging van ruim 230% ten opzichte van 2011. Zo lanceerden de energieleveranciers Eneco (Zon en Zeker) en Nuon campagnes en kwamen grote organisaties als Natuur en Milieu (Zon zoekt dak) en Vereniging Eigen Huis (1-2-3 zonne-energie) met inkoopacties voor hun leden. Ook kwamen lokale initiatieven voor zonnestroomacties op (Schwencke, 2012; Ecofys, 2012; Stichting Monitoring Zonnestroom, 2013; ECN, 2012). De belangrijkste oorzaak hiervan was het bereiken van netpariteit: een zonnestroominstallatie levert over de investeringsperiode elektriciteit voor een lagere prijs dan de elektriciteitsprijs (Stichting Monitoring Zonnestroom, 2013; van Sark et al., 2013). Daarbij speelde ook mee dat de huizenverkoop stagneerde. Een investering in het huis in de vorm van een zonnestroominstallatie gold als een goed alternatief. De overheid hield zich in deze periode ook niet stil. Allereerst werd in het Lenteakkoord van april 2012 een onderzoek opgenomen naar een BTW-verlaging voor zonnepanelen. Deze aankondiging leidde tot een sterke afname van de verkoop, doordat consumenten wachtten op de mogelijke BTW-verlaging. Na twee maanden onduidelijkheid kwam de regering echter niet met een BTW-verlaging, maar met een subsidieregeling welke voorzorg in een bedrag van vijftien procent van de aanschafkosten met een maximum van 650 Euro per installatie. In totaal was het budget voor deze regeling 22 miljoen Euro voor 2012 en dertig miljoen voor 2013 (Tweede Kamer, 2012). Bedrijven uit de zonnestroomsector waren niet onverdeeld enthousiast over de subsidieregeling, omdat het de markt verstoerde en voor onrust zorgde (Holland Solar, 2012). Door het bereiken van netpariteit, de sterke groei van de markt en de toetreding van nieuwe bedrijven leek de markt zich immers goed zelf te redden. In het najaar ontstond weer onduidelijkheid, doordat het subsidiebudget voor 2012 op was. Uiteindelijk besloot de overheid het budget van 2013 vast aan te spreken. In de zomer van 2013 bleek dat dit budget ook bijna op was. Op acht augustus sloot AgentschapNL de aanvraagmogelijkheid voor de subsidie (AgentschapNL, 2013b). In totaal zijn gedurende de gehele subsidieperiode ruim 90.000 aanvragen binnengekomen van huishoudens (AgentschapNL, 2013). In het voorjaar van 2013 zorgde een mogelijke Europese importheffing op Chinese zonnepanelen ook voor onrust. Om de Europese producenten van zonnepanelen te beschermen, besloot de Europese Commissie op vier juni tot de invoering van een importheffing van 11,8% op Chinese zonnepanelen (Europese Commissie, 2013). Aangezien het grootste deel van de zonnestroommarkt in de Europese Unie, en zeker in Nederland, uit onderzoek en installatie bestaat, was de zonnestroombranche sterk tegen deze maatregel. De importheffing zou per zes augustus zelfs oplopen

tot 47,6 procent. Uiteindelijk is het niet zover gekomen, doordat Europa en China het eens werden over een prijsverbintenis in de toekomst (Europese Commissie, 2013b). De groei van de markt heeft ook geleid tot verdere ontwikkeling van het innovatiesysteem. Door de genoemde landelijke inkoopacties zijn organisaties met een groot ledenbestand ook een serieuze actor geworden binnen het systeem, doordat zij ineens een grote groep zonnestroomklanten representeren. Door de sterk gegroeide vraag naar zonnepanelen zijn er ook veel nieuwe installatiebedrijven toegetreden tot de markt, vooral zelfstandigen en kleine bedrijfjes, vaak overgestapt vanuit de gestagneerde bouwsector.

Toekomst

Met de sterke groei van de markt in de afgelopen twee jaar lijkt zonnestroomtechnologie zich definitief gevestigd te hebben als een belangrijke energiebron voor de toekomst. Op dit moment is het probleem een gebrek aan continuïteit, samenhang en voorspelbaarheid in het beleid. De instituties binnen het systeem zorgen voor onzekerheid. De plotselinge subsidiestop is hier een goed voorbeeld van. Zo werd op acht augustus vrij onverwacht bekend gemaakt dat het budget voor de subsidieregeling op was (AgentschapNL, 2013b). Ook op de lange termijn heerst er onduidelijkheid over het beleid dat gevoerd gaat worden. Voor bedrijven in de zonnestroomsector is consistent en eenduidig beleid belangrijk voor het doen van grote investeringen. Ook burgers willen weten waar ze aan toe zijn, aangezien ook zij steeds meer investeringen in energiebesparing en duurzame energie overwegen. Dit besef vormde voor de Tweede Kamer in het najaar van 2011 de aanleiding voor het aannemen van een motie waarin werd opgeroepen om te komen tot een langjarig energietransitieakkoord (Tweede Kamer, 2011). Onder leiding van de Sociaal Economische Raad zijn vervolgens onderhandelingen gestart, waar onder andere energiebesparing, lokale hernieuwbare energieopwekking en commercialisering van schone energietechnologieën aan bod kwamen. Dit zijn belangrijke thema's voor de verdere ontwikkeling van zonnestroomtechnologie. Na ruim acht maanden onderhandelen werd op twaalf juli 2013 een hoofdlijnenakkoord gemeld (SER, 2013). Belangrijk punt is een korting op de energiebelasting voor lokaal opgewekte energie, waardoor het zelf opwekken van energie aantrekkelijker wordt. Samen met de mogelijkheid tot virtueel salderen *voor de meter* vormt deze maatregel een belangrijke impuls voor coöperaties om gezamenlijk energie op te gaan wekken. Zonnestroomtechnologie speelt hierbij een belangrijke rol, doordat toepassing vaak eenvoudig is en bovendien bij uitstek geschikt voor lokale energieopwekking (SER, 2013). Het Energieakkoord lijkt een goede stap in de richting van consistent en coherent energiebeleid. Daarnaast lijkt het innovatiesysteem door de sterke marktgroei van de afgelopen twee jaar versterkt, waardoor het minder afhankelijk is van wisselende invloeden vanuit de omgeving en het systeem de ontwikkeling van de technologie verder kan stimuleren.

4.4 Functionering innovatiesysteem

In deze paragraaf zullen de zeven systeemfuncties van Hekkert et al. (2007) gebruikt worden om te bepalen in hoeverre het innovatiesysteem stimulerend is voor de diffusie van zonnestroomtechnologie. Door het in kaart brengen van de systeemfuncties van het systeem kan bovendien bepaald worden of de functies elkaar versterken, of elkaar misschien juist tegenwerken.

Functie 1 Experimenteren door entrepreneurs

Door de sterke ontwikkeling van de markt zijn er veel nieuwe bedrijfjes toegetreden tot de markt. Via deze nieuwkomers, vaak installateurs, worden veel ondernemende activiteiten het systeem binnen gebracht. Zo zijn er bedrijven bezig met het ontwikkelen van nieuwe onderconstructies en nieuwe methoden voor plaatsing. Daarnaast wordt ook geëxperimenteerd met nieuwe productiemethoden en nieuwe zonnecellen, zoals de dunne-film cellen.

Functie 2 Kennisontwikkeling

De internationale kennispositie van Nederland is goed (Negro et al., 2012). Nederland nam in 2011 de zevende positie in van landen met de meeste octrooiaanvragen op het gebied van zonnestroomtechnologie (Ecofys, 2012). Daarnaast lopen er diverse onderzoeksprogramma's bij zowel kennisinstellingen als onderzoeksinstituten. De leerprocessen kunnen echter verbeterd worden. Ook al heeft de markt in Nederland zich inmiddels sterk ontwikkeld, worden hier nog maar weinig Nederlandse panelen en technieken toegepast. Er is daardoor weinig sprake van *learning by doing* en *learning by using* (Vasseur et al., 2013). Zodoende kan gesteld worden dat er voldoende onderzoek gedaan wordt, maar dat er weinig testmogelijkheden zijn voor kennisontwikkeling in interactie met de markt en eindgebruikers. Door beperkte toepassing van Nederlandse kennis en producten op de markt, kunnen er ook moeilijk schaalvoordelen worden gerealiseerd.

Functie 3 Kennisdiffusie

Onderzoek vindt in toenemende mate plaats in samenwerking tussen het bedrijfsleven, onderzoeksinstituten en kennisinstellingen, waardoor netwerken ontstaan waarin kennis zich kan verspreiden. Een voorbeeld hiervan is Solliance, waarin verschillende instellingen en bedrijven samenwerken. Onderzoeksinstituten als het ECN hebben bovendien een sterk internationaal netwerk, waardoor Nederlandse onderzoeksactiviteiten nauw verbonden zijn met internationaal onderzoek. Door de internationale conferenties die georganiseerd worden door het Nederlandse Solarplaza.com, wordt onderstreept dat Nederland een belangrijke partij is in het onderzoek naar zonnestroomtechnologie. Echter, zoals ook bij de functie *kennisontwikkeling* het geval is, ontbreekt de link met de eindgebruiker (Vasseur et al., 2013).

Functie 4 Richting geven aan het zoekproces

Op het gebied van onderzoek geeft het innovatiesysteem goed richting aan het zoekproces. Er worden diverse onderzoeksprojecten en samenwerkingsverbanden gevormd, waarin gezamenlijk onderzoek gedaan wordt. Ook de overheid is hierbij betrokken, door invloed uit te oefenen op de onderzoeksagenda en het verstrekken van subsidies. Dit heeft er mede voor gezorgd dat Nederland een goede positie heeft verworven binnen het internationale onderzoek naar zonnestroomtechnologie. Op het gebied van toepassing van de zonnestroomtechnologie is het echter een ander verhaal. Het beleid laat zich kenmerken als inconsistent en wisselvallig. Alleen al tussen april 2012 en augustus 2013 zijn er vijf momenten geweest van grote onzekerheid, doordat er onduidelijkheid was over de invoering of juist de afschaffing van een subsidieregeling. Dit zorgt voor onrust en verstoort de werking van de markt. Ook uit studies waarin het Nederlandse beleid wordt vergeleken met het beleid in andere landen komt naar voren dat dit een zwakke plek is van het systeem (Negro et al., 2007; Negro et al., 2012; Vasseur et al., 2013).

Functie 5 Creëren van een markt

Lange tijd werd het innovatiesysteem gekenmerkt door het ontbreken van een thuismarkt. Waar in landen als Duitsland en Spanje al jarenlang stabiel beleid werd gevoerd met gegarandeerde feed-in tarieven voor een lange termijn, bleef dit in Nederland achter. Dieptepunt was de periode tussen 2002 en 2006, waarin de Nederlandse zonnestroommarkt vrijwel volledig stagneerde. Met de komst van de SDE-regeling werd een begin gemaakt om hier verandering in te brengen. Vanaf het jaar 2011 is een sterke groei te zien van de Nederlandse markt. Belangrijkste oorzaak hiervan is vooral dat netpariteit werd bereikt, waardoor een zonnestroominstallatie kan concurreren met de reguliere elektriciteitsprijs (Van Sark et al., 2013). In die zin is de sterke groei van de markt geen teken dat het innovatiesysteem bezig is met het creëren van een markt, maar is dit vooral de verdienste van de ontwikkeling van de technologie zelf. Hier kunnen in de komende jaren nog belangrijke stappen in gezet worden, bijvoorbeeld door de markt toegankelijk te maken voor andere partijen. Het invoeren van de mogelijkheid tot virtueel salderen kan ervoor zorgen dat de markt verder groeit, doordat huurders, verenigingen van eigenaren, woningbouwcoöperaties en andere collectieven hun opgewekte zonnestroom voor een gunstig tarief kunnen leveren aan het net. De afspraken die in het nieuwe Energieakkoord worden vastgelegd zijn daarbij van groot belang.

Functie 6 Verzorgen van voldoende middelen

Zoals eerder beschreven vindt onderzoek voornamelijk plaats via gerenommeerde onderwijs- en kennisinstellingen. Onderzoeksprogramma's worden gefinancierd door grote bedrijven en door subsidie van de overheid. Experimenten en innovatie door kleinere partijen, zoals ondernemers en kleine bedrijven, hebben meer moeite om de financiering rond te krijgen. Voor dergelijke projecten zijn minder middelen beschikbaar (Vasseur et al., 2013). Daarnaast is het moeilijk om aan personeel te komen. Voor het installeren van zonnepanelen is zowel elektrotechnische kennis als bouwkundige kennis nodig. Onderwijs en omscholing kunnen hiervoor een oplossing bieden. Zeker nu de markt zo snel groeit, is het van belang om voldoende installatiecapaciteit te ontwikkelen om aan de vraag te kunnen voldoen. Ook op het gebied van onderzoek is het moeilijk om aan geschikt, technisch personeel te komen.

Functie 7 Doorbreken van bestaand regime: lobbyen

De gedachte dat 'gratis' zonlicht omgezet kan worden in elektriciteit, kan op veel sympathie rekenen vanuit zowel de bevolking, politiek als een groot deel van het bedrijfsleven. De lage maatschappelijke kosten, de zeer lage uitstoot, het ontbreken van grote, negatieve bijeffecten en de mogelijkheid om het gebruik van fossiele brandstoffen terug te dringen, dragen hier aan bij. Daarnaast heeft zonnestroomtechnologie ook geen last van de 'angst voor het onbekende', waar nieuwe technologieën, zoals ondergrondse CO₂-opslag, vaak mee te kampen hebben. Zonnestroomtechnologie kan zodoende rekenen op een goed en groen imago, wat bij het

lobbyen een groot voordeel is. De zonnestroomlobby wordt gezamenlijk gevoerd door een groot deel van de actoren binnen het innovatiesysteem. Een belangrijk onderdeel hiervan is de 'Roadmap Zon op Nederland' (Berenschot, 2011), dat in 2011 werd opgesteld in samenwerking met Berenschot. Met dit project willen de partijen het Nederlandse zonnestroomsysteem kracht bijzetten (Berenschot, 2011). Ook al heeft zonnestroomtechnologie een positief imago en verloopt de lobby goed georganiseerd, lijkt het de lobby aan kracht te ontbreken. Zonnestroomtechnologie heeft, zeker in vergelijking met windenergie op zee bijvoorbeeld, weinig prioriteit op de politieke agenda. Een belangrijke tegenlobby is afkomstig van de elektriciteitsproducenten. Duurzame energie heeft voorrang op het elektriciteitsnet, wat ten koste kan gaan van elektriciteit uit hun fossiel gestookte elektriciteitscentrales. Wanneer de hoeveelheid zonnestroom erg groot wordt, kan dit betekenen dat elektriciteitsproducenten hun centrales uit moeten schakelen als gevolg van overcapaciteit. Dit betekent hoge afschrijvingskosten op de centrales. De producenten zijn grote partijen met veel politieke invloed, waardoor zij de ontwikkeling van de hoeveelheid zonnestroom mogelijk kunnen remmen. Het lijkt de zonnestroomlobby vooral te ontbreken aan grote partijen met veel (politieke) invloed.

Tabel 4.1 Sterke en zwakke punten innovatiesysteem zonnestroom

Sterke punten	Zwakke punten
Experimenteren door kleine bedrijven (F1)	Beperkte leerprocessen bij kennisontwikkeling (F2)
Kennisontwikkeling (F2)	Geen consistent en coherent beleid (F4)
Kennisdiffusie door middel van kennisnetwerken (F3)	Markt blijft afgebakend door regelgeving (F5)
Richting geven aan onderzoek (F4)	Beperkt geld voor experimenten (F6)
Groei markt van huishoudens (F5)	Gebrek aan geschikt personeel (F6)
Samenwerking in lobby (F7)	Lobby mist aan invloed (F7)

Over de hele linie laat het innovatiesysteem een wisselend beeld zien. In Tabel 4.1 is een overzicht weergegeven van de sterke en zwakke punten van het systeem. Zeker de laatste jaren zijn er veel positieve ontwikkelingen geweest die de verspreiding van zonnestroomtechnologie gestimuleerd hebben en het innovatiesysteem versterkt hebben. Het kennisniveau is van oudsher hoog in Nederland en ook de markt laat de laatste twee jaar positieve ontwikkelingen zien. Daar staat tegenover dat het systeem op een aantal functies matig of zelfs slecht scoort. Er is een drietal oorzaken die een innovatiemotor op dit moment tegenhouden. Allereerst valt op dat zowel bij kennisontwikkeling als kennisdiffusie de connectie met de eindgebruiker mist. Belangrijke leerprocessen als *learning by using* en *learning by doing* functioneren daardoor niet goed. Wanneer de connectie met de markt en de eindgebruiker verbeterd wordt, is er meer ruimte voor processen van kennisontwikkeling en -diffusie. Dit verbetert het functioneren van het innovatiesysteem. Ten tweede blijkt er slecht richting te worden gegeven aan het systeem. Op onderzoeksgebied zijn er weliswaar goede programma's, maar de markt wordt gekenmerkt door inconsistent en incoherent beleid. Alleen de laatste twee jaar zijn er al vijf momenten geweest waardoor de markt verstoord werd door onzekerheid over de mogelijke start of stop van subsidieregelingen. Tegelijkertijd toont het verleden dat binnen een periode van consistent beleid de zonnestroommarkt sterk is gegroeid. Zo is er duidelijke groei te zien in het bijgeplaatst vermogen in de perioden onder de EPR, SDE en de laatste subsidieregeling. Dit onderstreept het belang van richting geven aan het zoekproces, in dit geval door consistent en coherent beleid voor de markt. De hoop is dat het nieuwe energieakkoord deze zekerheid wel gaat bieden voor een langere termijn. Ten derde blijkt de lobby voor zonnestroomtechnologie niet krachtig genoeg. Ook al werken de verschillende partijen binnen het systeem goed met elkaar samen, ontbreekt het aan (politieke) invloed. Zonnestroomtechnologie heeft tot op heden geen belangrijke plaats gehad op de politieke agenda en lijkt de laatste twee jaar vooral een speelbal te zijn geweest voor de politieke partijen. Het feit dat er op dit moment nog niet op alle vlakken voldoende middelen zijn gerealiseerd, hangt hier nauw mee samen. Het innovatiesysteem functioneert zodoende wisselend, waarbij een onderscheid te maken valt tussen de onderzoeksactiviteiten en de markt. Op het gebied van kennisontwikkeling lijken de functies F2, F3, F4 en F6 elkaar wel te versterken (Negro et al., 2013). Subsidies (F6) aan onderzoeksprogramma's (F2) en kennisnetwerken (F3) leiden tot resultaten die het proces verder richting geven (F4), wat vervolgens weer leidt tot nieuwe subsidies en onderzoeksactiviteiten. Op het gebied van onderzoek is er zodoende wel sprake van een zelfversterkend proces. Binnen de markt is van een dergelijk proces echter geen sprake.

5. Adoptieproces

Het innovatieproces vindt ook op individueel niveau plaats, doordat huishoudens in een bepaalde mate de innovatie *adopter*en. Dit kan zich bijvoorbeeld vertalen in het tonen van interesse in zonnestroomtechnologie of het aanschaffen van een zonnestroominstallatie. In dit hoofdstuk staat dit individuele adoptieproces centraal en zal de derde deelvraag beantwoord worden: *welke factoren verklaren het adoptieproces van zonnestroomtechnologie van Nederlandse huishoudens?*

5.1 Diffusietheorie

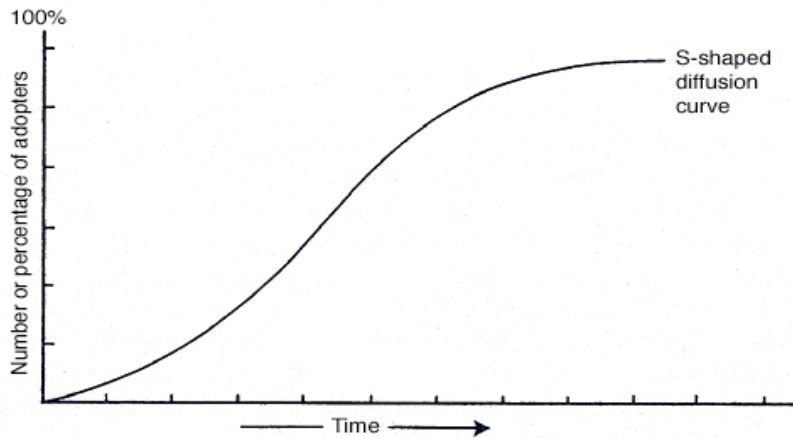
Rogers (1995) deed uitgebreid onderzoek naar het diffusieproces van innovaties. Hij definieert de diffusie van een innovatie in zijn boek *The Diffusion of innovations* als volgt: *“the process by which an innovation is communicated through certain channels over time among the members of a social system.”* (Rogers, 1995). Na het bestuderen van vele innovatieprocessen, waaronder de verspreiding van internet, ontdekte hij dat de mate van diffusie van een innovatie voor 49 tot 87 procent verklaard wordt door vijf attributen. Het gaat daarbij om de manier waarop vijf eigenschappen van de innovatie worden gepercipieerd en gewaardeerd door individuen. Volgens Rogers (1995) gaat het daarbij om de volgende attributen:

1. *Relatief voordeel*
2. *Compatibiliteit*
3. *Complexiteit*
4. *Testbaarheid*
5. *Zichtbaarheid*

Met het relatieve voordeel wordt bedoeld in welke mate de innovatie als een voordeel wordt gepercipieerd ten opzichte van het product of dienst die ermee wordt vervangen. Het relatieve voordeel is een van de sterkste voorspellers van de mate van diffusie van een innovatie en wordt vaak gemeten in termen van economisch voordeel. Kostenbesparing is zodoende een sterke voorspeller voor de mate van diffusie van een nieuwe innovatie. Het relatieve voordeel kan echter ook breder worden gezien en kent daardoor ook andere dimensies, zoals lage investeringskosten, comfort, sociale status of tijdsbesparing. Relatief voordeel is echter geen zuiver rationele factor. Soms hebben individuen geen volledige informatie, waardoor het relatieve voordeel van een innovatie niet goed beoordeeld kan worden. Ook is het mogelijk dat een innovatie niet geadopteerd wordt, ondanks een duidelijk voordeel ten opzichte van het huidige alternatief. In beide gevallen is het adoptieproces geen zuiver rationeel proces. Over het algemeen geldt een sterk positief verband tussen de perceptie van relatief voordeel en de mate van diffusie. Voor compatibiliteit geldt een soortgelijk verband. Wanneer een innovatie goed in te passen is in de huidige manier van doen, leidt dit tot een hogere mate van diffusie. Rogers onderscheidt daarbij drie vormen van compatibiliteit waarbij een innovatie dient aan te sluiten voor een hogere mate van diffusie: sociaal-culturele waarden en normen, heersende ideeën en de behoefte aan de innovatie. Wanneer een innovatie radicaal ingaat tegen de huidige stand van zaken, dan is compatibiliteit vaak een probleem. In dat geval kan worden gezocht naar een bepaalde nichemarkt, waar een situatie heerst die beter aansluit bij de innovatie. Op deze manier kan een innovatie via een nichemarkt uiteindelijk alsnog de gehele markt bereiken. Een voorbeeld van een groot innovatieproject waarbij compatibiliteit een probleem bleek te zijn, is het *Million Rooftops Initiative*. Dit Amerikaanse programma had als doelstelling om in 2010 één miljoen daken van zonnepanelen te voorzien. Uit onderzoek is gebleken dat slechts 2,5% van de bedrijven aan dit programma heeft meegedaan (Kaplan, 1999). Een belangrijke oorzaak hiervan bleek de slechte compatibiliteit te zijn: het Amerikaanse elektriciteitsnetwerk bleek totaal nog niet klaar te zijn voor decentrale, modulaire energieopwekking. De diffusie kan ook tegengewerkt worden wanneer de innovatie als complex wordt ervaren. Complexiteit weerhoudt mensen ervan om over te stappen op het gebruik van een nieuwe innovatie. Een goed voorbeeld hiervan is het computergebruik onder ouderen. Het aansluiten van de verschillende componenten, de onduidelijke besturing en het technische jargon maakten de computer tot een complexe innovatie voor ouderen die niet opgegroeid zijn met dergelijke technologie. Testbaarheid en zichtbaarheid zijn twee attributen die hiermee in lijn liggen. Wanneer innovaties getest of uitgeprobeerd kunnen worden, zorgt dit voor een hogere mate van diffusie. Het ervaren van een innovatie binnen de eigen situatie kan belangrijke onzekerheid wegnemen en daardoor het adoptieproces versnellen. Zichtbaarheid werkt volgens een soortgelijk mechanisme. Wanneer de resultaten van een innovatie, bijvoorbeeld via een sociaal netwerk, zichtbaar zijn of worden verspreid, dan versnelt dit de diffusie van de innovatie. De thema's die naar voren komen in de vijf attributen, tonen gelijkenis met de resultaten van het onderzoek van de Stichting Monitoring Zonnestroom (2013) naar de barrières die huishoudens ervaren bij de aanschaf van een zonnestroominstallatie. Zie pagina 15 en 16.

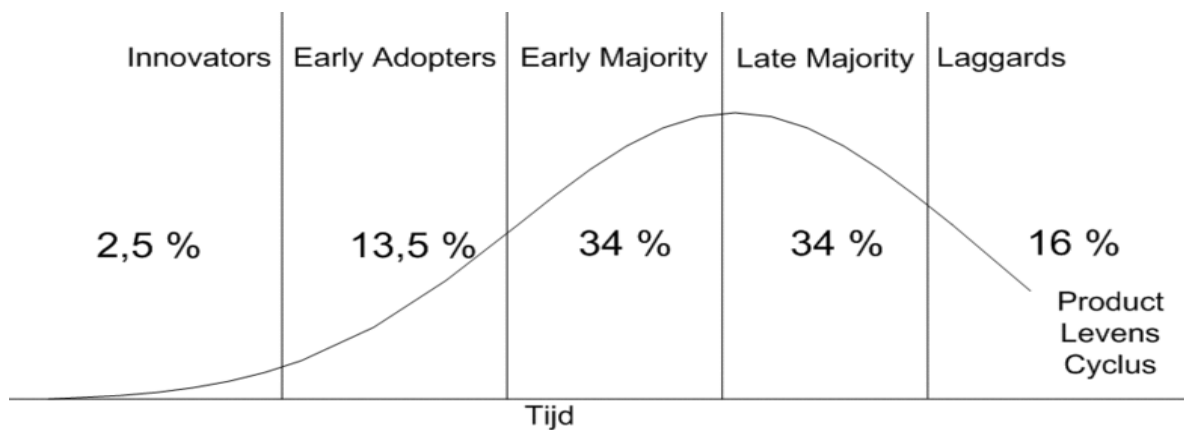
5.2 Adoptie categorieën

Rogers definieert de diffusie van een innovatie als de som van alle individuele adoptieprocessen. Het diffusieproces ziet hij als een relatief voorspelbaar proces. Wanneer de mate van diffusie tegen de tijd wordt uitgezet, verloopt dit proces volgens een S-curve. In Figuur 5.1 is dit weergegeven. Binnen dit diffusieproces vinden er vele, individuele adoptieprocessen plaats, waarvan het verloop sterk van elkaar verschilt.



Figuur 5.1 S-curve diffusieproces volgens Rogers. Bron: Rogers, 1995

Rogers stelt dat er vijf verschillende groepen te onderscheiden zijn op basis van het tijdstip van adoptie. Deze categorieën zijn niet bij alle diffusieprocessen exact hetzelfde, maar zijn een gemiddelde van vele praktijkstudies. Door de verschillende adoptieprocessen te categoriseren is het mogelijk om vergelijkingen te maken en het verloop van nieuwe diffusieprocessen beter te kunnen duiden. De categorieën zijn ingedeeld op basis van de afgeleide functie van de S-curve, welke een normale verdeling laat zien. De grenzen van de categorieën vallen samen met het gemiddelde en met één en twee standaarddeviaties aan beide kanten van het gemiddelde, zie Figuur 5.2. Rogers onderscheidt op deze manier vijf categorieën: *innovators*, *early adopters*, *early majority*, *late majority* en *laggards*. Het categoriseren biedt ook de mogelijkheid om de groepen te karakteriseren aan de hand van gedeelde eigenschappen en waarden. Hieronder volgt een korte beschrijving van de adoptie categorieën.



Figuur 5.2 Adoptie categorieën volgens Rogers. Bron: Rogers, 1995

Innovators (innovatoren) zijn de eersten die een innovatie adopteren. Over het algemeen zijn ze bereid om risico's te nemen, zijn ze jong van leeftijd en financieel krachtig. Daarnaast hebben ze een hoge sociale status, maken ze deel uit van een sterk sociaal netwerk en staan ze in contact met wetenschappelijke kennis en andere *innovators*. *Early adopters* (pioniers) zijn na de *innovators* de snelste met het adoptieproces. Ze hebben een aantal duidelijke overeenkomsten met de *innovators*: jong van leeftijd, financieel krachtig en een hoge sociale status. Daarnaast zijn *early adopters* over het algemeen hoog opgeleid en hebben ze een sterker sociaal netwerk dan de *late majority* (achterlopers). Bij het adopteren van innovaties gaan ze iets anders te werk dan

innovators. *Early Adopters* nemen minder risico en kiezen verstandiger. Ze hebben mede daardoor vaak een invloedrijke positie binnen hun netwerk. De *early majority* (voorlopers) zijn trager met de adoptie, maar nog steeds wel sneller dan het gemiddelde. Deze groep is vrij groot en daardoor ook minder homogeen als de *innovators* en de *early adopters*. De *early majority* heeft ook een bovengemiddelde sociale status. Ze staan in contact met de *early adopters*, maar bekleden zelf geen invloedrijke positie binnen hun netwerk. De *late majority* adopteert een innovatie later dan het gemiddelde. Verschil met de *early majority* is voornamelijk een sceptische houding richting innovaties. Hun sociale status ligt onder het gemiddelde en ze zijn financieel niet krachtig. Ze hebben vrijwel geen invloedrijke posities binnen hun netwerk. *Laggards* (achterblijvers) vormen de laatste groep. Een kritische houding ten aanzien van verandering en personen die hen proberen te beïnvloeden kenmerkt deze groep. Ze houden vast aan tradities en zijn over het algemeen de oudste groep van de vijf. Daarnaast hebben ze een lage sociale status en nauwelijks financiële mogelijkheden. Ze hebben een beperkt netwerk en staan voornamelijk in contact met familie en vrienden die dichtbij staan.

5.3 Informatie, subsidie en motieven

De adoptiecategorieën van Rogers geven een goede indicatie voor het verloop van het adoptieproces van een innovatie. Er is echter ook specifiek onderzoek gedaan naar het verloop van het diffusieproces van zonnestroomtechnologie en andere duurzame energietechnologie onder huishoudens. Deze studies richten zich voornamelijk op twee vragen: wat zijn de beweegredenen bij het adopteren van de nieuwe energietechnologie en welke persoonskenmerken houden verband met de mate van adoptie?

Informatie

Allereerst blijkt dat de mate waarin huishoudens geïnformeerd zijn over nieuwe technologie een rol te spelen in het diffusieproces. Uit een studie van Sidiras en Koukios (2004) naar de toepassing van zonnestroomtechnologie bij Griekse huishoudens kwam naar voren dat een gebrek aan informatie over de beschikbare technologie een van de belangrijkste redenen was voor de lage mate van adoptie. Gerichte informatieverstrekking over de besparingsmogelijkheden bleek een impuls aan de markt te geven. Uit een studie van Stern (1992) bleek al dat de mate van kennis van een nieuwe technologie verband houdt met financiële overwegingen in het adoptieproces. Wanneer huishoudens beter geïnformeerd zijn, kan dat eventuele financiële barrières in het adoptieproces verlagen. Uit onderzoek is gebleken dat gepersonaliseerde en specifieke informatie en marketing energiebesparing kunnen stimuleren en het gebruik van energie kunnen beïnvloeden (Borgida en Nisbett, 1977; Fischer, 2008). Veel informatieprogramma's en marketingcampagnes voor de toepassing van zonnestroom bleken lange tijd juist hierin niet te slagen (Urban et al., 1996; 1997). Jager (2006) deed onder huishoudens in Groningen onderzoek naar de motieven voor de aanschaf van een zonnestroominstallatie. De huishoudens maakten deel uit van een promotie- en subsidiecampagne, waaronder een tweetal informatiebijeenkomsten. Voorafgaand en na afloop van de informatiebijeenkomsten werd aan de huishoudens de vraag gesteld in hoeverre de technische installatie en de subsidieaanvraag als barrières werden gezien. Na afloop scoorden de huishoudens significant lager op zowel de technische installatie (op een 5-puntsschaal van 2.27 naar 1.83) als de subsidieaanvraag (2.33 naar 1.92).

Subsidie

Het meten van het effect van subsidie is een veel gekozen onderwerp in de literatuur, zo ook voor de adoptie van zonnestroomtechnologie onder huishoudens (Islam en Meade, 2013). Uit diverse onderzoeken is gebleken dat subsidie een positief effect heeft op de diffusie van duurzame energietechnologie (Munoz et al., 2007; Del Río en Mir-Artigues, 2012; Zoellner et al., 2008). De toepassing van zonnestroomtechnologie bij huishoudens is echter wel een ander proces dan andere duurzame energietechnieken, omdat deze technieken voornamelijk op grotere schaal en door grotere partijen worden toegepast. Door de decentrale toepassing van zonnestroomtechnologie speelt de werking van subsidie op een heel ander niveau, namelijk dat van huishoudens en kleine bedrijven. Ook op dat niveau blijkt subsidie een positief effect te hebben op het adoptieproces. Faiers en Neame (2006) onderzochten de invloed van subsidie op de adoptie van zonnewarmtetechnologie bij huishoudens en concludeerden dat subsidie hier een positieve invloed op had. Jacobsson en Lauber (2006) vergeleken de toepassing van zonnestroomtechnologie bij huishoudens in regio's met en zonder subsidieregeling en vonden dat in regio's met subsidieregelingen het adoptieproces sneller verliep. In een casestudie in de provincie Groningen onderzocht Jager (2006) het effect van subsidie op het aanschaffen van een zonnestroominstallatie. Hij onderzocht onder andere het effect van subsidie op verschillende groepen respondenten, ingedeeld naar gemeenschappelijke kenmerken en opvattingen. Uit deze analyse kwam naar voren dat voor personen die zich meer bewust zijn van de milieuproblematiek, subsidie minder doorslaggevend is bij de aanschaf van een zonnestroominstallatie.

Motieven

De motieven voor het aanschaffen van een zonnestroominstallatie kunnen sterk verschillen per huishouden. Jager (2006) onderzocht de belangrijkste motieven voor de aanschaf van een zonnestroominstallatie. De ondervraagden maakten deel uit van een gezamenlijke inkoopactie binnen de stad, waarbij de subsidieaanvraag en de informatievoorziening vanuit een centrale organisatie geregeld werden. De respondenten konden negen motieven een waardering geven van 1 (niet belangrijk) tot 5 (zeer belangrijk). In Tabel 5.1 is de gemiddelde score per motief weergegeven.

Tabel 5.1 Waardering motieven bij aanschaf zonnestroominstallatie. Data: Jager, 2006

Motief	Score
Bijdragen aan een beter milieu	4.22
Beschikbare subsidieregeling	4.21
Waardevermeerdering van mijn woning	2.97
De centrale regeling voor de subsidieaanvraag	2.79
Onafhankelijkheid van elektriciteitsleverancier	2.49
Overtuigd door discussie met andere huiseigenaren	2.32
De esthetische waarde van mijn huis verhogen	2.28
De aanschaf van een installatie door mijn bureu	2.07
Technische ondersteuning vanuit de organisatie	1.89

Uit de resultaten kwam naar voren dat het ‘groene argument’ en de beschikbare subsidie de belangrijkste motieven bleken te zijn. Verdere analyse toonde aan dat personen die zich minder bewust waren van de milieuproblematiek relatief hoger scoorden op sociale en financiële motieven. Personen die meer bewust waren van de milieuproblematiek scoorden juist hoger op het motief van onafhankelijkheid van de elektriciteitsleverancier.

5.4 Persoonskenmerken

Het adoptieproces van huishoudens wordt beïnvloed door demografische factoren (Hawkins et al., 2007). In een recente studie onder Zweedse huishoudens onderzochten Nair et al. (2010) de invloed van persoonskenmerken op de bereidheid tot het doen van duurzame investeringen in hun huis. Uit dit onderzoek bleek dat zowel leeftijd, opleidingsniveau als inkomensniveau een significant verband vertoonden met het doen van duurzame investeringen in huis. Eerdere onderzoeken toonden soortgelijke verbanden aan.

Leeftijd

Het effect van leeftijd op het adoptieproces van de zonnestroomtechnologie bij huishoudens is onderwerp van discussie. In een aantal publicaties wordt gesteld dat leeftijd een negatief verband houdt met investeringen in duurzame energietechnologie. Walsh (1989), Carlsson-Kanyama et al. (2005), Lee en Lee (2003) en Mahapatra en Gustavsson (2008) stellen dat oudere huishoudens minder bereid zijn tot het doen van investeringen en dat mede daardoor het adoptieproces bij deze groep langzamer verloopt. Als redenen worden genoemd dat ouderen minder bezorgd zijn over milieuproblematiek (Kellstedt en Zahran, 2008) en dat door hun hogere leeftijd de terugverdientijd een onzekere factor is (Mahapatra en Gustavsson, 2008). Er zijn echter ook andere resultaten te vinden in de literatuur. Zo stellen Hirst en Goeltz (1982) dat jonge huishoudens en huishoudens op hoge leeftijd minder geneigd zijn tot het doen van investeringen in duurzame energietechnologie. Keirstead (2007) toont aan dat huishoudens met zonnestroomtechnologie in het Verenigd Koninkrijk ouder zijn dan het gemiddelde. Barr et al. (2005) kwamen tot een soortgelijk resultaat en kwamen tot de conclusie dat huishoudens met een gemiddelde leeftijd van 55 jaar de meeste investeringen doen in energiebesparing en duurzame energietechnologie. Het verband tussen leeftijd en het adoptieproces lijkt zodoende dus meer genuanceerd te liggen. Door het trage adoptieproces van huishoudens op hoge leeftijd wordt een negatief verband gesuggereerd met leeftijd, terwijl dat verband slechts voor deze oudste categorie lijkt te gelden. Leeftijd zorgt wel voor een andere houding ten opzichte van nieuwe technologie. Uit een studie van Morris en Venkatesh (2000) bleek dat jongeren zich voornamelijk laten leiden door hun persoonlijke houding en interesse, terwijl ouderen zich meer laten leiden door *subjectieve normen*. Hier wordt mee bedoeld dat ouderen zich meer laten leiden door ervaren sociale druk en hierdoor hun keuze voor het gebruik van nieuwe technologie laten beïnvloeden. Dit kan zowel negatief als positief werken.

Opleidingsniveau

Het adoptieproces blijkt ook verband te houden met opleidingsniveau. Nair et al. (2010) ontdekten dat huishoudens met een hoog opleidingsniveau eerder bereid zijn om te investeren in duurzame energie. Dit

resultaat sluit aan bij een studie van Keirstead (2007) naar de verspreiding van zonnestroomtechnologie onder huishoudens in het Verenigd Koninkrijk, waarin blijkt dat huishoudens met een zonnestroominstallatie hoger opgeleid zijn dan het gemiddelde. Daarnaast wordt in de literatuur ook gesteld dat een hoger opleidingsniveau positief verband houdt met het doen van investeringen in duurzame energietechnologie (Ürge-Vorsatz en Hauff, 2001). Dit verband is niet verrassend, aangezien hoger opgeleiden over het algemeen een beter inkomen hebben en zodoende ook meer geld te besteden hebben. Poortinga (2003) stelt dat lager opgeleiden weliswaar minder investeringen doen, maar wel bereid zijn tot het nemen van andere, goedkope energiebesparende maatregelen. Het verband met opleidingsniveau lijkt dus deels verklaard te worden door het inkomensniveau. Toch is er wel een verschil te vinden in het adoptieproces. Het adoptieproces blijkt bij hoger opgeleiden sneller te verlopen dan bij lager opgeleiden (Haas en Ornetzeder, 1999; Kwan, 2012).

Inkomensniveau

Het inkomensniveau van een huishouden blijkt ook van invloed te zijn op het adoptieproces. Er zijn wel verschillende resultaten te vinden met betrekking tot de mate van invloed. Poortinga (2003), Islam en Meade (2013) en Chang en Lee (2008) stellen dat inkomensniveau een belangrijke voorspeller is voor de aanschaf van zonnepanelen. Studies van Bartiaux et al. (2006) en Herring et al. (2007) sluiten zich hierbij aan en stellen ook dat inkomensniveau invloed heeft op het investeringsgedrag. Er zijn echter ook minder stellige geluiden te horen in de literatuur. Barr et al. (2005) en Ürge-Vorsatz en Hauff (2001) vinden in hun onderzoek slechts een matige correlatie tussen inkomensniveau en duurzame investeringen.

Betrokkenheid bij milieuproblematiek

Bewustzijn en verantwoordelijkheidsgevoel richting milieuproblematiek heeft niet alleen indirecte invloed via de motieven voor de aanschaf van een installatie, maar ook directe invloed. Zo stelden Minton en Rose (1997) dat een positieve houding richting het verbeteren van het milieu invloed heeft op het koopgedrag van duurzame en milieuvriendelijke producten. Arkesteijn en Oerlemans (2005) vonden een soortgelijk verband voor de mate van ervaring van morele verantwoordelijkheid richting het milieu en toekomstige generaties.

5.5 Sociale omgeving

Wejnert (2002) stelt dat naast de eigenschappen van de individuen, ook de eigenschappen van de innovatie en de omgeving een belangrijke rol spelen in het adoptieproces. In de literatuur zijn vele definities te vinden voor het begrip *sociale omgeving*. Volgens de definitie van Barnett en Casper (2001) is de sociale omgeving “de fysieke en sociale context waarin mensen leven of waarin dingen plaatsvinden of ontwikkelen, inclusief de mensen en instituties waarmee zij interageren.” Deze definitie toont aan dat de sociale omgeving een breed begrip is, dat vele aspecten omvat en bovendien dynamisch van aard is. De meetbaarheid en de dimensies van het concept zijn daardoor ook moeilijk te bepalen. McNeill et al. (2006) hebben op basis van uitgebreid literatuuronderzoek het concept sociale omgeving uitgewerkt in vijf dimensies, zie Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Componenten van concept sociale omgeving

Concept	Component	Omschrijving
Sociale omgeving	Sociaaleconomische positie	De sociale positie in de maatschappij op basis van inkomensniveau, opleidingsniveau en baan.
	Etniciteit	Interpersoonlijk of institutioneel vooroordeel dat leidt tot psychologisch nadeel en kansen beperkt
	Plaats	De fysieke omgeving
	Sociale cohesie en sociaal kapitaal	De verbinding en solidariteit tussen groepen en de mate waarin mensen gezamenlijk dingen ondernemen
	Sociale steun en sociale netwerken	De aanwezigheid en aard van interpersoonlijke relaties en interacties. De mate waarin iemand verbonden is en onderdeel uitmaakt van een gemeenschap.

Uit deze vijf dimensies komt naar voren dat de sociale omgeving bestaat uit zowel sociale als geografische aspecten. In de dimensies *sociaaleconomische positie* en *etniciteit* zijn persoonskenmerken terug te vinden, die ook grotendeels terug te vinden zijn in de adoptiecategorieën van Rogers (1995). De dimensie *plaats* benadrukt het geografische aspect van de sociale omgeving en zou de ruimtelijke verschillen in de verspreiding van de zonnestroomtechnologie kunnen verklaren. Haas en Ornetzeder (1999) en Li et al. (2005) toonden aan dat huishoudens in rurale gebieden eerder overgaan tot de aanschaf van een zonnestroominstallatie. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat in rurale gebieden over het algemeen meer ruimte is voor het plaatsen van zonnestroominstallaties, bijvoorbeeld op het dak van een grote schuur, garage of stal. Jager (2006)

conclueerde dat de aanwezigheid van zonnestroominstallaties in de nabije omgeving een positief effect heeft op het adoptieproces, doordat huishoudens de installaties kunnen zien en ervaringen van buurtgenoten kunnen horen. Dit sluit aan bij de attributen *zichtbaarheid* en *testbaarheid* uit de theorie van Rogers. Er lijkt hierbij echter wel sprake te zijn van een bepaalde grens. Uit een studie van Islam en Meade (2013) in Canada kwam naar voren dat er bij de diffusie van zonnestroomtechnologie onder huishoudens geen sprake was van een zogenaamd imitatie-effect. Het deel van de burens dat tot aanschaf van een zonnestroominstallatie overging nadat een huishouden in de buurt dit ook had gedaan, bleek niet significant. Dit lijkt in strijd met eerdere literatuur, waarin dit imitatie-effect juist werd beschreven als onderdeel van het diffusieproces (Meade en Islam, 2006). Echter, in het onderzoeksgebied in Canada bedroeg het aandeel huishoudens met een zonnestroominstallatie slechts 0,05% van het totaal aantal huishoudens. De aanwezigheid van zonnestroominstallaties was zodoende te beperkt om het adoptieproces bij andere huishoudens te versnellen. Een imitatie-effect lijkt daarom pas op te treden boven een bepaalde grenswaarde (Kwan, 2012). Daarnaast is de vraag in hoeverre de geografische eigenschappen van een bepaalde plaats doorslaggevend zijn. Uit het onderzoek van Kwan (2012) komt een verband naar voren tussen de hoeveelheid instralend zonlicht en het aantal geplaatste zonnestroominstallaties. Het onderzoeksgebied bestond hier echter uit de hele staat California en het gebied tussen New-Jersey, New York en Connecticut. De hoeveelheid instralend zonlicht verschilt hier sterk als gevolg van de uiteenlopende breedtegraad en klimaatverschillen. In Nederland zijn deze verschillen dusdanig klein, dat dit verband in Nederland nauwelijks van invloed is. Een ander aspect van plaats dat wordt veroorzaakt door geografische verschillen is het type daken. In rurale gebieden zijn over het algemeen meer mogelijkheden voor het plaatsen van zonnestroominstallaties dan in een stadscentrum. In het centrum van een stad zijn over het algemeen meer obstakels als schoorstenen, afvoerpijpen en opbouwen te vinden, waardoor plaatsing bemoeilijkt wordt. Ook wordt in het stadscentra meer in de hoogte gebouwd, wat resulteert in gemiddeld minder dakoppervlakte per huishouden. Dit geldt voornamelijk voor de grote steden in Nederland. Buiten deze twee aspecten is er geen reden om te veronderstellen dat de geografische ligging invloed heeft op de aanschaf van een zonnestroominstallatie. In de literatuur zijn hier ook geen verbanden voor bekend. Verschillen in plaats binnen Nederland worden voornamelijk veroorzaakt door sociale factoren. Het is daarom aannemelijker dat een mogelijk verband tussen plaats en het aantal zonnestroominstallaties veroorzaakt wordt door de sociale omgeving of bepaalde persoonskenmerken van de huishoudens en niet door geografische verschillen. Indirect kan de geografische ligging wel een rol spelen, doordat een bepaalde plaats personen aantrekt met bepaalde persoonskenmerken. Verschillen in het aantal zonnestroominstallaties worden in dat geval echter niet veroorzaakt door de geografische ligging, maar door de persoonskenmerken van de betreffende huishoudens.

Over de directe invloed van de laatste twee dimensies is minder bekend. Jager (2006) stelt dat sociale contacten en netwerken informatieverbreiding mogelijk maken en daardoor barrières als gevolg van onzekerheid verlaagd kunnen worden. Rogers (1995) stelt dat *innovators* en *early adopters* over het algemeen meer waarde hechten aan een individuele overweging tijdens het adoptieproces. Zij laten daarbij hun eigen karakter en behoeften, zoals het streven naar een eigen identiteit, zwaar wegen. De *early* en *late majority* maken hierin vaker een andere afweging in hun adoptieproces. Zij geven meer gewicht aan sociale behoefte, zoals participatie en 'het ergens bij willen horen'. Deze sociale behoefte kan leiden tot samenwerken, waarvan sprake is bij een lokaal energie-initiatief. Walker et al. (2010) stellen dat sociale cohesie en vertrouwen noodzakelijk zijn voor een dergelijke manier van samenwerken. Sociale cohesie bevordert samenwerking, communicatie en verbondenheid, zodat duurzame energieprojecten ontwikkeld en geïnstalleerd kunnen worden op een manier die samenbrengt en waar iedereen van profiteert (Walker et al., 2010). In de literatuur worden sociale cohesie en netwerken voornamelijk benaderd als voorwaarden voor samenwerking. Bij de toepassing van zonnestroomtechnologie bij huishoudens hoeft hier echter niet altijd sprake van te zijn, aangezien een huishouden ook zelfstandig voor een zonnestroominstallatie kan kiezen. Sociale cohesie en netwerken kunnen in dit geval voornamelijk bijdragen doordat communicatie met buurtgenoten gefaciliteerd wordt, waardoor ervaringen uitgewisseld kunnen worden en eventuele barrières verlaagd kunnen worden. Dit kan vervolgens een stap verder gaan, wanneer besloten wordt om over te gaan tot samenwerking en een lokaal energie-initiatief wordt gestart. In dat geval kunnen bijvoorbeeld gezamenlijk zonnepanelen ingekocht worden, of energiecoöperaties opgericht worden. Op deze manier kunnen huishoudens tot aanschaf van een zonnestroominstallatie overgaan, als indirect gevolg van sociale cohesie en netwerken. Deze twee dimensies kunnen op deze manier op een concrete manier invloed hebben op het adoptieproces van een huishouden. Devine-Wright en Wiersma (2013) onderstrepen het belang van sociale cohesie en stellen dat dit een belangrijk middel is voor het behalen van zowel sociale- als milieudoelstellingen. Sociale cohesie wordt daarmee gezien als een belangrijke voorwaarde voor lokale, *bottom-up* energie-initiatieven.

Over de mechanismen en dimensies van sociale cohesie zijn in de literatuur verschillende opvattingen en definities te vinden. Festinger et al. (1950) definieerden sociale cohesie als *“the total field of forces which act on members to remain in the group”*. Uit deze definitie valt af te leiden dat sociale cohesie zich op meerdere niveaus afspeelt en meerdere componenten kent. Met de verschillende niveaus wordt bedoeld dat sociale cohesie gebaseerd kan zijn op binding met de groep of op binding tussen individuen onderling. In het eerste geval is sociale cohesie minder afhankelijk van individuen en blijft cohesie vaak ook bestaan als bepaalde individuen weg zouden vallen (Ehrhart en Naumann, 2004), terwijl in het tweede geval de sociale cohesie in grote mate afhankelijk is van de aanwezigheid van bepaalde individuen (Carless en De Paola, 2000). In het geval van buurtacties met zonnestroominstallaties kunnen beide vormen voorkomen en het adoptieproces beïnvloeden. Het voordeel van sociale cohesie gebaseerd op binding met de groep, is dat grotere groepen bereikt kunnen worden. In het geval van een buurtactie betekent dit dat niet alle individuen elkaar hoeven te kennen of elkaar goed hoeven te liggen, maar dat individuen wel een binding met de buurt hebben. Forsyth (2010) stelt dat cohesie op vier componenten is gebaseerd: sociale cohesie, taak cohesie, ervaren cohesie en emotionele cohesie. Sociale cohesie staat daarbij voor aantrekking tot de leden van de groep en de groep als geheel. In het geval van een buurt gaat het dan om betrokkenheid naar en van burens en betrokkenheid met de buurt als geheel. Voorbeelden van taak cohesie zijn betrokkenheid bij resultaten en prestaties die de groep bereikt en de eigen, individuele bijdrage die daaraan geleverd wordt. In het geval van een buurt kan taak cohesie ontstaan wanneer de buurt bijvoorbeeld met elkaar de straat schoon en netjes weet te houden. Een individu kan hierbij sociale cohesie ervaren door de geleverde bijdrage en het resultaat, een schone straat, dat de buurt als geheel hierbij heeft behaald. Met de waargenomen cohesie wordt het groepsgevoel van een individu bedoeld. Wanneer een individu ervaart dat de buurt als geheel en met elkaar problemen oplost en zich hiervan onderdeel van voelt, is er sprake van ervaren cohesie. Wanneer een individu energie haalt uit de groep en emotioneel betrokken is bij de groep, is er sprake van emotionele cohesie. Een voorbeeld hiervan is iemand die zich gemotiveerd voelt om zich in te zetten voor de buurt. Dit kan versterkt worden door gebeurtenissen die de buurt met elkaar meemaakt, zowel positief of negatief. Dit kan bijvoorbeeld een straatfeest zijn, maar ook een ongeluk of een inbraak in de buurt.

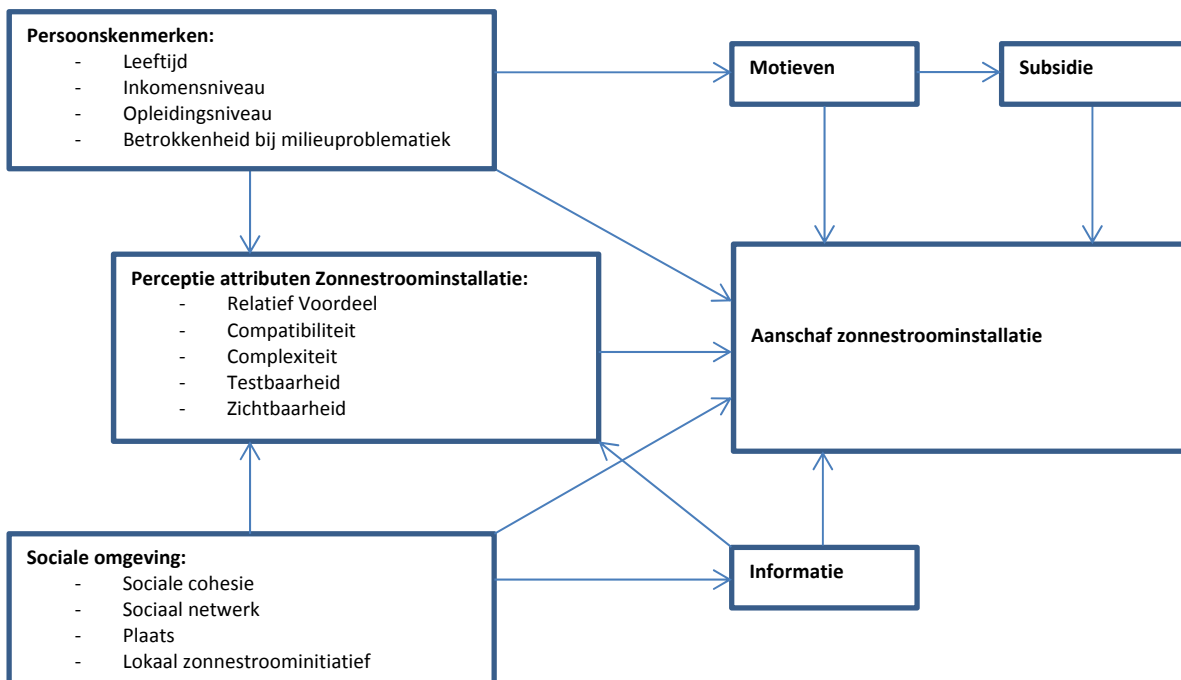
Een andere manier waarop de sociale omgeving het adoptieproces kan beïnvloeden is door middel van een lokaal zonnestroominitiatief. In dat geval wordt een huishouden benaderd om mee te doen met een collectieve inkoopactie. Een belangrijk kenmerk hiervan is dat een huishouden door deze benadering gedwongen wordt om na te denken over het aanschaffen van een zonnestroominstallatie, waardoor het adoptieproces in een stroomversnelling kan komen. Er zijn in Nederland meerdere vormen van dergelijke initiatieven te vinden, uiteenlopend van energiecoöperaties tot gezamenlijke installatie van zonnestroominstallaties. Voor het bepalen van de invloed van de sociale omgeving op het adoptieproces wordt in dit onderzoek een smallere definitie aangehouden. Niet alle vormen van deze zonnestroominitiatieven komen namelijk voort uit de sociale omgeving. Dit geldt bijvoorbeeld voor een landelijke inkoopactie. Daarnaast is bijvoorbeeld de opzet van een energiecoöperatie een breder concept dan slechts de adoptie van zonnestroomtechnologie. De aanschaf is dan meer een middel dan een doel. In dit onderzoek wordt een lokaal zonnestroominitiatief daarom afgebakend tot *“een eenmalige, collectieve inkoop- en installatieactie van zonnestroominstallaties in de lokale omgeving.”* De lokale omgeving kan hier breder opgevat worden dan alleen de directe, lokale omgeving. Zo kan een lokaal initiatief ook voortkomen uit bijvoorbeeld een sportvereniging of een bedrijf. Een voorbeeld van een dergelijk initiatief vond in de zomer van 2012 plaats in Apeldoorn, georganiseerd door de duurzame energiecoöperatie Apeldoorn (deA). Na afloop van deze actie is een evaluatie gehouden door middel van een enquête onder alle huishoudens die in eerste instantie interesse toonden. Van de 55 respondenten hebben uiteindelijk 29 huishoudens een zonnestroominstallatie aangeschaft. Op de vraag wat de belangrijkste reden was om tot aanschaf over te gaan, antwoordden 24 van de 29 huishoudens dat de ondersteuning vanuit deA, de subsidie en/of de samenwerking van de lokale installateurs de belangrijkste redenen waren (deA, 2013). Ook het landelijk overkoepelend orgaan voor lokale energie-initiatieven noemt ontzorging als belangrijk voordeel van een lokaal zonnestroominitiatief, doordat de organisatie van het initiatief de afspraken en het contact met de leveranciers en installateurs voor hun rekening neemt (HIERopgewekt, 2013). Daarnaast levert gezamenlijke inkoop vaak ook financieel voordeel op, doordat materiaal en mankracht in grotere aantallen worden afgenomen. Een lokaal zonnestroominitiatief lijkt daarom een positief effect te hebben op het adoptieproces van een huishouden.

6. Onderzoeksopzet

Om de derde en vierde deelvraag te beantwoorden is een onderzoek uitgevoerd. In dit hoofdstuk worden hiervan de methode en opzet besproken. Achtereenvolgens komen het conceptueel model, de hypothesen, de onderzoeksmethode, dataverzameling en de operationalisering aan bod.

6.1 Conceptueel model

Vanuit het theoretisch kader is een aantal verbanden naar voren gekomen, waarvan een conceptueel model is samengesteld. De hoofdvraag van dit onderzoek richt zich op de factoren die het diffusieproces verklaren en wat daarbij de invloed is van de sociale omgeving. Volgens Rogers (1995) wordt 49 tot 87% van de diffusie direct verklaard door de perceptie van vijf attributen van de innovatie. Dit vormt dan ook een belangrijke basis voor het model, zie Figuur 6.1. De perceptie van deze attributen blijkt te worden beïnvloed door zowel persoonskenmerken als de sociale omgeving. Dit sluit aan bij de adoptie categorieën van Rogers, welke ook voor een groot deel zijn ingedeeld op basis van persoonskenmerken en factoren uit de sociale omgeving. McNeill et al. (2006) stellen dat persoonskenmerken en de sociale omgeving elkaar overlappen en dat persoonskenmerken onderdeel zijn van de sociale omgeving. In het conceptueel model zijn de dimensies *sociale positie* en *etniciteit* van de sociale omgeving daarom weggelaten, omdat deze al vertegenwoordigd zijn in de persoonskenmerken. Etniciteit is niet terug te vinden in het concept *persoonskenmerken*, omdat er in de literatuur geen aanwijzingen zijn gevonden voor een direct verband met de adoptie van een zonnestroominstallatie. In de literatuur zijn wel verbanden aangetoond tussen leeftijd, inkomensniveau, opleidingsniveau, betrokkenheid met milieuproblematiek en de adoptie van zonnestroomtechnologie, wat ook het geval is voor de sociale omgeving. De genoemde verbanden zijn terug te vinden in het linker gedeelte van het conceptueel model. In de literatuur komt ook de invloed van motieven, subsidie en informatie naar voren. Subsidie blijkt een sterke invloed te hebben op het adoptieproces van huishoudens. De mate van invloed hangt echter wel af van het motief voor de aanschaf van een zonnestroominstallatie. Deze motieven worden voor een belangrijk gedeelte bepaald door persoonskenmerken en betrokkenheid bij milieuproblematiek. Dit is terug te zien in het bovenste gedeelte van het conceptueel model. Ook informatievoorziening blijkt van invloed te zijn op het adoptieproces, doordat barrières verlaagd kunnen worden. De invloed van informatie is afhankelijk van de sociale omgeving, doordat deze toegang kan bieden tot informatie. Dit verband is terug te vinden in het onderste gedeelte van het conceptueel model. Tot slot houden informatie en de perceptie van de attributen van de zonnestroomtechnologie ook verband met elkaar. Wanneer een huishouden beter geïnformeerd is, heeft dit invloed op de perceptie van de attributen.



Figuur 6.1 Conceptueel model

6.2 Hypothesen

Op basis van de verbanden binnen het conceptueel model, is een aantal hypothesen opgesteld. Deze hypothesen zijn een middel om de richting en de sterkte van de verbanden te kunnen bepalen. In onderstaand overzicht zijn de hypothesen opgesomd met daarbij een korte toelichting vanuit het theoretisch kader.

Hypothese 1: Een positieve houding ten opzichte van een zonnestroominstallatie houdt positief verband met de adoptie van een zonnestroominstallatie

Volgens de theorie van Rogers wordt een groot deel van de diffusie van een innovatie verklaard door de perceptie van de attributen van de innovatie. De verwachting is dat dit voor de diffusie van zonnestroominstallaties ook geldt, zowel voor de perceptie van de attributen afzonderlijk als voor de totale perceptie van de attributen. In de hypothese is dit geformuleerd als een positieve houding ten opzichte van een zonnestroominstallatie. Het tonen van interesse wordt hierbij gezien als een gevorderd adoptieproces en de aanschaf als volledige adoptie. De verwachting is daarom dat de respondenten, die door het tonen van interesse allen in een gevorderd stadium van het adoptieproces zijn, gemiddeld een positieve houding hebben ten opzichte van een zonnestroominstallatie.

Hypothese 2: Een zonnestroominstallatie in de omgeving heeft een positieve invloed op het adoptieproces van een huishouden

In meerdere onderdelen van de theorie van Rogers komt de invloed van de omgeving naar voren. Door de aanwezigheid van de innovatie in de (sociale) omgeving, maken huishoudens kennis met de innovatie. Dit kan gevolgen hebben voor de perceptie van de attributen *testbaarheid*, *compatibiliteit*, *zichtbaarheid* en *complexiteit*, wat volgens Rogers belangrijke, verklarende factoren zijn voor het adoptieproces. Door het zien van installaties in de eigen omgeving of een bekende met een zonnestroominstallatie komt een huishouden in aanraking met de innovatie en kan deze als het ware getest worden, waardoor de perceptie van compatibiliteit en complexiteit kan veranderen. De verwachting is daarom dat de aanwezigheid van een zonnestroominstallatie in omgeving het adoptieproces positief beïnvloedt. Dit wordt getest voor zowel de perceptie van de attributen als het al dan niet aanschaffen van een installatie.

Hypothese 3: Financiële motieven vormen het belangrijkste motief in het adoptieproces van huishoudens

Uit de marktanalyse van van Sark et al. (2013) en de evaluaties van Jager (2006) en deA (2012) kwam naar voren dat voor huishoudens zonnestroom pas interessant wordt als het ten minste concurrerend is met reguliere elektriciteitslevering. Van Sark et al. (2013) wijzen het bereiken van netpariteit zelfs aan als de belangrijkste oorzaak voor de opkomst van zonnestroominstallaties bij huishoudens. De verwachting is daarom dat huishoudens financiële argumenten zwaar mee laten wegen in de keuze voor de aanschaf. Deze hypothese zal getest worden door de motieven te rangschikken op basis van hun scores en de invloed hiervan te onderzoeken op de aanschaf.

Hypothese 4: De opkomst van een lokaal zonnestroominitiatief hangt niet samen met een sterkere verbondenheid met de omgeving

De opkomst van lokale zonnestroominitiatieven wordt vaak geplaatst in de trend dat mensen in toenemende mate gebruik maken van meer lokale producten en diensten en op zoek zijn naar sociale verbondenheid binnen de buurt. Op basis van de literatuurstudie is het echter de vraag of dit terecht is. Gezien de regels rondom het salderen leent een zonnestroominstallatie zich op dit moment nog totaal niet voor gezamenlijke energievoorziening. Daarnaast lijken financiële argumenten zwaarder te wegen dan sociale argumenten, zie ook hypothese 3. De verwachting is daarom dat een lokaal zonnestroom vooral wordt gezien als een actie waarmee financieel en/of praktisch voordeel behaald kan worden. Er is niet zozeer sprake van een gevoel van sociale verbondenheid of saamhorigheid van waaruit het initiatief ontstaat. De sociale omgeving wordt meer gebruikt als een infrastructuur om het initiatief te verspreiden en huishoudens bij elkaar te brengen. De sociale omgeving wordt zodoende niet gezien als het begin van het initiatief, maar als een middel om het initiatief te verspreiden. De verwachting is dan ook dat financiële en praktische overwegingen een belangrijkere rol spelen dan sociale factoren. Dit wordt getest aan de hand van sociale cohesie en de motieven voor aanschaf.

6.3 Onderzoeksmethode

Er is voor een kwantitatieve onderzoeksmethode gekozen. Allereerst bleek er in de literatuur al een ruime hoeveelheid theorie en resultaten van kwantitatief onderzoek beschikbaar, waaruit hypothesen opgesteld konden worden. Met behulp van statische toetsen kunnen deze hypothesen getoetst worden, wat als voordeel heeft dat verbanden op een kwantitatieve manier uitgedrukt kunnen worden. Ten tweede bevat het conceptueel model voor een groot deel variabelen welke goed kwantificeerbaar zijn, waardoor een kwantitatieve onderzoeksmethode goed toegepast kan worden. Ten derde leent kwantitatief onderzoek zich goed voor onderzoek gericht op een grote groep respondenten. Door de beschikbaarheid van klantgegevens van Zon-IQ is het mogelijk om een grote groep huishoudens te benaderen. Een beperking van een kwantitatieve onderzoeksmethode is het gevaar dat de realiteit op een verkeerde of vereenvoudigde manier wordt geanalyseerd, op basis van veronderstellingen die gemaakt zijn bij de samenstelling van het conceptueel model. Ook is het mogelijk dat hierdoor belangrijke mechanismen niet naar voren komen, of niet in hun volledige diepte onderzocht kunnen worden. Dit kan met name het geval zijn bij het concept *sociale omgeving*, dat minder kwantitatief van aard is en waarvan bovendien in de literatuur de definiëring al onderwerp van discussie is. Tijdens de analyse moet daarom voorzichtig omgegaan worden met het trekken van conclusies.

6.4 Data

Voor de dataverzameling is gekozen voor enquêtes. Enquêtes hebben als voordeel dat met relatief weinig kosten en tijd een grote groep respondenten kan worden bereikt, wat van belang is voor het uitvoeren van statistische toetsen. Andere voordelen zijn de kleinere kans op sociaalwenselijke antwoorden en de mogelijkheid voor de respondent om een eigen tijdstip uit te kiezen om mee te doen aan het onderzoek. De doelgroep bestaat uit huishoudens die in de afgelopen anderhalf jaar in contact zijn geweest met het bedrijf Zon-IQ en interesse hebben getoond in een zonnestroominstallatie. De groep respondenten kan zodoende gezien worden als de *early adopters* van de technologie. Deze interesse kan zijn getoond door het invullen van een (online) informatieformulier, het invullen van een indicatieve daktest of een andere, vrijblijvende aanmelding voor informatie. Aan deze huishoudens is vervolgens een indicatieve offerte gestuurd, met daarin een indicatie van onder andere de kosten, terugverdientijd, het rendement, opbrengst en de dakopstelling. Vervolgens zijn deze huishoudens benaderd door een adviseur voor een adviesgesprek aan huis voor het opstellen van een maatwerkofferte. Vervolgens is deze maatwerkofferte opgestuurd en heeft het betreffende huishouden al dan niet gekozen voor de aanschaf van een zonnestroominstallatie. De doelgroep bestaat zodoende uit huishoudens die recent interesse hebben getoond in een zonnestroominstallatie en waarvan een deel daadwerkelijk is overgegaan tot aanschaf. Er is geen selectie gemaakt uit deze groep, om zo het aantal respondenten zo hoog mogelijk te houden. Persoonskenmerken van de doelgroep die de resultaten kunnen beïnvloeden, worden bevraagd in de enquête. Oververtegenwoordiging van bepaalde groepen of categorieën kan daarom bij de data-analyse opgespoord worden. De doelgroep bestaat uit huishoudens die eigenaar zijn van hun dak, wat wil zeggen dat het om koopwoningen en verenigingen van eigenaren gaat. Aanvragen van huishoudens zonder eigen dak worden niet in behandeling genomen door Zon-IQ en zijn zodoende ook niet aanwezig in de data. De enquêtes zijn digitaal verstuurd op 10 juli 2013 en zijn in de zes weken daaropvolgend ingevuld. De statistische toetsen zijn vervolgens uitgevoerd met behulp van het computerprogramma SPSS 20. In totaal zijn 831 huishoudens benaderd, wat heeft geresulteerd in 238 respondenten. Dit betekent een respons van 28,6%. Dit is een relatief hoge respons, wat wellicht iets zegt over de betrokkenheid van huishoudens bij hun zonnestroominstallatie. Na controle van de data bleven uiteindelijk 230 cases over. Van deze 230 respondenten zijn 145 huishoudens uiteindelijk overgegaan tot aanschaf van een zonnestroominstallatie, al dan niet via Zon-IQ. Daarnaast gaven 56 huishoudens aan dat zij niet tot aanschaf over zijn gegaan, omdat de plaatsing van een installatie niet rendabel of niet mogelijk was op hun dak. De groep huishoudens die over is gegaan tot aanschaf van een zonnestroominstallatie is hierdoor sterk vertegenwoordigd ten opzichte van de huishoudens die uiteindelijk geen interesse meer bleken te hebben na de informatieaanvraag. Deze groep telt 22 huishoudens. Een beperking van kwantitatief onderzoek in de vorm van enquêtes is het gebrek aan nuance in de antwoordmogelijkheden. Met name rondom de invloed van de sociale omgeving is het belangrijk om recht te doen aan de breedte van het concept. Er is daarom een open vraag opgenomen in de enquête waarin gevraagd wordt naar gelegenheden en momenten waarbij het onderwerp zonnestroom ter sprake komt. Daarnaast is gekozen om naast ja/nee en eens/oneens vragen ook een aantal stellingen op te nemen in de enquête die op een vijf-puntsschaal ingevuld kunnen worden. Op deze manier wordt niet alleen bekend of iemand het eens of oneens is met een bepaalde stelling, maar ook de mate waarin dit geval is.

6.5 Operationalisering

Voor het toetsen van de hypothesen en het opstellen van de enquête is het conceptueel model geoperationaliseerd. In Tabel 6.1 is in een overzicht te zien hoe de concepten uitgesplitst zijn in variabelen en, waar nodig, gekwantificeerd zijn. De totstandkoming van deze tabel wordt in het vervolg van de paragraaf per concept beschreven.

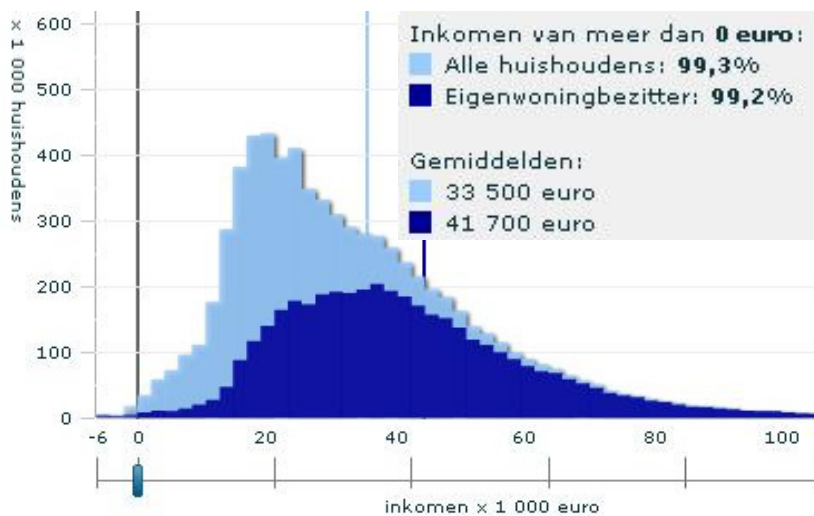
Tabel 6.1 Operationalisering conceptueel model

Concept	Component	Dimensie	Variabele	Schaal	Waarden	
Persoonskenmerken	Leeftijd	Leeftijd	Leeftijd	Ratio		
	Inkomen	Inkomensniveau	Inkomen	Nominaal	1 – 5	
	Opleiding	Opleidingsniveau	Opleiding	Nominaal	1 – 5	
	Woonsituatie	Woonsituatie	Woonsituatie	Ordinaal	1 – 4	
	Grootte van huishouden	Grootte van huishouden	Groottehuishouden	Ratio		
Sociale omgeving	Betrokkenheid bij milieuproblematiek	Lid van milieuorganisatie	LidMilieuorganisatie	Dichotoom	0, 1	
	Sociale cohesie	Verbonden met de buurt	SocialeCohesie	Nominaal	1 – 5	
	Lokaal initiatief	Onderdeel lokaal initiatief	OnderdeelInitiatief	Dichotoom	0, 1	
		Voorkeur lokale installateur	LokaleInstallateur	Nominaal	1 – 5	
		Initiatief zou helpen	InitiatiefHelp	Dichotoom	0, 1	
		Sociaal netwerk	Bekende heeft installatie	NetwerkInstallatie	Dichotoom	0, 1
		Plaats	Type omgeving	Type omgeving	Ordinaal	1 – 4
			Aantal installaties in straat	AantalInstallaties	Nominaal	1 – 7
	Perceptie attributen	Relatief voordeel	Financieel voordeel	Relatiefvoordeel	Nominaal	0, 1
		Compatibiliteit	Installatie eenvoudig te plaatsen	Compatibiliteit	Nominaal	0, 1
Complexiteit		Zonnestroominstallatie is ingewikkeld	Complexiteit	Nominaal	0, 1	
Testbaarheid		bekend met installatie	Testbaarheid	Nominaal	0, 1	
Zichtbaarheid		Zie veel installaties	Zichtbaarheid	Nominaal	0, 1	
Motieven		Investering in woning	InvesteringWoning	Nominaal	1 – 5	
		Rendement op investering	Rendement	Nominaal	1 – 5	
		Onafhankelijkheid	Onafhankelijkheid	Nominaal	1 – 5	
		Bijdragen aan beter milieu	Milieu	Nominaal	1 – 5	
		Elektriciteit opwekken leuk	Leuk	Nominaal	1 – 5	
Subsidie		Meedoen lokaal initiatief	MeedoenInitiatief	Nominaal	1 – 5	
		Subsidie doorslaggevend	Subsidie	Ordinaal	1 – 3	
Informatie	Sociaal netwerk	Informatie via netwerk	NetwerkInformatie	Nominaal	1 – 5	
	Adviseur	Persoonlijke informatie	PersoonlijkeInformatie	Nominaal	1 – 5	
Aanschaf		installatie aangeschaft	Aanschaf	Ordinaal	1 – 3	

Persoonskenmerken

Het concept persoonskenmerken is uitgesplitst in drie dimensies: leeftijd, opleidingsniveau en inkomensniveau. In het theoretisch kader kwam naar voren dat deze persoonskenmerken de aanschaf van een zonnestroominstallatie beïnvloeden. Voor de dimensie *leeftijd* wordt gevraagd naar het geboortjaar. Het vragen naar het geboortjaar van een respondent ligt minder gevoelig dan het direct vragen naar leeftijd, daarom is gekozen om te vragen naar geboortjaar. Vervolgens wordt omgerekend naar de leeftijd in jaren. De dimensie *inkomensniveau* zal worden achterhaald door middel van de variabele *inkomensniveau*. In 2011 bedroeg het modaal inkomen van huishoudens met een eigen woning 41.700 Euro bruto (CBS, 2012b). Zie Figuur 6.2. Om het invullen van de enquête te vereenvoudigen is gekozen voor een nominale variabele met vijf categorieën. Voor de indeling van de categorieën is gebruik gemaakt van de gegevens van het CBS. Voor het aanschaffen van een zonnestroominstallatie is het noodzakelijk dat een huishouden eigenaar is van het dak, daarom zal het modaal inkomen van huishoudens die geïnteresseerd zijn in een zonnestroominstallatie gemiddeld hoger liggen dan het modaal inkomen van alle huishoudens. Als modaal inkomen wordt daarom het modaal inkomen aangehouden van huishoudens met een eigen woning in bezit. Voor de breedte van de categorieën is gekozen voor respectievelijk 10.000 en 15.000 Euro, rekening houdend met de rechts-scheve verdeling van inkomens. Op deze manier is de volgende indeling ontstaan:

- Lage inkomens: < 25.000 Euro Bruto (1)
- Beneden-modaal: 25.000 – 35.000 Euro Bruto (2)
- Modaal: 35.000 – 45.000 Euro Bruto (3)
- Boven-modaal: 45.000 – 60.000 Euro Bruto (4)
- Hoge inkomens: > 60.000 Euro Bruto (5)



Figuur 6.2 Inkomensverdeling Nederlandse huishoudens. Bron: CBS, 2012b

Voor het meten van opleidingsniveau wordt de variabele *opleiding* gebruikt. Ook dit is een nominale variabele met vijf categorieën. De indeling van de categorieën komt overeen met de indeling die het CBS gebruikt in onderzoek naar opleidingsniveau (CBS, 2012c).

- *Basisonderwijs en speciaal onderwijs (1)*
- *MAVO, VBO, VMBO, onderbouw HAVO/VWO (2)*
- *MBO, HAVO, VWO (3)*
- *HBO, WO-bachelor (4)*
- *WO Master, doctoraal (5)*

De betrokkenheid bij milieuproblematiek wordt gemeten met het lidmaatschap van een milieuorganisatie als indicator. Uiteraard hoeft betrokkenheid bij milieuproblematiek zich niet altijd te uiten in de vorm van een lidmaatschap bij een milieuorganisatie, maar gezien het grote aanbod en de verscheidenheid aan dergelijk organisaties in Nederland vormt dit wel een geschikte en tevens goed meetbare indicator. De indicator zal gemeten worden door middel van een ja/nee vraag. Tot slot zullen ook twee kenmerken van het huishouden worden gevraagd: de woonsituatie en het aantal personen dat het huishouden telt. Uit de literatuur zijn hier weliswaar geen verbanden voor gevonden met de aanschaf van een zonnestroominstallatie, maar deze kenmerken kunnen wel inzicht geven in het adoptieproces van bepaalde typen huishouden. De woonsituatie wordt bevraagd door middel van een meurkeuzevraag met de opties: alleenwonend, samenwonend, gezin met kinderen en anders. Het aantal personen van het huishouden wordt bevraagd met een open vraag. In combinatie met de variabele *leeftijd* kan op deze manier een betere beschrijving gegeven worden van het huishouden. Het beantwoorden van vragen over persoonskenmerken kan door respondenten als gevoelig worden ervaren, waardoor dit een barrière kan vormen voor het verder invullen van de enquête. De vragen naar persoonskenmerken worden daarom zo veel mogelijk aan het eind van de enquête gesteld, omdat respondenten dan over het algemeen minder moeite hebben met het invullen van dergelijke informatie (Bryman, 2001). De operationalisering van persoonskenmerken is weergegeven in Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Operationalisering concept persoonskenmerken

Component	Dimensie	Variabele	Schaal	Waarden
Leeftijd	Leeftijd	Geboortjaar	Ratio	
Inkomen	Inkomensniveau	Inkomen	Nominaal	1 – 5
Opleiding	Opleidingsniveau	Opleiding	Nominaal	1 – 5
Woonsituatie	Woonsituatie	Woonsituatie	Ordinaal	1 – 4
Grootte van huishouden	Grootte van huishouden	Groottehuishouden	Ratio	
Betrokkenheid bij milieuproblematiek	Lid van milieuorganisatie	Milieuorganisatie	Dichotoom	0, 1

Sociale omgeving

Het concept *sociale omgeving* is geoperationaliseerd aan de hand van de dimensies van sociale omgeving volgens McNeill (2006) en de componenten van sociale cohesie volgens Forsyth (2010). Het doel van de operationalisering van de *sociale omgeving* en *sociale cohesie* is niet om een allesomvattende meting te realiseren. Naast het feit dat dit vrijwel onmogelijk is, behoort dit ook niet tot het doel van deze studie. Het zou de enquête onnodig lang maken en vermoedelijk relatief weinig extra toevoegen aan de resultaten. Voor dit onderzoek was een beknopte, theoretisch onderbouwde operationalisering gewenst. Voor de verkenning van de werking van de mechanismen binnen de sociale omgeving, is het vooral van belang om recht te doen aan de breedte van het concept. Er is daarom gekozen om alle componenten te meten welke vanuit de literatuur naar voren kwamen, maar het aantal variabelen per dimensie te beperken. Deze keuze leidt ertoe dat het aantal enquêtevragen kan worden beperkt, zonder de mogelijkheid te verliezen om de resultaten te kunnen plaatsen bij specifieke dimensies van de sociale omgeving. Naast de dimensies die uit de literatuur naar voren kwamen, worden nog een aantal andere concepten van de sociale omgeving gemeten. Door te vragen of de respondent deel uit maakte van een lokaal zonnestroominitiatief, wordt de invloed van lokale zonnestroominitiatieven bepaald. Daarnaast wordt ook gevraagd of een huishouden eerder tot aanschaf over zou gaan of over zou zijn gegaan wanneer een lokaal zonnestroominitiatief was of wordt georganiseerd. Met deze vraag wordt onderzocht of een lokaal zonnestroominitiatief barrières weg kan nemen en zo het adoptieproces van een huishouden kan versnellen. De vraag wordt gesteld door middel van een ja/nee vraag. Ook wordt gevraagd of de respondent voorkeur heeft voor een lokaal installatiebedrijf. In de evaluatie van deA (2013) kwam naar voren dat dit hoog gewaardeerd werd door de huishoudens. Dezelfde vraagstelling is gebruikt om de invloed van het sociale netwerk te bepalen. Tot slot wordt de invloed van *plaats* gemeten door naar de fysieke omgeving te vragen. De respondent wordt gevraagd in welk type omgeving hij of zij woont, waarbij de keuze bestaat uit stadscentrum van een grote stad, woonwijk/rijtjeshuis, buitengebied of overig. Deze categorieën zijn gekozen op basis van de literatuur over de invloed van plaats. De vraagstelling naar plaats wordt aangevuld met een vraag over het aantal zonnestroominstallaties dat reeds aanwezig is in de straat. Hiermee kan worden achterhaald of een huishouden via de (sociale) omgeving met zonnestroominstallaties in aanraking komt. Voor de vraagstelling naar de sociale cohesie is gekozen om alleen de dimensie *sociale cohesie* te meten. De dimensies taak-, ervaren en emotionele cohesie worden van ondergeschikt belang geacht voor dit onderzoek. De belangrijkste reden hiervoor is dat deze dimensies zeer waarschijnlijk ook vertegenwoordigd zijn in de score op *sociale cohesie*. Wanneer een huishouden bijvoorbeeld in hoge mate taakcohesie ervaart, zal een huishouden zich waarschijnlijk ook meer verbonden voelen met de buurt (*sociale cohesie*). Voor het meten van sociale cohesie is gekozen voor een stelling in combinatie met een antwoordmogelijkheid op een 5-punts Likert-schaal, zodat het mogelijk is om de mate van sociale cohesie aan te geven. Deze methode leent zich goed voor het bepalen van de intensiteit van de gevoelens rond dit concept (Bryman, 2001). De operationalisering van de sociale omgeving is weergegeven in Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Operationalisering concept sociale omgeving

Component	Dimensie	Variabele	Schaal	Waarden
Sociale cohesie	Verbonden met de buurt	Verbondenheid	Nominaal	1 – 5
Lokaal initiatief	Onderdeel lokaal initiatief	Initiatief	Dichotoom	0, 1
	Voorkeur lokale installateur	Lokaleinstallateur	Nominaal	1 – 5
	Initiatief zou helpen	InitiatiefHelp	Dichotoom	0, 1
Sociaal netwerk	Bekende heeft installatie	NetwerkZonnestroom	Dichotoom	0, 1
Plaats	Type omgeving	Type omgeving	Ordinaal	1 – 4
	Installaties in straat	Installaties straat	Nominaal	1 – 7

Perceptie attributen zonnestroomtechnologie

Dit concept is uitgesplitst in componenten volgens de theorie van Rogers (1995). Bij de operationalisering van deze componenten is rekening gehouden met het onderscheid tussen perceptie en de realiteit. Zo kan een huishouden relatief voordeel anders waarnemen dan dat dit feitelijk gezien het geval is. Huishoudens baseren hun keuze op basis van hun eigen ervaring van de werkelijkheid, waardoor het meten van de perceptie belangrijker is dan de feitelijke scores van de attributen. Rogers (1995) stelt dat een standaard operationalisering van zijn vijf attributen niet mogelijk is, omdat innovaties sterk van elkaar verschillen. Zo kan het attribuut *relatief voordeel* zich bij de ene innovatie uiten in financieel voordeel, terwijl dit bij een andere innovatie bijvoorbeeld tijdsbesparing kan zijn. In de loop der jaren is er wel een veel gebruikte vorm ontwikkeld voor het meten van de attributen. Moore en Benbasat (1991) onderzochten via een uitgebreide test welke

vragen deel uit zouden moeten maken van een enquête naar de perceptie van attributen. In andere studies waarbij de attributen geoperationaliseerd zijn in een enquête, zijn deze en andere stellingen gebruikt welke typerende kenmerken van het betreffende attribuut representeerden. Door deze deelscores te sommeren, werd een totaalscore per attribuut verkregen (Duan et al., 2010; Peeters et al., 2012; Martins et al., 2004). Er is zodoende wel een bepaalde, vaste vorm ontstaan voor de operationalisering van de vijf attributen, waar in dit onderzoek ook gebruik van wordt gemaakt. De operationalisering is specifiek aangepast voor de zonnestroomtechnologie op basis van inzichten uit het theoretisch kader en eigen invulling. Dit heeft geleid tot de operationalisering van de attributen zoals weergegeven in Tabel 6.4. Er is gekozen voor het gebruik van stellingen in combinatie met een antwoordmogelijkheid met eens/oneens, waardoor een dichotome variabelen ontstaan.

Tabel 6.4 Operationalisering concept perceptie attributen van zonnestroominstallatie

Component	Dimensie	Variabele	Schaal	Waarden
Relatief voordeel	Financieel voordeel	Relatiefvoordeel	Nominaal	0, 1
Compatibiliteit	Installatie eenvoudig te plaatsen	Compatibiliteit	Nominaal	0, 1
Complexiteit	Zonnestroominstallatie is ingewikkeld	Complexiteit	Nominaal	0, 1
Testbaarheid	bekend met installatie	Testbaarheid	Nominaal	0, 1
Zichtbaarheid	Zie veel installaties	Zichtbaarheid	Nominaal	0, 1

Motieven, informatie en subsidie

Zoals uit het onderzoek van Jager (2006) en deA (2013) naar voren kwam, blijkt dat er verschillende motieven zijn die uiteindelijk de doorslag kunnen geven om tot aanschaf van een zonnestroominstallatie over te gaan. In deze studies komen vier hoofdmotieven naar voren: Rendement op investering, bijdrage aan beter milieu, onafhankelijkheid van energieleverancier en investering in woning. Om de invloed van het mee willen doen aan een buurtactie hierin mee te nemen, is dit als vijfde motief toegevoerd. Met deze vraag kan bepaald worden of huishoudens hun keuze voor een zonnestroominstallatie laten beïnvloeden door de sociale omgeving en het mee willen doen met een buurtinitiatief. Tot slot is nog een zesde motief toegevoegd. In de opkomst van de vele zonnestroominitiatieven en het gebruik van diverse apps en websites waarop de elektriciteitsopwekking van de installatie inzichtelijk wordt gemaakt, komt ook een zeker hobby-aspect naar voren. Huishoudens vinden het leuk om eigen energie op te wekken en te volgen hoeveel energie ze al opgewekt en bespaard hebben. Dit kan ook een motief zijn voor de aanschaf van een installatie, daarom is deze ook toegevoegd aan de antwoordmogelijkheden. Bij de aanschaf kunnen meerdere motieven tegelijk spelen en elkaar versterken, daarom is gekozen om van elk motief afzonderlijk de invloed te meten. Dit gebeurt aan de hand van een stelling per motief, welke beantwoord wordt met een score op een vijfpunts Likert-schaal. Om de invloed van subsidie te bepalen, wordt gevraagd of subsidie doorslaggevend is geweest in de keuze voor de aanschaf. Er is gekozen om voor deze vraag een dichotome variabele te gebruiken. Op deze manier wordt de vraag scherp gesteld en kan ook duidelijker iets gezegd worden over de effectiviteit van de subsidieregeling. De factor *informatie* wordt bevraagd aan de hand van drie vragen, allen door middel van een stelling en een antwoordmogelijkheid op een vijfpunts Likert-schaal. Allereerst wordt gevraagd in hoeverre huishoudens informatie verkrijgen via hun eigen sociale netwerk. Ten tweede wordt gevraagd naar de ervaring met de persoonlijke informatievoorziening door de adviseur. In de literatuur kwam immers naar voren dat juist gepersonaliseerde informatie vaak ontbreekt duurzame energie technologieën. De operationalisering van de motieven, subsidie en informatie is weergegeven in Tabel 6.5.

Tabel 6.5 Operationalisering concepten motieven, subsidie en informatie

Concept	Component	Dimensie	Variabele	Schaal	Waarden
Motieven		Investering in woning	Investeringwoning	Nominaal	1 – 5
		Rendement op investering	Rendement	Nominaal	1 – 5
		Onafhankelijkheid	Onafhankelijkheid	Nominaal	1 – 5
		Bijdragen aan beter milieu	Milieu	Nominaal	1 – 5
		Elektriciteit opwekken leuk	Leuk	Nominaal	1 – 5
		Meedoen met buurtactie	Buurtactie	Nominaal	1 – 5
Subsidie		Subsidie doorslaggevend	Subsidie	Ordinaal	1 – 5
Informatie	Sociaal netwerk	Informatie via netwerk	Netwerkinformatie	Nominaal	1 – 5
	Adviseur	Persoonlijke informatie	Persoonlijkeinformatie	Nominaal	1 – 5

7. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de enquête besproken. In de eerste paragraaf zullen enkele kenmerken van de respondenten gepresenteerd worden, zodat een beter beeld gevormd kan worden van de respondenten. In de tweede paragraaf zullen de hypothesen getoetst worden aan de hand van statistische toetsen. In de laatste paragraaf wordt op de invloed van de sociale omgeving ingegaan.

7.1 Respondenten

Aan de enquête hebben in totaal 238 huishoudens deelgenomen. In Tabel 7.1 zijn enkele (persoons)kenmerken weergegeven van de respondenten. Ontbrekende en onrealistische antwoorden zijn uit de resultaten gehaald en half-ingevulde enquêtes zijn uit de resultaten gelaten. Uiteindelijk bleven hierna 230 cases over. Dit zijn alleen huishoudens die interesse hebben getoond in een zonnestroominstallatie. Vergeleken met alle Nederlandse huishoudens, kan de groep daarom gezien worden als een relatief homogene groep die grotendeels uit *early adopters* bestaat. Door deze homogeniteit ligt de focus bij de analyse daarom niet op het vinden van allerlei verschillen en verbanden binnen de groep. De karakteristieke eigenschappen van de groep als geheel leveren wellicht relevantere resultaten op, waarmee de groep *early adopters* geïdentificeerd kan worden. Er zijn enkele opvallende kenmerken te zien in de resultaten. Allereerst ligt de gemiddelde leeftijd met 54,7 jaar vrij hoog. De gemiddelde leeftijd van de hele populatie ligt met 53,4 jaar slechts 1,3 jaar lager, waardoor de enquêteresultaten als een representatieve steekproef kunnen worden gezien. Uit verdere analyse van de verdeling van leeftijd blijkt dat 88,8% van de respondenten boven de veertig jaar is en 19,8% boven de 65 jaar. Zie Figuur II.1 Daarnaast blijkt dat de gemiddelde leeftijd van samenwonenden (61,7 jaar) significant ($sig=0,00$) hoger ligt dan de gemiddelde leeftijd van gezinnen met kinderen (47,5 jaar), zie Tabel II.1. Dit duidt erop dat de interesse in een zonnestroominstallatie voornamelijk voorkomt bij wat oudere gezinnen en samenwonenden van middelbare leeftijd, maar minder bij jonge samenwonenden. Het opleidingsniveau en het inkomensniveau zijn ook opvallend hoog. Bijna de helft van de respondenten (43%) heeft een jaarlijks bruto inkomen van 60.000 Euro of meer. Ook blijkt dat 70,1% van de respondenten hoogopgeleid is, wat beduidend meer is dan het gemiddelde (28%) van de Nederlandse beroepsbevolking (CBS, 2013d). Tot slot blijkt een groot deel van de respondenten samenwonend te zijn. Dit blijkt zowel uit de resultaten van de vraag betreft de woonsituatie als uit de vraag over de grootte van het huishouden.

Tabel 7.1 Beschrijvende statistieken respondenten

Gemiddelde leeftijd (n=217)		54,7 jaar
Woonomgeving (n=230)	centrum van een grote stad	4,8%
	woonwijk of rijtjeshuis	72,6%
	buitengebied	22,6%
Lid van een milieuorganisatie (n=228)	Lid van milieuorganisatie	25,4%
	Niet lid van milieuorganisatie	74,6%
Zonnestroominstallatie aangeschaft (n=223)	Ja	65,0%
	Nee, niet mogelijk of niet rendabel	25,1%
	Nee, geen interesse	9,9%
Jaarlijks bruto inkomen (n=200)	<25.000 euro	6,0%
	25.000 - 35.000 euro	12,0%
	35.000 - 45.000 euro	20,5%
	45.000 - 60.000 euro	18,5%
	>60.000 euro	43,0%
Opleidingsniveau (n=221)	Basisonderwijs, speciaal onderwijs	1,8%
	MAVO, VBO, VMBO, onderbouw HAVO/VWO	7,2%
	MBO, HAVO, VWO	18,6%
	HBO, WO-bachelor	42,5%
	WO-master, doctoraal	29,9%
Woonsituatie (n=228)	Alleenwonend	6,6%
	Samenwonend	40,8%
	Gezin met kinderen	49,6%
	Anders	3,1%
Aantal personen in huishouden (n=223)	1 persoon	5,9%
	2 personen	43,7%
	3 personen	13,1%
	4 personen	21,6%
	5 personen	13,5%
	6 personen	2,3%

7.2 Toetsing hypothesen

In deze paragraaf worden aan de hand van statistische toetsen de hypothesen getoetst. Waar nodig zullen de resultaten verder onder de loep worden genomen, zodat meer inzicht wordt verkregen in mogelijke verbanden. In de bijlagen zijn per hypothese de uitgebreide testresultaten te vinden.

Hypothese 1: Een positieve houding ten opzichte van een zonnestroominstallatie houdt positief verband met de adoptie van een zonnestroominstallatie

Om het verband tussen de houding ten opzichte van een zonnestroominstallatie en de adoptie hiervan te bepalen, is gebruik gemaakt van de resultaten van de enquêtevragen 4, 10, 11, 12, 13 en 14. Bij deze vragen wordt de respondent gevraagd naar de perceptie van de attributen en of de respondent tot aanschaf over is gegaan. Om een maat te vinden voor de houding ten opzichte van een zonnestroominstallatie, is de variabele *AttributenTotaal* aangemaakt. In deze nieuwe variabele worden de dichotome variabelen van de perceptie per attribuut gesommeerd, waardoor *AttributenTotaal* zodoende een waarde heeft tussen de 0 en de 5. In Tabel 7.2 zijn de resultaten weergegeven van de perceptie per attribuut en de totale houding. Opvallend is dat alle attributen sterk positief gepercipieerd worden. Voor elk van de attributen geldt dat minimaal driekwart van de respondenten een positieve perceptie hiervan heeft. De totale houding is ook zeer positief. Iets minder dan de helft van de respondenten heeft een positieve perceptie van alle vijf de attributen en 78,2% heeft een positieve perceptie van tenminste vier van de vijf attributen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de groep respondenten, de *early adopters*, een sterk positieve perceptie hebben van de attributen en zodoende een positieve houding hebben ten opzichte van een zonnestroominstallatie.

Tabel 7.2 Perceptie attributen en houding ten opzichte van een zonnestroominstallatie

Perceptie attribuut	Positieve perceptie	n	Verdeling
Relatief voordeel	Oneens	34	14,8%
	Eens	195	85,2%
Compatibiliteit	Oneens	38	16,7%
	Eens	190	83,3%
Testbaarheid	Oneens	38	16,7%
	Eens	189	83,3%
Complexiteit	Oneens	32	14,1%
	Eens	195	85,9%
Zichtbaarheid	Oneens	55	24,1%
	Eens	173	75,9%

		n	Verdeling
Totale houding	Negatief	0	0%
		6	2,7%
		12	5,3%
	Positief	31	13,8%
		75	33,3%
		101	44,9%

Vervolgens is getest of de houding ten opzichte van een zonnestroominstallatie ook verband houdt met de aanschaf van een installatie. Voor het testen van het verband tussen *Aanschaf* en *AttributenTotaal* is een T-toets uitgevoerd ($n=164$), zie Tabel III.I voor de resultaten. In deze tabellen komt naar voren dat er geen significant ($Sig.=,318$) verschil is gevonden op perceptie van de attributen tussen huishoudens die wel een installatie hebben aangeschaft en huishoudens die dat niet hebben gedaan. De test geeft aan dat huishoudens die geen zonnestroominstallatie aangeschaft hebben gemiddeld een negatievere perceptie ($M=4,14$) hebben dan huishoudens die wel een zonnestroominstallatie aangeschaft hebben ($M=4,43$), maar dat dit verschil niet significant is. Hiervoor zijn alleen de respondenten gebruikt die *ja* of *nee* hebben geantwoord op de vraag of ze een zonnestroominstallatie hebben aangeschaft. De categorie *Nee, plaatsing bleek niet mogelijk of niet rendabel* is niet meegeteld, omdat deze categorie geen homogene groep is. In deze groep zitten namelijk zowel huishoudens die graag een zonnestroominstallatie hadden willen aanschaffen als huishoudens die bewust nog geen installatie hebben aangeschaft, waardoor deze categorie weinig zegt over het adoptieproces. Deze groep is daarom niet geschikt om mee te nemen in de toetsing.

Om verder inzicht te krijgen in het verband tussen de perceptie van de attributen en de aanschaf, is ook voor elk attribuut apart het verband gemeten met de aanschaf van een zonnestroominstallatie. Aangezien het allemaal dichotome variabelen betreft, is een Chi-kwadraat toets uitgevoerd. Zie Tabel 7.3. Er blijkt een significant te bestaan tussen de aanschaf van een zonnestroominstallatie en de perceptie van zowel compatibiliteit als testbaarheid. Uit de bijbehorende kruistabellen kwam naar voren dat het om een positief verband gaat. De scores liggen in het algemeen erg hoog, wat de homogeniteit van de groep onderstreept.

Tabel 7.3 Verband tussen perceptie van attributen en aanschaf

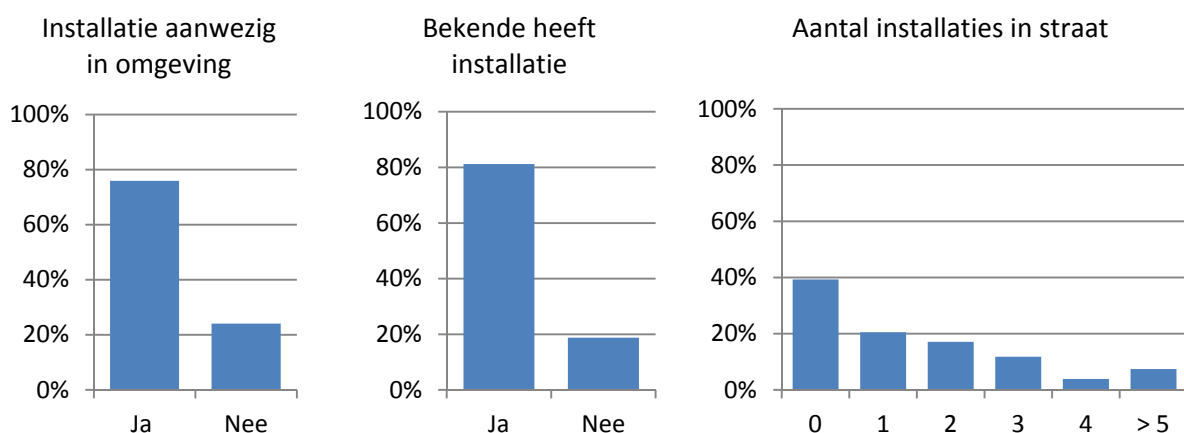
Perceptie attribuut	Significantie	Aanschaf	n	Gemiddelde	
				<i>0=negatief, 1=positief</i>	
relatief voordeel	0,568	Nee	21	0,90	
		Ja	145	0,94	
compatibiliteit	0,008	Nee	21	0,81	
		Ja	144	0,96	
testbaarheid	0,012	Nee	21	0,67	
		Ja	145	0,88	
complexiteit	0,513	Nee	21	0,86	
		Ja	145	0,90	
zichtbaarheid	0,144	Nee	21	0,90	
		Ja	144	0,76	
Totale houding	0,318	Nee	21	0,83	
		Ja	143	0,89	

Voor nauwkeurig inzicht in het verloop van de verbanden is een logistische regressieanalyse geschikt. In de adoptietheorie van Rogers wordt echter ook de invloed van persoonskenmerken benoemd, wat ook terug te zien is in het conceptueel model. De invloed van persoonskenmerken is daarom getest door leeftijd, inkomensniveau en opleidingsniveau op te nemen als controlevariabelen in het model. Statistisch gezien is het niet verantwoord om nominale variabelen op te nemen in een logistische regressieanalyse. Echter, de categorieën hebben een dusdanige samenhang en onderling min of meer gelijke afstanden, dat het overgaan op het gebruik van dummyvariabelen voor opleidingsniveau en inkomensniveau geen recht zou doen aan de werkelijkheid. De controlevariabelen zijn in twee stappen aan het model toegevoegd: eerst *leeftijd* en vervolgens *inkomensniveau* en *opleidingsniveau*. Er bleken geen sterke correlaties tussen de variabelen te bestaan, waardoor geen sprake is van multicollineariteit. De toleranties bevinden zich tussen de 0,784 en 0,960, wat ruim voldoende is. Zie Tabel III.II. Er zijn daarom geen interactietermen toegevoegd. De uitgebreide resultaten zijn te vinden in Tabel III.III tot en met Tabel III.VI. De verklaringskracht neemt toe naarmate meerdere variabelen worden toegevoegd, maar geen van de modellen is significant. In alle modellen heeft leeftijd een sterke invloed, welke in model 3 en 4 ook significant is. Daarnaast blijkt dat de perceptie van de attributen in geen van de modellen significantie vertoont. Op basis van de regressieanalyse kan geconcludeerd worden dat de aanschaf van een zonnestroominstallatie sterker wordt verklaard door leeftijd dan door de perceptie van de attributen. Een positieve houding, gedefinieerd als de totale perceptie van de attributen, vormt zodoende geen verklaring voor de aanschaf van een zonnestroominstallatie. Dit betekent niet dat een positieve houding geen verband houdt met de adoptie van een zonnestroominstallatie. De resultaten in Tabel 7.2 tonen aan dat de groep geïnteresseerden een sterk positieve houding heeft ten opzichte van een zonnestroominstallatie. Het interesse tonen en het aangaan van een adviestraject bij een zonnestroombedrijf kan gezien worden als een vergevorderd adoptieproces, waardoor gesteld kan worden dat een positieve houding positief verband houdt met de adoptie. De hypothese wordt daarom aangenomen.

Hypothese 2: Een zonnestroominstallatie in de omgeving heeft een positieve invloed op het adoptieproces van een huishouden

Een verband tussen de aanwezigheid van een zonnestroominstallatie in de omgeving en het adoptieproces van een huishouden is via meerdere variabelen onderzocht. Voor zonnestroominstallaties in de omgeving zijn de enquêtevragen 1 en 8 gebruikt. Bij deze vragen is de respondent gevraagd of een bekende een zonnestroominstallatie heeft en hoeveel installaties er aanwezig zijn in de straat. Voor het adoptieproces zijn zowel de percepties van de attributen als een eventuele aanschaf van een installatie gebruikt. Voor een beter inzicht in het begrip *omgeving*, zijn eerst de verbanden getest tussen de omgevingsvariabelen onderling en de invloed daarvan op de perceptie van zichtbaarheid. Wanneer een respondent aangeeft dat er een zonnestroominstallatie aanwezig is in zijn of haar omgeving, is het niet bekend of daarmee de sociale of lokale

omgeving wordt bedoeld. Een zonnestroominstallatie kan zich in de straat bevinden (lokale omgeving) of bij iemand in het netwerk van het huishouden (sociale omgeving). Het begrip *omgeving* heeft zodoende een lokaal en een sociaal aspect. Inzicht in de invloed en de verhouding tussen deze twee aspecten kan belangrijke informatie geven over het diffusieproces onder huishoudens. In Figuur 7.1 zijn de resultaten van de betreffende enquêtevragen weergegeven. In Nederland waren in mei 2013 70.000 installaties geregistreerd (Netbeheer Nederland, 2013), terwijl het aantal huishoudens ruim 7,5 miljoen bedroeg (CBS, 2013h). Dit betekent dat ongeveer 1% van de Nederlandse huishoudens een zonnestroominstallatie heeft, terwijl in de enquête bijna 80% van de respondenten aangeeft dat er in de omgeving een zonnestroominstallatie aanwezig is. Dit is opvallend hoog. Allereerst is de correlatie getest tussen het aantal installaties in de straat en een bekende met een zonnestroominstallatie. Het is niet onwaarschijnlijk dat er een verband bestaat tussen deze variabelen, aangezien de kans groot is dat eigenaar van de zonnestroominstallatie in de straat een bekende is. In dat geval overlappen de sociale en lokale omgeving elkaar. Met behulp van een Chi-kwadraat toets is dit verband getest, zie Tabel IV.I. Uit deze test kwam naar voren dat er geen significant verband ($Sig.=0,590$) bestaat tussen de lokale en de sociale omgeving. Hieruit kan worden opgemaakt dat een bekende met een installatie slechts in een deel van de gevallen uit de lokale omgeving - de straat - komt. Wanneer naar de verdeling van de variabele *AantalInstallaties* wordt gekeken, valt op dat bijna 40% van de huishoudens in een straat woont waar nog geen zonnestroominstallaties aanwezig zijn. Toch geeft 75,9% van de respondenten aan dat er een zonnestroominstallatie aanwezig is in hun omgeving. Dit verschil zou verklaard kunnen worden doordat een bekende een zonnestroominstallatie heeft, waardoor een huishouden via deze weg een zonnestroominstallatie tegenkomt in de omgeving. Van alle huishoudens geeft 81,2% aan dat zij iemand kennen met een zonnestroominstallatie.



Figuur 7.1 Zonnestroominstallaties in de sociale en lokale omgeving

Om inzicht te krijgen in de verklaring van de perceptie van zonnestroominstallaties in de omgeving, is een logistische regressie uitgevoerd met als afhankelijke variabele *Zichtbaarheid* en als onafhankelijke variabelen *AantalInstallaties* en *NetwerkInstallatie*. Om te bepalen of het regressiemodel past bij de data, is gekeken naar de significantie van de Chi-kwadraat toets van het model en de significantie van de Hosmer en Lemeshow toets. Zowel de significantie van de Chi-kwadraat toets van het model ($Sig.=0,000$) als de significantie van de Hosmer en Lemeshow toets ($Sig.=0,709$) tonen duidelijk aan dat het model past bij de data, zie Tabel IV.II. De waarden van de coëfficiënten Cox & Snell R^2 (0,267) en Nagelkerke R^2 (0,402) zijn ook redelijk hoog, wat er op duidt dat het model een redelijk groot deel van de variantie verklaart. Uit het regressiemodel komt naar voren dat zowel het aantal installaties in de straat als een bekende met een zonnestroominstallatie een significant verband vertonen met de perceptie van zichtbaarheid, zie Tabel 7.4. Alle huishoudens met vier of meer zonnestroominstallaties in de straat geven aan dat zonnestroominstallaties aanwezig zijn in hun omgeving, waardoor de laatste twee categorieën van *AantalInstallaties* extreme waarden laten zien. Op basis van de uitgevoerde toetsen kan geconcludeerd worden dat zowel het aantal installaties in de straat als een bekende met een zonnestroominstallatie significant verband houden met de perceptie van zichtbaarheid. Met de kennis van hypothese 1 dat een positieve perceptie van de attributen positief verband houdt met het adoptieproces, kan gesteld worden dat een installatie in de buurt of een bekende met een installatie het adoptieproces kan versnellen. Het aantal installaties in de straat en een bekende met een zonnestroominstallatie hebben onderling geen significant verband. Dit betekent dat de omgeving zowel een sociaal als een lokaal aspect kent, maar dat die elkaar slechts beperkt overlappen.

Tabel 7.4 Regressiemodellen invloed zonnestroominstallatie in omgeving op perceptie attributen

	Zichtbaarheid		Zichtbaarheid		Compatibiliteit		Complexiteit	
	<i>pseudo R² = 0,402*</i> <i>Chi² = 70,219</i> <i>Df = 6</i> <i>Sig. = ,000</i>		<i>pseudo R² = ,401*</i> <i>Chi² = 65,635</i> <i>Df = 7</i> <i>Sig. = ,000</i>		<i>pseudo R² = ,138*</i> <i>Chi² = 18,152</i> <i>Df = 7</i> <i>Sig. = ,011</i>		<i>pseudo R² = ,135*</i> <i>Chi² = 15,576</i> <i>Df = 7</i> <i>Sig. = ,029</i>	
	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)
Constante	0,050	3,121	,406	2,470	,022	14,784	,000	421,081
Leeftijd			,722	1,006	,271	1,020	,076	,964
Bekende heeft installatie	0,033	2,610	,030	,367	,000	,203	,006	,272
Installatie in de straat								
0 installaties (Ref)	0,000		,000		,820		,674	
1 installatie	0,000	0,117	,000	9,750	,494	,701	,127	,423
2 installaties	0,000	0,025	,000	38,992	,425	,654	,201	,463
3 installaties	0,001	0,113	,002	7,685	,626	1,417	,585	,665
4 installaties	0,999	0,000	,999	1·10 ⁸	,593	,610	,999	9·10 ⁸
Meer dan 5 installaties in de straat	0,998	0,000	,998	1·10 ⁸	,566	1,877	,900	1,151

*Als indicatie voor de maat van de verklaring van de variantie is de waarde van Nagelkerke R^2 gebruikt

Uit hypothese 1 is naar voren gekomen dat een positieve perceptie van de attributen het adoptieproces versnelt. De vraag rijst daarom of een zonnestroominstallatie in de omgeving ook invloed heeft op de perceptie van de andere vier attributen en wat daarin de rol is van de sociale en de lokale omgeving. Voor elk van de attributen is daarom een logistische regressie uitgevoerd met als onafhankelijke variabelen *AantalInstallaties* en *NetwerkInstallatie*. De uitgebreide resultaten zijn te vinden Tabel IV.III tot en met Tabel IV.VI. Voor er conclusies aan deze resultaten verbonden worden, dient ook gekeken te worden naar controlevariabelen. Op basis van de literatuur en de resultaten uit hypothese 1, is gekozen om *leeftijd* als controlevariabele toe te voegen. Zie Tabel IV.VII tot en met Tabel IV.XI voor de resultaten. Uit deze regressieanalyses is een tweetal significante modellen naar voren gekomen met significante verbanden, zie Tabel 7.4. *NetwerkInstallatie* laat een significant verband zien met *Compatibiliteit* en *Complexiteit*. De invloed van leeftijd is beperkt, alleen in het model voor *Complexiteit* is de invloed bijna significant. Het directe verband tussen complexiteit en leeftijd is getoetst door een onafhankelijke T-toets. Zie Tabel IV.XII. Hieruit komt naar voren dat ouderen een zonnestroominstallatie gemiddeld meer complex ervaren dan jongeren (*Sig. = ,030*). Dit sluit aan bij de theorie van Rogers. Vervolgens is het verband getest tussen een zonnestroominstallatie in de omgeving en het zelf aanschaffen van een installatie. Ook bij deze toets zijn van de variabele *Aanschaf* alleen de categorieën *ja* en *nee* meegeteld om onzuiverheden te voorkomen. Gezien de sterke invloed van leeftijd bij hypothese 1, is leeftijd als controlevariabele opgenomen in het tweede en derde model. Zie Tabel 7.5. Voorafgaand is gecontroleerd op multicollineariteit, zie Tabel IV.XV. De volledige resultaten zijn weergegeven in Tabel IV.XVI tot en met Tabel IV.XVIII. Leeftijd blijkt wederom van significante invloed te zijn. De toevoeging van leeftijd verbetert maakt het model significant en verlaagt de -2Loglikelihood sterk.

Tabel 7.5 Regressiemodellen invloed zonnestroominstallatie in omgeving op aanschaf

	Model 1		Model 2		Model 3	
	<i>pseudo R² = ,086*</i> <i>Chi² = 7,936</i> <i>Df = 6</i> <i>Sig. = ,243</i> <i>-2LogLL = 122,215</i>		<i>pseudo R² = ,084*</i> <i>Chi² = 7,069</i> <i>Df = 2</i> <i>Sig. = ,029</i> <i>-2LogLL = 109,039</i>		<i>pseudo R² = ,127*</i> <i>Chi² = 10,807</i> <i>Df = 7</i> <i>Sig. = ,147</i> <i>-2LogLL = 105,301</i>	
	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)
Constante	,000	49,863	,819	,706	,769	1,644
Bekende heeft installatie	,022	0,266	,317	,528	,270	,475
Leeftijd			,021	1,061	,034	1,060
Installatie in de straat						
0 installaties (Ref)	,499				,618	
1 installatie	,658	,734			,358	,497
2 installaties	,200	,421			,118	,317
3 installaties	,920	,916			,622	,634
4 installaties	,137	,236			,179	,245
Meer dan 5 installaties in de straat	,138	,301			,231	,317

*Als indicatie voor de maat van de verklaring van de variantie is de waarde van Nagelkerke R^2 gebruikt

Leeftijd blijkt een sterkere verklaring te bieden voor de aanschaf van een zonnestroominstallatie dan de aanwezigheid van een zonnestroominstallatie in de omgeving. Gezien de kleine omvang van de groep die niet over is gegaan tot aanschaf ($n=22$) en het aantal categorieën (6) van de variabele *Aantalinstallaties*, kunnen er echter geen harde conclusies worden verbonden aan deze resultaten. Het feit dat leeftijd binnen deze groep geïnteresseerden een sterke invloed heeft op de aanschaf, betekent niet automatisch dat leeftijd de aanschaf van een zonnestroominstallatie in het algemeen verklaart. Dit resultaat zegt alleen dat ouderen binnen deze groep geïnteresseerden eerder tot aanschaf over gaan dan jongeren, wat feitelijk alleen iets zegt over de conversie. De invloed van een zonnestroominstallatie in de omgeving blijkt hierin geen verschil te maken. Echter, de perceptie van de attributen wordt hierdoor wel beïnvloed. Het is daarbij van belang om onderscheid te maken tussen de lokale en de sociale omgeving. Het aantal installaties in de straat, de lokale omgeving, blijkt alleen invloed te hebben op de perceptie van zichtbaarheid. Een bekende met een zonnestroominstallatie, de sociale omgeving, heeft meer invloed. Naast het verhogen van de perceptie van zichtbaarheid, wordt ook de perceptie van complexiteit en compatibiliteit positiever. Gezien de gemiddeld erg positieve houding, gedefinieerd als de totale perceptie van de attributen, ten opzichte van een zonnestroominstallatie en de relatief hoge scores op de aanwezigheid van een installatie in de omgeving, is dit verband van groot belang. Met de kennis van hypothese 1 dat de positieve houding ten opzichte van een zonnestroominstallatie gezien kan worden als een hoge mate van adoptie, kan geconcludeerd worden dat een zonnestroominstallatie in de sociale omgeving een positieve invloed heeft op het adoptieproces. De hypothese wordt daarom aangenomen.

Hypothese 3: Financiële motieven vormen het belangrijkste motief in het adoptieproces van huishoudens

De invloed van motieven op de diffusie van zonnestroominstallaties onder huishoudens is op een tweetal manieren onderzocht. Allereerst zijn de motieven gerangschikt op de mate waarin geïnteresseerde huishoudens waarde hechten aan de betreffende motieven, zodat een beeld geschetst kan worden van de overweging die huishoudens maken in het adoptieproces. Hierbij is ook de invloed van persoonskenmerken getoetst. Ten tweede is getest in welke mate de verschillende motieven de aanschaf van een installatie verklaren. Voor deze toetsen zijn de variabelen van de enquêtevragen 4 en 9 gebruikt, waarin werd gevraagd naar de mate waarin de betreffende motieven belangrijke worden gevonden en of een zonnestroominstallatie is aangeschaft. In Tabel 7.6 zijn de motieven gerangschikt op basis van de gemiddelde waardering.

Tabel 7.6 Rangschikking motieven bij aanschaf

Motief bij aanschaf	Gemiddelde waardering
	<i>1=helemaal niet belangrijk, 5=erg belangrijk</i>
1. Rendement op investering	4,07
2. Bijdragen aan een beter milieu	4,06
3. Leuk om eigen zonnestroom op te wekken	3,89
4. Onafhankelijkheid van energieleverancier	3,41
5. Investering in woning	3,40
6. Meedoen aan lokaal initiatief	2,32

Uit deze rangschikking komt naar voren dat het rendement op de investering het belangrijkste motief vormt bij de overweging van de aanschaf van een zonnestroominstallatie. Kort daarachter volgen het bij willen dragen aan een beter milieu en het leuk vinden van het opwekken van eigen zonnestroom. Opvallend is de lage, zelfs negatieve waardering voor het meedoen aan een lokaal initiatief. In hoeverre deze motieven ook verband houden met de aanschaf van een zonnestroominstallatie is onderzocht door middel van zes onafhankelijk T-toetsen. In Tabel 7.7 zijn de belangrijkste resultaten weergegeven, zie Tabel V.I voor de volledige resultaten van de toetsen. Uit de toetsen zijn twee significante verbanden naar voren gekomen, namelijk voor de motieven *leuk om eigen zonnestroom op te wekken* en *meedoen aan lokaal initiatief*. In het laatste geval is er sprake van een negatief verband: huishoudens die het belangrijk vinden om mee te doen aan een lokaal initiatief, gaan uiteindelijk minder snel over tot aanschaf van een installatie. Het motief *leuk om eigen zonnestroom op te wekken* heeft een significant positief verband met de aanschaf. Echter, hierbij moet opgemerkt worden dat deze resultaten beïnvloed kunnen zijn doordat de huishoudens op het moment van de enquête inmiddels in het bezit waren van de aangeschafte zonnestroominstallatie en daar inmiddels met veel plezier eigen zonnestroom mee opwekken. De vraag is of dit ook al een motief was voorafgaand aan de aanschaf van de installatie. Een dergelijke redenering zou ook op kunnen gaan voor het bij willen dragen aan een beter milieu.

Tabel 7.7 Invloed motieven bij aanschaf

Motief	Significantie	Aanschaf	n	Gemiddelde waardering	
				1=helemaal niet belangrijk, 5=erg belangrijk	
Investing in woning	,098	Nee	22	3,09	
		Ja	140	3,51	
Rendement op investering	,259	Nee	22	4,37	
		Ja	144	4,04	
Onafhankelijkheid energieleverancier	,796	Nee	22	3,36	
		Ja	142	3,29	
Bijdragen aan beter milieu	,105	Nee	22	3,64	
		Ja	144	4,17	
Leuk om eigen zonnestroom op te wekken	,011	Nee	22	3,23	
		Ja	143	4,06	
Meedoen aan lokaal initiatief	,031	Nee	22	2,59	
		Ja	141	2,05	

In het conceptueel model is te zien dat motieven worden beïnvloed door persoonskenmerken. Het is bijvoorbeeld niet ondenkbaar dat jongere huishoudens meer geïnteresseerd zijn in het rendement op de investering, terwijl oudere huishoudens op hun oude dag nog iets goeds willen doen met hun geld en bij willen dragen aan een beter milieu. Voor elk motief is daarom een multi-pele regressieanalyse uitgevoerd met de persoonskenmerken als onafhankelijke variabelen. De variabelen *opleidingsniveau* en *inkomensniveau* zijn hierbij als interval variabelen behandeld en niet toegevoegd met behulp van dummy variabelen. De resultaten zijn te vinden in Tabel V.II tot en met Tabel V.IV. Drie van de zes modellen bleken hierbij significant bij een betrouwbaarheidsinterval van 90% en significante verbanden te bevatten. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Tabel 7.8. De waarde van R^2 komt in de modellen niet boven de 0,079, waardoor gesteld kan worden dat de modellen de variantie matig verklaren. Het motief *bijdragen aan beter milieu* blijkt voor huishoudens die lid zijn van een milieuorganisatie van significant groter belang te zijn, wat niet erg verwonderlijk is. Het motief *leuk om eigen zonnestroom op te wekken* blijkt te worden verklaard door *opleidingsniveau*. Huishoudens met een hoger opleidingsniveau vinden dit motief significant belangrijker dan huishoudens met een lager opleidingsniveau. Tot slot blijkt het motief *meedoen met lokaal zonnestroom initiatief* negatief te worden beïnvloed door inkomensniveau. Huishoudens met een hoger inkomensniveau wegen dit aspect significant minder zwaar mee bij de aanschaf van een zonnestroominstallatie.

Tabel 7.8 Regressiemodellen motieven

	Bijdragen aan beter milieu			Leuk om eigen zonnestroom op te wekken			Meedoen met lokaal initiatief		
	$n=188$ $R^2=0,079$			$n=186$ $R^2=,046$			$n=183$ $R^2=,051$		
	Sig.	SE	β	Sig.	SE	β	Sig.	SE	β
Constant	,000	,537		,000	,578		,002	,647	
Inkomensniveau	,488	,061	,054	,160	,066	-,113	,016	,074	-,196
Opleidingsniveau	,211	,082	,098	,032	,089	,173	,431	,098	,064
Leeftijd	,820	,007	,017	,447	,007	-,057	,156	,008	,107
Lid milieuorganisatie	,001	,167	,232	,182	,180	,099	,956	,199	,004

Om invloed van de motieven op de aanschaf te bepalen, is een logistische regressie uitgevoerd. Bij deze analyse zijn de ordinale variabelen die de motieven representeren als interval variabelen behandeld. De afstanden tussen de categorieën van een Likert-schaal zijn moeilijk te definiëren, waardoor het ook moeilijk te bepalen is of deze gelijk zijn. In diverse literatuur (Maurer en Pierce, 1998; Albaum, 1997) wordt echter gesteld dat de Likert-schaal als interval variabele kan worden behandeld, daarom is er voor gekozen om dat in dit geval ook te doen. Vanuit het conceptueel model komt naar voren dat persoonskenmerken de motieven kunnen beïnvloeden en daarmee ook indirect de aanschaf. Er is daarom gecontroleerd op de persoonskenmerken *betrokkenheid milieuproblematiek* en *leeftijd*. Opleidingsniveau en Inkomensniveau zijn niet meegenomen, gezien de zeer beperkte invloed in de eerdere testen op aanschaf. Ook het aantal geschikte cases zou hierdoor verder afnemen, aangezien een deel van de respondenten de vragen over inkomen en opleiding niet ingevuld hebben. Voorafgaand aan de analyse is getest op multicollineariteit, wat niet aan de orde bleek te zijn. Zie Tabel V.V. De controlevariabelen zijn toegevoegd in het tweede en derde model. In Tabel 7.9 zijn deze modellen weergegeven. De uitgebreide resultaten zijn te vinden in Tabel V.VI tot en met Tabel V.VIII. De motieven *meedoen aan lokaal initiatief*, *leuk om eigen zonnestroom op te wekken* en *investering in woning*

tonen in alle modellen significantie. De toevoeging van *leeftijd* verbetert het model sterk, wat ook bij de modellen in hypothese 2 was te zien. Het model blijft significant en de verklaarde variantie gaat sterk omhoog, gezien de verandering van de waarden van Chi-kwadraat en R^2 . Ook de -2LogLL daalt sterk. De toevoeging van *Milieuorganisatie* verslechtert het model. Op basis van dit regressiemodel kan geconcludeerd worden dat motieven een significante invloed hebben op de aanschaf van een zonnestroominstallatie. Ouderen, huishoudens die een investering in hun huis willen doen en huishoudens die het leuk vinden om eigen zonnestroom op te wekken schaffen gemiddeld eerder een zonnestroominstallatie aan. Huishoudens die meedoen met een lokaal initiatief belangrijk vinden, schaffen juist minder snel een zonnestroominstallatie aan.

Tabel 7.9 Regressiemodellen aanschaf zonnestroominstallatie

	Model 1		Model 2		Model 3	
	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)
	<i>pseudo R² = ,296</i> <i>Chi² = 28,179</i> <i>Df = 6</i> <i>Sig. = ,000</i> <i>-2LogLL = 99,052</i>		<i>pseudo R² = ,382</i> <i>Chi² = 33,826</i> <i>Df = 7</i> <i>Sig. = ,000</i> <i>-2LogLL = 79,629</i>		<i>pseudo R² = ,394</i> <i>Chi² = 35,015</i> <i>Df = 8</i> <i>Sig. = ,165</i> <i>-2LogLL = 78,440</i>	
Constant	,889	1,282	,118	,028	,112	,025
Rendement op investering	,106	,577	,111	,553	,123	,567
Onafhankelijkheid van energieleverancier	,239	,765	,089	,630	,107	,645
Bijdragen aan beter milieu	,504	1,185	,129	1,512	,090	1,627
Meedoen aan lokaal initiatief	,008	,507	,006	,417	,005	,408
Leuk om eigen zonnestroom op te wekken	,001	2,595	,001	2,834	,001	2,923
Investering in woning	,008	1,930	,032	1,859	,032	1,872
Leeftijd			,012	1,081	,019	1,076
Lid milieuorganisatie					,274	,467

*Als indicatie voor de maat van de verklaring van de variantie is de waarde van Nagelkerke R^2 gebruikt

Er kan gesteld worden dat er een duidelijk verschil bestaat tussen de waarde die huishoudens aan bepaalde motieven hechten tijdens het adoptieproces en de invloed die de motieven daadwerkelijk hebben op de aanschaf. Van de vier laagst gewaardeerde motieven tijdens het adoptieproces blijken er drie een significant verband te vertonen met de aanschaf. Andersom worden *rendement op investering* en *bijdragen aan beter milieu* weliswaar als belangrijkste overweging genoemd, maar invloed op het al dan niet overgaan tot aanschaf blijkt afwezig. Dit betekent dat huishoudens niet bevestigd worden in hun belangrijkste overwegingen en daarop de aanschaf baseren, terwijl lager gewaardeerde overwegingen juist wel verband blijken te vertonen met de aanschaf. Dit betekent niet dat huishoudens hun belangrijkste motieven links laten liggen. Wanneer een motief gemiddeld gezien geen voorspeller blijkt te zijn voor aanschaf, betekent dit niet dat huishoudens de overweging niet op basis van dat motief hebben gemaakt. In die lijn beschrijft de rangschikking van de motieven uit Tabel 7.6 het best de aard van het adoptieproces. *Rendement op Investering* wordt hierbij als belangrijkste motief genoemd. Daarnaast blijkt uit Tabel 7.9 dat huishoudens die een zonnestroominstallatie aangeschaft hebben het motief *investering in woning* als belangrijk motief kwalificeren, wat het idee bevestigt dat een zonnestroominstallatie een financiële overweging is. De hypothese wordt daarom aangenomen.

Hypothese 4: Een lokaal zonnestroominitiatief wordt sterker verklaard door financiële factoren dan door sociale factoren

De interesse van een deel van de respondenten was onderdeel van een lokaal zonnestroom initiatief, bijvoorbeeld een burennactie. In de enquête kon dit aangegeven worden bij vraag 3, wat de dichotome variabele *OnderdeelInitiatief* heeft opgeleverd. In totaal gaven van de respondenten 41 huishoudens (17,9%) aan dat hun interesse onderdeel was van een lokaal initiatief. Om te bepalen of dit wordt verklaard door financiële of sociale factoren, is een aantal toetsen uitgevoerd. Hiervoor zijn de variabelen van de enquêtevragen 3, 9 en 15 gebruikt, waarin wordt gevraagd naar de motieven en de verbondenheid met de buurt. Allereerst zijn deze variabelen getest op significantie door middel van onafhankelijke T-toetsen, zie Tabel 7.10. De uitgebreide resultaten zijn te vinden in Tabel VI.I. Het blijkt dat huishoudens die onderdeel zijn van een lokaal initiatief zich significant meer verbonden voelen met de buurt. Motieven blijken geen direct significant verband te vertonen met onderdeel van initiatief.

Tabel 7.10 Motieven en sociale cohesie huishoudens onderdeel initiatief

Motief	Significantie	Onderdeel initiatief	n	Gemiddelde waardering 1=helemaal niet belangrijk, 5=erg belangrijk
Investing in woning	,518	Nee	183	3,43
		Ja	40	3,30
Rendement op investering	,159	Nee	186	4,03
		Ja	41	4,24
Onafhankelijkheid energieleverancier	,131	Nee	186	3,46
		Ja	40	3,13
Bijdragen aan beter milieu	,314	Nee	187	4,02
		Ja	40	4,20
Leuk om eigen zonnestroom op te wekken	,261	Nee	185	3,93
		Ja	40	3,73
Meedoen aan lokaal initiatief	,068	Nee	182	2,26
		Ja	41	2,63
Verbondenheid met de buurt	,022	Nee	186	3,33
		Ja	41	3,73

Vervolgens is een logistische regressieanalyse uitgevoerd om een passend model te vinden voor de invloed van motieven en sociale cohesie bij huishoudens die onderdeel zijn van een initiatief. De dichotome variabele *OnderdeelInitiatief* is als afhankelijke variabele gebruikt en *sociale cohesie* en de zes motieven als onafhankelijke variabelen. Er bleek geen sprake te zijn van multicollineariteit, waardoor alle variabelen aan het model konden worden toegevoegd. Zie Tabel VI.II. Op basis van de resultaten van het eerste model, is een tweede model gemaakt waarin *InvestingWoning* is weggelaten vanwege de lage significantie. Zie Tabel 7.11 voor de resultaten. De volledige resultaten zijn te vinden in Tabel VI.III en Tabel VI.IV. Model 2 toont een lichte verbetering ten opzichte van het eerste model, zowel in significantie als in verklaarde variantie. Onafhankelijkheid van energieleverancier en het meedoen met een lokaal initiatief tonen significantie. Bij een betrouwbaarheidsinterval van 90% tonen ook het bijdragen aan een beter milieu, het leuk vinden om eigen zonnestroom op te wekken en verbondenheid met de buurt significantie. Opvallend is dat dit juist alle 'softe' factoren zijn en juist niet de financiële factoren. Huishoudens die onderdeel zijn van een lokaal initiatief hebben significant andere motieven en voelen meer verbondenheid met de buurt. De hypothese wordt dan ook verworpen. Tot slot is getest of huishoudens die onderdeel zijn van een initiatief ook van mening zijn dat een initiatief helpt bij de aanschaf van een installatie. De antwoorden van de enquêtevragen 3 en 5 zijn hiervoor gebruikt. Het verband tussen de bijbehorende, dichotome variabelen is vervolgens getest door middel van een Chi-kwadraat toets. Er blijkt een sterk, significant (*Sig.* = ,001) verband te bestaan tussen onderdeel zijn van een lokaal initiatief en de mening dat een initiatief helpt bij de aanschaf. Zie Tabel VI.V. Echter, onderdeel uit maken van een initiatief blijkt geen significant (*Sig.* = ,842) verband te vertonen met de aanschaf, zie Tabel VI.VI. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de betreffende huishoudens positieve ervaringen hebben met een lokaal zonnestroominitiatief, maar dat er (nog) onvoldoende bewijs is dat het adoptieproces hiermee versneld kan worden. Wel zou het zo kunnen zijn dat door lokale zonnestroominitiatieven huishoudens interesse tonen die dit anders niet hadden gedaan, waardoor het adoptieproces van deze huishoudens wel versneld is als gevolg van het lokale zonnestroominitiatief.

Tabel 7.11 Regressiemodel onderdeel initiatief

	Model 1		Model 2	
	<i>pseudo R</i> ² = ,143 <i>Chi</i> ² = 19,395 <i>Df</i> = 7 <i>Sig.</i> = ,007 <i>-2LogLL</i> = 180,776		<i>pseudo R</i> ² = ,143 <i>Chi</i> ² = 19,626 <i>Df</i> = 6 <i>Sig.</i> = ,003 <i>-2LogLL</i> = 181,323	
	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)
Constant	,005	,014	,004	0,012
Investing in woning	,770	,948		
Rendement op investering	,130	1,446	,133	1,425
Onafhankelijkheid van energieleverancier	,035	,712	,026	,705
Bijdragen aan beter milieu	,076	1,522	,065	1,546
Meedoen aan lokaal initiatief	,032	1,441	,034	1,431
Leuk om eigen zonnestroom op te wekken	,087	,704	,065	,689
Verbondenheid met de buurt	,095	1,414	,086	1,427

*Als indicatie voor de maat van de verklaring van de variantie is de waarde van Nagelkerke *R*² gebruikt

7.3 Invloed sociale omgeving

In de theorie kwam naar voren dat het adoptieproces wordt beïnvloed door de sociale omgeving. Hypothese 2 bevestigt dit idee, doordat naar voren kwam dat de perceptie van de attributen van een zonnestroominstallatie beïnvloed wordt door het kennen van iemand met een zonnestroominstallatie. In de wetenschap dat een positieve perceptie het adoptieproces versnelt, speelt de sociale omgeving zodoende een belangrijke rol in het adoptieproces. Deze invloed kan op meerdere manieren tot uiting komen. Huishoudens kunnen zich bijvoorbeeld laten beïnvloeden door de meningen van anderen, wat ook in een aantal adoptiecategorieën van Rogers beschreven wordt. Zo is een kenmerk van de *achterlopers* dat zij zich in hun adoptieproces laten beïnvloeden door de mening van hun sociale omgeving en dit mee laten wegen in hun keuze. De sociale omgeving kan ook dienen als een middel om bekendheid en kennis van zonnestroominstallatie te verspreiden. Het ontstaan van lokale zonnestroominitiatieven toont ook aan dat het onderwerp zonnestroominstallaties aanwezig is in de sociale omgeving, anders zouden dergelijke initiatieven niet ontstaan. In deze paragraaf staat daarom de vierde deelvraag centraal: wat is de invloed van de sociale omgeving op het diffusieproces van zonnestroomtechnologie onder Nederlandse huishoudens en hoe kan hier gebruik van worden gemaakt? Deze deelvraag heeft een exploratief karakter. Aan de hand van antwoorden op enkele enquêtevragen zal daarom geprobeerd worden de invloed van de sociale omgeving te beschrijven. Allereerst is onderzocht wat de invloed is van een bekende met een zonnestroominstallatie. Uit hypothese 2 kwam al naar voren dat dit de perceptie van de attributen positief beïnvloedt. Er is daarom getest of een bekende met een zonnestroominstallatie er ook voor zorgt dat het onderwerp zonnestroominstallaties vaker ter sprake komt. Dit zou het mechanisme kunnen zijn waardoor de sociale omgeving invloed heeft op de perceptie van de attributen. Hier is een onafhankelijke T-toets voor uitgevoerd, zie Tabel VII.I. Het blijkt dat huishoudens die iemand kennen met een zonnestroominstallatie significant ($Sig.=,000$) vaker aangeven dat het onderwerp regelmatig ter sprake komt. Zie ook Tabel 7.12. Meer informatie kan gevonden worden bij enquêtevraag waarin werd gevraagd in hoeverre huishoudens de informatie over een zonnestroominstallatie via hun eigen netwerk hadden verkregen. Er is daarom een onafhankelijke T-toets uitgevoerd tussen de variabelen *NetwerkInformatie* en *NetwerkInstallatie*, zie Tabel VII.II. Huishoudens die iemand kennen met een zonnestroominstallatie blijken significant ($Sig.=,009$) hoger te scoren op de vraag in hoeverre zijn informatie uit hun eigen netwerk hebben verkregen. Dit duidt erop dat de sociale omgeving een functie heeft in het verzamelen en verspreiden van informatie. Vervolgens is getest of zonnestroominstallaties ook vaker onderwerp van gesprek zijn bij huishoudens die zelf een installatie hebben aangeschaft. De resultaten van de onafhankelijke T-toets zijn te vinden in Tabel VII.III. Ook hier blijkt sprake te zijn van een significant ($Sig.=,017$) verband: bij huishoudens die een installatie hebben aangeschaft blijkt het onderwerp vaker ter sprake te komen. Zie Figuur VII.I voor de verdeling van de variabele *Bespreikbaarheid*. In Tabel 7.12 zijn de resultaten van de toetsen weergegeven. Op basis van deze drie toetsen en de resultaten van hypothese 2 kan geconcludeerd worden dat de aanschaf van een zonnestroominstallatie ervoor zorgt dat het onderwerp vaker ter sprake komt en dat deze gesprekken tot een positievere perceptie van de attributen leiden.

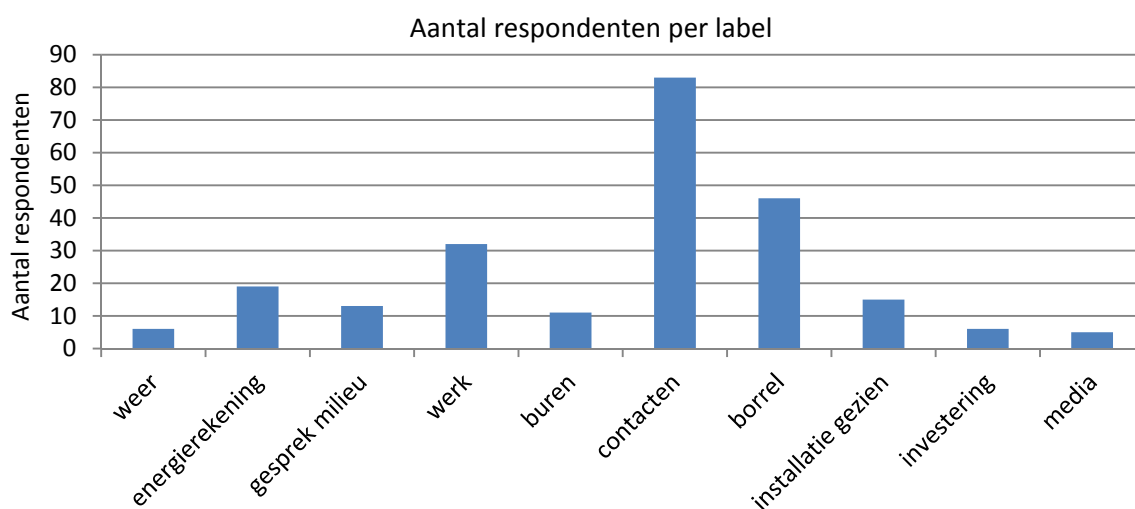
Tabel 7.12 Invloed aanwezigheid installatie in omgeving op bespreikbaarheid onderwerp

Invloed	Significantie	Bekende heeft installatie	n	Gemiddelde waardering 1=helemaal niet mee eens, 5=helemaal mee eens	
Onderwerp komt regelmatig ter sprake	,000	Nee	183	2,50	
		Ja	42	3,30	
Informatie voornamelijk via eigen netwerk verkregen	,009	Nee	184	2,55	
		Ja	41	3,14	

Invloed	Significantie	Aanschaf	n	Gemiddelde waardering 1=helemaal niet mee eens, 5=helemaal mee eens	
Onderwerp komt regelmatig ter sprake	,017	Nee	21	2,71	
		Ja	143	3,29	

Om meer inzicht te krijgen in de manier en momenten waarop dergelijke gesprekken plaatsvinden, is in de enquête een open vraag opgenomen waarin de respondent de vraag werd gesteld bij welke gelegenheden of in welke situaties het onderwerp ter sprake komt. Er is bewust gekozen voor een open vraag met een brede formulering, zodat de respondent zo min mogelijk gestuurd werd. Dit heeft wel tot gevolg dat de antwoorden divers van aard zijn. Bij de analyse zijn de antwoorden daarom gecodeerd en van labels voorzien. De indeling van deze labels is tot stand gekomen door eerst alle antwoorden te lezen en hier terugkomende thema's in te ontdekken, welke vervolgens als label zijn gebruikt. Dit proces is herhaaldelijk uitgevoerd, wat uiteindelijk

geresulteerd heeft in een tiental labels. Deze labels bevatten zowel gelegenheden als aanleidingen voor een gesprek over zonnestroominstallaties en overlappen elkaar in sommige gevallen. Een antwoord kan zodoende meerdere labels hebben gekregen. In Tabel VII.IV is de volledige codering van de antwoorden te vinden. Het aantal antwoorden per label is weergegeven in Figuur 7.2. Om deze getallen in perspectief te plaatsen: het totaal aantal respondenten bedroeg 230, waarvan 151 respondenten een antwoord hadden ingevuld dat van een of meerdere labels kon worden voorzien. Zoals in de figuur te zien is, heeft ruim de helft hiervan aangegeven dat het onderwerp ter sprake komt tijdens gesprekken met privé contacten. Dit gebeurt veelal op borrels en verjaardagen. Ook de score van het label *werk en collega's* blijkt hoog te zijn. De scores van *buren* en *installatie gezien* liggen een stuk lager. Dit duidt er op dat vooral de sociale omgeving van invloed is, wat het beeld van hypothese 2 bevestigt. De lokale omgeving lijkt minder van invloed te zijn. Daarnaast is er een aantal aanleidingen te zien voor het onderwerp, namelijk: *(zonnig) weer*, *energierekening of -besparing* en *bezit of zien van installatie*. Deze concrete aanleidingen zijn vooral interessant voor marketingdoeleinden, omdat bedrijven in deze situaties in kunnen spelen op de behoefte die er op dit moment is.

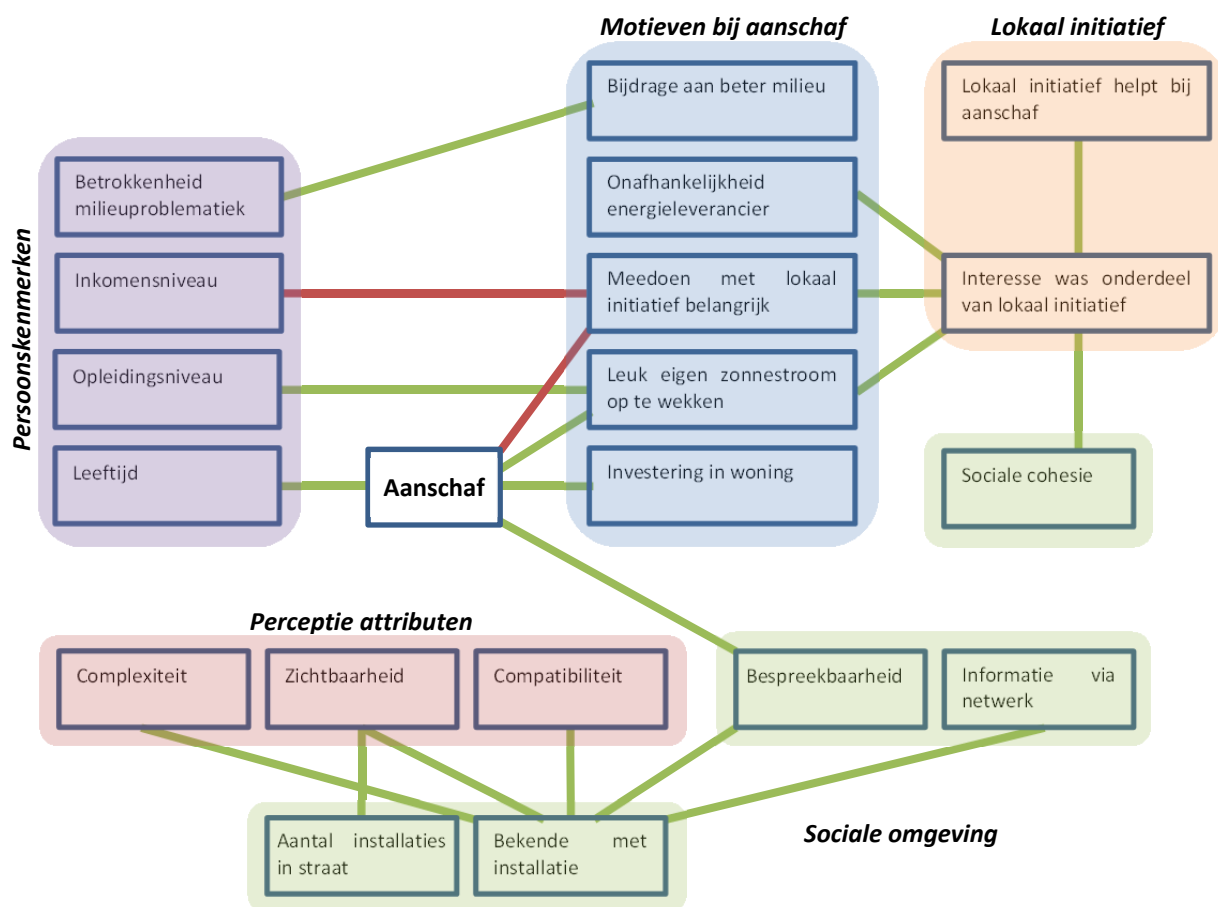


Figuur 7.2 Aantal respondenten per label

7.4 Discussie

Bij de toetsing van de hypothesen zijn er diverse verbanden aangetoond in de verzamelde data. Voor de juiste interpretatie dienen de grenzen van dit onderzoek duidelijk aangegeven te worden en de resultaten geplaatst te worden in het theoretisch kader. Een belangrijke grens van dit onderzoek is dat de respondenten alleen ooit interesse hebben getoond voor een zonnestroominstallatie. De populatie kan gezien worden als de *innovators* en *early adopters* in het adoptieproces. Alle resultaten en verbanden dienen dan ook in dat licht geïnterpreteerd te worden. Een goed voorbeeld hiervan is de toetsing van de eerste hypothese. Volgens de theorie van Rogers is de perceptie van de attributen een belangrijke voorspeller voor de adoptie van een innovatie. Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt geen enkel significant verband tussen deze perceptie en de aanschaf. Dit zou de suggestie kunnen wekken dat de perceptie van attributen geen verband houdt met de diffusie van zonnestroomtechnologie onder huishoudens. Echter, de hypothese is getoetst op een specifieke groep respondenten, die vergeleken met alle huishoudens in Nederland al in een gevorderd stadium zijn van het adoptieproces. Uit de analyse bleek bovendien dat de groep respondenten een sterk positieve houding hebben ten opzichte van een zonnestroominstallatie. Een juiste conclusie is dan ook om te stellen dat de gehele groep *early adopters* in het adoptieproces gemiddeld gezien inderdaad een erg positieve houding heeft ten opzichte van zonnestroomtechnologie, wat in overeenstemming is met de theorie van Rogers. Daarnaast speelt ook leeftijd een opvallende rol. In diverse regressiemodellen bleek leeftijd een significante invloed te hebben op de aanschaf van een zonnestroominstallatie. Hier zou de conclusie aan verbonden kunnen worden dat ouderen eerder een zonnestroominstallatie aanschaffen dan jongeren. Dit is echter een voorbarige conclusie, omdat de significante invloed is gevonden in een specifieke groep. In de groep *early adopters* blijken ouderen inderdaad eerder over te gaan tot aanschaf, maar dit zegt feitelijk alleen iets over de hogere conversie onder ouderen. Dit betekent niet dat installaties vooral door ouderen worden aangeschaft. Het gevonden verband kan namelijk ook verklaard worden doordat ouderen al verder in hun aankoopbeslissing zijn op het moment dat zij interesse tonen bij een zonnestroombedrijf. Een verklaring voor de lagere conversie onder

jongere huishoudens kan gevonden worden in het idee dat het tonen van interesse voor jongere huishoudens meer vrijblijvend is en niet vanzelfsprekend gepaard gaat met de intentie om daadwerkelijk een installatie aan te willen schaffen. De conclusie dat ouderen eerder een zonnestroominstallatie aanschaffen is op basis van dit verband dan ook niet terecht. Toch speelt leeftijd wel degelijk een rol, maar dan op basis van de hoge gemiddelde leeftijd van de groep respondenten. Deze is opvallend hoog voor de groep *early adopters* en sluit niet aan bij de beschrijving van Rogers van deze adoptie categorie. Het hoge inkomensniveau, het gebruik maken van sociale contacten en het hoge opleidingsniveau passen wel in de beschrijving van deze categorie. Blijkbaar spelen er ook andere factoren een rol. Een antwoord kan gevonden worden in de aard van de investering en in de huidige regelgeving. Het aanschaffen van een zonnestroominstallatie blijkt namelijk een investering te zijn die zich kenmerkt door een relatief hoog rendement en een lange terugverdientijd. Daarnaast blijkt de aanschaf vanwege de regelgeving rondom salderen alleen interessant voor huishoudens met een koophuis. De combinatie van deze drie kenmerken zorgt ervoor dat een grote groep, vooral jongere, huishoudens afvalt. In Figuur 7.3 is een schema weergegeven met alle gevonden verbanden binnen het adoptieproces van de groep respondenten, de groep *early adopters*.



Figuur 7.3 Adoptieproces zonnestroominstallatie *early adopters*

Zoals eerder gesteld gelden de gevonden verbanden en conclusies alleen voor de groep *early adopters*. De aanbeveling is daarom om verder onderzoek te doen en deze resultaten te vergelijken met representatieve steekproef van alle Nederlandse huishoudens. Op deze manier kunnen de gemiddelden van deze groep respondenten in perspectief geplaatst worden en kan onderzocht worden welke factoren ervoor zorgen dat deze groep huishoudens verder in het adoptieproces is dan andere huishoudens. Op deze manier kan ook bepaald worden welke barrières ondervonden worden tijdens het adoptieproces en kan hier specifiek beleid op gemaakt worden. Wanneer bijvoorbeeld blijkt dat de aard van de investering voor veel huishoudens een barrière vormt, kunnen de regels met betrekking tot salderen aangepast worden of belastingvoordelen worden ingevoerd. Ook bedrijven zijn gebaat bij verder onderzoek onder Nederlandse huishoudens. Wanneer bijvoorbeeld blijkt dat huishoudens een installatie complex vinden, kunnen zij hun informatievoorziening hierop aanpassen.

8. Conclusie

Deze scriptie startte met de vraag welke factoren het diffusieproces van zonnestroomtechnologie onder Nederlandse huishoudens verklaren en wat hierbij de invloed van de sociale omgeving is. In de afgelopen hoofdstukken is deze vraag vanuit verschillende perspectieven benaderd, waardoor nu een antwoord gegeven kan worden op de onderzoeksvraag en conclusies getrokken kunnen worden.

→ *Ontwikkeling van smart grids, liberalisering elektriciteitsmarkt en integratie Europese energiemarkten vormen belangrijke randvoorwaarde voor diffusie zonnestroomtechnologie*

Met de liberalisering van de elektriciteitsmarkt is een belangrijke stap gezet voor de transitie naar een duurzame energiehuishouding. Door toename van keuzemogelijkheden is het makkelijker geworden om een leverancier te vinden die past bij specifieke situaties, zoals het zelf opwekken van zonnestroom. Huishoudens kunnen kiezen voor een leverancier met ruime mogelijkheden voor salderen en gunstige tarieven voor teruglevering. Ook op het gebied van netbeheer vinden belangrijke ontwikkelingen plaats, zowel lokaal als internationaal. De toepassing van *smart grids* maakt het mogelijk om vraag en aanbod beter op elkaar af te stemmen. Het net kan daarmee anticiperen op geleverde zonnestroom aan het net, waardoor teruglevering aan het net niet voor problemen zorgt. Op internationaal niveau is de steeds verder gaande integratie van de nationale elektriciteitsmarkten een belangrijke ontwikkeling, omdat hiermee fluctuaties opgevangen kunnen worden in verbruik of opwek. Dit zijn belangrijke ontwikkelingen voor zonnestroomtechnologie, aangezien de opwek hiervan niet continu is en relatief onvoorspelbaar verloopt. Zonnestroomtechnologie heeft op dit moment nog een bescheiden aandeel in de elektriciteitsvoorziening, maar de markt is dankzij de genoemde ontwikkelingen klaar voor toepassing op grotere schaal wat de verdere diffusie van zonnestroomtechnologie onder huishoudens mogelijk maakt.

→ *Gebrek aan coherent en consistent beleid en regelgeving beperken het innovatieproces en de diffusie*

De diffusie wordt echter ook beïnvloed door het overheidsbeleid, dat zich de afgelopen decennia gekenmerkt heeft door wisselvalligheid. Een belangrijk gevolg hiervan is dat de Nederlandse consumentenmarkt zich jarenlang nauwelijks heeft ontwikkeld, waardoor het innovatiesysteem niet goed kon functioneren. Door technologische ontwikkeling is de prijs echter gedaald en werd zonnestroom concurrerend, waardoor de markt in de laatste twee jaar explosief is gegroeid. Door voortdurende onduidelijkheid over subsidieregelingen kenmerkte deze periode zich echter nog steeds door sterk wisselend beleid, wat voor onzekerheid zorgde en de ontwikkeling van de markt verstoerde. Daarnaast wordt de mogelijkheid tot salderen op dit moment sterk beperkt door de regelgeving, waardoor een zonnestroominstallatie slechts voor een beperkte groep, huishoudens die eigenaar zijn van het dak van hun woning, toegankelijk is. Dit kwam ook naar voren in het onderzoek onder de *early adopters* in het adoptieproces van zonnestroominstallaties. Dit is ook een van de oorzaken dat op dit moment grote, geschikte dakoppervlaktes van huurhuizen en -flats niet benut worden.

→ *Zonnestroominstallatie slechts voor een kleine groep beschikbaar door regelgeving en aard van investering*

Uit de resultaten van de enquête die onder de groep *early adopters* werd gehouden, kwam naar voren dat deze groep bezit over een hoog opleidingsniveau, een redelijk hoge gemiddelde leeftijd en een hoog inkomensniveau. Een zonnestroominstallatie blijkt vooral interessant voor samenwonende zestigplussers en gezinnen met een leeftijd rond de 48 jaar. Een verklaring hiervoor kan gevonden worden in de aard van de investering, welke zich kenmerkt door een relatief hoog rendement en een lange terugverdientijd. De aanschaf van een zonnestroominstallatie is zodoende vooral interessant voor mensen met een koophuis en een financiële situatie die een investering van duizenden euro's met een terugverdientijd van tenminste tien jaar toelaat. De specifieke (persoons)kenmerken van de onderzochte groep *early adopters* zijn dan ook niet verwonderlijk. Het belangrijkste motief bij de aanschaf van een installatie blijkt het rendement op de investering te zijn, kort gevolgd door het bij willen dragen aan een beter milieu. De groep *early adopters* blijkt een positieve houding, gemeten aan de hand van de attributen van de innovatietheorie van Rogers, te hebben richting een zonnestroominstallatie. Deze indicatoren kunnen daarom goed gebruikt worden om het adoptieproces van andere groepen te analyseren en te vergelijken.

→ *Sociale omgeving heeft positieve invloed op het adoptieproces van huishoudens*

In het onderzoek zijn sterke aanwijzingen naar voren gekomen dat de houding ten opzichte van een zonnestroominstallatie wordt beïnvloed door de sociale omgeving. Huishoudens die iemand kennen met een

zonnestroominstallatie blijken hier vaker over te praten, verkrijgen informatie over een zonnestroominstallatie voor een groter deel uit hun eigen netwerk en hebben een positievere perceptie van de attributen complexiteit, zichtbaarheid en compatibiliteit dan andere huishoudens. De sociale omgeving heeft zodoende een positief effect op het adoptieproces van huishoudens. De invloed van de omgeving vindt vooral plaats via sociale contacten en minder via de lokale omgeving.

→ *Deelnemers van een lokaal zonnestroominitiatief vinden 'softere' motieven belangrijker*

Uit het onderzoek naar de lokale zonnestroominitiatieven kwam naar voren dat deelnemende huishoudens andere motieven belangrijk vinden bij de aankoop van een zonnestroominstallatie. In een lokaal zonnestroominitiatief wordt meer waarde gehecht aan de 'softere' motieven, zoals onafhankelijkheid van energieleverancier, bijdragen aan een beter milieu, mee willen doen aan een lokaal initiatief, leuk vinden om eigen zonnestroom op te wekken en de verbondenheid met de buurt. In combinatie met het gegeven dat de sociale omgeving positieve invloed heeft op het adoptieproces, kunnen lokale zonnestroominitiatieven daarom een belangrijke bijdragen leveren aan de diffusie van zonnestroomtechnologie onder Nederlandse huishoudens. Er kan daarbij gebruik gemaakt worden van de verschillende vormen van lokale initiatieven en de specifieke ervaringen hiermee, zodat aangesloten kan worden bij de lokale behoefte.

Al met al staat zonnestroomtechnologie in Nederland er anno 2013 goed voor. Ondanks dat de technologie van ver heeft moeten komen en de sector het jarenlang met weinig middelen en aandacht heeft moeten doen, lijkt de stap naar de grote massa gemaakt te gaan worden. Ondanks dat een zonnestroominstallatie nog slechts voor een beperkte groep huishoudens is weggelegd, is de markt de laatste twee jaren explosief gegroeid. De opkomst van lokale zonnestroominitiatieven, de positieve invloed van de sociale omgeving en de mogelijke verruiming van de regelgeving rondom het salderen kunnen de diffusie van zonnestroomtechnologie verder stimuleren, waardoor zonnestroomtechnologie een belangrijke energiebron kan worden in Nederland: iets nieuws onder de zon.

Literatuur

- ACM. (2013). *Vergunninghouders elektriciteit*. Laatst geraadpleegd op 5 augustus 2013 via: <https://www.acm.nl/nl/onderwerpen/energie/energiebedrijven/vergunninghouders-elektriciteit/>
- AgentschapNL. (2013). *Subsidieregeling Zonnepanelen*. Laatst geraadpleegd op 19 augustus 2013 via: <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/subsidieregeling-zonnepanelen>
- AgentschapNL. (2013b). *Subsidiebudget zonnepanelen op: ruim 90.000 aanvragen*. Laatst geraadpleegd op 18 augustus 2013 via: <http://www.agentschapnl.nl/actueel/nieuws/subsidiebudget-zonnepanelen-op-ruim-90000-aanvragen>
- Albaum, G. (1997). The Likert scale revisited: an alternate version. *Journal of the Market Research Society*, Vol. 39, pp. 331-349.
- Algemene Rekenkamer. (2007). *Subsidieregeling «Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie» (MEP)*. Op 6 juli 2013 ontleend aan <http://www.rekenkamer.nl/dsresource?objectid=67923&type=org>
- APX. (2013). *Annual Report 2012*. Op 28 juni 2013 ontleend aan <http://www.apxgroup.com/wp-content/uploads/APX-Annual-Report-2012.pdf>
- Arkesteijn, K. & Oerlemans, L. (2005). The early adoption of green power by Dutch households: an empirical exploration of factors influencing the early adoption of green electricity for domestic purposes. *Energy Policy*, Vol. 33, pp. 183-196.
- Barnett, E., & Casper, M. (2001). A Definition of Social Environment. *American Journal of Public Health*, Vol. 91 (3), p 465.
- Barr, S., Gilg, A.W. & Ford, N. (2005). The household energygap: examining the divide between habitual- and purchase-related conservation behavior. *EnergyPolicy*, Vol. 33, pp. 1425-1444.
- Bartiaux, F., Vekemans, G., Gram-Hanssen, K., Maes, D., Cantaert, M., Spies, B. & Desmedt, J. (2006). *Socio-technical factors influencing residential energy consumption*. Brussel: Belgian Science Policy. Op 17 mei 2013 ontleend aan http://www.belspo.be/belspo/organisation/publ/pub_ostc/CPen/rappCP52_en.pdf
- Berenschot. (2011). *Roadmap Zon op Nederland. Een roadmap voor het solar ecosysteem van Nederland naar een wereldwijd (uit)stralende topregio*. Op 26 april 2013 ontleend aan http://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/corp/Nieuws/2011/Roadmap_Zon_op_het_Zuiden.pdf
- Borgida, E. & Nisbett, R. (1977). The differential impact of abstract vs. concrete information on decision. *Journal of Applied Social Psychology*, Vol. 7, pp. 258-271.
- Bryman, A. (2001). *Social Research Methods*. Oxford: Oxford University Press
- Carless, S.A. & De Paola, C. (2000). The measurement of cohesion in work teams. *Small Group Research*, Vol. 31, pp. 71-88.
- Carlsson-Kanyama, A., Linden, A.L. & Eriksson, B. (2005). Residential energy behaviour: does generation matter? *International Journal of Consumer Studies*, Vol. 29 (3), pp. 239-253.
- CBS. (2012). *Zonnestroom naar sector*. Laatst geraadpleegd op 12 juni 2013 via: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/industrie-energie/cijfers/incidenteel/maatwerk/2012-zonnestroom-naar-sector-2011.htm>
- CBS. (2012b). *Inkomen en bestedingen*. laatst geraadpleegd op 28 juli 2013 via: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/inkomen-bestedingen/cijfers/extra/inkomensverdeling.htm>
- CBS. (2012c). *Beroepsbevolking; behaalde onderwijs naar herkomst geslacht en leeftijd*. laatst geraadpleegd op 26 juli 2013 via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71822NED&D1=0-1&D2=0&D3=0&D4=0-4&D5=a&D6=0&D7=0,4-l&HD=110405-1452&HDR=T,G2,G1,G5,G6&STB=G4,G3>
- CBS. (2013). *Hernieuwbare energie; capaciteit, binnenlandse productie en verbruik*. Laatst geraadpleegd op 14 juni 2013 via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=71457NED&D1=3,5,12-13&D2=6&D3=10-21&VW=T>
- CBS. (2013b). *Elektriciteit: productie naar bron*. Laatst geraadpleegd op 2 augustus 2013 via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=80030NED&D1=1&D2=0&D3=0-1,6-10&D4=3-13&HDR=G2,T,G1&STB=G3&CHARTTYPE=1&VW=T>
- CBS. (2013c). *Elektriciteitsbalans; aanbod en verbruik*. Laatst geraadpleegd op 21 juni 2013 via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=00377&D1=a&D2=346,363,380&HDR=G1&STB=T&VW=T>
- CBS. (2013d). *Beroepsbevolking; kerncijfers naar geslacht en andere persoonskenmerken*. Laatst geraadpleegd 10 september 2013 via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=71958NED&D1=0,5&D2=0&D3=0,42-43&D4=51,56,65&HDR=T&STB=G1,G2,G3&VW=T>

- CBS. (2013e). *Kerncijfers wijken en buurten*. Laatst geraadpleegd op 28 augustus 2013 via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=70904NED&D1=49&D2=0,6858-6859,6868&D3=2-3&HDR=T,G2&STB=G1&VW=T>
- CBS. (2013f). *Consumentenprijzen; inflatie vanaf 1963*. Laatst geraadpleegd op 28 augustus 2013 via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=70936NED&D1=0&D2=493,506,519,532,545,558,571,584,597,610,623,636,649&HDR=T&STB=G1&VW=T>
- CBS. (2013g). *Aardgas en elektriciteit, gemiddelde prijzen van eindverbruikers*. Laatst geraadpleegd op 29 augustus 2013 via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=81309NED&D1=8&D2=0&D3=0&D4=4,9,14,24,29-30&HDR=T&STB=G2,G3,G1&CHARTTYPE=3&VW=T>
- CBS. (2013h). *Prognose huishoudens naar type; leeftijd, burgerlijke staat, 2013-2060*. Laatst geraadpleegd op 16 oktober 2013 via: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=81653NED&D1=0-1,3-5&D2=0,112-114&D3=0&D4=0,12,27,I&HD=130416-1704&HDR=T,G2&STB=G1,G3>
- Chang, K.C. & Lee, T.S. (2008). Outlook for solar water heaters in Taiwan. *Energy Policy*, Vol. 36(1), pp. 66–72.
- Coenraads, R. & Zegers, F. (2012). *Inventarisatie van het beleid omtrent salderen en terugleveren van zonnestroom in de Nederlandse energiemarkt*. Op 14 augustus 2013 ontleend aan <http://zonnestroomproducenten.org/docs/Salderingsoverzicht-2012-Stichting-Zonne-energie-Wageningen-DEF.pdf>
- De Windvogel. (2013). *Jaarverslag 2012*. Op 12 mei 2013 ontleend aan <http://www.windvogel.nl/wp-content/uploads/2008/11/Jaarverslag-txt-2012concept15mei13-.pdf>
- deA. (2013). *Rapportage zonnepanelenactie 2012*. Op 15 mei 2013 ontleend aan: <http://www.hieropgewekt.nl/sites/default/files/Rapportage%20Zon%202012%20-%20deA.pdf>
- Del Río, P. & Mir-Artigues, P. (2012). Support for solar PV-deployment in Spain: Some policy lessons. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 16, pp. 5557–5566.
- Devine-Wright, P. & Wiersma, B. (2013). Opening up the “local” to analysis: exploring the spatiality of UK urban decentralised energy initiatives. *Local Environment*, Vol. 18 (10), pp. 1099-1116.
- Duan, Y., He, Q., Feng, W., Li, D. & Fu, Z. A study on e-learning take-up intention from an innovation adoption perspective: a case in China. *Computers & Education*, Vol. 55 (1), pp. 237-246.
- Dumaij, A.C.M., Van Heezik, A.A.S. & Felsö, F.A. (2012). *Productiviteitstrends in de energiesector: een empirisch onderzoek naar het effect van regulering op de productiviteitsontwikkeling tussen 1988 en 2011*. Delft: IPSE Studies
- Durham, C.A. & Colby, B.G. (1988). The impact of state tax credits and energy prices on adoption of solar energy systems. *Land Economics*, Vol. 64 (4), pp. 347-355.
- Deltawind. (2013). *Alles in de wind, alles over windenergie*. Op 12 mei 2013 ontleend aan <http://www.deltawind.nl/docs/item/132>
- DNV-KEMA. (2012). *Nationaal actieplan Zonnestroom 2012*. Op 2 mei 2013 ontleend aan <http://www.hollandsolar.nl/downloads/684/Nationaal%20Actieplan%20Zonnestroom-final.pdf>
- ECN. (2012). *Energietrends in 2012*. Op 14 april 2013 ontleend aan <http://www.ecn.nl/docs/library/report/2012/b12005.pdf>
- Ecofys. (2012). *National Survey Report of PV Power Applications in The Netherlands 2011*. Op 14 april 2013 ontleend aan http://www.hollandsolar.nl/downloads/642/nsr_2011_NLD.pdf
- Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter/Cassell.
- Edquist, C. (2004). Reflections on the systems of innovation approach. *Science and Public Policy*, Vol. 31(6), pp. 485-489
- Ehrhart, M.G. & Naumann, S.E. (2004). Organizational citizenship behavior in work groups: A group norms approach. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 89, pp. 960–974.
- Energieleveranciers.nl. (2013). *Alle energieleveranciers in Nederland*. Laatst geraadpleegd op 5 augustus 2013 via: <http://www.energieleveranciers.nl/energieleveranciers>
- Energieraad. (2011). *Briefadvies beleidsinstrumenten hernieuwbare elektriciteit*. Op 26 juni 2013 ontleend aan <http://www.energieraad.nl/Include/ElectosFileStreaming.asp?FileId=878>
- EPIA. (2011). *Solar Photovoltaics Competing in the Energy Sector: On the road to competitiveness*. Op 24 juli 2013 ontleend aan <http://www.epia.org/news/publications/>
- Europese Commissie. (2013). *EU imposes provisional anti-dumping tariffs on Chinese solar panels*. Laatst geraadpleegd op 22 augustus 2013 via: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-501_en.pdf
- Europese Commissie. (2013b). *Commissaris De Gucht: “Er is een minnelijke schikking gevonden tussen de EU en China over de zonnepanelen die zal leiden tot een nieuw marktevenwicht en duurzame prijzen”*. Laatst geraadpleegd op 26 augustus 2013 via: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-729_nl.htm

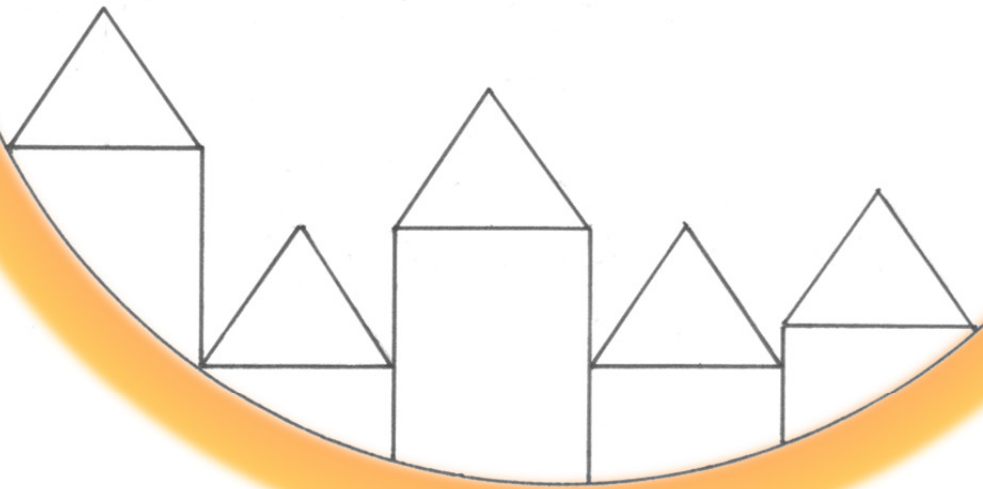
- Eurostat. (2013). *Electricity prices for household consumers*. Laatst geraadpleegd op 29 augustus 2013 via: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/main_Tabels
- Faiers, A. & Neame, C. (2006). Consumer attitudes towards domestic solar power systems. *Energy Policy*, Vol. 34 (14), pp. 1797–1806.
- Festinger, L., Schachter, S., & Back, K. (1950). *Social pressures in informal groups*. New York: Harper.
- Fischer, C. (2008). Feedback on household electricity consumption: A tool for saving energy? *Energy Efficiency*, Vol. 1 (1), pp. 79-104.
- Fleischman, L.A., De Bruin, W.B. & Morgan, M.G. (2010) Informed public preferences for electricity portfolios with CCS and other low-carbon technologies. *Risk Analysis*, Vol. 30 (9), pp. 1399-1410.
- Forsyth, D.R. (2010). *Group Dynamics* (5th Ed.) (pp. 118-122). Belmont: Wadsworth, Cengage Learning.
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance - Lessons from Japan*. London, New York: Frances Printer Publishers.
- Gadsden, S. & Rylatt, M. (2003). Putting solar energy on the urban map: a new GIS-based approach for dwellings. *Solar Energy*, Vol. 74 (5), pp. 397–407.
- Gaslicht.com. (2013). *Energieleveranciers vergelijken op prijs en kwaliteit*. Laatst geraadpleegd op 10 augustus 2013 via: <http://www.gaslicht.com/energieleveranciers>
- Groene Courant. (2012). *Noord-Hollandse panelenactie groter dan Zon Zoekt Dak*. laatst geraadpleegd op 21 augustus 2013 via: <http://groenecourant.nl/zonne-energie/noord-hollandse-panelenactie-groter-dan-zon-zoekt-dak/>
- Guidolin, M. & Mortarino, C. (2010). Cross-country diffusion of photovoltaic systems: modelling choices and forecasts for national adoption patterns. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 77, pp. 279–296.
- Haas, R. & Ornetzeder, M. (1999). Socio-economic aspects of the Austrian 200 kWp-photovoltaic-rooftopprogramme. *Solar Energy*, Vol. 66 (3), pp. 183–191.
- Hajer, M. (2011). *De energieke samenleving*. Alblasterdam: Drukkerij Haveka.
- Hawkins, D.I., Mothersbaugh, D.L., & Best, R.J. (2007). *Consumer behavior: building marketing strategy*. Boston: McGraw-Hill/Irwin.
- Hekkert, M.P., Suurs, R.A.A., Negro, S.O., Kuhlmann, S. & Smits, R.E.H.M. (2007). Functions of innovation systems: a new approach for analyzing technological change. *Technological Forecasting Social Change*, Vol. 74 (4), pp. 413–432.
- Hekkert, M.P. & Negro, S.O. (2008). Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: empirical evidence for earlier claims. *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 76 (4), pp. 584-594.
- Hekkert, M.P. & Ossebaard, M. (2010). *De Innovatiemotor – het versnellen van baanbrekende innovaties*. Utrecht: van Gorcum.
- Herring, H., Caird, S., & Roy, R. (2007). Can consumers save energy? Results from surveys of consumer adoption and use of low and zero carbon technologies. *ECEEE Summer Studies*, pp. 1885-1895.
- HIERopgewekt. (2013). *Collectieve inkoop zonnepanelen: handreiking voor initiatieven*. Op 20 mei 2013 ontleend aan <http://www.hieropgewekt.nl/sites/default/files/Collectieve%20inkoop%20zonnepanelen%20-%20handreiking%20voor%20initiatieven%20-%20mei%202013.pdf>
- HIERopgewekt. (2013b). *Initiatieven overzicht*. Laatst geraadpleegd op 19 augustus 2013 via: <http://www.hieropgewekt.nl/initiatieven>
- Hirst, E. & Goeltz, R. (1982). Residential energy conservation actions: analysis of disaggregated data. *Energy Systems and Policy*, Vol. 6 (1), pp. 135–150.
- Holland Solar. (2012). *Holland Solar houdt subsidie regeling scherp in de gaten*. Laatst geraadpleegd op 3 augustus 2012 via: <http://www.hollandsolar.nl/nieuws-van-2012-pagina3-a114-holland-solar-houdt-subsidie-regeling-scherp-in-de-gaten.html>
- Independer.nl. (2013). *Spaarrekening vergelijken*. Laatst geraadpleegd op 29 augustus 2013 via: <http://www.independer.nl/spaarrekening/sparen.aspx>
- Innovatieplatform. (2010). *Duurzame energie: economisch groeigebied voor Nederland met groene potentie*. Op 28 mei 2013 ontleend aan <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/rapporten/2010/07/21/advies-duurzame-energie-van-het-innovatieplatform/ip-advies-duurzame-energie.pdf>
- Islam, T. & Meade, N. (2013). The impact of attribute preferences on adoption timing: The case of photo-voltaic (PV) solar cells for household electricity generation. *Energy Policy*, Vol. 55, pp. 521–530.
- Jacobsson, S. & Johnson, A. (2000). The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issues for research. *Energy Policy*, Vol. 28 (9), pp. 625-640

- Jacobsson, S. & Bergek, A. (2004). Transforming the energy sector: the evolution of technological systems in renewable energy technology. *Industrial and Corporate Change*, Vol. 13 (5), pp. 815-849.
- Jager, W. (2006). Stimulating the diffusion of photovoltaic systems: a behavioural perspective. *Energy Policy*, Vol. 34, pp. 1935-1943.
- Jacobsson, S. & Lauber, V. (2006). The politics and policy of energy system transformation - explaining the German diffusion of renewable energy technology. *Energy Policy*, Vol. 34 (3), pp. 256-276.
- Kaplan, A. W. (1999). From passive to active about solar electricity: innovation decision process and photovoltaic Interest Generation. *Technovation*, Vol. 19 (8), pp. 467-481.
- Keinemans, J.H. & Beuningen, J.C.B.M. (2011). *Elektriciteitswet 1998*. Deventer: Kluwer.
- Keirstead, J. (2007). Behavioural responses to photovoltaic systems in the UK domestic sector. *Energy Policy*, Vol. 35, pp. 4128-4141.
- Kellstedt, P.M. & Zahran, S. (2008). Personal efficacy, the information environment and attitudes toward global warming and climate change in the United States. *Risk Analysis*, Vol. 28 (1), pp. 113-126.
- Kemp, R.; Van Sinderen, J.; Mulder, M.; Borkent, K.; Cordeweners, J. & Leliefeld, D. (2012). *Outcome van NMa-optreden: resultaten voor 2011*. Den Haag: Nederlandse Mededingingsautoriteit.
- Kwan, C.L. (2012). Influence of local environmental, social, economic and political variables on the spatial distribution of residential solar PV arrays across the United States. *Energy Policy*, Vol. 47, pp. 332-344.
- Labay, D.G. & Kinnear, T.C. (1981). Exploring the consumer decision process in the adoption of solar energy systems. *Journal of Consumer Research*, Vol. 8, pp. 271-278.
- Lam, J.C. & Wan, K.K.W. (2008). Climatic influences on solar modeling in China. *Renewable Energy*, Vol. 33 (7), pp. 1591-1604.
- Lee, E.J. & Lee, J. (2003). A two-step estimation of consumer adoption of technology-based service innovations. *Journal of Consumer Affairs*, Vol. 37 (2), pp. 256-282.
- Li, Z. & Tang, R. (2005). Towards green rural energy in Yunnan, China. *Renewable Energy*, Vol. 30 (2), pp. 99-108.
- Long, J. (1993). An econometric analysis of residential expenditures on energy conservation and renewable energy sources. *Energy Economics*, Vol. 15 (4), pp. 232-238.
- Mahapatra, K. & Gustavsson, L. (2008). An adopter-centric approach to analyze the diffusion patterns of innovative residential heating systems in Sweden. *Energy Policy*, Vol. 36, pp. 577-590.
- Martins, C.B.M.J., Steil, A.V. & Todesco, J.L. (2004). Factors influencing the adoption of the Internet as a teaching tool at foreign language schools. *Computers & Education*, Vol. 42 (4), pp. 353-374.
- Maurer, J. & Pierce, H. R. (1998). A comparison of Likert scale and traditional measures of self-efficacy. *Journal of Applied Psychology*, 83, pp. 324-329.
- McNeill, L.H., Kreuter, M.W. & Subramanian, S.V. (2006). Social Environment and Physical activity: a review of concepts and evidence. *Social Science & Medicine*, Vol. 63, pp. 1011-1022.
- Meade, N. & Islam, T. (2006). Modelling and forecasting the diffusion of innovation - a 25 year review. *International Journal of Forecasting*, Vol. 22 (3), pp. 519-54.
- Ministerie van BZK. (2012). *Zonnecollectoren en zonnepanelen*. Laats geraadpleegd op 26 augustus 2013 via: <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/brochures/2010/07/20/zonnecollectoren-en-zonnepanelen.html>
- Ministerie van ELI. (2011). *Openstelling SDE+ 2011*. Op 10 augustus 2013 ontleend aan <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2011/04/22/openstelling-sde-.html>
- Ministerie van ELI. (2011b). *Energierapport 2011*. Op 14 augustus 2013 ontleend aan <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/06/10/energierapport-2011.html>
- Ministerie van EZ. (2002). *Energierapport 2002. Investeren in energie. Keuzes voor de toekomst*. Op 14 augustus 2013 ontleend aan <http://gasunie.eldoc.ub.rug.nl/FILES/root/2003/2562751/2562751.pdf>
- Ministerie van EZ. (2005). *Energierapport 2005. Nu voor later*. Op 14 augustus 2013 ontleend aan <http://www.nlog.nl/resources/Publicaties/Energierapport2005.pdf>
- Ministerie van EZ. (2008). *Energierapport 2008*. Op 14 augustus 2013 ontleend aan <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2008/06/18/energierapport-2008.html>
- Ministerie van VROM. (2007). *Werkprogramma Schoon en Zuinig. Nieuwe energie voor het klimaat*. Op 13 augustus 2013 ontleend aan <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2007/09/01/nieuwe-energie-voor-het-klimaat-werkprogramma-schoon-en-zuinig.html>
- Minton, A. & Rose, R. (1997). The effects of environmental concern on environmentally friendly consumer behavior: an exploratory study. *Journal of Business Research*, Vol 40, pp. 37-48.
- Montfoort, J.A. & Ros, J.P.M. (2008). *Zonne-energie in woningen: evaluatie van transitie op basis van systeemopties*. Bilthoven: Milieu- en Natuurplanbureau (MNP)

- Moore, G.C. & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information systems Research*, Vol. 2 (3), pp. 192-220.
- Moore, G.A. (1999). *Crossing the Chasm: Marketing and Selling High-tech Products to Mainstream Customers*. New York: Harper Business.
- Morris, M.G. & Venkatesh, V. (2000). "Age differences in technology adoption decisions: implications for a changing work force. *Personnel Psychology*, Vol. 53 (2), pp. 375-403.
- Munoz, M., Oschmann, V. & Tabara, J.D. (2007). Harmonization of renewable electricity feed-in laws in the European Union. *Energy Policy*, Vol. 35, pp. 3104-3114.
- Nair, G., Gustavsson L. & Mahapatra K. (2010). Factors influencing energy efficiency investments in existing Swedish residential buildings. *Energy Policy*, Vol. 38, pp. 2956-2963.
- Negro, S.O., Hekkert, M.P. & Smits, R.E. (2007). Explaining the failure of the Dutch innovation system for biomass digestion - A functional analysis. *Energy Policy*, Vol. 35 (2), pp. 925-938.
- Negro, S.O., Vasseur, V., Van Sark, W.G.J.H.M. & Hekkert, M.P. (2012). Solar eclipse: the rise and 'dusk' of the Dutch PV innovation system. *International Journal of Technology, Policy and Management*, Vol. 12 (2-3), pp. 135-157.
- Nelson, R.R. & Nelson, K. (2002). Technology, institutions and innovation systems. *Research Policy*, Vol. 31, pp. 265-272
- Netbeheer Nederland. (2013). *Meer zonnepaneelinstallaties dan gedacht*. Laatst geraadpleegd op 16 oktober 2013 via: <http://www.netbeheernederland.nl/nieuws/nieuws-detail/?newsId=c8f9ed70-7877-40e1-a1e7-17c5e6c183b6>
- Noordenwind. (2013). *Noordenwind*. Laatst geraadpleegd op 8 augustus 2013 via: <http://noordenwind.org/pages/6/Noordenwind>
- ODE. (2013). *ODE leden: duurzame energie coöperaties*. Laatst geraadpleegd op 11 augustus 2013 via: <http://www.duurzameenergie.org/19-ODE-leden--duurzame-energie-cooperaties>
- Ouwehand, J., Post, E. & Papa, T.J.G. (2012). *Toegepaste energietechniek*. (2e druk). Den Haag: Academic service
- Peeters, J.M., de Veer, A.J.E., van der Hoek, L. & Francke, A.L. (2012). Factors influencing the adoption of home telecare by elderly or chronically ill people: a national survey. *Journal of Clinical Nursing*, Vol. 21 (21-22), pp. 3183-3193
- Polder PV. (2013). *Inkoopacties Nederland*. Laatst geraadpleegd op 20 augustus 2013 via: http://www.polderpv.nl/inkoopacties_Nederland.htm
- Poortinga, W., Steg, L., Vleg, C. & Wiesma, G. (2003). Household preference for energy saving measures: a conjoint analysis. *Journal of Economic Psychology*, Vol. 24 (1), pp. 49-64.
- Rogers, E.M. (1995). *The diffusion of Innovations* (5th ed.). Glencoe: Free Press of Glencoe.
- Rotmans, J. (2011). *Staat van de energietransitie in Nederland*. Laatst geraadpleegd op 20 september 2013 via <http://janrotmans.blogspot.com/2011/08/staat-van-de-energietransitie-in.html>
- Saxenian, A. (1994). *Regional Advantage: Culture and competition in Silicon Valley and route 128*. Cambridge: Harvard University Press.
- Schaeffer, G. J., Alsema, E., Seebregts, A., Beurskens, L., de Moor, H., van Sark, W., Durstewitz, M., Perrin, M., Boulanger, P., Laukamp, H. & Zuccaro C. (2004). Learning from the Sun; Analysis of the use of experience curves for energy policy purposes: The case of photovoltaic power. Final report of the Photex project. Petten: ECN.
- Schoen, T. J. N. (2001). *Building integrated pv installations in the Netherlands - examples and operational experiences*. Utrecht: Ecofys Energy and Environment.
- Schwencke, A.M. (2012). *Energieke Bottomup in lage landen, de energietransitie van onderaf*. Op 20 februari 2013 ontleend aan <http://www.asisearch.nl/wp-content/uploads/2012/08/ESSAY-Energieke-BottomUp-in-Lage-Landen-Schwencke-21082012-FINAL.pdf>
- SER. (2001). *Nationaal Milieubeleidsplan 4*. Op 22 augustus ontleend aan http://www.ser.nl/~media/db_adviezen/2000_2009/2001/b20003.ashx
- SER. (2013). *Belangrijke stap richting energieakkoord voor duurzame groei*. Laatst geraadpleegd op 12 september 2013 via <http://www.ser.nl/nl/actueel/persberichten/2010-2019/2013/20130712-belangrijke-stap-richting-energieakkoord-voor-duurzame-groei.aspx>
- Sidiras, D.K. & Koukios, E.G. (2004). Solar systems diffusion in local markets. *Energy Policy*, Vol. 32 (18), pp. 2007-2018.
- Solliance. (2013). *Solliance*. Laatst geraadpleegd op 10 augustus 2013 via : www.solliance.eu
- Solease. (2013). *Solease Werkgever*. Laatst geraadpleegd op 12 augustus 2013 via: <http://www.sol-ease.nl/werkgever/>

- Spaarrente.nl. (2013). *Spaarrente vergelijken*. Laatst geraadpleegd op 29 augustus 2013 via: www.spaarrente.nl
- Stern, P.C. (1992). What psychology knows about energy conservation. *American Psychologist*, Vol. 47 (10), pp. 1224–1232.
- Stichting Monitoring Zonnestroom, (2013) Grootschalige inkoopacties, ervaringen en leerpunten. Op 10 mei 2013 ontleend aan http://zonnestroom.ophetweb.nu/wp-content/uploads/2013/03/SMZ_201301_Rapport_Inkoopacties2.pdf
- Tsoutsos, T. & Gekas, V. (2003). Technical and economical evaluation of solar thermal power generation. *Renewable Energy*, Vol. 28 (6), pp. 873–886.
- Tweede Kamer. (1990). *Nota Energiebesparing*. Op 2 augustus 2013 ontleend aan http://www.energie.nl/beleid/kst21570_12.pdf
- Tweede Kamer. (2000). *Wet van 22 juni 2000, houdende regels omtrent het transport en de levering van gas (Gaswet)*. Laatst geraadpleegd op 4 augustus 2013 via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0011440/geldigheidsdatum_05-09-2013
- Tweede Kamer. (1995). *Derde Energienota*. Den Haag: Sdu Uitgevers. Op 10 augustus ontleend aan <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-24525-2.html>
- Tweede Kamer. (1998). *Wet van 2 juli 1998, houdende regels met betrekking tot de productie, het transport en de levering van elektriciteit (Elektriciteitswet 1998)*. Laatst geraadpleegd op 4 augustus 2013 via: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0009755/>
- Tweede Kamer. (2011). *Stimulering duurzame energieproductie*. Op 29 augustus 2013 ontleend aan http://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/j4nvgs5kkg27kof_j9vvij5epmj1ey0/vioph7oiqbx/f=/kst31239109.pdf
- Tweede Kamer. (2012). *Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (XIII) voor het jaar 2012*. Op 27 augustus 2013 ontleend aan <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33000-XIII-2.pdf>
- Urban, G.L., Hauser, J.R., Qualls, W.J., Weinberg, B.D., Bohlmann, J.D. & Chicos, R.A. (1997). Information acceleration: validation and lessons from the field. *Journal of Marketing Research*, Vol. 4 (1), pp. 143–153.
- Urban, G.L., Weinberg, B.D. & Hauser, J.R. (1996). Pre market forecasting of really new products. *Journal of Marketing*, Vol. 60 (1), pp. 47–60.
- Ürge-Vorsatz, D. & Hauff, J. (2001). Drivers of market transformation: analysis of the Hungarian lighting success story. *Energy Policy*, Vol. 29, pp. 801–810.
- Van Sark, W., Esmeyjer, K., Muizebelt, P. & Rutten, G. (2012). *Bronnen en monitoringsinitiatieven*. Op 12 maart 2013 ontleend aan <http://www.zonnestroomnl.nl/wp-content/uploads/2013/08/Rapport-Bronnen-en-Monitoringsinitiatieven.pdf>
- Van Sark, W., Muizebelt, P. & Cace, J. (2013). *Inventarisatie PV markt Nederland – eindrapport met status december 2012*. Utrecht: Stichting Monitoring Zonnestroom.
- Vasseur, V., Kamp, L.M., & Negro, S.O. (2013). A Comparative analysis of photovoltaic technological innovation systems including international dimensions: the cases of Japan and the Netherlands. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 48, pp. 200-210.
- Verbong, G., Van Selm, A., Knoppers R. & Raven, R. (2001). *Een kwestie van lange adem; de geschiedenis van duurzame energie in Nederland*. Boxtel: Aeneas Technical Publishers.
- Verhees, B., Raven R., Veraart, F., Smith, A., & Kern, F. (2013). The development of solar PV in The Netherlands: a case of survival in unfriendly contexts. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 19, pp. 275-289.
- Walsh, M. (1989). Energy tax credits and housing improvements. *Energy Economics*, Vol. 11 (4), pp. 275–284.
- Walker, G., Devine-Wright, P., Hunter, S., High, H. & Evans, B. (2010). Trust and community: exploring the meanings, contexts and dynamics of community renewable energy. *Energy Policy*, Vol. 38, pp. 2655–2663.
- Wejnert, B. (2002). Integrating models of diffusion of innovations: a conceptual framework. *Annual Review of Sociology*, Vol. 28, pp. 297–306.
- Wiser, R. & Barbose, G. (2009). *Tracking the Sun II: The Installed Cost of Photovoltaics In the U.S. from 1998–2008*. Berkeley: L.B.N. Laboratory Berkeley.
- WRR. (2012). *Vertrouwen in burgers*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Zeeuwind. (2013). *Nieuwsbrief mei 2012*. Op 11 mei 2013 ontleend aan <http://www.zeeuwind.nl/de-vereniging/zeeuwind-nieuws>
- Zoellner, J., Schweizer-Ries, P. & Wemheuer, C. (2008). Public acceptance of renewable energies: results from case studies in Germany. *Energy Policy*, Vol. 36, pp. 4136–4141.

***iets nieuws
onder de
zOn***



BIJLAGEN

Inhoudsopgave

Lijst van figuren en tabellen	2
I Enquête	3
II Statistieken respondenten	6
III Statistieken en toetsen hypothese 1.....	7
IV Statistieken en toetsen hypothese 2.....	12
V Statistieken en toetsen hypothese 3.....	28
VI Statistieken en toetsen hypothese 4.....	35
VII Statistieken en toetsen invloed sociale omgeving	39

Lijst van figuren en tabellen

Figuren:

Figuur II.I Spreiding leeftijd respondenten	6
Figuur VII.I Verdeling antwoorden <i>Bespreekbaarheid</i>	40

Tabellen:

Tabel II.I Gemiddelde leeftijd per woonsituatie.....	6
Tabel III.I Resultaten onafhankelijke T-toest <i>Aanschaf en AttributenTotaal</i>	7
Tabel III.II Collineariteit variabelen regressiemodel.....	7
Tabel III.III Regressiemodel 1 aanschaf zonnestroominstallatie	8
Tabel III.IV Regressiemodel 2 aanschaf zonnestroominstallatie	9
Tabel III.V Regressiemodel 3 aanschaf zonnestroominstallatie.....	10
Tabel III.VI Regressiemodel 4 aanschaf zonnestroominstallatie.....	11
Tabel IV.I Resultaten Chi-kwadraat toets <i>AantalInstallaties</i> en <i>NetwerkInstallatie</i>	12
Tabel IV.II Regressiemodel perceptie zichtbaarheid.....	13
Tabel IV.III Regressiemodel perceptie relatief voordeel.....	14
Tabel IV.IV Regressiemodel perceptie compatibiliteit	15
Tabel IV.V Regressiemodel perceptie testbaarheid	16
Tabel IV.VI Regressiemodel perceptie complexiteit	17
Tabel IV.VII Regressiemodel perceptie zichtbaarheid, gecontroleerd op leeftijd.....	18
Tabel IV.VIII Regressiemodel perceptie relatief voordeel, gecontroleerd op leeftijd.....	19
Tabel IV.IX Regressiemodel perceptie compatibiliteit, gecontroleerd op leeftijd	20
Tabel IV.X Regressiemodel perceptie testbaarheid, gecontroleerd op leeftijd	21
Tabel IV.XI Regressiemodel perceptie complexiteit, gecontroleerd op leeftijd.....	22
Tabel IV.XII Resultaten onafhankelijke T-toest <i>leeftijd</i> en <i>Complexiteit</i>	23
Tabel IV.XIII Resultaten Chi-kwadraat test <i>NetwerkInstallatie</i> en <i>Aanschaf</i>	23
Tabel IV.XIV Resultaten Chi-kwadraat toets <i>AanstalInstallaties</i> en <i>Aanschaf</i>	24
Tabel IV.XV Collineariteit variabelen regressiemodel omgeving en aanschaf	24
Tabel IV.XVI Regressiemodel 1 invloed zonnestroominstallatie in omgeving op aanschaf	25
Tabel IV.XVII Regressiemodel 2 invloed zonnestroominstallatie in omgeving op aanschaf	26
Tabel IV.XVIII Regressiemodel 3 invloed zonnestroominstallatie in omgeving op aanschaf	27
Tabel V.I Resultaten onafhankelijke T-toets motieven en aanschaf.....	28
Tabel V.II Regressiemodel Bijdragen aan beter milieu	29
Tabel V.III Regressiemodel Leuk om eigen zonnestroom op te wekken.....	30
Tabel V.IV Regressiemodel Meedoen aan lokaal initiatief.....	31
Tabel V.V Collineariteit variabelen regressiemodel motieven en aanschaf.....	32
Tabel V.VI Regressiemodel 1 aanschaf.....	32
Tabel V.VII Regressiemodel 2 aanschaf.....	33
Tabel V.VIII Regressiemodel 3 aanschaf.....	34
Tabel VI.I Resultaten T-toetsen onderdeel initiatief.....	35
Tabel VI.II Collineariteit variabelen regressiemodel onderdeel initiatief	36
Tabel VI.III Regressiemodel 1 onderdeel initiatief	36
Tabel VI.IV Regressiemodel 2 onderdeel initiatief	37
Tabel VI.V Resultaten Chi-kwadraat toets initiatief helpt bij aanschaf.....	37
Tabel VI.VI Resultaten Chi-kwadraat toets onderdeel initiatief en aanschaf	38
Tabel VII.I Resultaten onafhankelijke T-toets <i>Bespreekbaarheid</i> en <i>NetwerlInstallatie</i>	39
Tabel VII.II Resultaten onafhankelijke T-toets <i>NetwerlInformatie</i> en <i>NetwerlInstallatie</i>	39
Tabel VII.III Resultaten onafhankelijke T-toets <i>Aanschaf</i> en <i>Bespreekbaarheid</i>	40
Tabel VII.IV Indeling labels gelegenheden en situaties waarin zonnestroomtechnologie ter sprake komt	41

I Enquête

1. Kent u iemand met een zonnestroominstallatie?
 Ja
 Nee
2. In welk type omgeving woont u?
 het centrum van een grote stad
 Een woonwijk of rijtjeshuis
 buitengebied
3. Kwam uw interesse in zonnepanelen voort uit een lokale zonnestroomactie, bijvoorbeeld via uw buurt of een vereniging waar u lid van bent?
 Ja
 Nee
4. Heeft u een zonnestroominstallatie aangeschaft?
 Ja
 Nee, plaatsing bleek helaas niet rendabel of mogelijk op mijn dak
 Nee, geen interesse
5. Zou een georganiseerde zonnestroomactie in uw buurt u helpen of geholpen hebben bij de aanschaf van een zonnestroominstallatie?
 Ja
 Nee
6. Indien u een zonnestroominstallatie aangeschaft heeft met subsidie, bent u tot aanschaf over gegaan vanwege de subsidie?
 Ja
 Nee
 Niet van toepassing
7. Bent u lid van een milieuorganisatie?
 Ja
 Nee
8. Hoeveel huishoudens in uw straat hebben een zonnestroominstallatie? (Uzelf niet meegerekend)
 0
 1
 2
 3
 4
 5
 meer dan 5

9. Hoe belangrijk vindt u onderstaande redenen bij de aanschaf van een zonnestroominstallatie?

	Helemaal niet belangrijk	Niet belangrijk	Neutraal	Belangrijk	Erg belangrijk
Investeren in mijn woning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rendement op investering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Minder afhankelijk van energieleverancier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bijdragen aan een beter milieu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leuk om eigen stroom op te wekken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meedoen met een lokale zonnestroomactie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bent u het eens met onderstaande stellingen?

10. Een zonnestroominstallatie levert mij financieel voordeel op

- Eens
 Oneens

11. Een zonnestroominstallatie is eenvoudig in mijn woning toe te passen

- Eens
 Oneens

12. Ik wist na het gesprek met de adviseur goed hoe een zonnestroominstallatie er uit zou gaan zien en wat het mij zou opleveren

- Eens
 Oneens

13. Een zonnestroominstallatie is ingewikkeld

- Eens
 Oneens

14. In mijn omgeving bevinden zich woningen met een zonnestroominstallatie

- Eens
 Oneens

15. In hoeverre bent u het eens met onderstaande stellingen?

	Helemaal niet mee eens	Niet mee eens	Neutraal	Eens	Helemaal mee eens
Ik voel me verbonden met de buurt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het belangrijk dat de installateur uit de omgeving komt en snel bij mijn installatie kan zijn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informatie over de zonnestroominstallatie heb ik via mijn eigen sociale contacten verkregen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De persoonlijke informatie op maat van de adviseur gaf antwoord op al mijn vragen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In mijn sociale omgeving komt het onderwerp zonnepanelen regelmatig ter sprake	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. In welke situatie of bij welke gelegenheden komt het onderwerp zonnepanelen ter sprake?

17. Wat is uw geboortjaar?

18. Wat is het jaarlijks bruto inkomen van uw huishouden?

- < 25.000 Euro Bruto
- 25.000 – 35.000 Euro Bruto
- 35.000 – 45.000 Euro Bruto
- 45.000 – 60.000 Euro Bruto
- > 60.000 Euro Bruto

19. Wat is de hoogst afgeronde opleiding binnen uw huishouden?

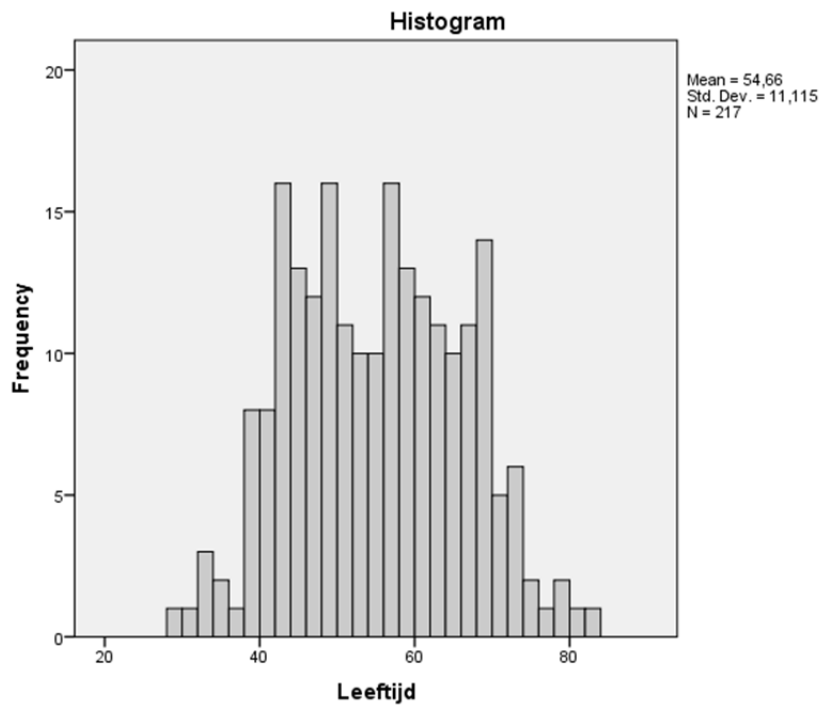
- Basisonderwijs of speciaal onderwijs
- MAVO, VBO, VMBO of onderbouwen HAVO/VWO
- MBO, HAVO of VWO
- HBO of WO-bachelor
- WO Master of doctoraal

20. Wat is uw woonsituatie?

- Alleenwonend
- Samenwonend
- Gezin met kinderen
- Anders

21. Hoeveel personen telt uw huishouden?

II Statistieken respondenten



Figuur II.I Spreiding leeftijd respondenten

Tabel II.I Gemiddelde leeftijd per woonsituatie

Group Statistics					
	Woonsituatie	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Leeftijd	Samenwonend	91	61,76	9,254	,970
	Gezin met kinderen	105	47,50	7,010	,684

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
				F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
		Lower	Upper							
Leeftijd	Equal variances assumed	2,748	,099	12,244	194	,000	14,253	1,164	11,957	16,549
	Equal variances not assumed			12,008	166,204	,000	14,253	1,187	11,910	16,597

III Statistieken en toetsen hypothese 1

Tabel III.I Resultaten onafhankelijke T-toest *Aanschaf en AttributenTotaal*

Group Statistics					
	Zonnestroominstallatie aangeschaft	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Totaal attributen	Ja	143	4,43	,708	,059
	Nee	21	4,14	1,276	,278

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Totaal attributen	Equal variances assumed	22,511	,000	1,555	162	,122	,291	,187	-,078	,660
	Equal variances not assumed			1,021	21,841	,318	,291	,285	-,300	,881

Tabel III.II Collineariteit variabelen regressiemodel

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
	Relatief voordeel	,918	1,089
	Compatibiliteit	,856	1,168
	Testbaarheid	,843	1,186
	Complexiteit	,784	1,275
	Zichtbaarheid	,960	1,042
	Inkomensniveau	,813	1,230
	Opleidingsniveau	,813	1,230
	Leeftijd	,906	1,104

Tabel III.III Regressiemodel 1 aanschaf zonnestroominstallatie

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	5,567	5	,351
	Block	5,567	5	,351
	Model	5,567	5	,351

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	101,582	,039	,073

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	2,661	3	,447

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	RelatiefVoordeel	-,171	1,124	,023	1	,879	,843
	Compatibiliteit	1,086	,937	1,344	1	,246	2,962
	Testbaarheid	,673	,648	1,079	1	,299	1,960
	Complexiteit	-,246	,908	,073	1	,787	,782
	Zichtbaarheid	-1,464	1,074	1,859	1	,173	,231
	Constant	2,037	1,811	1,264	1	,261	7,667

Tabel III.IV Regressiemodel 2 aanschaf zonnestroominstallatie

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	9,562	6	,144
	Block	9,562	6	,144
	Model	9,562	6	,144

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	97,587	,066	,124

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	6,525	8	,589

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	RelatiefVoordeel	,073	1,149	,004	1	,949	1,076
	Compatibiliteit	,664	1,006	,436	1	,509	1,943
	Testbaarheid	,945	,684	1,907	1	,167	2,572
	Complexiteit	-,007	,918	,000	1	,994	,993
	Zichtbaarheid	-1,427	1,088	1,720	1	,190	,240
	Leeftijd	,052	,027	3,659	1	,056	1,054
	Constant	-1,008	2,383	,179	1	,672	,365

Tabel III.V Regressiemodel 3 aanschaf zonnestroominstallatie

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	10,507	7	,162
	Block	10,507	7	,162
	Model	10,507	7	,162

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	97,193	,072	,134

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	4,428	8	,817

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	RelatiefVoordeel	,179	1,154	,024	1	,877	1,196
	Compatibiliteit	,759	1,030	,543	1	,461	2,135
	Testbaarheid	,941	,693	1,845	1	,174	2,564
	Complexiteit	-,040	,929	,002	1	,965	,960
	Zichtbaarheid	-1,447	1,098	1,738	1	,187	,235
	Leeftijd	,058	,028	4,233	1	,040	1,060
	Inkomen	,168	,227	,552	1	,458	1,183
	Constant	-2,077	2,751	,570	1	,450	,125

Tabel III.VI Regressiemodel 4 aanschaf zonnestroominstallatie

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	11,620	8	,169
	Block	11,620	8	,169
	Model	11,620	8	,169

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	95,529	,080	,149

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	3,575	8	,893

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	RelatiefVoordeel	,181	1,166	,024	1	,877	1,198
	Compatibiliteit	,905	1,039	,758	1	,384	2,471
	Testbaarheid	,932	,699	1,775	1	,183	2,540
	Complexiteit	-,016	,941	,000	1	,986	,984
	Zichtbaarheid	-1,466	1,116	1,726	1	,189	,231
	Leeftijd	,055	,028	3,882	1	,049	1,057
	Inkomen	,262	,234	1,250	1	,264	1,299
	Opleiding	-,378	,325	1,357	1	,244	,685
	Constant	-,902	2,900	,097	1	,756	,406

IV Statistieken en toetsen hypothese 2

Tabel IV.I Resultaten Chi-kwadraat toets *AantalInstallaties* en *NetwerkInstallatie*

Aantal zonnestroominstallaties in straat * Bekende heeft zonnestroominstallatie Crosstabulation

			Bekende heeft zonnestroominstallatie		Total	
			Ja	Nee		
Aantal zonnestroominstallaties in straat	0	Count	69	20	89	
		%	77,5%	22,5%	39,0%	
	1	Count	40	7	47	
		%	85,1%	14,9%	20,6%	
	2	Count	32	7	39	
		%	82,1%	17,9%	17,1%	
	3	Count	21	6	27	
		%	77,8%	22,2%	11,8%	
	4	Count	8	1	9	
		%	88,9%	11,1%	3,9%	
	Meer dan 5	Count	16	1	17	
		%	94,1%	5,9%	7,5%	
	Total		Count	186	42	228
			%	81,6%	18,4%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,725 ^a	5	,590
Likelihood Ratio	4,240	5	,515
Linear-by-Linear Association	2,003	1	,157
N of Valid Cases	228		

Tabel IV.II Regressiemodel perceptie zichtbaarheid

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	70,219	6	,000
	Block	70,219	6	,000
	Model	70,219	6	,000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	175,973	,267	,402

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	2,943	5	0,709

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			33,330	5	,000	
	InstallatiesStraat(1)	-2,143	,526	16,622	1	,000	,117
	InstallatiesStraat(2)	-3,707	1,041	12,670	1	,000	,025
	InstallatiesStraat(3)	-2,180	,661	10,884	1	,001	,113
	InstallatiesStraat(4)	-21,173	13291,764	,000	1	,999	,000
	InstallatiesStraat(5)	-21,105	9703,335	,000	1	,998	,000
	NetwerkInstallatie	,959	,449	4,565	1	,033	2,610
	Constant	-1,138	,579	3,857	1	,050	,320

a. Variable(s) entered on step 1: InstallatiesStraat, NetwerkInstallatie.

Tabel IV.III Regressiemodel perceptie relatief voordeel

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	13,022	6	,043
	Block	13,022	6	,043
	Model	13,022	6	,043

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	178,714	,056	,098

Step	Chi-square	df	Sig.
1	0,244	5	0,999

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			4,413	5	,492	
	InstallatiesStraat(1)	,260	,495	,276	1	,600	1,297
	InstallatiesStraat(2)	,463	,554	,700	1	,403	1,590
	InstallatiesStraat(3)	1,117	,787	2,013	1	,156	3,055
	InstallatiesStraat(4)	-,837	,766	1,195	1	,274	,433
	InstallatiesStraat(5)	19,640	9720,200	,000	1	,998	338404663,503
	NetwerkInstallatie	-,752	,435	2,986	1	,084	,471
	Constant	2,373	,625	14,397	1	,000	10,732

Tabel IV.IV Regressiemodel perceptie compatibiliteit

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	18,662	6	,005
	Block	18,662	6	,005
	Model	18,662	6	,005

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	182,973	,079	,134

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	0,574	6	0,997

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			2,621	5	,758	
	InstallatiesStraat(1)	-,137	,505	,074	1	,786	,872
	InstallatiesStraat(2)	-,321	,514	,389	1	,533	,726
	InstallatiesStraat(3)	,565	,702	,647	1	,421	1,759
	InstallatiesStraat(4)	-,581	,888	,428	1	,513	,559
	InstallatiesStraat(5)	,882	1,090	,655	1	,418	2,416
	NetwerkInstallatie	-1,628	,404	16,208	1	,000	,196
	Constant	3,703	,640	33,439	1	,000	40,576

Tabel IV.V Regressiemodel perceptie testbaarheid

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	11,123	6	,085
	Block	11,123	6	,085
	Model	11,123	6	,085

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	193,231	,048	,081

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	0,155	5	1,000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			9,218	5	,101	
	InstallatiesStraat(1)	-,971	,470	4,271	1	,039	,379
	InstallatiesStraat(2)	-,905	,491	3,404	1	,065	,404
	InstallatiesStraat(3)	,585	,804	,530	1	,466	1,796
	InstallatiesStraat(4)	-,751	,868	,748	1	,387	,472
	InstallatiesStraat(5)	,744	1,084	,472	1	,492	2,105
	Netwerkinstallatie	-,469	,443	1,123	1	,289	,625
	Constant	2,531	,652	15,068	1	,000	12,567

Tabel IV.VI Regressiemodel perceptie complexiteit

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	11,870	6	,065
	Block	11,870	6	,065
	Model	11,870	6	,065

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	164,834	,051	,094

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	1,779	5	,879

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			2,722	5	,743	
	InstallatiesStraat(1)	-,791	,517	2,343	1	,126	,453
	InstallatiesStraat(2)	-,421	,570	,546	1	,460	,657
	InstallatiesStraat(3)	,036	,712	,003	1	,960	1,037
	InstallatiesStraat(4)	18,987	13213,310	,000	1	,999	176126838,775
	InstallatiesStraat(5)	-,301	,842	,128	1	,720	,740
	Netwerkinstallatie	-1,219	,441	7,651	1	,006	,295
	Constant	3,643	,704	26,784	1	,000	38,193

Tabel IV.VII Regressiemodel perceptie zichtbaarheid, gecontroleerd op leeftijd

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	65,635	7	,000
	Block	65,635	7	,000
	Model	65,635	7	,000

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	164,642	,264	,401

Step	Chi-square	df	Sig.
1	6,162	8	,629

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			31,058	5	,000	
	InstallatiesStraat(1)	2,277	,577	15,600	1	,000	9,750
	InstallatiesStraat(2)	3,663	1,047	12,249	1	,000	38,992
	InstallatiesStraat(3)	2,039	,667	9,343	1	,002	7,685
	InstallatiesStraat(4)	21,193	13256,841	,000	1	,999	15996392
	InstallatiesStraat(5)	21,061	10324,498	,000	1	,998	14015966
	NetwerkInstallatie	-1,004	,464	4,686	1	,030	,367
	Leeftijd	,006	,017	,127	1	,722	1,006
	Constant	,904	1,087	,691	1	,406	2,470

a. Variable(s) entered on step 1: InstallatiesStraat, NetwerkInstallatie.

Tabel IV.VIII Regressiemodel perceptie relatief voordeel, gecontroleerd op leeftijd

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	12,559	7	,084
	Block	12,559	7	,084
	Model	12,559	7	,084

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	175,167	,057	,097

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	5,315	8	,723

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			4,256	5	,513	
	InstallatiesStraat(1)	,265	,500	,281	1	,596	1,303
	InstallatiesStraat(2)	,483	,556	,752	1	,386	1,620
	InstallatiesStraat(3)	1,054	,791	1,774	1	,183	2,870
	InstallatiesStraat(4)	-,853	,785	1,181	1	,277	,426
	InstallatiesStraat(5)	19,709	10332,598	,000	1	,998	362839114,605
	NetwerkInstallatie	-,761	,438	3,019	1	,082	,467
	Leeftijd	-,008	,017	,198	1	,656	,992
	Constant	2,753	1,175	5,489	1	,019	15,693

Tabel IV.IX Regressiemodel perceptie compatibiliteit, gecontroleerd op leeftijd

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	12,559	7	,084
	Block	12,559	7	,084
	Model	12,559	7	,084

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	175,167	,057	,097

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	5,315	8	,723

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			2,207	5	,820	
	InstallatiesStraat(1)	-,355	,518	,468	1	,494	,701
	InstallatiesStraat(2)	-,424	,531	,637	1	,425	,654
	InstallatiesStraat(3)	,349	,715	,238	1	,626	1,417
	InstallatiesStraat(4)	-,494	,925	,285	1	,593	,610
	InstallatiesStraat(5)	,630	1,097	,329	1	,566	1,877
	NetwerkInstallatie	-1,595	,417	14,636	1	,000	,203
	Leeftijd	,020	,018	1,213	1	,271	1,020
	Constant	2,694	1,173	5,271	1	,022	14,784

Tabel IV.X Regressiemodel perceptie testbaarheid, gecontroleerd op leeftijd

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	11,597	7	,115
	Block	11,597	7	,115
	Model	11,597	7	,115

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	178,724	,053	,090

Step	Chi-square	df	Sig.
1	9,003	8	,342

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			9,544	5	,089	
	InstallatiesStraat(1)	-1,087	,502	4,698	1	,030	,337
	InstallatiesStraat(2)	-1,135	,514	4,869	1	,027	,322
	InstallatiesStraat(3)	,276	,821	,113	1	,737	1,318
	InstallatiesStraat(4)	-1,066	,900	1,403	1	,236	,344
	InstallatiesStraat(5)	,452	1,098	,170	1	,681	1,572
	Netwerkinstallatie	-,416	,465	,800	1	,371	,660
	Leeftijd	-,015	,018	,723	1	,395	,985
	Constant	3,472	1,245	7,780	1	,005	32,193

Tabel IV.XI Regressiemodel perceptie complexiteit, gecontroleerd op leeftijd

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	15,576	7	,029
	Block	15,576	7	,029
	Model	15,576	7	,029

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	142,479	,071	,135

Step	Chi-square	df	Sig.
1	1,797	8	,987

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			3,170	5	,674	
	InstallatiesStraat(1)	-,861	,565	2,327	1	,127	,423
	InstallatiesStraat(2)	-,771	,602	1,637	1	,201	,463
	InstallatiesStraat(3)	-,408	,747	,298	1	,585	,665
	InstallatiesStraat(4)	18,341	13243,028	,000	1	,999	92350927,512
	InstallatiesStraat(5)	,141	1,126	,016	1	,900	1,151
	Netwerkinstallatie	-1,303	,470	7,686	1	,006	,272
	Leeftijd	-,036	,021	3,147	1	,076	,964
	Constant	6,043	1,482	16,615	1	,000	421,081

Tabel IV.XII Resultaten onafhankelijke T-toest leeftijd en Complexiteit

Group Statistics

	Complexiteit	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Leeftijd	Oneens	28	58,89	11,555	2,184
	Eens	187	54,03	10,874	,795

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Leeftijd	Equal variances assumed	,319	,573	2,188	213	,030	4,861	2,221	,482	9,239
	Equal variances not assumed			2,092	34,547	,044	4,861	2,324	,141	9,581

Tabel IV.XIII Resultaten Chi-kwadraat test Netwerkinstallatie en Aanschaf

		Aanschaf		Total
		Nee	Ja	
Bekende heeft zonnestroominstallatie	Ja	16	129	145
	Nee	6	16	22
Total		22	145	167

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4,403 ^a	1	,036		
Continuity Correction ^b	3,098	1	,078		
Likelihood Ratio	3,671	1	,055		
Fisher's Exact Test				,047	,047
Linear-by-Linear Association	4,377	1	,036		
N of Valid Cases	167				

Tabel IV.XIV Resultaten Chi-kwadraat toets *AanstalInstallaties* en *Aanschaf*

Aantal zonnestroominstallaties in straat * Aanschaf Crosstabulation

		Aanschaf		Total	
		Nee	Ja		
Aantal zonnestroominstallaties in straat	0	Count	6	56	62
		%	9,7%	90,3%	37,1%
	1	Count	4	31	35
		%	11,4%	88,6%	21,0%
	2	Count	5	23	28
		%	17,9%	82,1%	16,8%
	3	Count	2	18	20
		%	10,0%	90,0%	12,0%
	4	Count	2	5	7
		%	28,6%	71,4%	4,2%
	Meer dan 5	Count	3	12	15
		%	20,0%	80,0%	9,0%
Total		Count	22	145	167
		%	13,2%	86,8%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,531 ^a	5	,619
Likelihood Ratio	3,183	5	,672
Linear-by-Linear Association	1,777	1	,183
N of Valid Cases	167		

Tabel IV.XV Collineariteit variabelen regressiemodel omgeving en aanschaf

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
	Leeftijd	,976	1,025
	Bekende heeft zonnestroominstallatie	,972	1,029
	Aantal zonnestroominstallaties in straat	,957	1,045

Tabel IV.XVI Regressiemodel 1 invloed zonnestroominstallatie in omgeving op aanschaf

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	7,936	6	,243
	Block	7,936	6	,243
	Model	7,936	6	,243

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	122,215	,046	,086

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	,892	5	,971

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			4,356	5	,499	
	InstallatiesStraat(1)	-,310	,700	,196	1	,658	,734
	InstallatiesStraat(2)	-,865	,676	1,639	1	,200	,421
	InstallatiesStraat(3)	-,088	,877	,010	1	,920	,916
	InstallatiesStraat(4)	-1,446	,971	2,216	1	,137	,236
	InstallatiesStraat(5)	-1,199	,808	2,205	1	,138	,301
	Netwerkinstallatie	-1,324	,579	5,227	1	,022	,266
	Constant	3,909	,902	18,771	1	,000	49,863

Tabel IV.XVII Regressiemodel 2 invloed zonnestroominstallatie in omgeving op aanschaf

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	7,069	2	,029
	Block	7,069	2	,029
	Model	7,069	2	,029

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	109,039	,044	,084

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	12,514	8	,130

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
	Netwerkinstallatie	-,638	,638	,999	1	,317	,528
	Leeftijd	,059	,026	5,293	1	,021	1,061
	Constant	-,349	1,522	,053	1	,819	,706

Tabel IV.XVIII Regressiemodel 3 invloed zonnestroominstallatie in omgeving op aanschaf

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	10,807	7	,147
	Block	10,807	7	,147
	Model	10,807	7	,147

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	105,301	,066	,127

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	12,275	8	,139

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	InstallatiesStraat			3,539	5	,618	
	InstallatiesStraat(1)	-,699	,760	,845	1	,358	,497
	InstallatiesStraat(2)	-1,150	,736	2,439	1	,118	,317
	InstallatiesStraat(3)	-,456	,925	,243	1	,622	,634
	InstallatiesStraat(4)	-1,405	1,045	1,809	1	,179	,245
	InstallatiesStraat(5)	-1,149	,959	1,437	1	,231	,317
	Netwerkinstallatie	-,745	,675	1,217	1	,270	,475
	Leeftijd	,058	,027	4,495	1	,034	1,060
	Constant	,497	1,693	,086	1	,769	1,644

V Statistieken en toetsen hypothese 3

Tabel V.I Resultaten onafhankelijke T-toets motieven en aanschaf

Group Statistics					
	Aanschaf	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Investering in woning	Nee	22	3,09	1,306	,278
	Ja	140	3,51	1,056	,089
Rendement op investering	Nee	22	4,27	1,032	,220
	Ja	144	4,04	,868	,072
Onafhankelijkheid energieleverancier	Nee	22	3,36	1,364	,291
	Ja	142	3,29	1,247	,105
Bijdragen aan beter milieu	Nee	22	3,64	1,432	,305
	Ja	144	4,17	,885	,074
Leuk om eigen zonnestroom op te wekken	Nee	22	3,23	1,378	,294
	Ja	143	4,06	,858	,072
Meedoen aan lokaal initiatief	Nee	22	2,59	1,403	,299
	Ja	141	2,05	1,030	,087

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Investering in woning	Equal variances assumed	1,197	,276	-1,662	160	,098	-,416	,250	-,911	,078
	Equal variances not assumed			-1,424	25,496	,167	-,416	,292	-1,018	,185
Rendement op investering	Equal variances assumed	,410	,523	1,133	164	,259	,231	,204	-,172	,634
	Equal variances not assumed			,998	25,741	,328	,231	,232	-,245	,707
Onafhankelijkheid energieleverancier	Equal variances assumed	,104	,747	,259	162	,796	,075	,289	-,496	,646
	Equal variances not assumed			,242	26,718	,810	,075	,309	-,560	,709
Bijdragen aan beter milieu	Equal variances assumed	14,062	,000	-2,382	164	,018	-,530	,223	-,970	-,091
	Equal variances not assumed			-1,688	23,509	,105	-,530	,314	-1,179	,119
Leuk om eigen zonnestroom op te wekken	Equal variances assumed	13,656	,000	-3,878	163	,000	-,836	,215	-1,261	-,410
	Equal variances not assumed			-2,764	23,566	,011	-,836	,302	-1,460	-,211
Meedoen aan lokaal initiatief	Equal variances assumed	8,081	,005	2,174	161	,031	,541	,249	,050	1,033
	Equal variances not assumed			1,738	24,659	,095	,541	,311	-,101	1,183

Tabel V.II Regressiemodel Bijdragen aan beter milieu

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,281 ^a	,079	,059	,972

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	14,843	4	3,711	3,926	,004 ^b
	Residual	172,960	183	,945		
	Total	187,803	187			

a. Dependent Variable: Bijdragen aan beter milieu

b. Predictors: (Constant), Milieu, Leeftijd, Inkomensniveau, Opleidingsniveau

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3,299	,537		6,147	,000
	Inkomensniveau	,043	,061	,054	,695	,488
	Opleidingsniveau	,103	,082	,098	1,254	,211
	Leeftijd	,002	,007	,017	,228	,820
	Milieu	,540	,167	,232	3,225	,001

a. Dependent Variable: Bijdragen aan beter milieu

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	3,58	4,67	4,08	,282	188
Residual	-3,551	1,416	,000	,962	188
Std. Predicted Value	-1,760	2,098	,000	1,000	188
Std. Residual	-3,653	1,457	,000	,989	188

a. Dependent Variable: Bijdragen aan beter milieu

Tabel V.III Regressiemodel Leuk om eigen zonnestroom op te wekken

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,214	,046	,025	1,043

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9,480	4	2,370	2,180	,073
	Residual	196,778	181	1,087		
	Total	206,258	185			

a. Dependent Variable: Bijdragen aan beter milieu

b. Predictors: (Constant), Milieu, Leeftijd, Inkomensniveau, Opleidingsniveau

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3,739	,578		6,466	,000
	Inkomensniveau	-,093	,066	-,113	-1,410	,160
	Opleidingsniveau	,193	,089	,173	2,158	,032
	Leeftijd	-,006	,007	-,057	-,762	,447
	Milieu	,241	,180	,099	1,340	,182

a. Dependent Variable: Bijdragen aan beter milieu

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	3,28	4,59	3,90	,226	186
Residual	-3,058	1,712	,000	1,031	186
Std. Predicted Value	-2,739	3,016	,000	1,000	186
Std. Residual	-2,933	1,642	,000	,989	186

a. Dependent Variable: Bijdragen aan beter milieu

Tabel V.IV Regressiemodel Meedoen aan lokaal initiatief

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,225	,051	,029	1,148

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	12,567	4	3,142	2,383	,053
	Residual	234,678	178	1,318		
	Total	247,246	182			

a. Dependent Variable: Bijdragen aan beter milieu

b. Predictors: (Constant), Milieu, Leeftijd, Inkomensniveau, Opleidingsniveau

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2,061	,647		3,187	,002
	Inkomensniveau	-,179	,074	-,196	-2,422	,016
	Opleidingsniveau	,077	,098	,064	,790	,431
	Leeftijd	,012	,008	,107	1,426	,156
	Milieu	,011	,199	,004	,056	,956

a. Dependent Variable: Bijdragen aan beter milieu

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1,85	3,07	2,31	,263	183
Residual	-1,821	2,872	,000	1,136	183
Std. Predicted Value	-1,763	2,870	,000	1,000	183
Std. Residual	-1,586	2,501	,000	,989	183

a. Dependent Variable: Bijdragen aan beter milieu

Tabel V.V Collineariteit variabelen regressiemodel motieven en aanschaf

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	Investering in woning	,833	1,200
	Rendement op investering	,863	1,158
	Onafhankelijkheid energieleverancier	,865	1,155
	Bijdragen aan beter milieu	,878	1,138
	Meedoen aan lokaal initiatief	,976	1,025
	Zonnestroominstallatie levert mij financieel voordeel op	,955	1,047
	Leeftijd	,935	1,070
	Milieu	,929	1,077

Tabel V.VI Regressiemodel 1 aanschaf

Omnibus Tests of Model Coefficients				
		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	28,179	6	,000
	Block	28,179	6	,000
	Model	28,179	6	,000

Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	99,052	,164	,296

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	11,622	8	,169

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	InvesteringWoning	,657	,249	6,953	1	,008	1,930
	Rendement	-,551	,341	2,608	1	,106	,577
	Onafhankelijkheid	-,269	,228	1,385	1	,239	,765
	Milieu	,170	,253	,447	1	,504	1,185
	MeedoenInitiatief	-,679	,258	6,941	1	,008	,507
	Leuk	,954	,282	11,427	1	,001	2,595
	Constant	,248	1,783	,019	1	,889	1,282

Tabel V.VII Regressiemodel 2 aanschaf

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	33,826	7	,000
	Block	33,826	7	,000
	Model	33,826	7	,000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	79,629	,204	,382

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	15,144	8	,056

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	InvesteringWoning	,620	,289	4,597	1	,032	1,859
	Rendement	-,592	,371	2,546	1	,111	,553
	Onafhankelijkheid	-,461	,271	2,891	1	,089	,630
	Milieu	,414	,272	2,305	1	,129	1,512
	MeedoenInitiatief	-,874	,316	7,652	1	,006	,417
	Leuk	1,042	,314	11,029	1	,001	2,834
	Leeftijd	,078	,031	6,243	1	,012	1,081
	Constant	-3,590	2,297	2,442	1	,118	,028

Tabel V.VIII Regressiemodel 3 aanschaf

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	35,015	8	,000
	Block	35,015	8	,000
	Model	35,015	8	,000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	78,440	,211	,394

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	11,708	8	,165

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	Constant	-3,673	2,314	2,520	1	,112	,025
	InvesteringWoning	,627	,292	4,617	1	,032	1,872
	Rendement	-,567	,368	2,376	1	,123	,567
	Onafhankelijkheid	-,439	,272	2,604	1	,107	,645
	Milieu	,487	,287	2,868	1	,090	1,627
	MeedoenInitiatief	-,896	,322	7,747	1	,005	,408
	Leuk	1,073	,320	11,246	1	,001	2,923
	LidMilieu	-,760	,696	1,194	1	,274	,467
	Leeftijd	,073	,031	5,471	1	,019	1,076

VI Statistieken en toetsen hypothese 4

Tabel VI.I Resultaten T-toetsen onderdeel initiatief

Group Statistics					
	Onderdeel Initiatief	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Verbondenheid met de buurt	Nee	186	3,33	1,037	,076
	Ja	41	3,73	,923	,144
Investing in woning	Nee	183	3,43	1,121	,083
	Ja	40	3,30	1,091	,172
Rendement op investering	Nee	186	4,03	,927	,068
	Ja	41	4,24	,699	,109
Onafhankelijkheid energieleverancier	Nee	186	3,46	1,265	,093
	Ja	40	3,13	1,223	,193
Bijdragen aan beter milieu	Nee	187	4,02	1,062	,078
	Ja	40	4,20	,758	,120
Leuk om eigen zonnestroom op te wekken	Nee	185	3,93	1,063	,078
	Ja	40	3,73	,933	,148
Meedoen aan lokaal initiatief	Nee	182	2,26	1,214	,090
	Ja	41	2,63	1,043	,163

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
Verbondenheid met de buurt	Equal variances assumed	1,736	,189	-2,299	225	,022	-,404	,176	-,750	-,058
	Equal variances not assumed			-2,478	64,308	,016	-,404	,163	-,729	-,078
Investing in woning	Equal variances assumed	,146	,702	,648	221	,518	,126	,195	-,258	,510
	Equal variances not assumed			,660	58,423	,512	,126	,191	-,257	,509
Rendement op investering	Equal variances assumed	1,243	,266	-1,413	225	,159	-,217	,154	-,520	,086
	Equal variances not assumed			-1,687	74,545	,096	-,217	,129	-,473	,039
Onafhankelijkheid energieleverancier	Equal variances assumed	,232	,631	1,514	224	,131	,332	,219	-,100	,764
	Equal variances not assumed			1,547	58,353	,127	,332	,215	-,097	,761
Bijdragen aan beter milieu	Equal variances assumed	2,471	,117	-1,009	225	,314	-,179	,177	-,527	,170
	Equal variances not assumed			-1,251	75,863	,215	-,179	,143	-,463	,106
Leuk om eigen zonnestroom op te wekken	Equal variances assumed	,000	,983	1,127	223	,261	,205	,182	-,153	,563
	Equal variances not assumed			1,226	62,915	,225	,205	,167	-,129	,538
Meedoen aan lokaal initiatief	Equal variances assumed	2,663	,104	-1,835	221	,068	-,376	,205	-,780	,028
	Equal variances not assumed			-2,020	66,780	,047	-,376	,186	-,747	-,004

Tabel VI.II Collineariteit variabelen regressiemodel onderdeel initiatief

Model		Coefficients ^a	
		Tolerance	VIF
1	Investering in woning	,813	1,230
	Rendement op investering	,846	1,183
	Onafhankelijkheid energieleverancier	,856	1,169
	Bijdragen aan beter milieu	,731	1,368
	Leuk om eigen zonnestroom op te wekken	,766	1,305
	Meedoen aan lokaal initiatief	,883	1,133
	Verbondenheid met de buurt	,891	1,122

Tabel VI.III Regressiemodel 1 onderdeel initiatief

Omnibus Tests of Model Coefficients				
		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	19,395	7	,007
	Block	19,395	7	,007
	Model	19,395	7	,007

Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	180,776	,087	,143

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	7,412	8	,493

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	InvesteringWoning	-,054	,183	,086	1	,770	,948
	Rendement	,369	,243	2,296	1	,130	1,446
	Onafhankelijkheid	-,339	,161	4,443	1	,035	,712
	Milieu	,420	,237	3,149	1	,076	1,522
	MeedoenInitiatief	,365	,170	4,620	1	,032	1,441
	Leuk	-,351	,205	2,927	1	,087	,704
	SocialeCohesie	,347	,208	2,789	1	,095	1,414
	Constant	-4,287	1,544	7,715	1	,005	,014

Tabel VI.IV Regressiemodel 2 onderdeel initiatief

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	19,626	6	,003
	Block	19,626	6	,003
	Model	19,626	6	,003

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	181,323	,087	,143

Step	Chi-square	df	Sig.
1	9,824	8	,278

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	Rendement	,354	,236	2,260	1	,133	1,425
	Onafhankelijkheid	-,349	,156	4,974	1	,026	,705
	Milieu	,436	,236	3,406	1	,065	1,546
	MeedoenInitiatief	,359	,169	4,483	1	,034	1,431
	Leuk	-,373	,202	3,410	1	,065	,689
	SocialeCohesie	,356	,207	2,951	1	,086	1,427
	Constant	-4,384	1,542	8,085	1	,004	,012

Tabel VI.V Resultaten Chi-kwadraat toets initiatief helpt bij aanschaf

		Zonnestroominitiatief helpt bij aanschaf		Total
		Ja	Nee	
Onderdeel Initiatief	Nee	101	87	188
	Ja	34	7	41
Total		135	94	229

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	11,863 ^a	1	,001		
Continuity Correction ^b	10,687	1	,001		
Likelihood Ratio	13,024	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	11,811	1	,001		
N of Valid Cases	229				

Tabel VI.VI Resultaten Chi-kwadraat toets onderdeel initiatief en aanschaf

		Aanschaf		Total
		Nee	Ja	
Onderdeel Initiatief	Nee	18	116	134
	Ja	4	29	33
Total		22	145	167

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,040 ^a	1	,842		
Continuity Correction	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,041	1	,840		
Fisher's Exact Test				1,000	,552
Linear-by-Linear Association	,040	1	,842		
N of Valid Cases	167				

VII Statistieken en toetsen invloed sociale omgeving

Tabel VII.I Resultaten onafhankelijke T-toets *Bespreikbaarheid en NetwerlInstallatie*

Group Statistics					
	Bekende heeft zonnestroominstallatie	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Zonnestroom komt regelmatig	Ja	183	3,30	1,022	,076
ter sprake	Nee	42	2,50	,994	,153

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Zonnestroom komt regelmatig	Equal variances assumed	,001	,977	4,570	223	,000	,795	,174	,452	1,138
ter sprake	Equal variances not assumed			4,651	62,481	,000	,795	,171	,453	1,137

Tabel VII.II Resultaten onafhankelijke T-toets *Netwerkinformatie en NetwerlInstallatie*

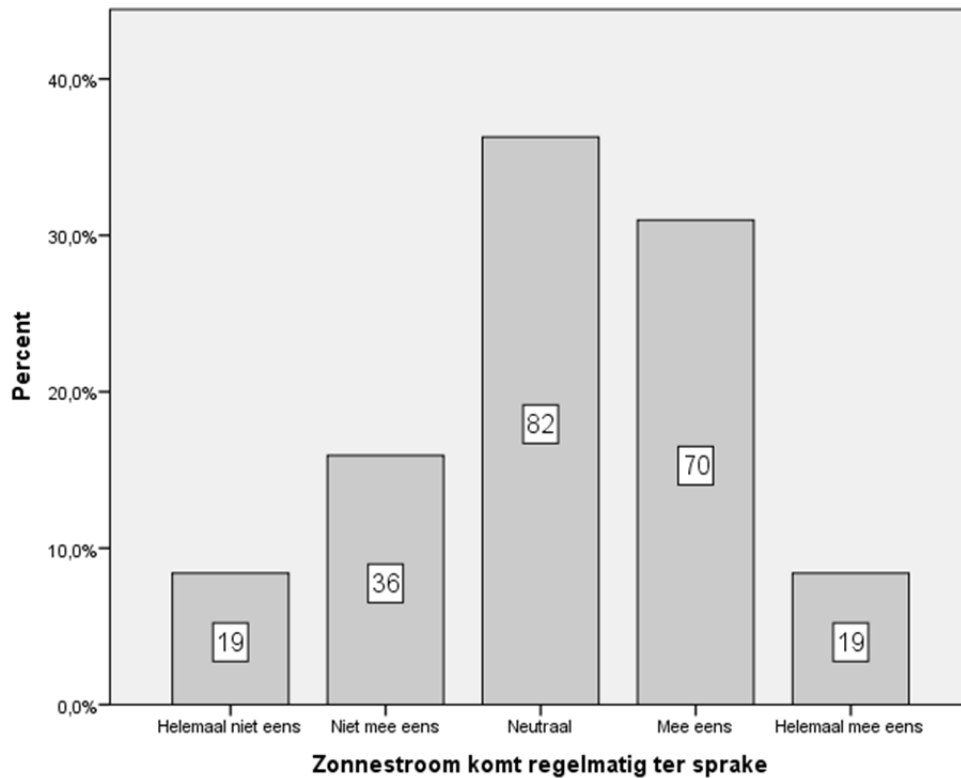
Group Statistics					
	Bekende heeft zonnestroominstallatie	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Informatie verkregen via eigen netwerk	Ja	184	3,14	1,305	,096
	Nee	42	2,55	1,329	,205

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Informatie verkregen via eigen netwerk	Equal variances assumed	,061	,805	2,627	224	,009	,588	,224	,147	1,029
	Equal variances not assumed			2,597	60,378	,012	,588	,226	,135	1,041

Tabel VII.III Resultaten onafhankelijke T-toets *Aanschaf en Bespreekbaarheid*

Group Statistics					
	Aanschaf	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Zonnestroom komt regelmatig ter sprake	Nee	21	2,71	1,146	,250
	Ja	143	3,29	,997	,083

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Zonnestroom komt regelmatig ter sprake	Equal variances assumed	1,097	,297	-2,409	162	,017	-,572	,238	-1,042	-,103
	Equal variances not assumed			-2,171	24,650	,040	-,572	,264	-1,116	-,029



Figuur VII.I Verdeling antwoorden *Bespreekbaarheid*

Tabel VII.IV Indeling labels gelegenheden en situaties waarin zonnestroomtechnologie ter sprake komt

Labels	Zonnig weer	energierekening	gesprek milieu en energie	Werk en collega's	buren	Privé contacten	Borrels en verjaardagen	Bezit of zien van installatie	Rendement investering	Media
gesprekken over persoonlijke financiën, over het milieu, over zonnepanelen. Die gesprekken vinden overal plaats. Op je werk, op feestjes, met de burens op straat.		1	1	1	1	1	1			
feest, verjaardagen, gesprek met burens					1	1	1			
Verjaardagen / feestjes / werk				1		1	1			
verjaardagen, collega's				1		1	1			
toekomst van energie, besparing, rendement op bank is laag dus daarom investeren in bv ZP		1	1						1	
Verjaardagen- gesprek met collegas				1		1	1			
Werk, verjaardagen				1		1	1			
in familiekringen, op het werk en in de buurt.				1	1	1				
heel divers. borrelpraat of op het werk				1		1	1			
gesprekken over duurzaamheid, energie, nieuws etc.		1	1							1
zowel werk als prive				1		1				
Werk en sociaal				1		1				
verjaardagsborrel en praten over aanschaf, doel dan op winstgevendheid, kosten baten en risico plaatje.						1	1			
Gesprekken aan huis en op het werk				1	1					
Vrienden familie gesprekken over ecoproblematiek			1			1				
feestjes						1	1			
burendag, voetbalvereniging					1	1				
werk en privee				1		1				
Energiediscussies met vrienden/familie		1	1							
Rond de installatie en als mensen die panelen overwegen mij er vragen over stellen omdat ze weten dat ik ze al heb..						1		1		
feestjes/verjaardagen/borrels						1	1			
verjaardagen en bij de verenigingen						1	1			
In gesprekken met vrienden, kennissen en collega's				1		1				
verjaardagen						1	1			
af en toe bij verjaardagen						1	1			
Verjaardag						1	1			
velesociale contacten, familie, vrienden, verjaardagen, service clubs						1	1			
Op het werk en tijdens visite				1		1				
verjaardag						1	1			
de meest uiteenlopende gelegenheden.						1	1			
af en toe bij '\gezellige' bijeenkomsten						1	1			
feesten en partijen						1	1			
verjaardagsfeestjes en etentjes						1	1			
bezoeken met vrienden, verjaardagen						1	1			
verjaardagen						1	1			
verjaardagen e.d.						1	1			
gesprek met vrienden en collega's				1		1				
Vaak in relatie tot duurzaamheid of kosten. Succes met je scriptie.		1	1							
borrel						1	1			
feestjes						1	1			
contact met vrienden, verjaardagen/bijeenkomsten						1	1			
verjaardag en bijeenkomst						1	1			
gesprekken over energienota's, gesprekken over milieu		1	1							
Toevallige ontmoetingen buiten met installatie in zicht; barbeque-avonden					1			1		
op verjaardagen						1	1			
feestjes						1	1			
verjaardagen etc.1946						1	1			
borrel						1	1			
Verjaardagen en bij bezoek van vrienden						1	1			
Altijd: business, lunch, borrels				1			1			

	Zonnig weer	energierekening	gesprek milieu en energie	Werk en collega's	buren	Privé contacten	Borrels en verjaardagen	Bezit of zien van installatie	Rendement investering	Media
Labels										
spreken over energie verbruik en omgaan met milieu		1	1							
borrelpraat						1	1			
Als er naar de werking en opbrengst van de panelen wordt gevraagd		1						1		
In de buurt, op werk				1	1					
bij het uitlaten van de hond. Onze panelen liggen nogal duidelijk zichtbaar.					1			1		
bijna altijd en overal mogelijk						1	1			
kosten voor de woning; duurzaamheid algemeen		1	1							
sociale gelegenheden						1	1			
Verjaardagen						1	1			
Voornamelijk tijdens gesprekken met medebezitters van zonnepanelen						1		1		
werk, vrije tijd				1		1				
gesprekken op werk en bij familie/kennissen				1		1				
gesprek met vrienden die er een hebben.						1		1		
verjaardagen en bij eenkomsten						1	1			
Zowel privé als in werksituaties				1		1				
Feestjes						1	1			
borrel						1	1			
Bijeenkomst van vrienden en bekenden						1	1			
feestje						1	1			
feesten en partijen						1	1			
Verjaardagen, div. bijeenkomsten van techneuten onder elkaar.						1	1			
in de straat, in de kerk					1	1				
Als het langdurig slecht of juist zonnig weer is	1									
Verjaardagen, borrels							1			
diverse bijeenkomsten							1			
aan tafel									1	
buurtgespreken via mail of op straat.					1					
Bij vrienden						1				
hoogte energierekening		1								
wanneer mij gevraagd wordt hoe het gaat en of het rendabel is								1		
Energie verbruik		1								
energiekosten		1								
tijdens familie bezoeken						1				
als de zon schijnt, of zo maar	1									
aan de koffie tafel op school				1						
Besparen op stroom		1								
Bij een bezoek aan ons huis								1		
familie / andere bijeenkomsten						1				
bezoeken met familie en/of kennissen						1				
op school				1						
werk				1						
werk				1						
bij de koffie op het werk				1						
Is nu altijd gespreksonderwerp na besluit tot aanschaf								1		
vrienden						1				
Bij energie gesprekken met o.a. Familie en i.v.m. Liggende gelden		1								
energie rekening		1								
kikkend naar groei van daken met zonnepanelen								1		
divers, als de zon schijnt	1									
Werk				1						
discussies over milieu			1							
Als we over milieu praten			1							
vrienden / kennissen						1				
diverse sociale contacten						1				
Bij sociale contacten						1				

Labels	Zonlig weer	energierekening	gesprek milieu en energie	Werk en collega's	buren	Privé contacten	Borrels en verjaardagen	Bezit of zien van installatie	Rendement investering	Media
interesse techniek			1							
ben voorzitter van een CPO woningbouwvereniging				1						
Bij visites						1				
geld		1								
bij zonnig weer	1									
als je weet dat mensen zo een installatie hebben								1		
In de bouwkeet				1						
Gesprekken met buurtbewoners					1					
Bij mij thuis als er iemand langs komt die de panelen nog niet gezien had.								1		
Spaarrente bij de banken									1	
als de zon schijnt	1									
- Op het werk (ik werk bij Quby), als mensen bij ons de zonnepanelen zien. Als je praat over wat je allemaal aan je huis hebt verbouwd								1		
normale sociale contacten/gesprekken						1				
in gesprekken met vrienden en kennissen						1				
gesprekken met kennissen en vrienden						1				
op het werk en met vrienden				1						
GESPREKKEN OVER ENERGIEREKENINGEN		1								
algemeen in gesprekken						1				
Ik werk in de olie industrie dus energie is altijd een topic				1						
rendement									1	
Eigenlijk nooit. Het is algemeen bekend, dat terugverdientijd te lang is.									1	
Verjaardagen, andere sociale contacten etc.						1				
rente spaartegoed									1	
interesse omdat zij mijn pananel zien liggen								1		
als ikzelf vertel dat ik zonnepanelen heb aangeschaft								1		
bij zon	1									
dagelijkse gesprekken met kennissen						1				
diversen, regelmatig						1				
bezoek aan mijn zoons						1				
milieu en woningbouw			1							
Werk, collega's				1						
sociale contacten						1				
in normale sociale kontakten						1				
Op het werk.				1						
op de tuinvereniging						1				
kostprijs energie		1								
Met het praten over overstappen naar een andere leverancier van energie		1								
Met mijn partner						1				
Vanuit privé -contact weten wij van zon-IQ, Hebben nog geen zakelijk contact gehad. Door het contact is regelmatig het gesprek over zonnepanelen aan de orde. Vanwege nog geen zakelijk contact zijn enkele vragen niet beantwoord						1				
samenkomst familie of vrienden						1				
Soms in mijn werk				1						
tennis						1				
advertentie										1
TV										1
komt vaak weer ter sprake als er iets in het nieuws heeft gestaan										1
Veel er over gelezen.										1
diverse										
Allerlei										
Kwam niet ter sprake										
Als ik er zelf over begin.										
Als ik het onderwerp ter sprake breng										
Bijna nooit.										

	Zonnig weer	energierekening	gesprek milieu en energie	Werk en collega's	buren	Privé contacten	Borrels en verjaardagen	Bezit of zien van installatie	Rendement investering	Media
Labels										
nooit										
Versillend maar regelmatig										
Nooit										
random										
geen										
nauwelijks										
In breng het zelf ter sprake										
Niet										
nooit										
nvt										
Niet vaak, ik breng het zelf welmtter sprake										
via diverse aanbieders										
niet specifiek										
overall										
n/a										
diverse										
Nooit. Alleen als ik er zelf over begin.										
Als ik mijn huis zou gaan verkopen.										
verschillend										
bij mij erg vaak										
niet										
Nooit										
weet ik niet										
Nvt										
divers										
Elke :-)										
nvt										
Divers										
nvt										
Te pas en te onpas :-)										
Komt niet ter sprake										
random										