



FOR FUTURE

Centre of Expertise HTSM Oost

Over groene lopers en rode drempels:
Welke vragen, drijfveren en barrières hebben en
ervaren bewoners bij het doen van
woningaanpassingen in de warmtetransitie?

Twomes: Digital Twins
voor de warmtetransitie (TFF2001)
Deliverable D1c

Liesbeth Rijdsijk, Maike de Bot (Lectoraat Sociale Innovatie)
Pascal de Vries, Igor ter Halle (Lectoraat Constructive Journalism)
17-02-2021



Over groene lopers en rode drempels: Welke vragen, drijfveren en barrières hebben en ervaren bewoners bij het doen van woningaanpassingen in de warmtetransitie?

Twomes: Digital Twins voor de warmtetransitie (TFF2001)
Deliverable D1c

Auteurs: Liesbeth Rijdsijk, Maïke de Bot, Pascal de Vries, Igor ter Halle

Publicatiedatum: 17-02-2021

Betrokken lectoraten: Energietransitie, Sociale Innovatie, Constructive Journalism, Windesheim

Lector: Jeïke Wallinga

Met dank voor bijdragen van:

Sjiera de Vries, Lector Sociale Innovatie

Henri ter Hofte, Associate Lector Energietransitie

Dit project is financieel mede mogelijk gemaakt door BDR Thermea, Breman, Enpuls, TechForFuture, Witteveen + Bos en Gemeente Zwolle.

Dit is een publicatie van Saxion, Universiteit Twente en hogeschool Windesheim



De resultaten van het Twomes project worden beschreven in de volgende deliverables:

- *Deliverable D1a Projectplan*
bevat het projectplan dat de basis vormt voor de onderzoeksactiviteiten.
- *Deliverable D1b Data management plan*
beschrijft welke data in het project verzameld wordt en hoe deze behandeld moet worden gedurende het project en nadat het project is afgelopen.
- *Deliverable D1c: Uitkomsten bewonersonderzoek*
bevat de resultaten van het onderzoek dat we hebben gedaan naar de vragen die bewoners hebben bij de warmtetransitie, bijvoorbeeld met enquêtes en/of interviews. Hiermee beogen we richting te geven aan de nadere opzet van het onderzoek dat nodig is om de basis te leggen voor adviesmodules.
- *Deliverable D2: Dataset 1*
bevat de monitoringdata die we hebben verzameld via verschillende sporen om een verkennende analyse te doen.
- *Deliverable D3: Analysemethoden en tools, versie 1*
bevat een beschrijving van de analysemethoden en -tools waarmee de data uit Deliverable D2 geanalyseerd hebben. Ook beschrijven we wat we uit de beschikbare data kan worden geleerd en welke aanvullende metingen we nodig achten.
- *Deliverable D4: Toetsbare hypothesen*
beschrijft de hypothesen we willen toetsen met het onderzoek in Twomes.
- *Deliverable D5: Meetmethoden en – technieken*
beschrijft de (aanvullende) meetmethoden en technieken die we hebben ontwikkeld om data te verzamelen waarmee we de hypothesen uit D4 kunnen toetsen.
- *Deliverable D6: Proefpersonen- informatie, toestemmingsformulieren*
omvat alle informatie en documenten die we gebruiken voor het werven en informeren van proefpersonen, inclusief een beschrijving van de wijze waarop we toestemming verkrijgen voor het verzamelen van data.
- *Deliverable D7: Dataset 2*
bevat de data die we hebben verzameld om een de detailanalyse te doen inclusief onderzoek naar de hypothesen van D4.
- *Deliverable D8: Analysemethoden en -tools*
beschrijft niet alleen de analysemethoden en -tools die we hebben toegepast op de dataset uit D7, maar ook de resultaten en conclusies van deze analyse.
- *Deliverable D9: Disseminatie en opzet vervolgonderzoek*
omvat alle externe presentaties en publicaties voor geïnteresseerden buiten het project, inclusief een plan voor een vervolgonderzoek voor het realiseren van adviesmodules.
- *Deliverable D10: Presentaties, verslag, update plan en planning*
omvat alle tussen- en voortgangspresentaties van het project, en geüpdatete plannen.



Voorwoord

Om gevaarlijke gevolgen van klimaatverandering te voorkomen heeft Nederland het internationale klimaatakkoord van Parijs ondertekend. Ook is in Nederland het Klimaatakkoord gesloten (SER, 2019). Stevige stappen zijn nodig om CO₂-emissies snel en doortastend te reduceren en om ervoor te zorgen dat binnen één generatie al onze activiteiten geen CO₂-emissies meer veroorzaken.

Ook voor de verwarming van woningen betekent dit veel. Alle inwoners, woningcorporaties, gemeenten en overheden in Nederland zullen aan de slag moeten om de warmtevraag van hun woning te reduceren en voor de resterende warmtevraag over te schakelen op een warmtebron die geen CO₂-emissies meer veroorzaakt.

Gas-, elektriciteits- en warmtenetwerken zullen per buurt of wijk binnen één generatie worden verwijderd, vervangen of uitgebreid. En terwijl woningen in een rij ogenschijnlijk hetzelfde zijn, blijkt achter elke voordeur toch een andere combinatie van woning, verwarmingsinstallatie, gezinssituatie en gedrag schuil te gaan. Veruit het grootste deel van de woningen in Nederland, ruim 6 miljoen, staat er over één generatie nog steeds. Een slim stappenplan voor de warmtetransitie van elke woning is nodig. Een energieadviseur inhuren voor een opname en maatwerkadvies voor elk van de ruim 6 miljoen bestaande woningen is echter tijdrovend en duur.

In het onderzoeksproject Twomes (Digital Twins voor de warmtetransitie) onderzoeken we óf, en hoe goed, we op basis van enkele weken geautomatiseerd verzamelde monitoringdata (bijvoorbeeld uit een slimme meter, thermostaat en/of cv-ketel) en door geautomatiseerde analyse belangrijke kenmerken kunnen leren die bepalend zijn voor de warmtevraag, het energieverbruik en (daarmee) de CO₂-emissie van de warmtevoorziening van een specifieke woning. In het bijzonder onderzoeken we óf, en in welke mate, we bepalende kenmerken voor elke woning afzonderlijk kunnen leren. Per woning onderzoeken we of we daarbij de afzonderlijke invloed kunnen leren van:

- kenmerken van de (schil van de) woning;
- kenmerken van de verwarmingsinstallatie en de instellingen daarvan;
- kenmerken van de comfortbehoefte van de bewoners.

Met deze geleerde kenmerken verwachten we de volgende bewonersvragen te kunnen beantwoorden, zoals:

- Hoe goed is isolatie, glas en kierdichtheid van onze woning?
- Hoe efficiënt is ons verwarmingssysteem en de instellingen daarvan?
- Wordt ons huis wel warm als we overstappen op een (hybride) warmtepomp?



Dit onderzoek voeren we uit in nauwe samenwerking met 50 Tinten Groen Assendorp, een stichting met als doelstelling het stimuleren, adviseren en begeleiden van bewoners van Assendorp bij het nemen van maatregelen die de duurzaamheid van de wijk bevorderen. Met de onderzoeksresultaten uit Twomes willen we een basis te leggen voor geautomatiseerde adviesmodules en screeningtools waarmee we partijen zoals bewoners, energiecoöperaties, overheden en bedrijven en op weg helpen met de warmtetransitie van hun woning. Hiermee hopen we dat de schaarse kennis en kunde van energieadviseurs effectiever en efficiënter worden kan worden ingezet voor de warmtetransitie van ruim 6 miljoen bestaande woningen in Nederland. Dit rapport geeft de resultaten weer van het onderzoek naar de vragen die bewoners hebben bij de warmtetransitie (deliverable D1c). Hiermee beogen we richting te geven aan de nadere opzet van het technische onderzoek dat nodig is om de basis te leggen voor adviesmodules.



Inhoudsopgave

1	Aanleiding	1
2	Theoretisch kader	3
3	Onderzoeksdoel en -vragen	7
4	De onderzoekaanpak	8
5	Resultaten	10
6	Samenvatting en conclusie	17
	Literatuur	20
	Appendices	



1 Aanleiding

Het kabinet wil dat de komende tien jaar anderhalf miljoen huizen worden verduurzaamd. Volgens cijfers van de Rabobank¹ gaat het tot 2021 jaarlijks om 50.000 huizen, maar daarna moet het tempo fors omhoog naar 200.000 woningen per jaar. Nieuwbouwhuizen moeten vanaf 1 januari 2021 bovendien bijna energieneutraal zijn. Dergelijk huizen verbruiken niet meer energie dan dat ze opwekken en hebben daarmee het hoogst haalbare energielabel A+++. Uiteindelijk moeten in 2050 alle huizen CO₂-neutraal zijn.

Maar zover is het nog lang niet. Want volgens Milieu Centraal² telde de Nederlandse woningvoorraad in 2019 iets meer dan 7.000 energieneutrale woningen. En dat op de bijna 7,9 miljoen huizen die we in Nederland hebben. Onderzoek van het Nibud (van Gaalen, Warnaar & Lamers, 2019) laat zien dat huiseigenaren nog niet in beweging komen omdat zij denken dat zij de investeringskosten niet terugverdienen via een waardestijging van het huis. Bovendien zijn huiseigenaren in afwachting van mogelijke subsidies en hulp vanuit de overheid. Tegelijkertijd hebben bewoners ook veel vragen over de energietransitie en meer specifiek over de warmtetransitie van hun woning.

In het Twomes onderzoeksproject willen we achterhalen welke vragen er leven bij bewoners met betrekking tot de warmtetransitie van hun woning, en welke van deze individuele vragen geautomatiseerd beantwoord zouden kunnen worden. Onder de warmtetransitie wordt over het algemeen de overgang van fossiele verwarmingsmethoden naar andere methoden van verwarming of het nemen van maatregelen om minder warmte verloren te laten gaan verstaan. Het gaat daarbij om:

1. Het goed isoleren van woningen
2. Het duurzaam verwarmen van woningen

Het uiteindelijke doel van het Twomes onderzoeksproject is om bewoners te helpen bij het nemen van stappen in het energiezuiniger maken van hun woning. Dit rapport geeft de resultaten weer van het eerste deel van het onderzoek, waarin we willen achterhalen **welke vragen er leven onder bewoners als het gaat om het nemen van maatregelen voor de warmtetransitie van hun woning alsook de drijfveren en barrières die zij hierbij hebben en ervaren**. Dit onderzoek is gedaan in nauwe samenwerking met 50 Tinten Groen Assendorp.

¹ [Verduurzamen van huizen: bereidheid is er, nu het tempo nog! - RaboResearch \(rabobank.com\)](https://www.rabobank.com/nl/nieuws/verduurzamen-van-huizen-bereidheid-is-er-nu-het-tempo-nog!)

² [Ergieneutraal of nul-op-de-meter woning | Milieu Centraal](https://milieucentraal.nl/onderzoek-en-onderzoeken/energie/energieneutraal-of-nul-op-de-meter-woning/)



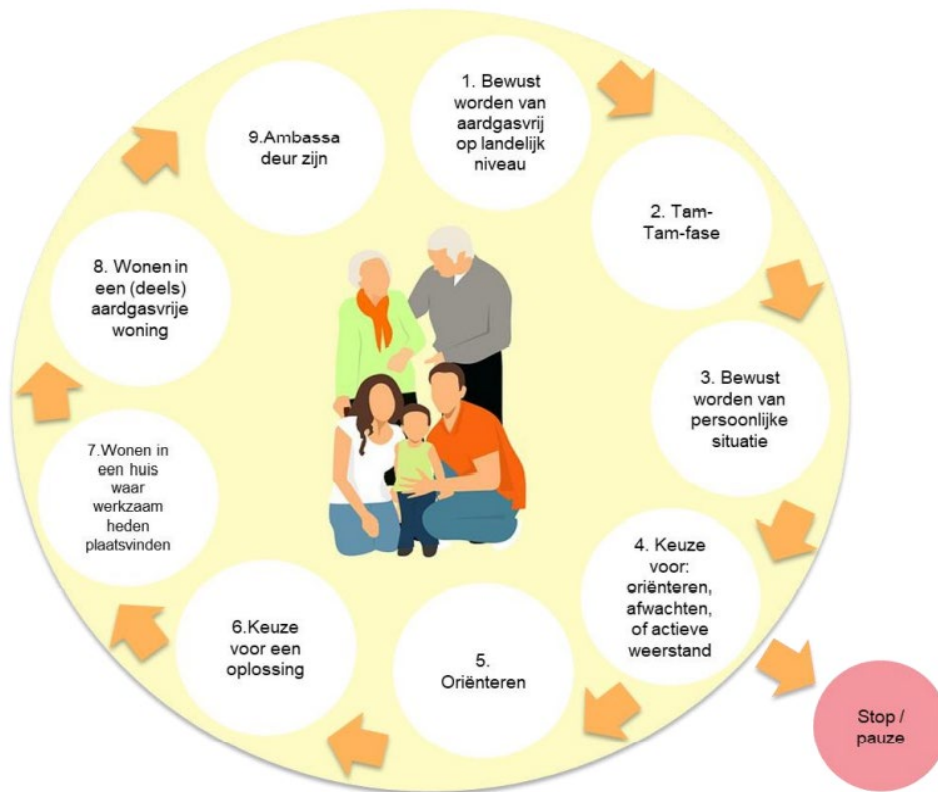


2 Theoretisch kader

Om de vragen, drijfveren en barrières die bewoners hebben en ervaren met betrekking tot de warmtetransitie van hun woning in kaart te brengen, is gebruik gemaakt van het model “Klantreis naar een aardgasvrije woning” (zie figuur 1; Tigchelaar, et al., 2019 in TNO, 2020). Dit model beschrijft de verschillende stappen die bewoners doorlopen naar een aardgasvrije woning. We hebben dit model gebruikt en omgebogen naar de “bewonersreis in de warmtetransitie van hun woning”. Daarnaast is gebruik gemaakt van de sense-making benadering van Dervin (1998) en Dervin en Foreman-Wernet (2012). De bewonersreis beschrijft een vrij lineair en rationeel proces waarbij bewoners stappen nemen in het verduurzamen van hun woonomgeving. Uit eerder onderzoek (Frederiks, Stenner & Hobman, 2015; Sarricka, Brondi, Cottone & Mazzara, 2016; Wilson & Dowlatabadi, 2007) weten we dat mensen meestal niet zo bewust en planmatig te werk gaan, ook niet als het gaat om de warmtetransitie. Nieuwe informatie over duurzaamheidsinitiatieven en -plannen leidt bij bewoners vaak tot een gevoel van onzekerheid en onduidelijkheid (Van der Linden et al., 2020). De sense-making benadering neemt het informatiezoekgedrag van mensen om onzekerheid te reduceren en betekenis te geven aan een situatie, als uitgangspunt. Hieronder zullen we beide benaderingen toelichten.

2.1 De bewonersreis

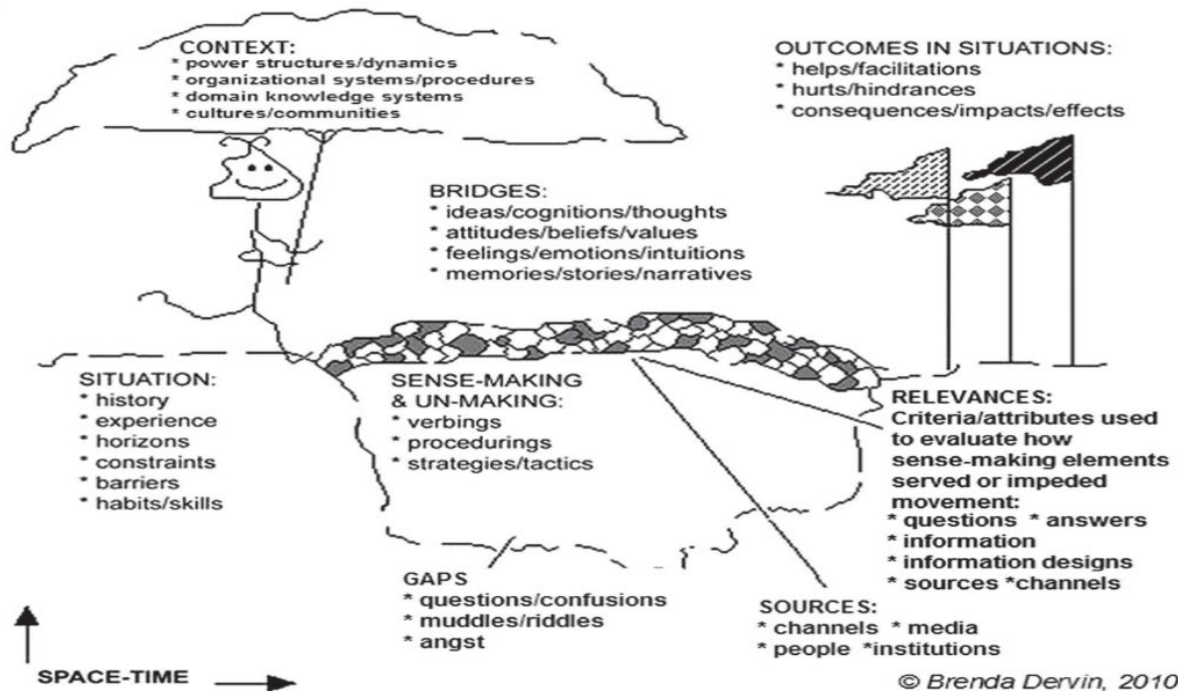
De bewonersreis is eerder gebruikt in onderzoeken van TNO door van Tigchelaar et al. (2019) over de vraag: “Wie moet wat, wanneer en hoe doen om alle woningen aardgasvrij te krijgen in 2050?” en door Koning, Kooger, Hermans & Tigchelaar (2020) naar drijfveren en barrières van bewoners over aardgasvrij wonen (zie figuur 1). De bewonersreis bestaat uit 9 stappen en begint doorgaans bij stap 1, bewustwording van het thema (in dit onderzoek, het thema “warmtetransitie woning”) en eindigt met stap 9, waar de bewoner ambassadeur wordt van de transitie en de mogelijke maatregelen die genomen kunnen worden. Niet alle bewoners volgen alle 9 stappen; om verschillende redenen kan een bewoner blijven steken bij een stap, als er niet voldoende aanleiding is om over te gaan naar de volgende stap. Cruciaal hierin is de overgang van stap 4, *oriënteren*, *afwachten* of *weerstand* naar stap 5, *oriënteren* en stap 6, *keuze voor een oplossing*, omdat daar echte actie is vereist. De vragen die de bewoner heeft in elke fase, en de drijfveren dan wel barrières die hij in elke fase ervaart, bieden aanknopingspunten om bewoners te stimuleren om naar de volgende stap te gaan. In dit onderzoek gebruiken we de bewonersreis om richting te geven aan ons onderzoek naar de vragen, drijfveren en barrières die bewoners hebben en ervaren over maatregelen die zij kunnen nemen bij de warmtetransitie van hun woning.



Figuur 1: Klantreis naar een aardgasvrije woning. Overgenomen uit Tigchelaar et al., 2019.

2.2 De Sense-making approach

Volgens Dervin (in Dervin & Foreman-Wernet, 2012), de grondlegger van de sensemaking benadering, is onzekerheid vaak de aanleiding tot informatiezoekgedrag. In deze benadering wordt niet letterlijk gevraagd naar de informatiebehoefte van mensen, maar wordt geprobeerd om de momenten waar onzekerheden en onduidelijkheden ontstaan te identificeren. Informatiezoekgedrag bestaat uit een oneindig aantal kleine stappen die mensen nemen om betekenis te geven aan hun leefwereld. In die stappen staan 'gaps' centraal: mensen hebben behoefte aan informatie op het moment dat zij een 'gap' ervaren tussen de huidige situatie en de gewenste situatie. Visueel geeft Dervin haar methode als volgt weer:



Figuur 1: Visuele beschrijving sense making benadering. Overgenomen uit Dervin & Foreman-Wernet, 2012.

Startpunt in de benadering zijn dus de 'gaps' die mensen ervaren in hun zoektocht naar meer duidelijkheid of het wegnemen van onzekerheid omtrent een bepaalde situatie, bijvoorbeeld over de maatregelen die ze kunnen nemen om hun huis te verduurzamen. De benadering richt zich op het helder krijgen van die momenten van onzekerheid. Vragen in deze situaties gaan over:

- De situatie (wat was er aan de hand? Bijvoorbeeld een verhuizing)
- De 'gaps' (wat zijn de vragen die mensen op dat moment hebben?)
- De sense-making (wat waren de woorden, acties die mensen hielpen bij het wegnemen van de onzekerheid?)
- Bridges (welke ideeën, emoties, verhalen waren helpend bij het wegnemen van de 'gaps'?)
- Uitkomsten (wat hielp de bewoner? Wat belemmerde? Wat waren de gevolgen?)

2.3 Conclusie

Om inzicht te krijgen in welke vragen bewoners hebben en welke drijfveren dan wel barrières zij ervaren met betrekking tot het nemen van maatregelen ten behoeve van de warmtetransitie van hun huis maken we gebruik van zowel de Bewonersreis van Tigchelaar, et al. (2019) als de sense-making benadering van Dervin (in Dervin & Foreman-Wernet 2012). Aan de hand van de Bewonersreis wordt in kaart gebracht welke vragen, drijfveren en barrières een rol spelen bij de



stappen van bewoners in de warmtetransitie. Het model van de Bewonersreis is echter lineair en gaat uit van een (redelijk) rationeel keuzeproces. In dit onderzoek gebruiken we daarom ook de sense-making benadering om inzicht te krijgen in de vragen die bewoners hebben en de informatie die ze zoeken om onzekerheid over de te nemen maatregelen in de warmtetransitie van hun woning weg te nemen. Het vertrouwen dat zij daarbij hebben in de verschillende stakeholders en afzenders van informatie wordt daarin meegenomen.

In het volgende hoofdstuk beschrijven we de onderzoeksdoelstelling en -vragen, de aanpak van het onderzoek, welke onderzoeksmethodiek we hebben gebruikt en hoe we tot de selectie van de respondenten zijn gekomen.



3 Onderzoeksdoel en -vragen

Het onderzoek heeft als doel de vragen, drijfveren en barrières die bewoners hebben en ervaren met betrekking tot de warmtetransitie van hun woning te identificeren en te beschrijven. Daarnaast heeft het onderzoek tot doel te beschrijven hoe bewoners van de wijk Assendorp in Zwolle betekenis geven aan het proces van de warmtetransitie.

De onderzoeksvragen zijn:

1. Welke vragen hebben bewoners met betrekking tot de warmtetransitie van hun woning?
2. Welke drijfveren en barrières ervaren bewoners met betrekking tot de warmtetransitie van hun woning?
3. Op welke wijze geven bewoners van de wijk Assendorp in Zwolle, die betrokken zijn bij de warmtetransitie in hun wijk, betekenis aan de warmtetransitie?

We hebben de eerste twee hoofdvragen verder geconcretiseerd aan de hand van de Bewonersreis, waarbij we de negen stappen van de bewonersreis hebben gebundeld in vier belangrijke fasen:

- **Fase Bewustwording:** deze fase omvat de stappen 1 t/m 3 uit de bewonersreis (stap 1: bewust worden van het thema; stap 2: tamtam-fase; stap 3: bewust worden eigen situatie).
- **Fase Oriëntatie & Keuze:** deze fase omvat de stappen 4 t/m 6 uit de bewonersreis (stap 4: oriënteren, afwachten of weerstand; stap 5: oriënteren; stap 6: keuze voor een oplossing).
- **Fase Uitvoering:** deze fase omvat stap 7 uit de bewonersreis: wonen in een huis met werkzaamheden.
- **Fase Nazorg:** deze fase omvat stappen 8 en 9 uit de bewonersreis (stap 8: wonen in een (deels) aangepaste woning en fase 9: ambassadeur worden).

De derde hoofdvraag met betrekking tot de vraag hoe bewoners betekenis geven aan de warmtetransitie is geoperationaliseerd in vier deelvragen:

- 3.1. Wat was de aanleiding om warmtetransitie maatregelen te treffen in hun woning?
- 3.2. Welke vragen en onzekerheden speelden een rol?
- 3.3. Wat deed de bewoner om onzekerheden weg te nemen?
- 3.4. Wat was helpend en wat werkte belemmerend bij het nemen van de maatregelen?

In het volgende hoofdstuk is de onderzoekaankpak beschreven.



4 De onderzoekaanpak

Om de eerste twee onderzoeksvragen te beantwoorden hebben we gekozen voor twee onderzoeksmethoden:

1. Onderzoek naar bewonersvragen, drijfveren en barrières onder professionals en vrijwillige energiecoaches binnen de warmtetransitie door middel van diepte-interviews. In het totaal zijn er vijf professionals/vrijwilligers geïnterviewd. De professionals en vrijwilligers zijn allemaal werkzaam in de energiesector, bijvoorbeeld als Directeur van een groot installatietechniekbedrijf of als een vrijwillige energiecoach bij een lokale energie coöperatie (zie Appendix A voor een overzicht). We hebben voor deze groep gekozen, omdat zij met veel bewoners in contact komen en tijdens hun werk de vragen, drijfveren en barrières te horen krijgen en zo een breed overzicht hierover hebben. De interview topiclijst is te vinden in Appendix B. Dit onderzoek is uitgevoerd in april en mei 2020.
2. Onderzoek naar bewonersvragen die verschijnen op allerlei online platforms en fora. We hebben hiervoor gekozen, omdat er in Nederland veel verschillende website en online fora zijn waar bewoners terecht kunnen met vragen rondom de energie- en warmtetransitie. Ook worden deze platforms gebruikt door onder andere gemeenten, energieleveranciers, wooncoöperaties en milieubewegingen om vragen te publiceren die zij te horen krijgen van burgers over energietransitie. Deze vragen worden, voorzien van een antwoord, gepubliceerd om ook andere burgers te informeren. Hierbij is het niet helemaal met zekerheid te achterhalen of de vragen ook daadwerkelijk zo zijn gesteld door burgers. Daarnaast zijn er burgers die zelf social-mediagroepen starten gericht op energietransitie. In mei 2020 zijn er in totaal 12 websites en social-mediagroepen bestudeerd (zie Appendix C voor een overzicht) met als doel te achterhalen waarover de vragen gaan. Gezocht is aan de hand van combinaties van de volgende termen: aardgasvrij, energietransitie, duurzame, fossiel vrije, energie, verwarming, huis, woning, huurwoning, koopwoning, appartement, flat, bewoners, burgers, alternatieven, mogelijkheden.

Voor onderzoeksvraag 3, met betrekking tot de betekenisgeving door bewoners aan het proces van de warmtetransitie van hun woning, is gekozen voor het houden van diepte-interviews (Zie voor de topiclijst, Appendix D), op basis van de sense-making benadering van Dervin (2012) onder 10 bewoners van de wijk Assendorp in Zwolle (zie Appendix E voor een overzicht). Dit onderzoek is uitgevoerd in juni en juli 2020. De 10 bewoners zijn benaderd en geselecteerd door 50 Tinten Groen Assendorp, een bewonersinitiatief om de huizen te isoleren en energie te besparen, de wijk groener te maken en mobiliteit te verduurzamen. De respondenten hebben zich aangemeld voor het interview naar aanleiding van een oproep die gedaan is door 50 Tinten Groen. Voor deze selectiemethode van de respondenten is gekozen omdat het vervolg van het TWOMES-project zich



zal afspelen in deze wijk. Door het interviewen van wijkbewoners hopen de onderzoekers een beeld te krijgen van hoe de warmtetransitie speelt en beleefd wordt in deze wijk. In het interview lag de focus op de momenten waarop een bewoner al dan niet actie had ondernomen om het huis te verduurzamen. Het ging in eerste instantie dus om het identificeren van de momenten waarop bewoners met vragen/onduidelijkheden zitten rondom verduurzaming. Uit onder andere de interviews met de experts en uit verschillende andere onderzoeken (Haines & Mitchell, 2014; Wilson, Crane & Chryssochoidis, 2015) blijkt dat dit vaak is bij verhuizingen, verbouwingen, vervangingsmomenten (bijvoorbeeld nieuwe ketel of nieuwe apparatuur) en bij zogenoemde 'life events' (kinderen krijgen, samenwonen/trouwen, scheiden, kinderen de deur uit). In de gesprekken met de bewoners hebben we deze momenten geïsoleerd door terug te kijken naar de meest recente woningaanpassing die deze bewoner heeft ondernomen. Deze aanpassing stond centraal in de interviews. In overeenstemming met de gebruikte Sensemaking methode (Dervin & Foreman-Wernet, 2012) werd in de interviews bewoners bevraagd naar de situatie (wat gebeurde er?), de 'gaps' (wat was je vraag/onzekerheid?), de 'bridges' (wat deed je om zekerheid te krijgen? hoe trok je conclusies?) en de uitkomsten (wat hielp).

In het volgende hoofdstuk worden de onderzoeksresultaten besproken.



5 Resultaten

5.1 Bewonersvragen, drijfveren en barrières

De resultaten met betrekking tot de bewonersvragen, drijfveren en barrières m.b.t. maatregelen ten behoeve van de warmtetransitie van hun woning uit de interviews met professionals en energiecoaches (“experts”) en uit de analyse van de websites en platforms (Zie voor een volledig overzicht van de vragen opgehaald uit analyse online platforms, Appendix F), worden hieronder beschreven. De bewonersvragen uit de interviews met de experts en de analyse van de online platforms worden beschreven aan de hand van de vier fasen van de Bewonersreis.

Fase 1: Bewustwording

In de eerste fase, bewustwording, spelen verschillende bewonersvragen een rol. Bewoners komen met verschillende vragen over hun eigen situatie en de te nemen maatregelen naar professionals werkzaam in de energiesector of energiecoaches (vanaf nu “experts” genoemd, tenzij er een verschil is tussen de antwoorden m.b.t professionals en de energiecoaches). Een veel voorkomende vraag van bewoners is of hun huishouden veel of weinig energie verbruikt en of het verbruik meer of minder is in vergelijking met (vergelijkbare) buurtgenoten. Ook hebben bewoners vragen over het overgaan naar bijvoorbeeld een gasloze woning en hoe ze dat het beste kunnen aanpakken. Vocht-, tocht- en koude problemen zijn vaak aanleiding om naar een expert te stappen. Een comfortabel huis waarin het aangenaam warm is en er geen sprake is van vocht of tocht, staat hoog op de wensenlijst van bewoners. In de bewustwordingsfase zijn er dan ook veel vragen over comfort en energiebesparing: Hoe kan ik mijn huis comfortabeler maken en tegelijkertijd energie besparen en daarmee ook geld besparen?

“Mensen met minder budget zoeken vooral een investeringsafweging. Is het beter om in X dan in Y te investeren? Mensen met een grote portemonnee en veel intrinsieke motivatie zoeken vooral extra comfort. Hoe kunnen we energie besparen? Verbruik ik veel? Mijn burens hebben muurisolatie: is dat ook wat voor mij?” – Interview 5

Een voorbeeld van comfort als aanleiding voor een gesprek wordt geïllustreerd door onderstaand citaat.

“We horen vaak: “Kun je eens komen kijken want het tocht hier altijd, de vloer is zo koud, het wordt hier niet warm”. De woonbeleving is vaak aanleiding om mee te kijken.” – Interview 2



Tenslotte is het volgens experts belangrijk om een onderscheid te maken tussen huur- en koopwoningen. Huurders stellen vragen zoals “Wanneer wordt mijn huis verduurzaamd, en gaat dan de huur ook omhoog of omlaag?”. Bij een verhuizing gaat de vraag bij huurders bijna altijd over de keuken. Veel huurders verbouwen op eigen kosten een keuken. Grotere en dus duurdere ingrepen aan de installaties of bijvoorbeeld isolatie worden bijna altijd door de verhuurder betaald, hetgeen ook wettelijk zo is geregeld.

De wens om duurzamer te leven, de ecologische voetafdruk te verminderen, is zelden de aanleiding om contact te zoeken met experts.

Uit de analyse van de platforms en website komen de volgende vragen naar voren die passen bij de fase “bewustwording”:

- Mijn gasverbruik is heel laag; heeft het wel zin om maatregelen te treffen?
- Ik heb een oud huis/slecht geïsoleerd huis/ik woon in een appartement/ik ga binnenkort verhuizen: heeft het voor mij wel zin om nu over het verduurzamen van mijn huis na te denken?
- Moét ik meegaan met energietransitie?

Fase 2: Oriëntatie & Keuze

Veel vragen in de oriëntatie & keuze fase gaan over de mogelijkheden die er zijn voor de eigen specifieke situatie. Bewoners komen bij experts met vragen over bijvoorbeeld het vervangen van een cv-ketel, omdat deze aan het einde van zijn technische levensduur is gekomen. Bij de keuze voor een nieuwe warmtebron is de mogelijke financiële besparing een belangrijke overweging. De vraag is dan:

“Moet ik weer een HR cv-ketel aanschaffen, of kan ik beter een warmtepomp of een ander apparaat aanschaffen en hoeveel kost me dit en wat gaat het me op welke termijn opleveren?”- Interview 4

Kostenoverwegingen en vragen over kosten, investeringen en terugverdientijd, zijn volgens de experts de vragen die leidend zijn en altijd worden gesteld. Het gaat dan over investeringsafwegingen en de vraag met welke ingreep de bewoner het meeste kan besparen: Welke maatregel levert mij de meeste besparing op? Bewoners willen hun energierekening omlaag brengen en zoeken naar methoden om dit voor elkaar te krijgen.

Uit de analyse van de websites en online platforms komen de volgende vragen naar voren die gaan over “oriëntatie en keuze van de te nemen maatregelen”:

- Hoe kan ik koken zonder aardgas?
- Gaat de overheid maatregelen financieren?



- Waar kan ik het [stadsverwarming] in de praktijk zien werken?
- Welke set van maatregelen is in mijn situatie het beste?
- Als ik voor optie a kies wat levert mij dat op?
- Wie kan mij helpen bij het installeren?
- Welke invloed heeft een hybride warmtepomp op mijn cv-ketel?

Fase 3: Uitvoering

Vragen rond de uitvoering blijven beperkt tot vragen over hoeveel gedoe een aanpassing geeft en of mensen het huis uit moeten, en zo ja voor hoelang. Ook vragen rond de complexiteit van de ingrepen komen voor.

Uit de analyse van de vragen die verschijnen op websites en platforms komen de volgende vragen naar voren die te maken hebben met uitvoering:

- Hoelang gaat de installatie duren?
- Moet ik mijn huis uit tijdens de installatie?

Fase 4: Nazorg

Volgens de experts die wij spraken voor ons onderzoek, hebben bewoners weinig tot geen vragen als het gaat om de nazorgfase. Uit de analyse van de websites en platforms kwam de volgende vraag naar voren:

- Hoe kan ik mijn ervaringen delen met anderen?

Drijfveren & Barrières

Het inzicht in eigen energieverbruik van bewoners is volgens de experts een belangrijke drijfveer voor het zetten van stappen om het verbruik te verminderen. Veel bewoners hebben volgens sommige experts namelijk weinig zicht op hun daadwerkelijke verbruik en schatten hun energieverbruik vaak te optimistisch in (het daadwerkelijke verbruik ligt vaak veel hoger dan het geschatte verbruik). Door te starten met vragen over concreet gedrag maak je mensen bewust van de relatie tussen eigen gedrag en de energierekening. Het leggen van die relatie zorgt er volgens de experts voor dat mensen stappen gaan nemen. Vooral als aangegeven wordt dat relatief simpele maatregelen, zoals korter douchen, andere lampen gebruiken, thermostaat eerder op de nachtstand zetten, leiden tot substantiële besparingen. Inzicht in eigen verbruik en het besef dat je als bewoner zelf een grote rol kunt spelen in het verminderen van het verbruik start volgens de experts vaak het bewustwordingsproces dat uiteindelijk kan leiden tot het nemen van grotere maatregelen. Er is bij bewoners al wel een groot bewustzijn over het feit dat we van het gas af moeten, maar dit bewustzijn is volgens sommige experts voor de meeste mensen nog niet direct een drijfveer tot het nemen van actie.

Ook de buurtgerichte ontzorgende aanpak helpt mensen bij het nemen van maatregelen; opzien tegen 'gedoe' is een veelgenoemde barrière tot het nemen van maatregelen. Echter, als de hele straat onder handen wordt genomen, bijvoorbeeld met vloerisolatie, ervaren mensen minder 'gedoe', aldus de experts. En bovendien schept dit een gevoel van saamhorigheid. Dit gevoel van



saamhorigheid wordt door enkele lokale coöperaties gebruikt voor vervolgacties. Bijvoorbeeld door in een straat waar in een eerste actie de focus lag op de gezamenlijke aanpak van muurisolatie en een tijd later een voorstel te doen om deel te nemen aan een project gericht het collectief plaatsen van zonnepanelen:

“Oplossing is het collectief wegnemen van belemmeringen. Hoe groter de invloed op het dagelijks leven hoe groter de beren op de weg. Bijvoorbeeld als je als bewoner een tijdje de deur uit moet. Bijvoorbeeld bij nieuwe ruiten: dat is twee dagen gedoe om het huis en ik moet mijn kozijnen opnieuw schilderen. Straat voor straat zorgt voor gezamenlijkheid: collectief benaderen kan enorm helpen.” – Interview 5

Belangrijk daarbij is wel om niet te hoge verwachtingen te hebben over het aantal deelnemers in een dergelijk project.

“Je kunt niet met één actie iedereen mobiliseren. Bij iedere actie krijg je maar een paar huiseigenaren mee. Wees dus reëel.” – Interview 3

Aan de andere kant speelt de sociale vergelijking ook een belangrijke rol; “wat doet mijn buurman, zou dat ook voor mij iets kunnen zijn?”, zijn vragen die een stimulerende werking hebben.

Om te voorkomen dat bewoners verdrinken in de vele mogelijkheden om hun huis te verduurzamen, helpt het vaak om samen met hen een tijdslijn te creëren waarin de te nemen stappen in de tijd worden uitgezet. Hiermee help je mensen om duidelijkheid te scheppen in de te nemen stappen en de kosten (financieel en ‘gedoe’) die dit met zich meebrengt.

“Het op een tijdlijn plaatsen van investeringen van de te nemen maatregelen, het helpen prioriteren, zorgt ervoor dat mensen in beweging komen. Je moet een plannetje maken met een prioriteitenoverzicht. Grip krijgen op de ontwikkeling. Mensen overzien niet welke stappen ze in welke volgorde het beste kunnen nemen en kunnen de stappen ook niet inschatten qua kosten, moeite etc.”- Interview 1

Experts zeggen dat veel bewoners de complexiteit van ingrepen als belemmering ervaren. Er zijn verschillende mogelijkheden om energie te besparen en bewoners zijn bang dat de ene ingreep leidt tot de volgende ingreep, bijvoorbeeld zonnepanelen op het dak, leidt tot een dakrenovatie, en van het gas af. Het is dus belangrijk om het totaalplaatje te laten zien, zodat de bewoner weet waar hij aan toe is en hoe het één en ander in kleinere stappen te realiseren is.

Bij de inventarisatie van barrières worden ook vaak financiële barrières genoemd. Adviseurs zeggen dat ze daarom bewoners goed moeten kunnen inschatten. Doe-het-zelvers maken namelijk andere financiële afwegingen dan personen die totaal ontzorgd willen worden. Het geven van een advies over de financiële consequenties van een ingreep vraagt daarom om maatwerk.



Een knelpunt dat ook meerdere keren genoemd is, is de onzekerheid over toekomstig beleid. Een investering in bijvoorbeeld een warmtepomp kan als zinloos worden ervaren als later blijkt dat de buurt aangesloten gaat worden op een warmtenet. Ook komt het regelmatig voor dat bewoners rekenen op een subsidie maar dat de subsidiepotten later al leeg blijken te zijn.

Een andere belangrijke barrière om stappen te zetten zit volgens de experts in de troep en het gedoe die mensen ervaren bij verbouwingen. Veel mensen hebben geen zin om een tijd lang in de troep te zitten en om bouwvakkers over de vloer te krijgen. Als je dat “gedoe” kunt combineren met andere ingrepen en aanpassingen aan het huis die ook gedaan moeten worden, dan wordt de barrière minder groot.

Het is uiteraard niet zeker of de gevonden vragen rondom het nemen van maatregelen in de warmtetransitie, zoals die zijn aangetroffen in de online bronnen ook daadwerkelijk als zodanig zijn gesteld door burgers. Het valt echter op dat, in aansluiting op hierboven genoemde gesprekken met de experts, de meeste vragen van burgers gaan over de kosten en baten van maatregelen en de praktische kant van installatie en het gebruik. De drijfveren en barrières die mensen ervaren, hebben ook (bijna) allemaal betrekking op dit aspect. De relatie met duurzaamheid komt in weinig vragen naar voren; de insteek van veel sites is energie- en geldbesparing.

5.2 Betekenis geven aan de warmtetransitie

In deze sub-paragraaf worden de resultaten van het onderzoek met betrekking tot onderzoeksvraag 3: *Op welke wijze geven bewoners van de wijk Assendorp in Zwolle, die betrokken zijn bij de warmtetransitie in hun wijk, betekenis aan de warmtetransitie?*, besproken. Dit doen we aan de hand van de vier elementen uit de sense-making benadering (Dervin & Foreman-Wernet, 2012): de situatie/aanleiding (wat gebeurde er?), de ‘gaps’ (wat was je vraag/ onzekerheid?), de ‘bridges’ (wat deed je om zekerheid te krijgen? hoe trok je conclusies?) en de uitkomsten (wat hielp).

De situatie/aanleiding

Bewoners geven aan dat het denken over verbetering van hun woning en het nemen van energiebesparende maatregelen latent aanwezig is. Het is vooral de verandering in hun situatie die een mogelijkheid tot actie in zich heeft. Bijvoorbeeld door verandering van het aantal bewoners in een huishouden wordt er toch al nagedacht over veranderingen in de woning: een natuurlijk moment om ook naar maatregelen te kijken. Of een onderdeel van het huis moet gemaakt/vervangen, bijvoorbeeld het dak dat moet worden vervangen; een mooi moment om aan te sluiten bij programma’s op het gebied van besparing en overgaan op een duurzame energiebron (bv. zonnepanelen op het dak). Er is een verandering of een noodzaak die zorgt voor actie. Er was één bewoner die als doel aangaf “nul” op de meter te willen hebben, en daar stapsgewijs naar toewerkt.



Gaps (vragen/onzekerheden)

Bewoners geven aan dat bij het veranderen van de status van hun vraag er ook behoefte ontstaat aan informatie en onzekerheidsreductie met betrekking tot de investering. Als bewoners gaan investeren willen ze een positieve *return on investment*, financieel erop vooruitgaan. Daarnaast motiveert het bewoners om stappen te nemen als ze daarbij aan kunnen sluiten bij initiatieven die al lopen. Bewoners geven aan dat bestaande initiatieven zoals 50 Tinten Groen heel waardevol zijn als ingang tot de informatie en als aanjager tot actie. Bovendien geven sommige bewoners aan dat ze graag aansluiten bij bestaande initiatieven om niet zelf het wiel te hoeven uitvinden en omdat ze dat zekerder lijkt: “[...] *die mensen hebben er toch meer kijk op.*” - interview 6 bewoner.

Een veel genoemde onzekerheid is dat er zoveel informatie voorhanden is, dat je door de bomen het bos niet meer ziet en dat je ook niet altijd weet welke informatie juist is en welke informatie objectief, dat wil zeggen niet commercieel gekleurd, is. Vertrouwen speelt daarbij een grote rol:

“De vraag is hoe ik weet welke informatie te vertrouwen is? Ik ken de mensen uit de buurt, dus daar sluit ik me dan maar bij aan.” - Interview 1 bewoner

“Het is onduidelijk wat de status is van beleid, terugverdientijden, status technologie...het is allemaal wel veel. Om daaruit te komen is het zaak betrouwbare partners te hebben en aan te sluiten bij bestaande activiteiten.” – Interview 4 bewoner

Ook gebrek aan duidelijkheid van het beleid bij gemeenten en de overheid in het algemeen wordt genoemd. Sommige bewoners geven aan dat er veel partijen bezig zijn met duurzaamheid en dat zij, in hun ogen, vaak tegenstrijdige informatie bieden. Ook gaven sommige bewoners aan bang te zijn dat commerciële partijen maar een deel van het verhaal vertellen en essentiële informatie achterhouden.

Bridges

Wat veel bewoners helpt is duidelijke informatie van een betrouwbare en onafhankelijke partij; dat zijn in eerste instantie niet per se de individuele aannemer of installateur, en ook niet de gemeente. Betrouwbaarheid komt voor een deel van de bewoners vanuit een overzichtelijk gemeenschappelijk belang. Initiatieven van bewoners, zoals 50 Tinten Groen Assendorp, lijken een gemeenschappelijk belang van bewoners voor hun buurt in zich te hebben en ook het eigenbelang van een economisch verstandige investering in zich te verenigen. Bewoners geven aan dat overzicht over de economische risico's voor het individuele huishouden helpt bij het nemen van een besluit om tot actie over te gaan. Onduidelijkheid over die risico's, onzekerheid over looptijden, de status van beleid en technologie belemmeren het nemen van actie. (“Ik wacht wel tot het duidelijk is.” “Anderen het eerst laten doen, tot de subsidie duidelijk wordt.”)



Daarnaast geven de geïnterviewden aan dat ze veel informatie uit hun sociale netwerk krijgen/vragen; een buurman of –vrouw, vrienden, kennissen en familie en ook van betrouwbare websites, zoals milieucentraal.nl:

“Er is zoveel informatie, Milieu Centraal is een goede site, maar je wilt niet van één infobron uitgaan. Gemeente heeft een energieloket, ook goede start voor informatie. Ik ben vrij zelfstandig in de keuzes die ik maak omdat ik veel ervan afweet, maar dat deel ik wel met anderen via 50 Tinten Groen.” - Interview 5 bewoner.

Wat verder uit de gesprekken naar voren komt is dat energiebesparende acties vooral als financiële en economische keuzes gezien worden. Onzekerheid rond die keuzes zorgt voor barrières. Heldere informatie zodat de consequenties van de keuzes inzichtelijk zijn, nemen zorgen weg.

Als financiële duidelijkheid gepaard gaat met een actie van buurtgenoten en het uitvoeren van de actie makkelijk en snel is, dan wordt er eerder actie ondernomen. Naast financieel voordeel en het gemak van buurtgerichte acties zien bewoners ook andere bouwstenen die aanzetten tot het doen van ingrepen in de woning. Milieu, gemeenschapszin, woongenot en het milieu werden genoemd als bouwstenen om tot actie over te gaan.

Uitkomsten

Wat bewoners motiveert tot het nemen van stappen is het zien van succesvolle projecten bij anderen. 50 Tinten Groen heeft bijvoorbeeld onlangs een actie rondom groene daken gedaan. Bewoners horen en zien graag bij andere bewoners (voorlopers) hoe de ingreep heeft uitgepakt en wat de ervaringen zijn geweest.

“Het wordt allemaal heel makkelijk als je aan kunt sluiten bij een initiatief van een ander, bijvoorbeeld bij 50 tinten groen. Dan hoeft je het zelf niet uit te zoeken.” – Interview 5 bewoner

Ook geeft een buurtgerichte aanpak een gevoel van saamhorigheid, van samen bezig zijn voor een hoger doel (een beter klimaat).

“Door gezamenlijke verduurzamingsacties stijgt het woongenot en het woongeluk stijgt vooral door het samen met de buurt te doen; het levert goede gesprekken op en je ziet de buurt mooier worden.” – Interview 3 bewoner



6 Samenvatting en conclusie

In dit hoofdstuk zullen we aan de hand van de fasen in de bewonersreis zoals die geschetst is door TNO (2020) de belangrijkste resultaten samenvatten en er een conclusie aan verbinden. Zoals in hoofdstuk 3 is aangegeven hebben we de negen fasen uit het model van TNO in dit rapport teruggebracht naar de volgende fasen:

1. Bewustwording
2. Oriëntatie & Keuze
3. Uitvoering en
4. Nazorg

Bewustwording: uit de resultaten blijkt dat de bewonersreis vaak start met (het voornemen tot) een verbouwing, een kapotte cv-ketel, verandering van de bewonerssamenstelling of een verhuizing. Dit zijn natuurlijke momenten/gebeurtenissen in het leven, waarbij bewoners nadenken over aanpassingen aan en investeringen in hun woning. Ook kwam naar voren dat veel bewoners hun eigen energieverbruik te laag inschatten en dat een confrontatie met het echte verbruik aanzet tot bewustwording. Bestaande initiatieven zoals 50 Tinten Groen worden als heel waardevol ervaren als ingang tot de informatie en als aanjager tot actie. Bovendien geven sommige bewoners aan dat ze graag aansluiten bij bestaande initiatieven om niet zelf het wiel te hoeven uitvinden en omdat ze dat zekerder lijkt.

Oriëntatie en keuze: Bij het overwegen van mogelijke maatregelen tijdens deze momenten blijkt de kosten-baten balans (welke maatregel is in mijn situatie het meest voordelig?), het meest dominant. Daarnaast spelen vragen mee als verbruik ik meer of minder dan mijn buurman/ vergelijkbare woningen en gezinnen? Uit de resultaten blijkt verder dat bewoners graag informatie ontvangen van een bron die zij vertrouwen.

Een probleem is dat er veel informatie voorhanden is, maar dat niet duidelijk is welke informatie nu wel en welke niet klopt. Het is dus lastig voor bewoners om voldoende en de juiste kennis te vergaren. Zij geven daarom de voorkeur aan het meeliften op bewonersinitiatieven die een collectief belang op wijkniveau vertegenwoordigen. Naast het feit dat dit vertrouwen geeft, hoeven de bewoners niet zelf het wiel uit te vinden en vinden ze het samenwerken aan energiebesparende maatregelen leuk. Het geeft een extra sociale stimulans.

Onzekerheden over het toekomstig beleid en de alternatieven voor aardgas maken dat men liever nog even wacht voordat het besluit genomen wordt zelf aan de slag te gaan. De onzekerheden hebben betrekking op subsidies (welke subsidies zijn beschikbaar? Voor hoelang nog? Etc.) en op de



vraag wat bijvoorbeeld de gevolgen zijn van een door de overheid voorgestelde wijkaanpak op eigen genomen maatregelen ('straks heb ik net geïnvesteerd in een dure warmtepomp en besluit de gemeente om de wijk aan te sluiten op een warmtenet').

Centraal bij de overwegingen staat het kostenaspect: de hoogte van de investering, de terugverdientijd en de baten. Of iemand nu het milieu belangrijk vindt, of comfort, of besparing, voor iedereen geldt dat er een goede kosten-baten balans moet zijn, voordat er tot actie wordt overgegaan. Daarnaast speelt de sociale vergelijking een belangrijke rol; wat hebben mijn burens/wijkgenoten gedaan? Wat werkt bij hen goed en wat zou ik dan goed kunnen doen?

Uitvoering: Vragen rond de uitvoering blijven beperkt tot vragen over hoeveel gedoe een aanpassing geeft en of mensen het huis uit moeten en zo ja voor hoelang. Ook vragen rond de complexiteit van de ingrepen komen voor. Daarnaast blijkt uit het onderzoek dat als financiële duidelijkheid gepaard gaat met een actie van buurtgenoten en het uitvoeren van de actie makkelijk en snel is, dat er dan eerder actie wordt ondernomen. Naast financieel voordeel en het gemak van buurtgerichte acties zien bewoners ook andere bouwstenen die aanzetten tot het doen van ingrepen in de woning. Milieu, gemeenschapszin, woongenot en het milieu werden genoemd als bouwstenen om tot actie over te gaan.

Nazorg: De fase nazorg kwam in de onderzoeken minder vaak aan de orde. Enkele bewoners gaven aan dat zij met andere buurtbewoners de uitgevoerde maatregelen bespreken. Niet zelden zijn positieve verhalen over de financiële opbrengsten en toegenomen comfort van de uitgevoerde maatregelen een stimulans voor anderen om ook deze maatregelen te overwegen. Daarnaast gaven bewoners aan dat het samen werken aan een duurzame wijk een gevoel van saamhorigheid oplevert en een goed gevoel vanwege een positieve bijdrage aan het klimaat.

Tot slot

Met betrekking tot de vragen die bewoners hebben, kunnen we concluderen dat de meeste vragen liggen op het vlak van "kosten-baten"; hoeveel gedoe levert iets op; overzicht over het proces (als ik maatregel A tref, wat komt er dan nog achter aan? Waar kan ik betrouwbare en onafhankelijke informatie vinden en wat gaat de gemeente in mijn wijk doen/wat gaat de overheid doen (bv. subsidies). Sociale vergelijking is een belangrijke stimulans voor het nemen van stappen in de warmtetransitie; mensen schatten hun eigen energieverbruik te rooskleurig in en zij willen graag weten wat anderen hebben gedaan die een vergelijkbare woning en gezinssituatie hebben. Een bewonersinitiatief, zoals 50 Tinten Groen, is daarbij een belangrijk element.



Bewoners hebben behoefte aan betrouwbare onafhankelijke informatie en een helder en voorspelbaar overheidsbeleid m.b.t de warmtetransitie. Hoe groter de onzekerheid, hoe minder snel bewoners tot actie zullen overgaan.



Literatuur

- De Koning, N., Kooger, R., Hermans, L. & Tigchelaar, C. (2020). Aardgasvrij wonen: drijfveren en barrières van bewoners. TNO Rapport.
- Dervin, B. (1998). Sense-making theory and practice: an overview of user interests in knowledge seeking and use. *Journal of Knowledge Management*, 2(2), 36-46.
- Dervin, B., & Foreman-Wernet, L. (2012). Sense-making methodology as an approach to understanding and designing for campaign audiences. *Public Communication Campaigns*. 4th ed: SAGE, 147-61.
- Frederiks, E. R., Stenner, K., & Hobman, E. V. (2015). Household energy use: Applying behavioural economics to understand consumer decision-making and behaviour. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 1385-1394.
- Haines, V., & Mitchell, V. (2014). A persona-based approach to domestic energy retrofit. *Building Research & Information*, 42(4), 462-476.
- Linden, J. P. van der, Baztan, J., Chouinard, O., Cordier, M., Da Cunha, C., Huctin, J. M., ... & Surette, C. (2020). Meaning in the face of changing climate risks: Connecting agency, sensemaking and narratives of change through transdisciplinary research. *Climate Risk Management*, 100224.
- Sarricka, M., Brondi, S., Cottone, P., & Mazzara, B.M. (2016). One, no one, one hundred thousand energy transitions in Europe: The quest for a cultural approach. *Energy Research & Social Science*, 13, 1-14.et
- SER. (2019). *Klimaatakkoord*. Den Haag. Opgeroepen op January 13, 2020, van <https://www.klimaatakkoord.nl/binaries/klimaatakkoord/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord/klimaatakkoord.pdf>
- Tigchelaar, C., Kooger, R., Lidt de Jeude, M., van Niessink, R.J.M., Paradies, G.L. & de Koning, N.M. (2020). Alle bestaande woningen aardgasvrij in 2050. Wie moet wat, wanneer en hoe doen? TNO Rapport.
- Van Gaalen, G., Warnaar, M. & Lamers, S. (2019). *Verduurzaming: een heilig huisje in aanbouw? Obstakels van huiseigenaren in beeld*. Nibud. Geraadpleegd op 10 oktober 2020 van [Verduurzaming, waarom wel of niet \(nibud.nl\)](https://www.nibud.nl/verduurzaming-waarom-wel-of-niet)
- Wilson, C., & Dowlatabadi, H. (2007). Models of decision making and residential energy use. *Annual review of environment and resources*, 32.
- Wilson, C., Crane, L., & Chryssochoidis, G. (2015). Why do homeowners renovate energy efficiently? Contrasting perspectives and implications for policy. *Energy Research & Social Science*, 7, 12-22.



Appendix A: Lijst geïnterviewde experts

Naam	Functie
Arjan Vels	Directeur Pactum Installatietechniek
Pieter de Bie	Energiecoach Zutphen Energie
Susan Meijerink	Energiecoach Stichting Woon! (Amsterdam) en projectlid Ontwikkelbuurten & Aardgasvrij
Wim Wijnhoud	Projectleider energietransitie woningcoöperatie Delta Wonen
Peter Steerneman	Energiecoach Zutphen Energie



Appendix B: Interview protocol professionals

Hartelijk dank voor uw tijd om deel te nemen aan dit interview en onderzoek. Het interview is een onderdeel van een onderzoek geheten **Digital Twins voor de warmtetransitie (TWOMES)**, dat als doel heeft om informatie te vinden die specifiek is voor een individueel huis, in een specifieke wijk, met de huidige installatie en gezinssituatie, en deze voor zover mogelijk te automatiseren. Dit doen we door meetmethoden, -technieken en analysetools te ontwikkelen waarmee de factoren die het energiegebruik voor het verwarmen van een specifieke woning bepalen, uiteengegafeld kunnen worden. Dit gebeurt op een data gedreven manier, met behulp van een model waarbij we aan de hand van monitoringdata de kenmerkende factoren en eigenschappen van een woning leren kennen en simuleren. Het gaat om vier groepen van bepalende factoren:

1. De woning
2. De huidige installatie
3. De huidige instellingen
4. De comfortwensen van de bewoners

Het uiteindelijke doel is dat we bewoners zo goed mogelijk kunnen ondersteunen in hun keuzeproces en zij informatie kunnen krijgen waarmee ze daadwerkelijk kunnen overgaan tot het nemen van maatregelen, die passen bij hun eigen situatie.

De eerste stap in het onderzoek is te achterhalen welke vragen er leven bij bewoners als het gaat om de warmtetransitie van hun woning. Wij hebben u gevraagd voor een diepte-interview omdat u vanuit uw functie hier veel over weet. Voordat we beginnen met het interview, heeft u nog vragen?

1. Wat verstaat u onder warmtetransitie?
2. Wat is uw functie en rol m.b.t. energietransitie/warmtetransitie?
3. Wat vindt u van de doelstelling van het project zoals ik dat zojuist verwoord heb? (relevant, want....; onzinnig, want... weet niet, want.... Etc.)
4. In hoeverre heeft u vanuit uw functie een goed overzicht over de vragen die bewoners hebben over de warmtetransitie en dan met name ook die vragen die volgens u geautomatiseerd zouden kunnen worden? Graag uitleggen waarom. Als geen goed overzicht, waarom niet.
5. Aanleiding: Met welke vragen komen huiseigenaren met je in contact? Wat is de beginsituatie? (In antwoorden zoeken naar fasen in de journey, concrete vragen /aanleiding om expert in te schakelen)
 - a. Welke vragen / uitdagingen hebben ze concreet?
 1. Wat is er meestal al gebeurd voordat ze contact zoeken met een expert / adviseur?
6. Knelpunten:
 - a. Waar zitten volgens u de grootste knelpunten bij bewoners om niet tot actie over te gaan? Per genoemd knelpunt: Wat zijn volgens u belangrijke redenen of drijfveren voor bewoners om wel tot actie over te gaan? Wat zijn



- de zorgen / bezwaren / beren op de weg? (Financien? Gedoe? Terugverdiëntijd? Etc.)
- b. Wat zijn triggers om bewoners tot actie te motiveren? (Subsidie, ontzorgende maatregelen etc.)
 - c. Ziet u verschillen tussen typen bewoners hierin, bv koop en huur, soorten wijken, stad vs platteland etc?
 - d. Wat zijn volgens u de belangrijkste vragen die er bij bewoners leven en waarom zijn deze de belangrijkste vragen?
 - e. Welke van deze vragen zijn heel makkelijk te beantwoorden; waar is veel info over te vinden?
 - f. Zijn er vragen bij waarvan u denkt, die zijn heel erg individueel, specifiek voor één type bewoner/ huis en kunnen niet generiek beantwoord worden? Zo ja, kunt u voorbeelden geven?
7. Stel we kunnen door met behulp van enkele weken geautomatiseerde monitoringdata en geautomatiseerde analyses kenmerken van een woning, installatie, instellingen en comfortbehoefte precies meten en in kaart brengen. Bijvoorbeeld het specifieke warmteverlies van een woning (hoe 'lek' de woning is, in Watt per graad temperatuurverschil), de warmtecapaciteit (hoeveel warmte de woning vasthoudt en hoe traag de woning afkoelt), hoe snel zonlicht de woning kan opwarmen en hoe efficiënt de verwarmingsinstallatie werkt. Zou dat uw werk helpen? Zo ja, hoe; graag uitleggen.
- Als er geen voorbeelden zijn dan voorbeelden geven: bijvoorbeeld doordat we kunnen berekenen hoe krachtig een nieuw verwarmingssysteem moet zijn om de comfortwensen van bewoners te kunnen halen? Of omdat we kunnen zien hoeveel beter de woning moet worden qua isolatie en kierdichting om een bepaald type verwarmingsinstallatie te kunnen toepassen?
- 8. Zijn er ook vragen van bewoners die volgens u veel moeilijker met dit soort geautomatiseerde hulpmiddelen te beantwoorden zijn, terwijl het u wel heel handig zou lijken?
 - 9. Zijn er adviesmodules (zie werken zoals hierboven, op basis van monitoringdata) die u zelf graag zou willen hebben voor bewoners op uw eigen website? Zo ja, welke. Waar moeten deze aan voldoen?
 - 10. Triggers: Welke triggers / methoden & technieken gebruik je om bewoners een volgende stap te laten zetten? Wat overtuigt?
 - a. Wat zou volgens u echt helpend kunnen zijn voor bewoners om tot actie over te kunnen gaan?
 - 11. Heeft u zelf adviesmodules op uw eigen website? Zo ja, welke en hoe werkt dat?
 - 12. Naar welke andere instanties/websites gaan bewoners voor advies? In welke hebben ze een groot vertrouwen?



Appendix C: Online platforms

Tabel 1 Geanalyseerde onlineplatforms met bewonersvragen over energietransitie

Platform	Omschrijving
1. Woonbond	
2. VAC-punt Wonen	woonkeurmerk
3. Vereniging Eigen Huis	
4. Eneco Community (inmiddels gestopt)	
5. Vattenfall (Facebook community)	
6. Gaslicht.com	<u>vergelijkingssite energieleveranciers</u>
7. Gemeente Amsterdam	
8. 0205	<u>community van Amsterdammers</u>
9. Milieu Centraal	
10. Eco-logisch	<u>community van burgers</u>
11. Wooninfo Vraagbaak	stichting voor woonhulp
12. Energie-loket Groningen	<u>van gemeenten in Groningen</u>



Appendix D: Topiclijst interview bewoners

Introductie

Beste....

Hartelijk dank voor uw tijd om deel te nemen aan dit interview en onderzoek. Het interview is een onderdeel van een onderzoek geheten Digital Twins voor de warmtetransitie (TWOMES), dat als doel heeft om informatie te vinden die specifiek is voor een individueel huis, in een specifieke wijk, met de huidige installatie en gezinssituatie, en deze voor zover mogelijk te automatiseren.

Het uiteindelijke doel is dat we bewoners zo goed mogelijk kunnen ondersteunen in hun keuzeproces en zij informatie kunnen krijgen waarmee zij daadwerkelijk kunnen overgaan tot het nemen van maatregelen, die passen bij hun eigen situatie.

De eerste stap in het onderzoek is te achterhalen welke vragen er leven bij bewoners als het gaat om de warmtetransitie van hun woning. Wij hebben u gevraagd voor een diepte-interview omdat u vanuit het project in Assendorp gaat spelen en we dus vooral op zoek zijn naar de vragen die leven in Assendorp. Voordat we beginnen met het interview, heeft u nog vragen? Heeft u er bezwaar tegen als we het interview opnemen?

Voordat we beginnen met het interview zouden we graag eerst een paar vragen stellen om zicht te krijgen op uw situatie:

- Leeftijd
- Wie woont er nog meer bij u in huis?
- Hoelang woont u in uw huis?
- Hoe oud is uw huis?
- Is uw huis een koop- of huurhuis?

Startvraag: wat was het laatste keer dat u een besluit nam om al dan niet uw woning te verduurzamen?)

Situatiebeschrijving

Vragen om de situatie te beschrijven:

- Moment van bewustwording: kunt u zich nog herinneren wat het eerste moment was / de aanleiding was? Wanneer kwam de vraag om het huis al dan niet te verduurzamen?
- Wat wilde u bereiken?
 - Wie /wat speelde een rol?
 - Omgeving (buren, wijkgenoten, vrienden/ familie)
 - Instanties (50tinten, gemeente, bedrijven, VEH etc.)

Gaps

- Wat deed u? welke stappen nam u?



- Wat speelde een rol (belemmeringen/ kansen/ twijfels) bij het zetten van een stap?
- Hoe/ bij wie won je advies in? (En wat deed je ermee?)
- Welke informatie mistte je? Hoe belemmerde dit gemis de besluitvorming?

Bridges

- Tot welke conclusies kwam je?
- Hoe voelde dat?
- Hoe kwam je tot die conclusie/ gevoelens/ opvatting/ mening?

Uitkomsten

- Bij beschrijvingen van iets dat helpt/ hinderde bij het nemen van een beslissing (zie Gaps):
- Hoe hielp [x] bij het nemen van de beslissingen?
- Hoe kwam je tot de conclusie om stap x zetten? Wat hielp (en hoe hielp dat)? Wat belemmerde (en hoe belemmerde dat)?
- Wat leverde je het zetten van deze stap op?
 - 1.Droeg het bij aan het bewonersgeluk? Hoe?
 - 2.Droeg het bij aan de binding met je directe woonomgeving / buurt? Hoe?



Appendix E: Geïnterviewde bewoners

Bewoners Assendorp, Zwolle
1. Vrouw, alleenstaand, 2 kinderen, huis: koopwoning, rijtjeshuis van ca 1900
2. Man, 2 kinderen en partner, vrijstaande koopwoning uit jaren 60
3. Vrouw, partner, koopwoning, tussenwoning, 1936
4. Alleenstaand, koopwoning, rijtjeshuis uit 1906
5. Vrouw, 1 kind. Koopwoning, rijtjeshuis, voor 1930
6. Man, koopwoning, rijtjeshuis, begin 1900
7. Man, partner en 2 kinderen, koopwoning, rijtjeshuis, rond 1900
8. Vrouw, partner en 2 kinderen, koopwoning, rijtjeshuis, 1906
9. Vrouw, alleenstaand, koopwoning, rijtjeshuis
10. Vrouw, partner, 2 kinderen, koopwoning, rijtjeshuis, rond 1900



Appendix F: Overzicht bewonersvragen Online

Platforms dd 13 mei 2020

A. Welke vragen hebben bewoners in fase van oriëntatie?

1. Draagt mijn energieverbruik nou zoveel bij aan vermindering CO2 of verbruik fossiele brandstoffen? Welk deel van mijn energieverbruik draagt het meest bij aan CO2-uitstoot? En wellicht nog meer: op welke gebieden is de het energiegebruik/kosten/CO2-uitstoot relatief hoger vergeleken met dat van anderen in een vergelijkbare situatie?
2. Mijn gasverbruik is heel laag; heeft het wel zin om maatregelen te treffen?
3. Ik heb een oud huis/slecht geïsoleerd huis/ik woon in een appartement/ik ga binnenkort verhuizen: heeft het voor mij wel zin om hier over na te denken?
4. MOET ik meegaan met energietransitie?
5. Kan ik ook deels meedoen? Bijv. wel besparen maar nog steeds gebruik van aardgas?
6. Wat zijn de mogelijkheden?
7. Wat zijn de voor- en nadelen per mogelijkheid? (bijv. lawaai)
8. Hoeveel gaat installatie het kosten?
9. Hoeveel gaat onderhoud kosten?
10. Wat zijn de gevolgen voor het dagelijkse gebruik? Heb ik op elk moment warm water?
11. Wie kan mij betrouwbare info geven?
12. Gaat de overheid maatregelen financieren? Waarom zou ik dat als burger moeten doen?
13. Waar kan ik financiering krijgen?
14. Waar kan ik best practices vinden?
15. Waar kan ik het in de praktijk zien werken?
16. Wat hebben mijn wijkgenoten al gedaan/uitgevonden?
17. Waarom van het aardgas af? (gemeente Amsterdam)
18. Waarom is het aardgasvrij maken van de bestaande woningen (in het centrum) zo lastig? (gemeente Amsterdam)
19. Welke alternatieven zijn er voor aardgas? (gemeente Amsterdam)
20. Wat is all electric? (gemeente Amsterdam)
21. Wat is groen gas? (gemeente Amsterdam)
22. Blijft energie wel betaalbaar als er maar 1 energieleverancier is? (gemeente Amsterdam igv warmtenet)
23. Verandert de waarde van mijn woning als deze aardgasvrij is? (gemeente Amsterdam)
24. Hoe moet ik koken zonder aardgas? (gemeente Amsterdam)
25. Wanneer is welke buurt aan de beurt en wie bepaalt dat? (Ver Eigen Huis)
26. Hoelang van tevoren weet je dat het gas in jouw wijk zal verdwijnen, zodat je daar van te voren rekening mee kunt houden, bijvoorbeeld als je cv-ketel aan vervanging toe is, of je een nieuwe keuken plaatst? (Ver Eigen Huis)



27. Welke gevolgen heeft een andere manier van verwarmen voor het comfort en bestaande apparatuur in huis? (Ver Eigen Huis)
28. Wat worden de alternatieven voor aardgas? (Ver Eigen Huis)
29. Op welke manier kan ik een net gebouwde zolderkamer het best met zo min mogelijk energieverbruik verwarmen? (Forum Eigen Huis)
30. Wat is stadsverwarming? (gaslicht.com)
31. Wat is blokverwarming? (gaslicht.com)
32. Houdt de Autoriteit Consument en Markt (ACM) toezicht op stads- en blokverwarming? (gaslicht.com)
33. Kan ik bij stadsverwarming overstappen naar een andere leverancier? (gaslicht.com)
34. Waarom is een warmtepomp duurzaam? (energieloket Groningen)

B. Welke vragen hebben bewoners in fase van advies?

1. Wat zijn de mogelijkheden in mijn specifieke situatie?
2. Als ik voor optie a kies wat levert mij dat op? Wat gaat het mij kosten (kosten/baten)
3. Zijn er kwaliteitsverschillen in opties a en b? Welke zijn dat?
4. Wie kan mij helpen bij het installeren?
5. Welke service kan ik verwachten?
6. Welke set van maatregelen zijn in mijn situatie het best?
7. Wat voor invloed heeft een hybride warmtepomp op mijn cv-ketel? (Eneco)
8. Hoe werkt een warmtepomp? (Eneco)
9. Hoe weet ik of mijn huis geschikt is voor de plaatsing van een warmtepomp? (Eneco)
10. Is stadswarmte duurder dan aardgas? (gemeente Amsterdam)
11. Is stadswarmte betrouwbaar? (gemeente Amsterdam)
12. Hoe duurzaam is stadswarmte? (gemeente Amsterdam)
13. Mijn cv-ketel moet nu vervangen worden. Wat moet ik doen? (gemeente Amsterdam)
14. Moet er veel aangepast worden bij het aardgasvrij maken van mijn woning? (gemeente Amsterdam)
15. Wat gebeurt er met mijn cv ketel als ik word aangesloten op een warmtenet cq elektrische waterpomp?
16. Bespaar ik geld als ik mijn gasaansluiting laat verwijderen? (gemeente amsterdam)
17. Ik wil een nieuw fornuis. Waarvoor moet ik kiezen? (gemeente Amsterdam)
18. Welke lucht warmtepompen zijn stil? (Forum van Ver Eigen Huis)
19. Hoeveel energie in kwu gebruikt een warmtepomp om een huis van 500m3 te verwarmen gemiddeld? (forum Ver Eigen huis)
20. Bij wie kan ik het geluid van een warmtepomp komen beluisteren? (forum Ver Eigen Huis)
21. Lucht – lucht warmtepomp (airco) als alternatief? (forum Ver Eigen Huis)
22. Is mijn dak geschikt voor zonnepanelen? (Stichting Woon!)
23. Wat is het nut van een hybride warmtepomp? (Energienet Groningen)
24. Wanneer zijn infraroodpanelen een duurzame keuze (Energienet Groningen)
25. Wat is een warmtenet? (energieloket Groningen)

C. Welke vragen hebben bewoners in fase van offerte?

1. Waar kan ik het beste offertes opvragen?
2. Hoe kan ik verschillende offertes het beste beoordelen?



D. Welke vragen hebben bewoners in fase uitvoering?

1. Wat kan ik verwachten van de uitvoering?
2. Hoelang gaat het duren?
3. Moet ik verbouwen?
4. Moet ik mijn huis uit?
5. Welke kwaliteit kan ik verwachten?
6. Service?
7. Nazorg?
8. Wat gebeurt er met de gasleidingen in de grond? (gemeente Amsterdam)
9. Moet de straat open gebroken worden? (Gemeente Amsterdam)

E. Welke vragen hebben bewoners in fase controle?

1. Wat als de gekozen mogelijkheid niet opbrengt wat mij was gezegd?
2. Wat als er nadelen blijken te zijn waarover ik niet ben geïnformeerd?

F. Inspireren

1. Hoe kan ik mijn ervaringen delen met anderen?