



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Potentieel kleinschalige duurzame warmtetechnieken bestaande huurwoningen

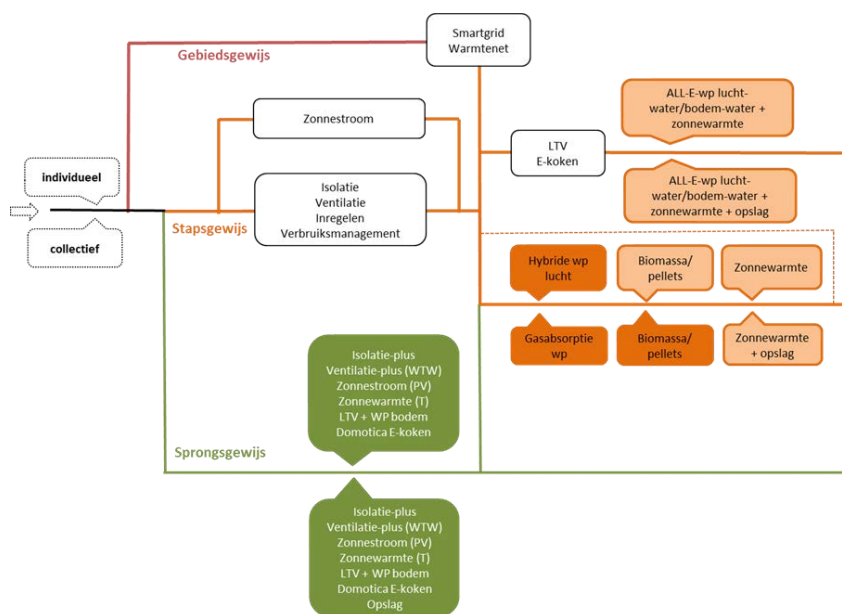
In opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

*>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief
en Internationaal Ondernemen*

W/E rapport

Potentieel kleinschalige duurzame warmtetechnieken bestaande huurwoningen

*Onderzoek in opdracht van de
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland*



Potentieel kleinschalige duurzame warmtetechnieken bestaande huurwoningen

*Onderzoek in opdracht van de
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland*

Opdrachtgever

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Postbus 93144, 2509 AC, Den Haag

Bezoekadres: Slachthuisstraat 71 Roermond
Contactpersoon: Ir. C.H.M.G. (Constan) Custers
T 088-6022339 | M 06-25068342 | E constan.custers@rvo.nl

Opdrachtnemer

W/E adviseurs
Arthur van Schendelstraat 650, 3511 MJ Utrecht

Contactpersoon: ir. M.J.H. (Thijs) Kurstjens
T 030 - 677 8777 | M 06-53237832 | E kurstjens@w-e.nl
Met medewerking van: dr. B. (Boudewijn) Elsinga, ir. J. (Jappe) Goud

Projectnummer

W/E 9584



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Samenvatting	4
3	Doel en aanpak	6
3.1	Doel	6
3.2	Aanpak	6
3.3	Bronnen	7
3.4	Afbakening en inkadering	7
4	Kleinschalige duurzame warmtetechnieken	8
4.1	Warmtepompsystemen	8
4.2	Zonneboilers	8
4.3	Biomassaketels	9
5	Resultaten	10
5.1	Stand van zaken en potentieel	10
5.2	Stakeholderanalyse	10
5.3	De <i>mindset</i> en signalen van verhuurders	12
5.4	Een menukaart voor duurzame warmtetechnieken	13
6	Enquêteresultaten	17
6.1	Vraag 1	17
6.2	Vraag 2	17
6.3	Vraag 3	17
6.4	Vraag 4	18
6.5	Vraag 5	19
6.6	Vraag 6	19
6.7	Vraag 7	19
6.8	Vraag 8	20
6.9	Vraag 9	20
6.10	Vraag 10	20
7	Conclusies en aanbevelingen	21
7.1	Conclusies	21
7.2	Aanbevelingen	22
	Bijlage 1 Deelnemers klankbordgroep	24
	Bijlage 2 Bronnen	25
	Bijlage 3 Matrices	26
	Bijlage 4 Enquêtesjabloon	28
	Bijlage 5 Belemmeringen en succesfactoren	33



1 Inleiding

De verduurzaming en de energietransitie van en in de gebouwde omgeving wordt door onze Rijksoverheid als 'een van de grootste en meest complexe maatschappelijke opgaven ooit' geduid. Verduurzaming staat hoog op veler agenda's. Zo kennen we 'Parijs', Het Energieakkoord, Het Convenant energiebesparing voor de huursector, De woonagenda van Aedes (richting een CO₂ – neutrale woningvoorraad), De Bouwagenda van Bouwend Nederland en een heuse Transitieagenda Bouw in kader van het Rijksbrede programma Nederland Circulair in 2050! Ondertussen is er een klimaatakkoord in de maak.

Ondanks de idee dat in Nederland misschien wel de 'beste' huurwoningen van de wereld staan, is er nog veel te winnen op het vlak van verduurzaming van de sociale woningvoorraad. Het behalen van bijvoorbeeld de energiebesparingsdoelstellingen in de gebouwde omgeving uit het Energieakkoord blijkt nog geen sinecure. Corporaties spelen met hun doelgroep, woningvoorraad, omvang en expertise hoe dan ook een belangrijke hoofdrol met voorbeeldfunctie in deze uitdaging.

In de complexe opgave waar corporaties samen met gemeenten, huurders, netbeheerders én andere ketenpartners voor staan zijn vele afwegingen te maken. Slopen of nieuw bouwen, isoleren of installaties vervangen, no-regret of nul-op-de-meter? Vele corporaties maakten in 2018 op verzoek van Aedes een routekaart naar CO₂ –neutraal.

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) wil graag in dit kader het potentieel van kleinschalige duurzame warmtetechnieken in de huursector onderzoeken en in welke mate deze technieken kunnen bijdragen aan de gewenste versnelling van de verduurzamingsopgave op de korte én lange termijn. Het betreft warmtepompen, zonneboilers, biomassaketels en pellet-kachels. Het gevraagde onderzoeksresultaat moet bijdragen aan de kennisoverdracht en verspreiding van deze duurzame warmtetechnieken en geeft inzicht in wat er nodig is om een bepaalde techniek en uitvoeringsvariant kansrijk in te kunnen zetten in de huursector om de energietransitie (nu en op termijn) mogelijk te maken.

RVO heeft W/E adviseurs uitgenodigd dit onderzoek uit te voeren, waarvan deze rapportage het resultaat is.

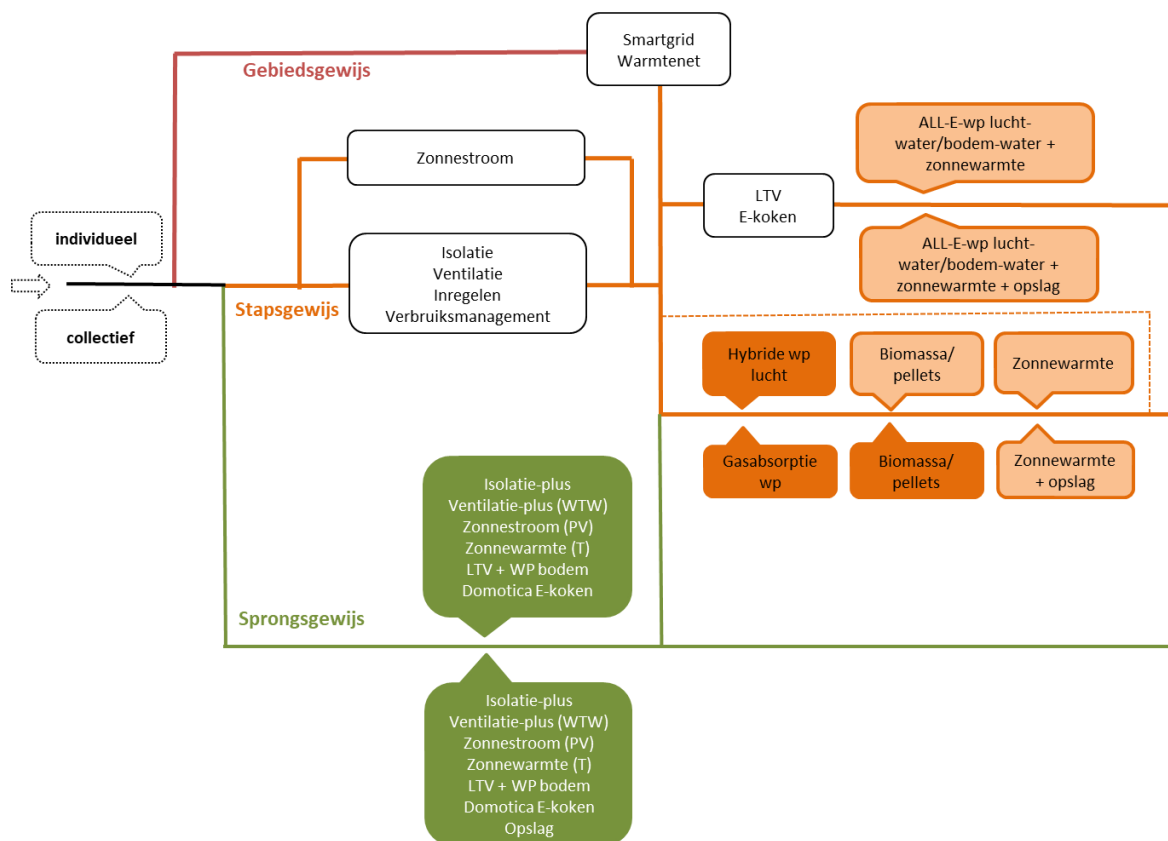
2 Samenvatting

In de complexe verduurzamingsopgave in de gebouwde omgeving waar corporaties samen met gemeenten, huurders, netbeheerders én andere ketenpartners voor staan zijn vele afwegingen te maken. Slopen of nieuw bouwen, isoleren of installaties vervangen, no-regret of nul-op-de-meter. Vele corporaties maakten in 2018 op verzoek van Aedes een routekaart naar CO₂ –neutraal. De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) wil graag in dit kader het potentieel van kleinschalige duurzame warmtetechnieken in de huursector onderzoeken en in welke mate deze technieken kunnen bijdragen aan de gewenste versnelling van de verduurzamingsopgave op de korte én lange termijn. Het betreft de volgende duurzame warmtetechnieken: warmtepompsystemen, zonneboilers en biomassaketels.

Onderliggend onderzoeksresultaat draagt bij aan de kennisoverdracht over deze duurzame warmtetechnieken en geeft inzicht in wat er nodig is om een bepaalde techniek en uitvoeringsvariant kansrijk in te kunnen zetten in de huursector om de energietransitie (nu en op termijn) mogelijk te maken.

Het huidige aandeel van de genoemde duurzame warmtetechnieken, die zijn toegepast (t/m 2017) in de huursector is naar inschatting met enkele procenten nog behoorlijk klein. Het potentieel voor toepassing is daarentegen in principe groot (woningvoorraad).

Verhuurders spelen een hoofdrol in de besluitvorming over de toepassing van duurzame warmtetechnieken. Gedacht vanuit de *mindset* van verhuurders hebben we een menukaart voor duurzame warmtetechnieken opgesteld. De menukaart schetst het afwegingskader van de denkbeeldige verhuurder die - al dan niet - de keuze maakt voor het toepassen van duurzame warmtetechnieken bij woningverbetering. Zie ook Figuur 1.





Figuur 1: Menukaart duurzame warmtetechnieken: Start bij de pijl en beweeg van links naar rechts, boven de lijn staan individuele systemen, onder de lijn staan collectieve systemen. Er zijn grofweg drie routes: gebiedsgewijs (rood), stapsgewijs (oranje) en sprongsgewijs (groen). Velden met een witte achtergrond (en zonder pijl) betreffen andere (dan duurzame warmte) relevante maatregelen. Velden met een donker en licht contrast betreffen de – op dit moment – kansrijke en respectievelijk kansarme toepassingen van kleinschalige duurzame warmtetechnieken. LTV = Laag-temperatuur-verwarming, E-koken = Elektrische kookplaat, ALL-E = All electric, WP = warmtepomp, WTW = warmteterugwinning, PV = Fotovoltaïsche cellen en T = thermisch.

We zijn op zoek gegaan het potentieel van kleinschalige duurzame warmtetechnieken (warmtepompen, zonneboilers, biomassaketels) in de huursector en in welke mate deze technieken kunnen bijdragen aan de gewenste versnelling van de verduurzamingsopgave op de korte én lange termijn. We trekken de volgende conclusies op basis van het onderzoek:

- Het aantal toepassingen van duurzame kleinschalige warmtetechniekem in de huursector is nog (erg) gering, het potentieel (erg) groot;
- De urgentie bij opdrachtgevers om duurzame warmtetechnieken toe te passen is nog niet groot. Doelstellingen als 'label B' zijn haalbaar zonder deze technieken en economische aspecten (investeringskosten) spelen een hoofdrol in de afweging en keuze om het (nog) niet te doen;
- De door Aedes ingezette verandering van perspectief van energielabels naar CO₂-emissie levert een belangrijke bijdrage aan een nieuwe *mindset*; alhoewel de aandacht voor kleinschalige duurzame warmtetechnieken hierin nog mager is;
- De verhuurder speelt als opdrachtgever een belangrijke rol en laat zich steeds vaker adviseren en beïnvloeden door adviseurs, bouwers en leveranciers;
- Onduidelijkheid over regionale energie strategieën en warmtetransitieplannen werkt belemmerend;
- De stapsgewijze route van verduurzaming lijkt de meest bewandelde route voor de bestaande voorraad te worden. Pas na toepassing van isolatie, ventilatie en zonnestroom *naar keuze* komt - op de langere termijn - de afweging van duurzame warmtetechnieken in beeld;
- Hybride, gasabsorptie- en lucht-water warmtepompen zijn dan (nu) het meest kansrijk;
- zonneboilers zijn 'sympathiek' maar economische vaak onaantrekkelijk;
- biomassaketels zijn vooral als collectief systeem kansrijk.

En we doen de volgende aanbevelingen:

- Overweeg registratie van de toepassing en monitoring van duurzame warmtetechnieken in de bestaande huursector;
- Continueer het veranderde perspectief van label B naar CO₂-emissie samen met corporaties en werk daarbij stapsgewijze routekaarten uit zodat de rol van duurzame warmtetechnieken op termijn, zichtbaar en planbaar wordt;
- Schep duidelijkheid over regionale energiestrategieën en warmtetransitieplannen per wijk en agendeer hierin de rol voor kleinschalige duurzame warmtetechnieken, bijvoorbeeld in combinatie met seizoensopslag en/of laagtemperatuur warmtenetten;
- Onderzoek de kansen voor productinnovaties die passen bij de stapsgewijze verduurzamingsroute, zoals geïntegreerde componenten (energiedak), *plug-and-play*-producten;
- Continueer en verbreed – zolang als nodig - de mogelijkheden voor ondersteuning bij financiering zoals subsidies en verlaag de drempel voor toepassing van innovaties;
- Voorzie voortdurend kennisdeling rondom de duurzame warmtetechnieken, met voorbeeldprojecten, internetplatforms en bijeenkomsten.

3 Doel en aanpak

3.1 Doel

Doel van het onderzoek is om op basis van recente rapporten, projecten én interviews over de warmtetechnieken: warmtepompen, zonneboilers, biomassaketels en pellet-kachels inzichtelijk te maken waar de belangrijkste kansen/aangrijpingspunten liggen om de toepassing van deze duurzame warmtetechnieken in de sociale huursector te vergroten en te versnellen. Welke technische varianten zijn het meest kansrijk? En welke knelpunten moeten overwonnen worden om tot grootschaligere toepassing te komen?

Het resultaat van het onderzoek vormt de basis voor gerichte communicatie en eventueel ontwikkeling van instrumentarium richting woningcorporaties en andere verhuurders.

3.2 Aanpak

Rode draad in de aanpak is een matrixmodel waarin we kennis, ervaring en de gevraagde parameters verzamelen. Het matrixmodel kruist de duurzame warmtetechnieken met de te onderzoeken invalshoeken: sociale, technische, economische, procesmatige en juridische. Het matrixmodel is ingevuld voor de meest voorkomende installatieconfiguraties: individuele én collectieve systemen (zie ook Figuur 2). In Bijlage 3 is een samenvatting van de ingevulde matrices opgenomen.

	Warmtepompen	Zonneboilers	Biomassaketels	Pellet-kachels	Etc.
Sociaal
Technisch
Economisch
Procesmatig
Juridisch
Etc.

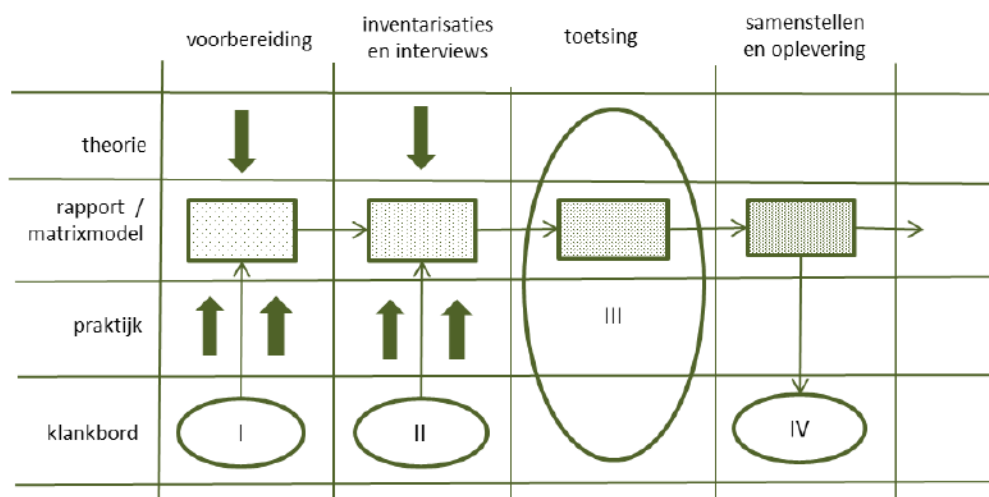
Figuur 2: Matrixmodel met de kruising van duurzame warmtetechnieken met de te onderzoeken invalshoeken

Het onderzoeksproces is gefaseerd in vier fasen:

1. Voorbereiding
2. Inventarisaties en interviews
3. Toetsing middels enquête
4. Samenstellen en oplevering

In de eerste fase van voorbereiding zijn bestaande, relevante theoretische kennis en praktijkervaringen over duurzame warmtetechnieken verzameld en besproken met een klankbordgroep met branchevertegenwoordigers en experts uit de praktijk (zie voor de deelnemerslijst Bijlage 1).

Met extra informatie die voortkomt uit inventarisaties en interviews is het matrixmodel verder verrijkt in de inventarisatie- en interviewfase. Na toetsing (derde fase) door middel van een enquête en verwerking van de aandachtspunten daaruit, is het eindresultaat samengesteld (vierde fase). Zie ook Figuur 3.



Figuur 3: Aanpak van werkzaamheden in vier fasen (incl. 4x overleg I t/m IV)

3.3 Bronnen

Basis voor het matrixmodel en dit rapport zijn reeds beschikbare informatiebronnen. Waar nodig is nieuwe of extra informatie opgehaald met interviews van experts uit de praktijk. Van minstens 17 persoonlijke interviews en beursbezoek is verslag gemaakt en benut in het onderzoek. Via de enquête hebben meer dan 90 experts uit de praktijk input geleverd. In Bijlage 2 is een lijst met bronnen opgenomen (rapporten en websites).

3.4 Afbakening en inkadering

Voorafgaand aan het onderzoek, de interviews en enquêtes hebben we een afbakening en inkadering van het onderzoeksonderwerp vastgesteld met de klankbordgroep:

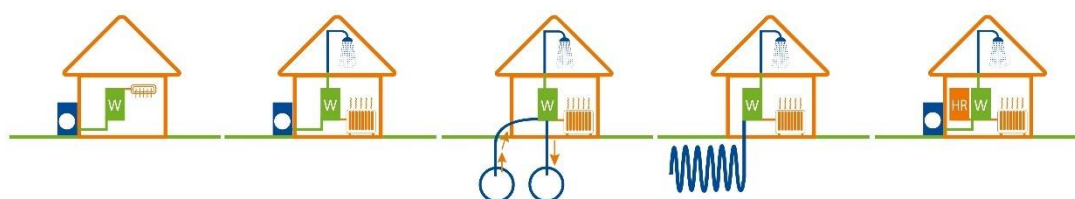
- Het onderwerp van het onderzoek betreft nadrukkelijk de kleinschalige duurzame warmte technieken, zoals benoemd in 3.2. : warmtepompen, zonneboilers, biomassaketels/kachels;
- Biomassaketels en pelletkachels vatten we samen in een categorie: biomassaketels;
- We maken onderscheid tussen individuele en collectieve configuraties in plaats van het onderscheid tussen woningtypen;
- We beschouwen met name de bestaande huurwoningvoorraad;
- Alhoewel de samenhang met andere technieken groot is (denk bijv. aan de isolatiegraad) is er voor gekozen te focussen op de warmtetechnieken;
- Hybride warmtepompsystemen worden ondanks de rol van aardgas erin wél meegenomen in het onderzoek;
- Er wordt niet nader ingezoomd op de integrale milieuprestatie van de technieken (energie- en materiaalgebruik);
- Buiten het kader van het onderzoek vallen in elk geval: grootschalige warmtetechnieken (zoals warmtenetten), zonnestroomtechnieken, infrarood panelen, phase change materials (pcm), synthetisch gas, brandstofcellen, waterstof, en weerstandsverwarming.

4 Kleinschalige duurzame warmtetechnieken

We onderscheiden warmtepompsystemen, zonneboilers en biomassaketels. Hieronder staat een korte beschrijving van deze warmtetechnieken met verwijzingen naar uitgebreidere informatie.

4.1 Warmtepompsystemen

Warmtepompen zetten omgevingswarmte uit lucht, bodem of grondwater om in warmte voor ruimte- en tapwaterverwarming van hogere temperatuur. Een warmtepomp gebruikt daarvoor elektrische energie op efficiënte wijze (bijv. met 1 kWh elektrische energie maakt een warmtepomp 2 tot 5 kWh nuttige warmte). Er is een breed spectrum aan warmtepompconfiguraties beschikbaar. De combinatie met een gasgestookt systeem wordt 'hybride' genoemd¹; zonder deze is een warmtepomp 'all-electric'. De warmtebron bepaalt in hoge mate de kenmerken van het systeem. Voorwaarden zijn meestal een beperkte warmtebehoefte en een laag-temperatuur-afgiftesysteem zoals vloer- en wandverwarming. Voor een uitgebreide beschrijving van beschikbare systemen zie bijvoorbeeld www.warmtepompplein.nl



Figuur 4: Verschillende soorten warmtepompsystemen op een rij. V.l.n.r.: Lucht-lucht, lucht-water, water-water, bodem-water en de hybride warmtepomp.²

4.2 Zonneboilers

Zonneboilers bestaan uit zonnecollectoren en een voorraadvat. De zonnecollectoren vangen warmte vanuit zonlicht op die vervolgens via een vloeistof en leidingen in een voorraadvat wordt opgeslagen en na-verwarmd, bijvoorbeeld door een gasgestookte cv-ketel of warmtepomp. De zonnewarmte wordt meestal benut voor tapwaterverwarming vanwege de hoge temperatuur van het opgewarmde water. Voor ruimteverwarming in het stookseizoen is het aanbod van zonnewarmte zonder grotere opslag doorgaans niet toereikend. Voor een uitgebreide beschrijving van beschikbare systemen zie bijvoorbeeld de website van Holland Solar.³



Figuur 5: Zonneboiler bestaande uit collectoren en voorraadvat

¹ In feite is de gasabsorptiewarmtepomp voor collectieve toepassingen ook een hybride systeem

² www.warmtepompplein.nl

³ <https://hollandsolar.nl/over-zonne-energie/zonnewarmte>

4.3 Biomassaketels

Een biomassaketel verbrandt biomassa, zoals houtpellets, -blokken of -snippers. De warmte die daarbij vrij komt kan net zoals bij een gasgestookte installatie worden gebruikt voor ruimte- en tapwaterverwarming. Een pelletkachel is in feite een specifieke uitvoeringsvariant waarbij houtpellets worden verbrand in een kachel, die daarmee de omliggende ruimte verwarmd. Ondanks de uitstoot van o.a. fijnstof door biomassaketels is deze techniek (onder voorwaarden) door de overheid als duurzame warmtetechniek benoemd. Voor een uitgebreide beschrijving van beschikbare systemen en meer informatie de website: www.milieucentraal.nl.



Figuur 6: Houtpellets

5 Resultaten

Aan de hand van bronnenonderzoek, ervaringen uit eigen praktijk, interviews met experts en de ingevulde matrices in Bijlage 3, hebben we ingrediënten verzameld om een beeld te vormen van de motivaties en knelpunten rondom de toepassing van kleinschalige duurzame warmtetechnieken in bestaande huurwoningen.

5.1 Stand van zaken en potentieel

In Nederland staan ca. 3,2 miljoen huurwoningen, waarvan ca. 2,2 miljoen in bezit van corporaties en ca. 1 miljoen in bezit van overige verhuurders.⁴ Rondom 40% van alle corporatiewoningen zijn eengezinswoningen, de rest betreft flats/appartementen of portiekwoningen.⁵ Er is geen exacte en openbare data beschikbaar over het aantal toepassingen van duurzame warmtetechnieken. Op basis van diverse bronnen is wel een grove indicatie te geven van het huidige aandeel en potentieel van de toepassing van warmtepompen, zonneboilers en biomassa-installaties in de bestaande huursector:

- Warmtepompen gerealiseerd: ca. 100.000 woningen⁶
- Zonneboilers gerealiseerd: ca. 40.000 woningen⁷
- Biomassaketels/pelletkachels gerealiseerd: ca. 1500 woningen⁸

Het huidige aandeel van de genoemde duurzame warmtetechnieken, die zijn toegepast (t/m 2017) in de huursector is naar inschatting met enkele procenten dus nog behoorlijk klein. Het potentieel voor toepassing is daarentegen groot. Adviesbureau Atriensis schetst in het zogenoemde 5PJ-plan voor de corporatiesector het potentieel van ca. 15.000 woningen per jaar voor zonneboilers en ca. 50.000 woningen per jaar voor warmtepompen tot aan 2021.⁹ Voor biomassa is in dezelfde context geen schatting gedaan.

Maar wat of wie bepaalt nu op welk moment de toepassing van de duurzame warmtetechnieken in de praktijk?

5.2 Stakeholderanalyse

Middels een stakeholderanalyse hebben we samen met de klankbordgroep in beeld gebracht welke partijen enerzijds welke mate van invloed uitoefenen en anderzijds welke partijen welke mate van belang hebben bij de toepassing van duurzame warmtetechnieken. De resultaten zijn schetsmatig weergegeven in onderstaand diagram.

⁴ <http://statline.cbs.nl>

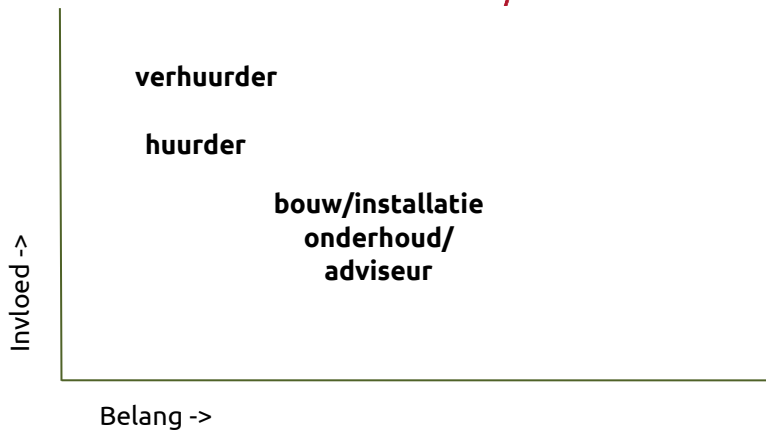
⁵ www.aedes.nl/feiten-en-cijfers/woning/hoe-ziet-de-gemiddelde-corporatiewoning-eruit

⁶ Naar rato van de hele woningvoorraad op basis van opgesteld vermogen eind 2017 (<http://statline.cbs.nl>)

⁷ Op basis van SHAERE rapportage 2012-2017 (www.aedes.nl)

⁸ www.rvo.nl en www.waterwegwonen.nl

⁹ Programma extra 5 PJ sociale sector, Atriensis, 9 november 2017



Figuur 7: Diagram stakeholderanalyse

Toelichting: De **verhuurder** heeft als eigenaar in principe veel invloed op keuze van toe te passen technieken in het eigen vastgoed. Het belang om daar specifiek duurzame warmtetechnieken in toe te passen is daarentegen nu nog niet bijzonder groot. Ondanks (of dankzij?) klimaatbeleid, energieconvenanten en lokale prestatie-afspraken is er nog onvoldoende urgentie voor de toepassing van duurzame warmtetechnieken. Veelal zijn te behalen energieprestatieniveaus in vastgoedsturing en -beleid omschreven in de vorm van een Energie-Index of Energielabel. Het streven naar gemiddeld energielabel B in 2021 is in de praktijk zónder duurzame warmtetechnieken te realiseren. Met de inzet van lokale energiestrategieën, warmtevisies, het van-gas-los-paradigma en routes naar een CO₂-neutraal gebouwde omgeving 2050 wordt op dit moment daarentegen een nieuw perspectief aangeboden.

Huurders hebben een belangrijke stem bij de renovatie van woningen (denk aan de 70% benodigde toestemming bij huurverhoging in projectmatige aanpak). Het wijzigen van energiebron en -techniek is daarbij niet *automatisch* in het belang van huurders. Een garantie dat woonlasten gelijk blijven of gaan dalen kan helpen om het vertrouwen te winnen. Daarnaast brengen nieuwe technieken veranderingen met zich mee, waarover actief gecommuniceerd zal moeten worden, zoals een andere wijze van 'stoken' en ventileren. Dat kost tijd en overtuigingskracht. Dit is soms ook een reden voor terughoudendheid bij corporaties. Een groeiend besef dat de energietransitie van fossiel naar duurzaam ook bij kan dragen aan de betaalbaarheid van het wonen op de langere termijn (denk aan stijgende energielasten) kan verhuurders en huurders op laten schuiven richting belangenhouder van duurzame energietechnieken.

Tegelijkertijd zien we een groeiende invloed van **bouw-, installatie-, onderhoud- en adviespartijen** richting verhuurders én huurders. Door meer regisserend opdrachtgeverschap, resultaatgerichte en keten-samenwerking wordt de keuze voor warmtetechnieken vaker gemaakt door de ketenpartners en onderhoudspartijen en leveren ze vaker een substantiële bijdrage in bewonersbegeleiding bij renovatieprojecten. Het belang bij operationele stabiliteit van installaties zonder storingen en klachten stimuleert deze partijen niet zonder meer om te experimenteren met nieuwe duurzame technieken.

Leveranciers van duurzame warmtetechnieken zijn in die zin afhankelijk van wat de verhuurder, huurders en ketenpartners aan verbeterscenario's en ambities willen, kunnen en durven realiseren. Een goede kennisuitwisseling tussen leveranciers en ketenpartners is hierbij van groot belang, op dit punt kunnen leveranciers nog aan invloed winnen.

De **overheid** heeft een groot belang bij de uitvoering van klimaatdoelstellingen, maar heeft (op dit moment) slechts beperkte invloed. Middels subsidieregelingen worden duurzame warmtetechnieken aantrekkelijker gemaakt en zo de investeringskosten te verlagen. Meer invloed kan nog worden uitgeoefend door het vasthouden en/of

uitbreiden van de subsidieregelingen en het ondersteunen van betrokkenen door kennisuitwisseling (bijvoorbeeld door promotie van voorbeeldprojecten). Zodra beschikbaar zullen de regionale energie strategieën en warmtetransitieplannen (volgend uit het klimaatakkoord) naar verwachting een belangrijke invloed gaan uitoefenen. In de ‘tussentijd’, zonder duidelijkheid over de wijkgerichte warmteplannen, zullen vastgoedbeheerders terughoudend zijn om nu al een lange termijn keuze te maken voor kleinschalige duurzame warmtetechnieken.

5.3 De mindset en signalen van verhuurders

Verhuurders spelen dus een hoofdrol. Waarom zouden ze kleinschalige duurzame warmtetechnieken toepassen? Welke *mindset* van verhuurders komen we tegen?

De keuze voor toepassing van een duurzame warmtetechniek zal bij professionele vastgoedbeheerders zoals corporaties idealiter het gevolg moeten zijn van bewuste vastgoedsturing, oftewel voorafgegaan door een weloverwogen afweging waarbij een groot aantal beleidsvelden een rol spelen (huur, locatie, financiën, techniek, bewoners, etc.). In de meeste gevallen worden daarbij eisen gesteld aan het economisch rendement en de terugverdientijd en -mogelijkheid van investeringen.

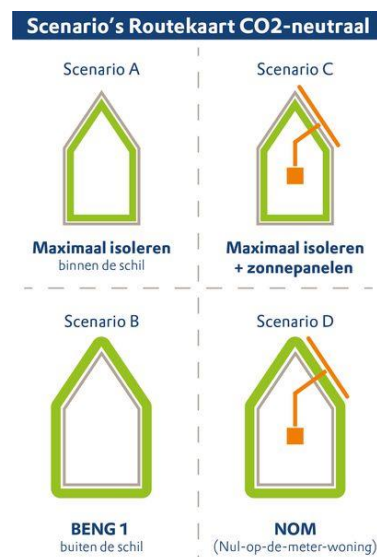
Hier wringt de schoen eigenlijk al. Dit is waarschijnlijk een belangrijk deel van de verklaring waarom er nog maar zo weinig kleinschalige duurzame warmtetechnieken zijn gerealiseerd. De bijbehorende investeringen verdienen zich nog niet zonder meer terug en een goedkoper traditioneel alternatief (gasketel) is gewoon beschikbaar. Veel van de tot nu toe gerealiseerde duurzame warmtetechnieken lijken daarom vanuit economisch perspectief het gevolg van pilotprojecten, bewuste experimenten of een door subsidie gedreven beslissing.

Warmtepompsystemen gaan gepaard met hogere investeringen dan traditionele installaties en de randvoorwaarden van de isolatiegraad en type warmteafgifte werken extra kostenverhogend. “Bovendien ben je in beheer en onderhoud zwaar afhankelijk van de expertise van externen” gaf een verhuurder aan. En: “Zonneboilers hebben te lange terugverdientijden, waarom zouden we dit toepassen?” De beschikbare ruimte op daken wordt in de praktijk nu eerder voor zonnepanelen benut, die om allerlei redenen nu financieel gunstiger uit de bus komen.

Biomassaketels worden überhaupt niet vanzelfsprekend als duurzaam alternatief beschouwd, gezien onder andere de gevoeligheden rondom de uitstoot van fijnstof en toekomstgaranties van de CO₂-emissie van houtpellets. Bovendien is door het ontbreken van standaard kwaliteitsverklaringen het verbeteren van de Energie-Index niet eenvoudig aan te tonen. Wat het weer lastig maakt de verbetering in huurpunten om te zetten.

Zolang ‘EnergieLabel B’¹⁰ het ambitieniveau is, zal de toepassing van kleinschalige duurzame warmtetechnieken daar niet automatisch van profiteren. Immers, in de meeste gevallen is met eenvoudige isolatiemaatregelen, een HR-gasketel en zonnepanelen dit energieprestatieniveau al binnen handbereik.

In 2018 heeft Aedes een CO₂-neutrale woningvoorraad in 2050 als doel benoemd in de vernieuwingsagenda voor de sector. Dit gaat mogelijk voor een belangrijke verschuiving van de *mindset* zorgen: niet alleen het energielabel, maar ook de CO₂-emissie wordt van belang. Dit biedt perspectief voor duurzame warmtetechnieken?!



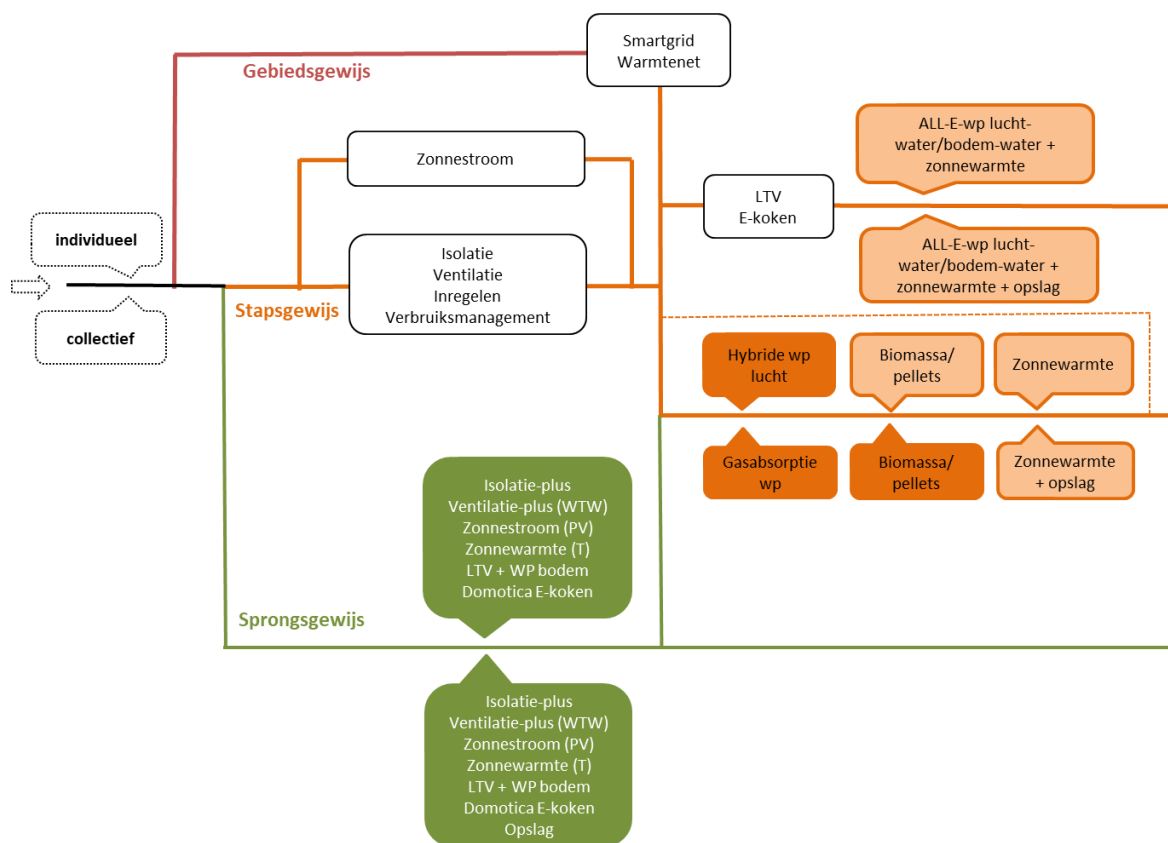
Figuur 8: Scenario's Aedes routekaart CO₂-neutraal

¹⁰ Energie Index 1,2-1,4

Om corporaties te ondersteunen is door Aedes een routekaartinstrument ontwikkeld waarbinnen een viertal scenario's op hoofdlijnen is uitgewerkt. De nadruk ligt in deze scenario's op isolatie, zonnepanelen (elektrisch) en op het Nul-op-de-Meter-concept. Alhoewel in de laatste duurzame warmtetechnieken zijn opgenomen, is de afwezigheid ervan in de andere scenario's - op het eerste gezicht - opvallend (zie ook figuur 7).¹¹

5.4 Een menukaart voor duurzame warmtetechnieken

Gedacht vanuit de *mindset* van verhuurders hebben we een menukaart voor duurzame warmtetechnieken opgesteld. De menukaart schetst het afwegingskader van de denkbeeldige verhuurder die - al dan niet - de keuze maakt voor het toepassen van duurzame warmtetechnieken bij woningverbetering. Zie ook Figuur 9.



Figuur 9: Menukaart duurzame warmtetechnieken: Start bij de pijl en beweeg van links naar rechts, boven de lijn staan individuele systemen, onder de lijn staan collectieve systemen. Er zijn grofweg drie routes: gebiedsgewijs (rood), stapsgewijs (oranje) en sprongsgewijs (groen). Velden met een witte achtergrond (en zonder pijl) betreffen andere (dan duurzame warmte) relevante maatregelen. Velden met een donker en licht contrast betreffen de – op dit moment – kansrijke en respectievelijk kansarme toepassingen van kleinschalige duurzame warmtetechnieken. LTV = Laag-temperatuur-verwarming, E-koken = Elektrische kookplaat, ALL-E = All electric, WP = warmtepomp, WTW = warmteterugwinning, PV = Fotovoltaïsche cellen en T = thermisch.

¹¹ <https://www.aedes.nl/dossiers/energie-en-duurzaamheid.html#item-0>

Toelichting:

De route start links bij de pijl. De energetische weg naar de toekomst van een huurwoning is grofweg in drie routes te splitsen; de gebiedsgewijze (rode lijn), stapsgewijze (oranje lijn) en de spronggewijze (groene lijn). Per route zijn de uitvoeringsaspecten van technieken met name afhankelijk van de individuele of collectieve configuratie van de installaties. De individuele installaties zijn in de menukaart boven de lijn getekend, de collectieve onder de lijn. De witte velden betreffen een selectie van andere maar relevante samenhangende maatregelen.

Gebiedsgewijze route

De gebiedsgewijze route staat voor de beschikbaarheid en toepassing van een grootschalige warmte- en/of energievoorziening zoals warmtelevering, *smart grids*, etc. Indien dit aan de orde is of gaat zijn, bijvoorbeeld vanuit regionale energie strategieën en warmtransitieplannen, ontstaat een situatie met geheel andere spelregels dan die op de stapsgewijze of spronggewijze route. Op gebiedsniveau zullen afspraken moeten worden gemaakt tussen warmteleverancier, afnemers, etc. In dit onderzoek laten we die buiten beschouwing. In de praktijk zijn combinaties van (laagtemperatuur) warmtenetten met duurzame warmtetechnieken echter goed denkbaar, maar is de ervaring ermee nog beperkt¹². De mogelijkheid hiervoor is verbeeld door de verbindingslijn van het warmtenet naar de stapsgewijze en spronggewijze route. Het kiezen van de gebiedsgewijze route zal voor verhuurders in de praktijk in hoge mate afhangen van de samenwerking met andere relevante partijen en de condities waaronder de afhankelijkheid van warmtelevering plaatsvindt. Het toepassen van kleinschalige duurzame warmtetechnieken ligt daarbij nog niet direct voor de hand.

Spronggewijze route

De spronggewijze route staat voor de aanpak die middels het toepassen van een integraal pakket aan maatregelen de woning(en) in één sprong energiezuiniger of zelfs -neutraal maakt. Ook sloop-nieuwbouw zou je tot deze route kunnen rekenen. In de praktijk zal door de hoge investeringskosten van een dergelijk pakket door de verhuurder gestreefd worden naar een energieprestatie die past bij het verkrijgen van een Energieprestatievergoeding¹³ ('nul-op-de-meter').



Figuur 10: Voorbeeld bij de spronggewijze route: nul-op-de-meter renovatie van een gezinswoning (Woonwaard Heerhugowaard)

Kenmerkend voor de uitvoeringsaspecten op deze route is een hoog niveau van isolatie (veelal met een extra schil), zeer energiezuinige ventilatie (met warmteterugwinning (wtw)), een dakvullend systeem met zonnepanelen én -collectoren, laagtemperatuur-

¹² Collectieve warmte naar lage temperatuur, Ecofys - Greenvis, 2016

¹³ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurwoning/vraag-en-antwoord/regels-energieprestatievergoeding-epv-huurwoning>

verwarming met warmtepomptechnieken, een elektrische kookplaat en de nodige meet- en regeltechniek/domotica in de woningen. Met name bij collectieve installaties zijn energie-opslagsystemen te overwegen. Het toepassen van kleinschalige duurzame warmtetechnieken zoals warmtepompen en een zonneboiler is in feite integraal onderdeel van deze route, zoals ook blijkt uit het aanbod van diverse (concept)ontwikkellende bouwers en leveranciers. Het toepassen van een biomassaketel op deze route ligt niet voor de hand gezien de schonere alternatieven die voorhanden zijn.

Tot op heden is naar inschatting een duizendtal woningen via de sprongsgewijze route gerenoveerd, volgens vereniging De Stroomversnelling.¹⁴ De gehoopte industrialisering, die de investeringskosten van deze aanpak moet doen dalen, is echter nog niet op gang gekomen. Alhoewel huurders over het algemeen zeer tevreden zijn over dit soort gerenoveerde woningen¹⁵, zijn de vooralsnog hoge investerings- en beheerskosten de belangrijkste drempel voor tempo en opschaling van deze aanpak in de huursector. Kortom technisch kansrijk, maar economisch nog een lange weg?

Stapsgewijze route

De stapsgewijze route verbeeldt de alternatieve route voor als er geen gebiedsgewijze of sprongsgewijze weg bewandeld wordt. Vanuit de vastgoedsturing en de 'trias energetica' zal het beperken van de energiebehoefte vaak de eerste maatregel zijn die in beeld komt, voor zover deze nog niet is toegepast. In de praktijk betekent dit het verbeteren van de isolatiegraad van de woning binnen de bestaande schil (spouwmuurvulling, HR-beglazing, etc.) het slim inregelen van bestaande installaties en/of het plaatsen van verbruiksmonitoring om gedrag pogen te beïnvloeden. Waar nodig zullen dan ook ventilatiemaatregelen getroffen moeten worden om ook een gezonde woning op te leveren.

Volgen we de trias energetica verder, dan zal de toepassing van zonnestroom bij geschikte randvoorwaarden (oriëntatie e.d.) vervolgens voor de hand liggen. Zonnestroom is inmiddels een betaalbare, bewezen en betrouwbare techniek, met meestal (en vooralsnog) gunstige effecten voor de bewoner en de Energie-Index. Voordeel is ook het 'plug and play'-kenmerk van een zonnestroominstallatie: technisch eenvoudig en autonoom te realiseren.

Ongeacht de keuze voor zonnestroom is dit het moment om verdere verduurzaming van de verwarmingstechniek te overwegen. Als de isolatiegraad voldoende is en een laagtemperatuurverwarmingssysteem (vloer- of wandverwarming, LT-radiatoren/convectoren) tot de mogelijkheden behoort, kan een 'volledige' warmtepomp worden toegepast met bijvoorbeeld de buitenlucht of de bodem als bron. Door een eventueel aanwezig gasfornuis te vervangen door een elektrische kookplaat, is de weg vrij voor een all-electric concept. Het investeringsniveau van dit pakket aan maatregelen, evenals de ingreep in de woning is meestal omvangrijk en daarmee ook belastend voor zittende bewoners. Bovendien is het realiseren van een bodembron of vloerverwarming in bestaande situatie doorgaans technisch complexer en kostbaarder dan bij nieuwbouw.

Op dit punt lijken hybride systemen een voordeel te hebben. Met een goede isolatiegraad, maar traditioneel warmteafgiftesysteem kan vaak een warmtepomp op buitenlucht worden toegepast in combinatie met een gasgestookte ketel.



Figuur 11: Hybride warmtepomp en gasketel (boven), buitenunit (onder)

¹⁴ <http://stroomversnelling.nl/aantal-nul-op-de-meter-woningen-groeit-exponentieel/>

¹⁵ <http://www.atrive.nl/actueel-nieuws-projectnieuws/artikel/article/huurderstevredenheid-epv/>

De laatste springt bij voor pieklasten in de warmtevraag en warmtapwater. Wel zal in dat geval een buitenunit geplaatst moeten worden. Plaatsingsruimte en eventuele geluidshinder zijn aandachtspunten. Het investeringsniveau en de complexiteit van de installatie zijn beperkt en er kan op gas worden bespaard, zo luidt de belofte (25%).¹⁶

In dezelfde hybride gedachte is voor traditionele grotere collectieve verwarmingssystemen die aan vervanging toe zijn de gasabsorptiewarmtepomp een alternatief. Deze installatie gebruikt weliswaar de bestaande aardgas aansluiting, maar is doorgaans zuiniger dan een HR-ketel. Zowel de hybride als de gasabsorptiewarmtepomp zijn door de combinatie met aardgas duidelijk geen definitieve oplossing, maar een pragmatische tussenstop op de route naar een CO₂-neutraal, zo lijkt het.

Een alternatief zonder aardgas voor de gasabsorptiewarmtepomp is een collectieve biomassaketel. Hierin worden bijvoorbeeld resthout (snippers) uit de regio gestookt. Een bestaande installatieruimte met rookgasafvoer kan soms worden benut, evenals een bestaand hoog temperatuur afgiftesysteem. Beheer en onderhoud kan buiten bewoners om. Die kunnen er ten opzichte van gas naar verwachting op vooruit gaan in energielasten. Dat maakt het tot een serieus alternatief voor gasgestookte én/of warmtepompsystemen vanuit de betaalbaarheid gezien.



Figuur 12: Plaatsing van collectieve biomassaketel, Vlaardingen (Waterweg Wonen)

Bij de traditionele individuele gasgestookte systemen liggen biomassaketels minder voor de hand als alternatief voor verhuurders. De opstelruimte van traditionele ketels ligt vaak nabij het dak, terwijl voor biomassaketels een opstelruimte op de begane grond is gewenst. Dit in verband met de aanvoer van de houtsnippers of -pellets en de afvoer van asresten. De ketel en opslag van hout kost extra ruimte, die in de gemiddelde huurwoning juist schaars is. Het stoken van een biomassaketel vraagt in de individuele opstelling bovendien wat extra's van de gebruiker in gedrag, beheer en onderhoud. Risico's rondom veiligheid en hinder door fijnstof worden ook genoemd als nadeel. Al met al wordt door verhuurders de individuele biomassaketel niet als een serieus alternatief gezien voor grootschalige vervanging van de gasketel.

Zonnewarmtesystemen, en/of zonneboilers, tot slot, (b)lijken de laatste halte op de stapsgewijze route. Bij een grote warm tapwaterbehoefte rendeert het systeem het best. 85% van de sociale huurwoningen wordt echter bewoond door 1 of 2-persoonshuishoudens.¹⁷ Ondanks de schone en effectieve techniek valt het financieel rendement in de praktijk dan (te) vaak tegen volgens de geïnterviewden. De benodigde ruimte voor het boiler vat, een voor na-verwarming geschikt verwarmingssysteem en het benodigd distributieleidingwerk en onderhoud daaraan maken de zonneboiler tot een weinig populaire toepassing in de huursector. Kansen voor zonnewarmte lijken er desalniettemin te liggen in combinatie met een warmtepomp, ruimteverwarming en collectieve opslag.

¹⁶ <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energiezuinig-huis/energiezuinig-verwarmen-en-warm-water/hybride-warmtepomp/#radiatoren>

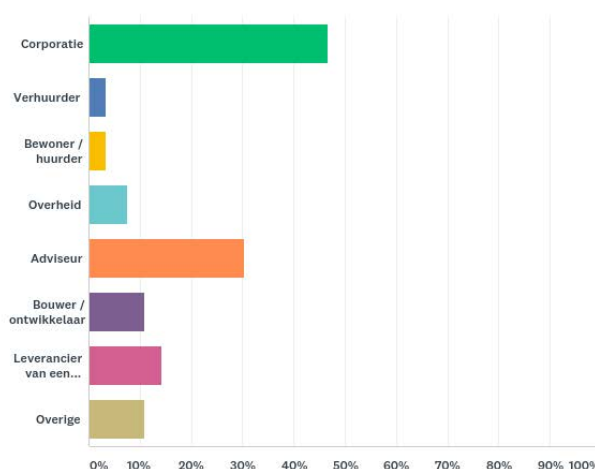
¹⁷ <https://www.aedes.nl/feiten-en-cijfers/bewoners/wie-zijn-de-bewoners-van-een-corporatiewoning/wie-zijn-de-bewoners-van-een-corporatiewoning.html>

6 Enquêteresultaten

De gedachten achter de 'menukaart' zijn voorgelegd aan een brede groep belanghebbenden middels een enquête ter toetsing van het geschetste beeld. Minstens 250 contacten zijn persoonlijk benaderd via de e-mail. Tevens is aandacht gevraagd voor de enquête via *social media*, zoals LinkedIn. Uiteindelijk hebben 92 personen gereageerd. Hieronder een samenvatting van de resultaten. De enquêtesjabloon is weergegeven in Bijlage 4. Overzicht van belemmeringen en succesfactoren in Bijlage 5.

6.1 Vraag 1

Wat is uw rol in de praktijk van kleinschalige duurzame warmte-opties in de huursector?



Figuur 13: rol in de praktijk van de ge-enquêteerden

Van de respondenten is bijna de helft afkomstig vanuit de rol bij een corporatie. Ca. 30% vanuit de rol van adviseur.

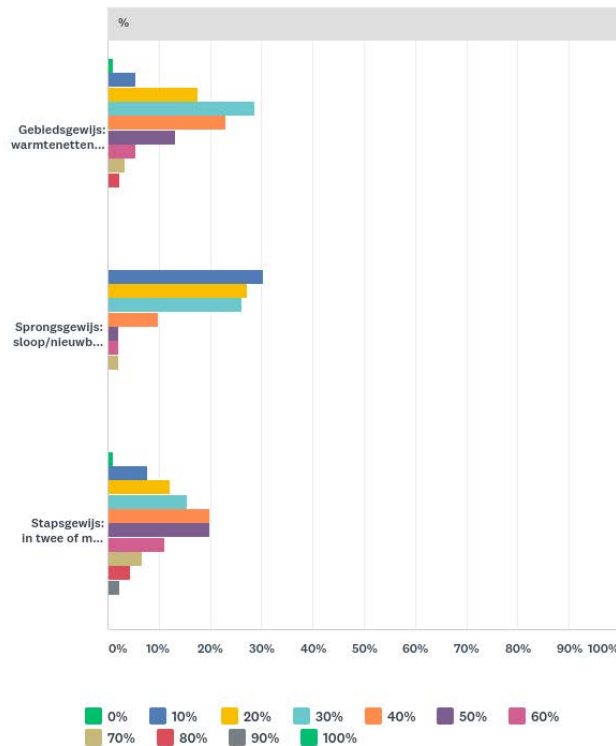
6.2 Vraag 2

Met welke kleinschalige duurzame warmte-opties heeft u reeds positieve danwel negatieve ervaring opgedaan (en geef hierop een toelichting en/of naam en locatie van het voorbeeldproject) ?

Hieruit volgt een zeer divers beeld van negatieve en positieve ervaringen met alle technieken, welke we hebben verwerkt in de resultaten van het rapport.

6.3 Vraag 3

Voor het bereiken van een CO2-neutrale gebouwde omgeving in 2050 zal de bestaande huurwoningvoorraad in Nederland verduurzaamd moeten worden. Dat kan op verschillende manieren. Welke verdeling van de onderstaande werkwijzes acht u realistisch voor deze opgave? (stel zelf 100% samen en geef een toelichting onder 'overige').

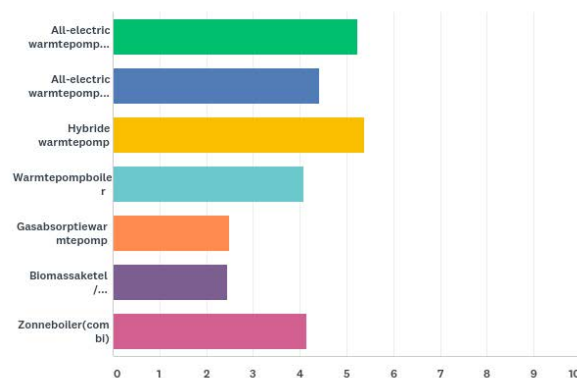


Figuur 14: Inschatting van aandeel van routes naar CO₂-neutraal

De respondenten zien een groot aandeel voor gebiedsgewijze routes weggelegd (20 – 40%), een beperkt aandeel voor de sprongsgewijze route (10-30%) en het grootste aandeel voor de stapsgewijze route (40-50%).

6.4 Vraag 4

Welke kleinschalige duurzame warmte-opties acht u op de korte termijn kansrijk voor toepassing in de bestaande huurwoningvoorraad? (en rangschik de technieken van 1 (meest kansrijk) t/m 7 (minst kansrijk))



Figuur 15: Hoe kansrijk is welke duurzame warmtetechniek?

De hybride (geel) en all-electric lucht-water warmtepomp (groen) worden voor de korte termijn als meest kansrijke toepassing gezien. Gevolgd door de all-electric water-water



warmtepomp (blauw) en zonneboiler(combi) (lila). Gasabsorptiewarmtepompen en biomassaketels worden als minst kansrijk gezien.

6.5 Vraag 5

Wat zijn volgens u de belemmeringen om onderstaande kleinschalige duurzame warmte-opties in bestaande huurwoningen toe te passen?

Met de keuze uit sociale, technische, economische, procesmatige en overige redenen, geldt voor alle technieken, behalve biomassaketels, dat de economische de belangrijkste belemmeringen vormen voor de toepassing van de duurzame warmte-opties. Bij biomassaketels zijn dat de sociale (fijnstof, duurzaamheidsdiscussie?). Zie ook bijlage 5.

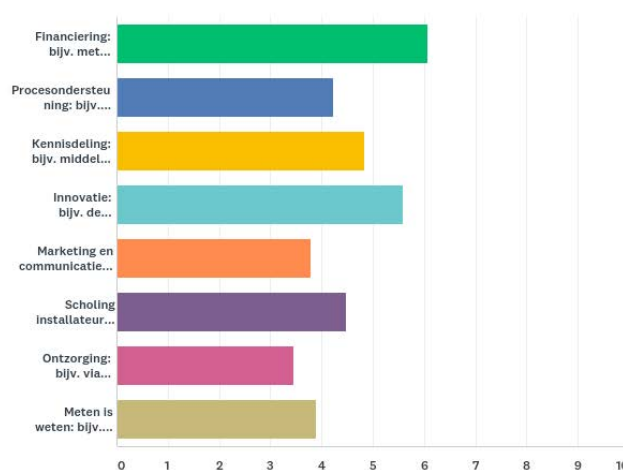
6.6 Vraag 6

Wat zijn volgens u de succesfactoren om onderstaande kleinschalige duurzame warmte-opties in bestaande huurwoningen toe te passen?

Voor de biomassaketels, all-electric lucht-water en hybride warmtepomp zijn de economische aspecten als succesfactoren benoemd. Van de all-electric water-water warmtepomp is het technische aspect de succesfactor. Bij de zonneboiler(combi) valt het sociale aspect op als succesfactor: het wordt als een schone, duurzame 'sympathieke' techniek gezien. Zie ook bijlage 5.

6.7 Vraag 7

Welke van de onderstaande instrumenten zouden volgens u de toepassing van kleinschalige duurzame warmte-opties kunnen versnellen? (en rangschik de instrumenten van 1 (meest kansrijk) t/m 8 (minst kansrijk))



Financiering, innovatie en kennisdeling worden als meest kansrijke instrumenten gezien voor versnelling van de toepassing.

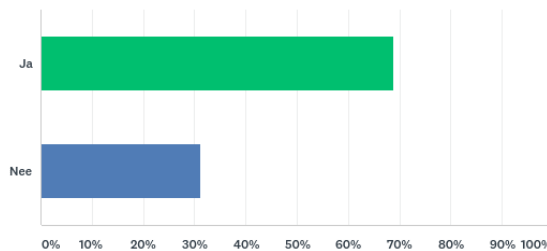
6.8 Vraag 8

Kunt u de gekozen rangorde in vraag 7 toelichten, met name hoe en door wie de meest kansrijke instrumenten uitgevoerd zouden kunnen worden?

De overheid wordt vaak genoemd als partij die invloed kan uitoefenen. Subsidie blijkt goede drijfveer. Escos¹⁸ worden niet zonder meer als oplossing gezien, het commerciële imago van deze organisaties speelt hierin een rol.

6.9 Vraag 9

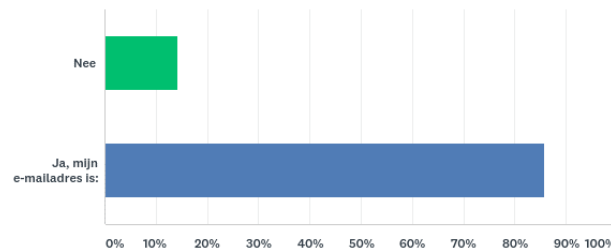
Stelt u een bijeenkomst op prijs waarin we met betrokkenen de belemmeringen, succesfactoren en kansen voor versnelling van kleinschalige duurzame warmte-opties agenderen? En heeft u nog andere opmerkingen en suggesties voor dit onderzoek?



70% van de respondenten stelt een bijeenkomst op prijs.

6.10 Vraag 10

Geeft u toestemming voor het gebruiken van uw e-mailadres voor het sturen van de onderzoekspublicatie en/of een bijeenkomst? Dank voor uw bijdrage!



Meer dan 80% stelde zijn of haar emailadres beschikbaar voor contact over de resultaten.

¹⁸ Escos: Energy Service Company: ontzorgt de opdrachtgever met het hele proces van energiebesparing: analyse, financiering, uitvoering en monitoring.

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

We zijn op zoek gegaan het potentieel van kleinschalige duurzame warmtetechnieken (warmtepompen, zonneboilers, biomassaketels) in de huursector en in welke mate deze technieken kunnen bijdragen aan de gewenste versnelling van de verduurzamingsopgave op de korte én lange termijn.

We trekken de volgende conclusies op basis van het onderzoek:

Stand van zaken en potentieel

- Een eenvoudig openbaar toegankelijke registratie van toepassing van duurzame warmtetechnieken in de bestaande huursector ontbreekt. Dit maakt het monitoren van aantal toepassingen lastig;
- Het aandeel van toegepaste kleinschalige duurzame warmtetechnieken is naar inschatting relatief klein (slechts enkele procenten van het totaal aantal huurwoningen);
- Het potentieel voor de toepassingen is gezien de omvang van de bestaande woningvoorraad in principe (erg) groot;
- De samenhang van kleinschalige duurzame warmtetechnieken met andere technische aspecten van bestaande woningen is groot;

Stakeholderanalyse en mindset

- De urgentie bij opdrachtgevers om duurzame warmtetechnieken toe te passen is nog niet groot. Doelstellingen als 'label B' zijn haalbaar zonder deze technieken en economische aspecten (investeringskosten) spelen een hoofdrol in de afweging en keuze om het (nog) niet te doen;
- In bestaande bouw spelen de zittende huurders een belangrijke rol in het proces. De verandering naar duurzame warmte kan ingrijpend zijn en daardoor een belemmerende factor. Woonlastengaranties en voldoende aandacht voor gedragsverandering dragen bij aan succes;
- De door Aedes ingezette verandering van perspectief van energielabels naar CO₂-emissie levert een belangrijke bijdrage aan een nieuwe *mindset*; alhoewel de aandacht voor kleinschalige duurzame warmtetechnieken hierin nog mager is;
- De verhuurder speelt als opdrachtgever een belangrijke rol en laat zich steeds vaker adviseren en beïnvloeden door adviseurs, bouwers en leveranciers;
- Onduidelijkheid over regionale energie strategieën en warmtetransitieplannen werkt belemmerend;
- Iedereen heeft belang bij zo weinig mogelijk storingen in installaties, daardoor is er een hang naar bewezen technieken;
- Leveranciers zijn afhankelijk van de rest van de keten of ambities rondom duurzame warmte worden gerealiseerd;

Menukaart

- Gebiedsgewijze routes voor verduurzaming, zoals warmtenetten, gaan naar verwachting een aanzienlijke rol spelen in de realisatie van een CO₂-neutrale gebouwde omgeving. In combinatie met laagtemperatuur warmtenetten liggen er kansen voor kleinschalige duurzame warmtetechnieken (met name warmtepompen);
- Op de sprongsgewijze route (nul-op-de-meter renovaties) is de toepassing van kleinschalige duurzame warmtetechnieken zeer kansrijk, echter is de route als geheel nog te kostbaar en te ingrijpend in bestaande bouw om op korte termijn een grote rol te gaan spelen;

- De stapsgewijze route van verduurzaming zal de meest bewandelde route voor de bestaande voorraad worden. Pas na toepassing van isolatie, ventilatie en zonnestroom *naar keuze* komt - op de langere termijn - de afweging van duurzame warmtetechnieken in beeld. Hybride, gasabsorptie- en lucht-water warmtepompen lijken nu al aantrekkelijk, vooral dankzij de economische aspecten;

Duurzame warmtetechnieken

- Biomassaketels zijn vooral als alternatief voor een collectieve ketel interessant. Economische (lage energielasten) en technische aspecten (bewezen techniek) geven hier de doorslag;
- Voor individuele toepassingen van biomassaketels zijn er sociale (o.a. fijnstofdiscussie) en technische (opstelplaats en beheer) belemmeringen;
- Zonneboilers en -warmte is een 'sympathieke', schone en duurzame techniek, die echter door economische aspecten (lange terugverdientijd, ingrijpend) nog steeds geen vlucht neemt;
- De praktijkervaringen van corporaties met de duurzame warmtetechnieken zijn zeer divers, zowel negatief als positief;
- Economische aspecten (investerings- en beheerskosten) vormen de belangrijkste belemmering voor toepassing;
- Financiering, innovatie en kennisdeling zijn drie kansrijke instrumenten om de toepassing van kleinschalige duurzame warmtetechnieken te versnellen. De overheid kan hierin een belangrijke hoofdrol spelen (subsidies, kennisplatform).

7.2 Aanbevelingen

Aanbevelingen volgend uit de conclusies van het onderzoek zijn:

Stand van zaken en potentieel

- Overweeg registratie van de toepassing van duurzame warmtetechnieken in de bestaande huursector, zonder dat dit tot te veel aanvullende administratieve lasten leidt. Er liggen kansen via de energielabeldata en/of routekaarten via Aedes;

Stakeholderanalyse en mindset

- Continueer het veranderde perspectief van label B naar CO₂-emissie samen met corporaties en werk daarbij stapsgewijze routekaarten uit zodat de rol van duurzame warmtetechnieken op termijn, zichtbaar en planbaar wordt;
- Hanteer daarbij de CO₂-monitor voor Resultaat gericht Samenwerken, waarmee routekaarten kunnen worden gekoppeld aan opdrachtgeverschap en de uitvoering¹⁹
- Schep duidelijkheid over regionale energie strategieën en warmtetransitieplannen per wijk en agendeer hierin de rol voor kleinschalige duurzame warmtetechnieken (NB rol voor regio's en gemeenten!);
- Doe nader onderzoek naar de schaal- en lange termijneffecten van de toepassing van kleinschalige duurzame warmtetechnieken;
- Maak duidelijk onderscheid tussen de doelstelling van een CO₂-neutrale gebouwde omgeving en de 'van-gas-los'-beweging, in feite is CO₂-neutraliteit het doel en 'van-gas-los' een middel;
- Steun leveranciers bij kansrijke innovaties en promotie van duurzame warmtetechnieken;

¹⁹ <https://www.aedes.nl/artikelen/bouwen-en-energie/energie-en-duurzaamheid/publicaties/c02-monitor-geeft-richting-aan-verduurzamingskeuzes.html>



Menukaart en Duurzame warmtetechnieken

- Beoordeel de toepassing van duurzame warmtetechnieken op een integrale manier, in samenhang met andere technieken;
- Doe nader onderzoek naar de praktijkervaringen en monitoring van duurzame warmtetechnieken en organiseer kennisdeling hierover;
- Maak duidelijker wat het effect is van duurzame warmtetechnieken in de vigerende energieprestatie methoden en woningwaarderingstelsel;
- Agendeer en bevestig als overheid en brancheorganisaties de stapsgewijze route naar een CO₂-neutrale gebouwde omgeving als een kansrijke route;
- Onderzoek de kansen voor duurzame warmtetechnieken in combinatie met lage temperatuur warmtenetten,
- Onderzoek de kansen voor productinnovaties die passen bij de stapsgewijze route, zoals geïntegreerde componenten (energiedak), *plug-and-play*-producten;
- Onderzoek de kansen voor combinaties van duurzame technieken met opslagmogelijkheden (warmte- en seizoensopslag);
- Betrek ook andere technieken zoals zonnestroom, infrarood panelen, *phase change materials* (pcm), synthetisch gas, brandstofcellen, waterstof, weerstandsverwarming in productinnovatie en -aanbod;
- Continueer en verbreed – zolang als nodig - de mogelijkheden voor ondersteuning bij financiering zoals subsidies en verlaag de drempel voor toepassing van innovaties;
- Voorzie voortdurend in kennisdeling rondom de duurzame warmtetechnieken, met voorbeeldprojecten, internetplatforms en bijeenkomsten;
- Richt op een centrale en onafhankelijke wijze een digitaal kennisplatform in waarop goede en actuele voorbeelden, ervaringen en instrumentarium te vinden zijn.



Bijlage 1 Deelnemers klankbordgroep

Naam	Organisatie
Dhr. Constan Custers	RVO
Dhr. Felix Lacroix	RVO
Mw. Dorris Derksen	Aedes
Dhr. Bastiaan van Perlo	De Woonbond
Dhr. Cees Jonker	Vastgoedbelang
Dhr. Sander Zuidgeest	Itho Daalderop
Dhr. Marcel Cloosterman	Holland Solar
Dhr. Johan Rispens	RR Trading pellet kachels
Dhr. Niek Benschop	Ministerie BZK

Tabel 1 Leden klankbordgroep



Bijlage 2 Bronnen

- [1] Energieneutrale toekomst sociale woningsector; Nieman, 17 januari 2017
- [2] De rol van ESCO's bij het realiseren van warmtepompsystemen in woningbouwprojecten, Q+P, 21 maart 2011
- [3] Kennissessie ZEN Platform Aardgasvrije woningen, DWA, 20 juni 2017
- [4] De systeemkosten van warmte voor woningen, Ecofys, 11 november 2015
- [5] Nationaal warmtenet trendrapport, Eneco e.a., 2017
- [6] Inventarisatie (markt-)doorbraak technologieën voor een energie-neutrale gebouwde omgeving, TNO, 31 juli 2017
- [7] Routekaart hernieuwbaar gas, RVO e.a., juni 2014
- [8] Woningbouw volgens BENG, Lente-akkoord, februari 2017
- [9] Agenda en sheets Versnellingstafel duurzame decentrale warmte, februari 2018
- [10] Programma extra 5PJ sociale sector, Atriensis, 9 november 2017
- [11] E-Handboek duurzame energie voor corporaties, Albert Koedam Consultancy, 1 september 2013
- [12] Factsheets individuele warmtetechnieken, CE Delft, 2018
- [13] "Gasvrij, wat betekent dat?" artikel door Cees Jonker, Vastgoedbelang, 2018
- [14] Van cv-ketel naar duurzame warmte, Ecorys, 29 januari 2018
- [15] Presentatie Duurzaam Gebouwd 2ndSkin, Itho Daalderop, 1 februari 2018
- [16] Warmtepompen in de bestaande bouw in Nederland, DHPA e.a., april 2015
- [17] Wärme aus der Umwelt auch gut für die Umwelt? Feldtest, Gruppe Energie Lahr, 2014
- [18] Alternatieven voor aardgas, Lente-akkoord, maart 2018
- [19] Kosten aardgasvrije warmteconcepten nieuwbouwwoningen, DWA, 15 maart 2018
- [20] Energiebesparendoejenu.nl
- [21] Slagvaardig ontwikkelen van lokale laagtemperatuur warmtenetten, TKI-OLEC, 2017
- [22] "Het moet niet te avontuurlijk worden" drift for transition, maart 2018
- [23] Moerwijkzicht Breda gasloos, een voorbeeldproject, Alwel, 2018
- [24] Klimaatbeleid en de gebouwde omgeving, EIB, mei 2018
- [25] "Gasmanifest", Berenschot e.a., maart 2018
- [26] Gasmonitor 2018 Marktcijfers warmtetechnieken, augustus 2018
- [27] Collectieve warmte naar lage temperatuur, Ecofys - Greenvis, 2016

Bijlage 3 Matrices

Individueel	Warmtepompen	Zonneboilers	Biomassaketels
Sociale	Potentieel behoorlijk ingrijpend voor bewoners vanwege een nog te realiseren isolatieniveau, laagtemperatuurafgiftesysteem en de andere manier van stoken en ventileren. Hogere comfortbeleving en optie voor koeling.	Beperkt ingrijpend voor bewoners, aanpassing van de installatie vinden plaats op het dak en in of nabij de installatieruimte. Gaat soms ten koste van (opslag)ruimte. Verder geen omkijken naar.	Redelijk ingrijpend voor bewoners, want er is een opstelplaats op de begane grond nodig, met rookgasafvoer naar het dak. Het stoken vraagt aandacht in gebruik (bijvullen van pellets bijv.). Meer uitstoot van fijnstof dan gasgestookte ketel; discutabel.
Technische	Stelt eisen aan isolatiegraad, ventilatieniveau en warmte-afgiftesysteem van de woning. Goed te combineren met andere technieken (zonnestroom, zonneboilers, gasgestookte ketels).	Te combineren met geschikte gasgestookte ketel of warmtepomp. Ruimte nodig op het dak, met oriëntatie tussen zuidoost en zuidwest. Ruimte nodig onder het dak voor boiler vat van 100-200 liter. Hogere opbrengst in kWh/m ² (en dus in de EI) dan zonne(stroom)-panelen.	Te combineren met (reeds aanwezige) radiatoren. Ruimte nodig op de begane grond voor de ketel en opslag van hout of pellets. Heeft rookgasafvoer nodig. Standaard kwaliteitsverklaringen voor EI-berekening ontbreken (met slechte resultaten als gevolg).
Economische	Investeringsniveau met name afhankelijk van bronkeuze; luchtsystemen zijn goedkoop, maar hebben relatief laag rendement, bodemsystemen zijn relatief duur, maar hebben relatief hoog rendement. ISDE-subsidie beschikbaar.	De terugverdientijd van een zonneboiler is doorgaans lang. Voor een gemiddelde woning is de investering een paar duizend euro, die een besparing van 50-150 euro besparing per jaar oplevert. ISDE-subsidie beschikbaar.	Energielasten met houtpellets soms enigszins voordeliger dan met gas. ISDE-subsidie beschikbaar.
Procesmatige	Zorgvuldig ontwerp, uitvoering en monitoring zijn nodig voor optimaal functioneren.	Beperkt onderhoud nodig. Monitoring of periodieke controle.	Meer onderhoud/reiniging nodig dan cv-ketel of warmtepomp.
Juridische	Ruimte, evt. vergunning voor bron nodig. Kans op geluidshinder.	-	Hinder door fijnstof (?)

Collectief	Warmtepompen	Zonneboilers	Biomassaketels
Sociale	Potentieel behoorlijk ingrijpend voor bewoners vanwege een nog te realiseren isolatieniveau, laagtemperatuurafgifte-systeem en de andere manier van stoken en ventileren. Hogere comfortbeleving en optie voor koeling.	Niet ingrijpend voor bewoners, aanpassing van de installatie vinden plaats op het dak en in of nabij de installatieruimte. Verder geen omkijken naar.	Niet ingrijpend voor bewoners, aanpassing van de installatie vindt plaats in de collectieve installatieruimte. Verder geen omkijken naar. Meer uitstoot van fijnstof dan gasgestookte ketel; discutabel.
Technische	Stelt eisen aan isolatiegraad, ventilatieniveau en warmte-afgiftesysteem van de woning. Goed te combineren met andere technieken (zonnestroom, zonneboilers, gasgestookte ketels).	Te combineren met geschikte gasgestookte ketel of warmtepomp. Ruimte nodig op het dak, met oriëntatie tussen zuidoost en zuidwest. Ruimte nodig in installatieruimte voor boiler vat. Hogere opbrengst in kWh/m ² (en dus in de EI) dan zonne(stroom)-panelen.	Te combineren met (reeds aanwezige) radiatoren. Ruimte nodig op de begane grond in installatieruimte voor de ketel en opslag van hout of pellets. Heeft rookgasafvoer nodig. Standaard kwaliteitsverklaringen voor EI-berekening ontbreken (met slechte resultaten als gevolg).
Economische	Investeringsniveau met name afhankelijk van bronkeuze; luchtsystemen zijn goedkoop, maar hebben relatief laag rendement, bodemsystemen zijn relatief duur, maar hebben relatief hoog rendement. ISDE-subsidie beschikbaar.	De terugverdientijd van een zonneboiler is doorgaans lang. Voor een gemiddelde woning is de investering een paar duizend euro, die een besparing van 50-150 euro besparing per jaar oplevert. ISDE-subsidie beschikbaar.	Energielasten met houtpellets enigszins voordeliger dan met gas. SDE+ subsidie mogelijk
Procesmatige	Zorgvuldig ontwerp, uitvoering en monitoring zijn nodig voor optimaal functioneren. Exploitant/beheerder nodig i.v.m. specialistisch beheer/prestatie, facturatie	Beperkt onderhoud nodig. Monitoring of periodieke controle. Eventueel: Exploitant/beheerder nodig i.v.m. specialistisch beheer/prestatie, facturatie	Meer onderhoud/reiniging nodig dan cv-ketel of warmtepomp. Exploitant/beheerder nodig i.v.m. specialistisch beheer/prestatie, facturatie
Juridische	Ruimte, evt. vergunning voor bron nodig. Kans op geluidshinder. Warmtewet.	Warmtewet.	Hinder door fijnstof (?) Warmtewet.



Bijlage 4 Enquêtesjabloon

Onderzoek kleinschalige duurzame warmte-opties in de bestaande huurwoningvoorraad

Bent u actief met het verduurzamen van (sociale) huurwoningen? Dan wordt uw expertise, ervaring en mening zeer op prijs gesteld!

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) nodigt u uit om deel te nemen aan een landelijk onderzoek naar de toepassing van kleinschalige duurzame warmte-opties, zoals warmtepompen, pelletkachels, biomassaketels en zonneboilers in de bestaande huurwoningvoorraad.

Het onderzoeksresultaat draagt bij aan de kennisoverdracht over deze duurzame warmte-opties en geeft inzicht in de kansrijke uitvoeringsvarianten in de (sociale) huursector.

Heeft u interesse in de onderzoeksresultaten en/of het bijwonen van een bijeenkomst met experts rondom dit thema? Geef dan in ca. 5 minuten antwoord op slechts 10 beknopte vragen.
Doe mee en klik op de knop hieronder!

Bij voorbaat dank en met vriendelijke groet,

Thijs Kurstjens

W/E adviseurs (in opdracht van RVO)

[Enquête starten](#)

Stuur dit e-mailbericht niet door aangezien deze enquêtekoppeling uniek is voor u.
[Afmelden](#) mailinglijst

Mogelijk gemaakt door SurveyMonkey

1. Wat is uw rol in de praktijk van kleinschalige duurzame warmte-opties in de huursector?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Opdrachtgever / verhuurder | <input type="checkbox"/> Adviseur |
| <input type="checkbox"/> Bewoner / huurder | <input type="checkbox"/> Bouwer / ontwikkelaar |
| <input type="checkbox"/> Overheid | <input type="checkbox"/> Leverancier van een duurzame warmte-optie |
| <input type="checkbox"/> Overige (geef nadere toelichting) | |



2. Met welke kleinschalige duurzame warmte-opties heeft u reeds positieve danwel negatieve **ervaring** opgedaan (en geef hierop een toelichting en/of naam en locatie van het voorbeeldproject) ?

All-electric warmtepomp lucht/water	<input type="text"/>
All-electric warmtepomp water/water	<input type="text"/>
Hybride warmtepomp	<input type="text"/>
Warmtepompboiler	<input type="text"/>
Gasabsorptie- warmtepomp	<input type="text"/>
Biomassaketel / pelletkachel-cv	<input type="text"/>
Zonneboiler(combi)	<input type="text"/>
Overig	<input type="text"/>

3. Voor het bereiken van een CO2-neutrale gebouwde omgeving in 2050 zal de bestaande huurwoningvoorraad in Nederland verduurzaamd moeten worden. Dat kan op verschillende manieren. **Welke verdeling** van de onderstaande werkwijzes acht u realistisch voor deze opgave? (stel zelf 100% samen en geef een toelichting onder 'overige')

	%
Gebiedsgewijs: warmtenetten, vergroening van het elektriciteitsnet, smartgrids, geothermie, etc.	<input type="text"/>
Spronggewijs: sloop/nieuwbouw, Nul-op-de-meter-, passiefhuis-renovaties, energieneutraal, etc.	<input type="text"/>
Stapsgewijs: in twee of meer stappen, no regret en/of losse maatregelen, componentenaanpak, label	<input type="text"/>
Overige (geef nadere toelichting)	<input type="text"/>

4. Welke kleinschalige duurzame warmte-opties acht u op de korte termijn **kansrijk** voor toepassing in de bestaande huurwoningvoorraad? (en rangschik de technieken van 1 (meest kansrijk) t/m 7 (minst kansrijk))

⋮	<input type="text" value="1"/>	All-electric warmtepomp lucht/water
⋮	<input type="text" value="2"/>	All-electric warmtepomp water/water
⋮	<input type="text" value="3"/>	Hybride warmtepomp
⋮	<input type="text" value="4"/>	Warmtepompboiler
⋮	<input type="text" value="5"/>	Gasabsorptiewarmtepomp
⋮	<input type="text" value="6"/>	Biomassaketel / pelletkachel-cv
⋮	<input type="text" value="7"/>	Zonneboiler(combi)

5. Wat zijn volgens u de **belemmeringen** om onderstaande kleinschalige duurzame warmte-opties in bestaande huurwoningen toe te passen?

	Sociale	Technische	Economische	Procesmatige	Overige
All-electric warmtepomp lucht/water	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
All-electric warmtepomp water/water	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hybride warmtepomp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Warmtepompboiler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gasabsorptie-warmtepomp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biomassaketel / pelletkachel-cv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zonneboiler(combi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Geef hieronder een toelichting

6. Wat zijn volgens u de **succesfactoren** om onderstaande kleinschalige duurzame warmte-opties in bestaande huurwoningen toe te passen?

	Sociale	Technische	Economische	Procesmatige	Overige
All-electric warmtepomp lucht/water	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
All-electric warmtepomp water/water	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hybride warmtepomp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Warmtepompboiler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gasabsorptie-warmtepomp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biomassaketel / pelletkachel-cv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zonneboiler(combi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Geef hieronder een toelichting

7. Welke van de onderstaande instrumenten zouden volgens u de toepassing van kleinschalige duurzame warmte-opties kunnen **versnellen**? (en rangschik de instrumenten van 1 (meest kansrijk) t/m 8 (minst kansrijk))

⌵	Financiering: bijv. met subsidies, leningen
⌵	Procesondersteuning: bijv. door inzet van adviseurs
⌵	Kennisdeling: bijv. middels een voorbeeldprojectenwebsite, bijeenkomsten
⌵	Innovatie: bijv. de duurzame warmte-opties beter en goedkoper maken
⌵	Marketing en communicatie: bijv. met een reclamecampagne
⌵	Scholing installateurs: bijv. met een opleidingsprogramma
⌵	Ontzorging: bijv. via Energy Service companies (Esco's)
⌵	Metten is weten: bijv. monitoringsgegevens publiceren

8. Kunt u de gekozen rangorde in vraag 7 **toelichten**, met name hoe en door wie de meest kansrijke instrumenten uitgevoerd zouden kunnen worden?



9. Stelt u een **bijeenkomst** op prijs waarin we met betrokkenen de belemmeringen, succesfactoren en kansen voor versnelling van kleinschalige duurzame warmte-opties agenderen? En heeft u nog andere opmerkingen en suggesties voor dit onderzoek?

- Ja
- Nee

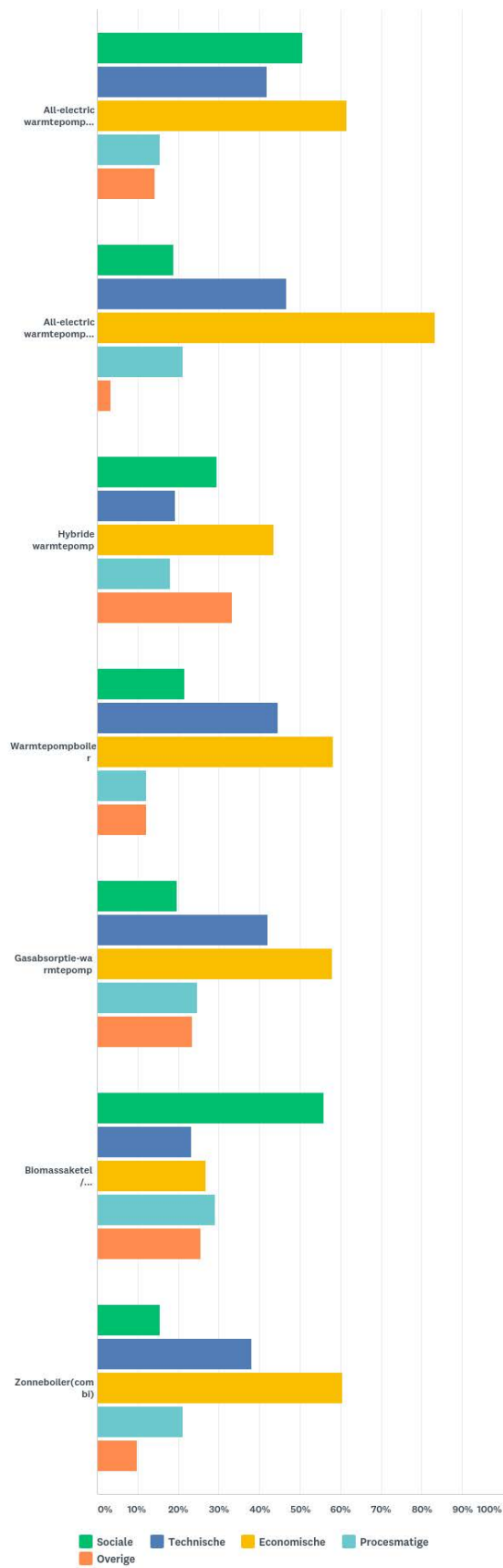
Andere opmerkingen en suggesties:

10. Geeft u **toestemming** voor het gebruiken van uw e-mailadres voor het sturen van de onderzoekspublicatie en/of een bijeenkomst? Dank voor uw bijdrage!

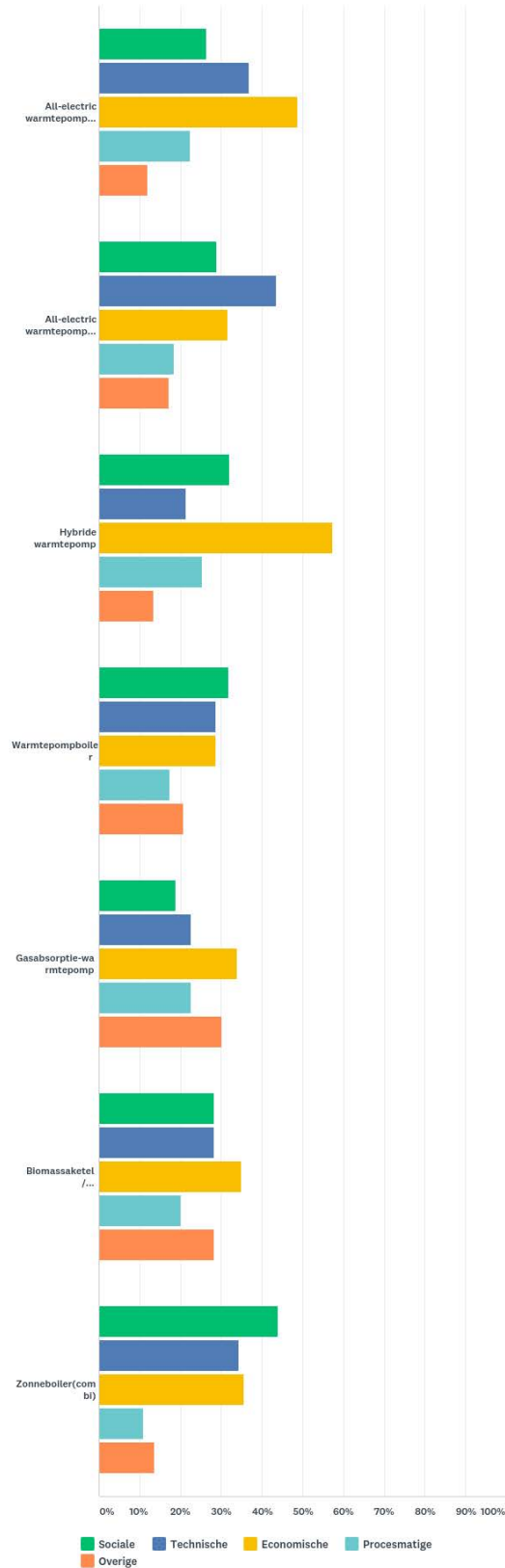
- Nee
- Ja, mijn e-mailadres is:



Bijlage 5 Belemmeringen en succesfactoren



Figuur 16: Belemmeringen



Figuur 17: Succesfactoren

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Prinses Beatrixlaan 2 | 2595 AL Den Haag
Postbus 93144 | 2509 AC Den Haag
T +31 (0) 88 042 42 42
E klantcontact@rvo.nl
www.rvo.nl

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | februari 2019
Publicatienummer: RVO-011-1901-RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO.nl werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO.nl is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.