

# Warm bad of koude douche

Drijfveren en barrières van eigenaar-bewoners binnen en buiten VvE's bij het aansluiten op zeerlagetemperatuur-uitwisselingsnetten

**Auteurs**

Kas Woudstra  
Renske van den Berge

**Auteurs:** Kas Woudstra en Renske van den Berge

**Projectnummer:**  
060.63480

**Rapportnummer:**  
TNO 2026 R10501

**Classificatie:**  
Publiek rapport

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende ter zake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2026 TNO

# Samenvatting

## Aanleiding

Om de doelen van het klimaatakkoord te halen moet in 2050 de gebouwde omgeving aardgasvrij verwarmd worden. Zeerlage temperatuur-uitwisselingsnetten (ZLT-netten) zijn een opkomende, aardgasvrije warmtevoorziening. Ze kunnen een alternatief zijn voor midden- en hogetemperatuur warmtenetten of individuele oplossingen zoals individuele warmtepompen. ZLT-netten kennen minder warmteverliezen dan warmtenetten op hogere temperatuur en meestal kunnen ze ook koude leveren. In vergelijking met een warmtepomp met buitenlucht als bron is de benodigde elektriciteit voor de warmtepompen in een ZLT-net lager.

Op dit moment zijn ZLT-netten volop in ontwikkeling, echter, er is nog weinig onderzoek gedaan naar de (potentiële) adoptie van ZLT-netten. Om te zorgen dat er ook voldoende draagvlak is bij de bewoners die zich daadwerkelijk gaan aansluiten, is het van belang om hun behoeften mee te wegen in de inrichting van de netten. Dit onderzoek richt zich daarom op de drijfveren en barrières van eigenaar-bewoners binnen en buiten VvE's bij het kiezen voor een ZLT-net. De centrale vraag van dit onderzoek is:

**Wat zijn drijfveren en barrières voor eigenaar-bewoners binnen en buiten VvE's bij het oriënteren op en selecteren van een ZLT-net?**

## Methode

Het onderzoek is kwalitatief. Het bestaat uit een literatuurstudie en een interviewstudie onder bewoners en experts. De onderzochte literatuur bestond voornamelijk uit TNO-rapporten en secundaire bronnen die gefocust zijn op individuele eigenaar-bewoners binnen en buiten VvE's die aardgasvrij willen verwarmen en/of willen overgaan op een warmtenet. Aan de interviewstudie hebben in totaal twintig personen (n=20) deelgenomen. Twaalf deelnemers zijn eigenaar-bewoners. Dit zijn initiatiefnemers die in hun wijk samen willen verduurzamen en bestuursleden van VvE's in wiens wijk een ZLT-net overwogen werd. De andere acht deelnemers zijn experts op het gebied van de implementatie van ZLT-netten of begeleiders van bewoners en VvE's bij de transitie naar duurzame warmtevoorzieningen. Experts maken in hun werkwijze mee wat wensen van bewoners zijn en bieden daarmee een belangrijk perspectief. Alle omschreven drijfveren en barrières zijn dus gebaseerd op ervaringen van bewoners en observaties van experts over ervaringen van bewoners. De drijfveren en barrières uit het interviewonderzoek zijn geanalyseerd met de thematische analysemethode.

## Belangrijkste resultaten

De drijfveren en barrières zijn gegroepeerd in twaalf thema's. Deze thema's worden hierna toegelicht.

**Vervolg samenvatting op volgende pagina →**



### 1. Autonomie

Bewoners waarderen keuzevrijheid, individueel en lokaal eigenaarschap en onafhankelijkheid van grote energiebedrijven. Tegelijkertijd kan lokaal eigenaarschap ook afschrikken, bijvoorbeeld afhankelijkheid van burens of een bepaalde bron.



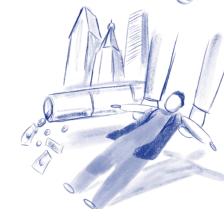
### 2. Verduurzaming

Verschillende bewoners hebben behoefte aan een duurzaam energiesysteem en zien ZLT-netten als een passende duurzame techniek. Andere bewoners voelen weinig urgentie en vinden comfort belangrijker.



### 3. Innovatiehouding en risicoperceptie

Koplopers zijn enthousiast over nieuwe technologie, andere bewoners zijn onzeker over wat de technologie gaat brengen en willen geen verandering. Ook hebben ze twijfels over de functionaliteit van ZLT-netten.



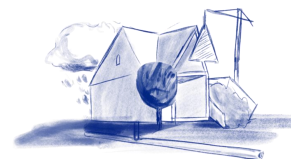
### 4. Wantrouwen en vertrouwen

Wantrouwen richting de overheid en energiebedrijven en de slechte reputatie van warmtenetten zijn barrières. Sociale cohesie en een persoonlijke aanpak (vanuit de wijk/buurt/straat) vergroten het vertrouwen.



### 5. Begrip van de technologie

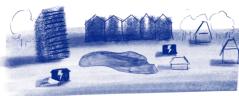
ZLT-netten worden vaak als complex ervaren en verward met MT- en HT-netten. Duidelijke communicatie is belangrijk. Het benutten van lokale expertise van de eigenaar-bewoners helpt bij zowel breder begrip als vertrouwen.



### 6. Impact van renovatie op de woning

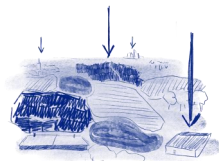
De mogelijkheid tot koelen en het ontbreken van geluidsoverlast zijn drijfveren. Onzekerheid over voldoende warmte, de grote impact van renovatie en ruimtegebrek vormen barrières.

**Overzicht resultaten deel 1, zie thema 7-12 op volgende pagina**



### 7. Fysieke leefomgeving

Beschikbaarheid van bronnen, de relatief beperkte impact op de ondergrond vergeleken met andere netten en ecologische voordelen door het koelen van lokale bronnen zijn drijfveren. Netcongestie en verspreide bebouwing zijn barrières.



### 8. Regelgeving en publieke kaders

De Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw) kan een drijfveer zijn als de aanwijsbevoegdheid gebruikt wordt om een ZLT-net te implementeren. Voor VvE's is een noodzaak wijziging van splitsingsaktes een barrière omdat vaak alle eigenaren en onder andere hun hypotheekverstrekkers moeten instemmen.



### 9. Businesscase

Hoge investeringskosten, onzekerheid over toekomstige kosten en desinvestering van bestaande technieken zijn barrières. Subsidies (WIS, SDE++, ISDE) en gunstige leningen zijn drijfveren.



### 10. Planning en implementatie

Het vrije aansluitmoment, de aanwezigheid van experts en vakmensen zijn drijfveren. De afhankelijkheid van isolatie en de snelle ontwikkeling van alternatieve technieken zoals lucht-waterwarmtepompen vormen barrières.



### 11. Sociale dynamiek

Bestaande sociale cohesie helpt om een ZLT-net te laten landen. Ook de aanwezigheid van koplopers, binding met de warmtebron en voldoende draagvlak bij stakeholders zijn drijfveren. De levensfase van bewoners kan een barrière zijn.



### 12. Participatiestrategie

Een transparante en gestructureerde communicatiestrategie, onderzoek naar de plaatselijke behoeften van bewoners en voorbeelden van ZLT-netten in de praktijk zijn drijfveren.

## Conclusies en aanbevelingen

Dit rapport behandelt de vraag wat drijfveren en barrières van eigenaar-bewoners binnen en buiten VvE's zijn bij het aansluiten op een ZLT-net. Op basis van de belangrijkste resultaten zijn acht hoofdconclusies getrokken. Uit deze conclusies zijn acht aanbevelingen in het blauw geformuleerd. Deze zijn bedoeld voor (lokale) beleidsmakers, maar ook voor iedereen die een ZLT-net in zijn of haar wijk, buurt of straat overweegt zoals initiatiefnemers, energiecoöperaties en ondernemers.

1. ZLT-netten worden gezien als toekomstbestendige warmteoplossing, vooral wegens hun efficiënte energieverbruik. Lokaal eigenaarschap en keuzevrijheid zijn tevens belangrijke drijfveren, mede door de wens om onafhankelijk te zijn van grote energiebedrijven en instanties. → **Positioneer ZLT niet alleen als energie-efficiënt, maar ook als een oplossing die lokaal eigenaarschap en keuzevrijheid verschaft.**
2. Sociale binding met de warmtebron vergroot de motivatie om voor een ZLT-net te kiezen. Door een lokale bron wordt de warmte-oplossing tastbaarder voor mensen. Ook raakt het aan het gevoel van lokaal eigenaarschap → **Maak gebruik van warmtebronnen waarmee bewoners zich verbonden voelen, zoals een lokale plas.**
3. Koplopers met een voortrekkersrol en sociale cohesie waardoor vertrouwen ontstaat zijn essentieel voor het creëren van draagvlak en het succes van ZLT-netten. → **Investeer in sociale cohesie en ondersteun koplopers en straatambassadeurs als aanspreekpunt voor bewoners.**
4. Bewoners willen zekerheid over de werking van nieuwe technologieën en hechten waarde aan tastbare voorbeelden. → **Investeer in 'proof of concepts' en pilots in de wijk.**
5. De impact van renovatiewerkzaamheden vormt voor veel eigenaar-bewoners een grote barrière. → **Ontzorg bewoners met een plan op maat en maak een duidelijke planning tijdens renovaties voor ZLT-netten.**
6. Richt subsidies in zodat alle soorten ZLT-netten in aanmerking komen en snel van start kunnen. Bij de Warmtenetten Investeringssubsidie (WIS) is bijvoorbeeld een minimum aantal aansluitingen (250) nodig voordat de subsidie verleend wordt, waardoor kleine netten niet in aanmerking komen. → **Pas subsidies aan zodat kleine ZLT-netten in aanmerking komen en subsidies stapsgewijs toegankelijk zijn, ook vóórdat het aantal aansluitingen behaald is.**
7. Voor de toepassing van een ZLT-net bij VvE's is vaak een wijziging van de splitsingsakte een barrière, maar in de praktijk lukt het toch vaak een VvE-pand aan te sluiten op het net zonder de akte te wijzigen. → **Pas regelgeving van splitsingsaktes aan voor VvE's, maar denk ook in mogelijkheden voor het aansluiten binnen de huidige kaders.**
8. Een niet-kloppende businesscase is een doorslaggevende barrière voor de adoptie van ZLT-netten. → **Werk vanaf de oriëntatiefase aan een sluitende businesscase en zorg voor inzicht in marktconforme maandlasten.**

# Inhoudsopgave

**Samenvatting** p. 3

**Afkortingen** p. 6

**Hoofdstuk 1** p. 7

**Inleiding**

**Hoofdstuk 2** p. 11

**Methode**

**Hoofdstuk 3** p. 13

**Resultaten**

**Hoofdstuk 4** p. 31

**Conclusies en aanbevelingen**

**Hoofdstuk 5** p. 33

**Discussie**

**Literatuur** p. 35

**Appendix** p. 37

# Afkortingen

| <b>Afkorting</b>    | <b>Betekenis</b>  |
|---------------------|---|
| <b>ZLT-net</b>      | Zeerlagetemperatuur-uitwisselingsnet                      |
| <b>MT-net</b>       | Middentemperatuur-warmtenet                               |
| <b>HT-net</b>       | Hogetemperatuur-warmtenet                                 |
| <b>VvE</b>          | Vereniging van Eigenaren                                  |
| <b>WIS-subsidie</b> | Warmtenetten Investeringsubsidie                          |
| <b>Wgiw</b>         | Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie            |
| <b>SDE++</b>        | Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie |
| <b>ISDE</b>         | Investeringsubsidie duurzame energie en energiebesparing  |

# Hoofdstuk 1.1

## Inleiding

### 1.1 Aanleiding: zeerlagetemperatuur-uitwisselingsnetten als opkomende duurzame warmtevoorziening

In 2050 moet de gebouwde omgeving aardgasvrij verwarmd worden (Rijksoverheid, 2019). De warmtevoorziening van de gebouwde omgeving verandert hierdoor ingrijpend. Het aardgas verdwijnt en technieken als warmtepompen en warmtenetten moeten het energiesysteem duurzaam, betaalbaar en weerbaar maken. Naast deze relatief bekende aardgasvrije warmtevoorzieningen is een relatief nieuwe voorziening in opkomst: het zeerlagetemperatuur-uitwisselingsnet (ZLT-net).

ZLT-netten worden om verschillende redenen als een goed alternatief gezien. Een eerste voordeel is dat ze lokaal opgezet en uitgebaat kunnen worden, omdat lokale bronnen zoals restwarmte gebruikt kunnen worden. Deze bronnen wisselen zowel warmte als koude uit via het leidingwerk van het net, dat werkt. Hierdoor is geen centrale bron op hoge of middelhoge temperatuur nodig. Hogetemperatuur-warmtenetten (HT-netten) worden vaak door grote energiemaatschappijen, en dus niet lokaal, uitgebaat.

Een tweede voordeel is dat de impact op het elektriciteitsnet lager is als ZLT-netten vergeleken worden met warmtepompen die de buitenlucht als bron gebruiken. Deze lucht-waterwarmtepompen moeten een hogere temperatuur overbruggen omdat het koudere buitenlucht als bron gebruikt. Een warmtepomp binnen een ZLT-net kan efficiënter werken en daarom is het vermogen vaak lager (Milieu Centraal, 2026).

Een derde voordeel is dat ZLT-netten kunnen koelen. Dit is bij middentemperatuur-netten (MT-netten) en HT-netten niet mogelijk, waardoor mensen voor hun koelbehoefte airco's kunnen aanschaffen (NPLW, 2025). Zie voor een uitgebreidere toelichting van ZLT-netten pagina 10.

Het lokale eigenaarschap, gebruik van duurzame lokale bronnen, relatief beperkte elektriciteitsverbruik en de mogelijkheid tot koelen maakt dat ZLT-netten gezien worden als waardevolle duurzame warmtevoorziening. ZLT-netten bestaan echter op beperkte schaal, zeker in Nederland (Greenvis, 2025). Om deze reden is nog veel onbekend over bijvoorbeeld de kosten en de wijze waarop de netten het beste toegepast kunnen worden. Binnen het onderzoeksproject CHILL worden daarom meerdere aspecten van ZLT-netten onderzocht. Hierbinnen wordt bijvoorbeeld onderzoek gedaan naar technische aspecten, systeemoptimalisatie en sociale aspecten van de netten. Dit onderzoek richt zich op deze sociale aspecten: de wijze waarop bewoners zich oriënteren op een ZLT-net en hoe ze dat net uiteindelijk kiezen.

Dat wordt gedaan door drijfveren en barrières voor bewoners bij het kiezen van een ZLT-net in kaart te brengen. Het moment van schrijven is een cruciaal moment voor de uitvoering van dit onderzoek, omdat het ZLT-net een technologie in een vroege ontwikkelfase is. Er bestaat dus nog een zogenaamd 'technologisch momentum': het moment in de ontwikkelfase van een techniek waarin de inrichting nog niet vaststaat en dus

nog beïnvloed kan worden (Hughes, 2000). Door bewonersbehoeften rond ZLT-netten goed in kaart te brengen, kunnen deze meegewogen worden bij de inrichting van de netten.

### 1.2 Afbakening van het onderzoek

De focus van dit onderzoek ligt op drijfveren en barrières van eigenaar-bewoners van grondgebonden woningen en leden van VvE's. De focus is op deze groepen gelegd omdat eigenaar-bewoners zowel buiten als binnen VvE's vaak zelf warmte-initiatieven opzetten en zelf kunnen beslissen over hun eigen warmtevoorziening. VvE-leden zijn meegenomen omdat zeker in steden heel veel bewoners lid zijn van een VvE. Het aansluiten van huurders bij woningcorporaties kent een andere dynamiek omdat een woningcorporatie doorgaans een plan voorbereidt en ter instemming aanbiedt aan bewoners. Daarom vallen huurders buiten de scope van het onderzoek. Woningeigenaren die hun woning verhuren en dus zelf niet in het pand wonen en geen gevolgen van een aansluiting ervaren vallen ook buiten de scope.

Daarnaast is het onderzoek gericht op ZLT-netten. Alle genoemde drijfveren en barrières gelden dus specifiek voor ZLT-netten, maar kunnen ook breder relevant zijn. Een barrière zoals een verbouwing kan bijvoorbeeld ook gelden bij de overstap naar een andere warmtevoorziening.

**Vervolg Inleiding op volgende pagina →**

### → vervolg 1.2: Afbakening van het onderzoek

Dit onderzoek richt zich daarnaast op verschillende stappen die bewoners doorlopen als ze in aanraking komen met een ZLT-net als mogelijke warmtevoorziening. Deze stappen zijn gedefinieerd als oriënteren en selecteren. De stappen 'oriënteren' en 'selecteren' bouwen voort op de uitgebreide klantreis die opgesteld is bij onderzoek naar ervaringen van bewoners bij het aardgasvrij maken van hun woning (zie voor alle stappen De Koning et al., 2019). De focus is op deze stappen gelegd omdat dit onderzoek gericht is op het adoptieproces van één specifieke techniek om aardgasvrij te worden. Eerdere stappen uit de klantreis met een bredere focus op het aardgasvrij maken van de woning zijn dus minder van toepassing. De drijfveren en barrières bij het oriënteren en selecteren zijn daardoor het meest bruikbaar bij het inrichten van een ZLT-net en van het besluitvormingsproces (zie daarvoor het kader op deze pagina). Daarnaast vallen latere stappen uit de klantreis zoals 'wonen in een huis waar werkzaamheden plaatsvinden' ook buiten de scope omdat bewoners hier nog geen ervaring mee hebben. Alle drijfveren en barrières spelen voor bewoners, maar dit is een brede groep omdat sommige bewoners initiatiefnemers zijn en anderen omwonenden. De drijfveren en barrières kunnen dus gelden voor alle typen bewoners, van een koploper tot iemand die zich tegen een ZLT-net verweert.

**Vervolg Inleiding op volgende pagina →**

### **Ontwikkeling BuurtWarmteWijzer**

Naast het openbaar publiceren van de resultaten had dit onderzoek ook tot doel bij te dragen aan het platform BuurtWarmteWijzer, dat wordt ontworpen door TheEarlybirds.

De BuurtWarmteWijzer is een platform waarin buurtbewoners, de gemeente en andere stakeholders samen met hun burens tot een keuze kunnen komen voor een duurzame warmtevoorziening. Bewoners kunnen hun voorkeuren en woningkarakteristieken invullen. Via dit platform en een participatietraject komen ze geleidelijk tot een keuze voor een voorziening die vervolgens opgenomen kan worden in de wijkuitvoeringsplannen van gemeenten (Figuur 1).

Het platform wordt uitgebreid zodat ZLT-netten ook een optie worden. Ook worden nieuwe modules gebouwd voor VvE-leden en -besturen. Alle drijfveren en barrières uit dit onderzoek zijn voor de ontwikkeling van het platform vertaald naar *user stories*, die gebruikt zijn in de ontwikkeling van deze nieuwe modules.



**Figuur 1: Beeld van BuurtWarmteWijzer**

### 1.3 Bestaande inzichten

Omdat ZLT-netten een opkomende techniek zijn bestaat er nog geen onderzoek over drijfveren en barrières van gebruikers bij dit type net. Dit rapport brengt hiervoor nieuwe inzichten rondom deze technologie. Het bouwt voort op bestaand onderzoek naar de klantreis bij het verduurzamen van een pand en een warmtevoorziening van TNO (Kooger et al., 2023). Deze klantreis bestaat uit negen stappen, van bewustwording van aardgasvrije warmtevoorzieningen tot het delen van ervaringen van wonen in een aardgasvrije woning. Voor iedere stap zijn drijfveren en barrières in kaart gebracht. Een aantal belangrijke uitkomsten hiervan geven aan dat vertrouwen en goede communicatie belangrijke drijfveren zijn. Een tekort aan keuzevrijheid voor bijvoorbeeld warmtevoorzieningen en financiële kosten zijn belangrijke barrières.

Wetenschappelijk onderzoek naar drijfveren en barrières bij de adoptie van duurzame warmtebronnen is schaars. Een aantal onderzoeken laat zien dat woningkarakteristieken zoals woninggrootte, een tekort aan informatie, iemands wens om duurzaam te leven, de verwachte financiële impact, functionaliteiten van de techniek en sociale beïnvloeding zowel drijfveren als barrières kunnen zijn bij het overgaan op lucht-waterwarmtepompen (de Jager et al., 2024; Brown, Hampton & Fawcett, 2025).

Bij VvE's zijn verschillende drijfveren en barrières voor verduurzaming bekend. Goed georganiseerde VvE's met leden

die duurzaamheid belangrijk vinden, lang in het complex wonen of denken te gaan wonen en een duidelijk kostenvoordeel zien zullen sneller verduurzamen (Hilhorst et al., 2023). VvE's zijn echter vaak onvoldoende georganiseerd om te kunnen verduurzamen: vier op de tien VvE's hebben geen verduurzamingsplannen, veel VvE's kampen met achterstallig onderhoud en onvoldoende spaargeld en veel VvE's zijn 'slapend' en komen niet bijeen (Hilhorst et al., 2023; Kleinherenbrink, Woudstra & Kooger, 2025).

In het licht van het aansluiten van VvE's op warmtenetten vormt de splitsingsakte een probleem, blijkt uit een rapport van Berenschot (Meijering et al., 2025). In de splitsingsakte is vastgelegd waar de grens ligt tussen de collectieve en individuele verantwoordelijkheid binnen een VvE. Een wijziging is nodig wanneer die demarcatielijn – die de grens tussen de collectieve verantwoordelijkheid van de VvE en de individuele verantwoordelijkheid van het VvE-lid aanwijst – verandert. Dat kan bijvoorbeeld nodig zijn als een individuele cv-ketel wordt vervangen door centrale opwek met warmtepompen. Dit is een complex proces, waarbinnen bijvoorbeeld alle hypotheekverstrekkers van de kopers moeten instemmen met de wijziging. Volgens de onderzoekers duurt dit proces 16 tot 26 weken als alle stappen direct na elkaar genomen worden. In het geval van een aansluiting op warmtenetten zal volgens het rapport bij 50 tot 70 procent van alle VvE's een wijziging van de splitsingsakte doorgevoerd moeten worden.

Hoewel deze onderzoeken relevante inzichten bieden in drijfveren en barrières naar duurzame warmtevoorzieningen, gaan ze niet specifiek in op ZLT-netten. Dit voorliggende onderzoek is dus een eerste stap daartoe.

### 1.4 Onderzoeksvraag

De vraag van dit onderzoek is: **wat zijn drijfveren en barrières voor eigenaar-bewoners binnen en buiten VvE's bij het oriënteren op en selecteren van een ZLT-net?**

### 1.5 Leeswijzer

Na deze inleiding wordt het ZLT-net uitgebreider toegelicht. In hoofdstuk twee wordt de methode beschreven. Hoofdstuk drie bevat de resultaten. Dit hoofdstuk biedt een overzicht van alle drijfveren en barrières, die zijn gegroepeerd in twaalf overkoepelende thema's. Omdat tijdens de analyse bleek dat alle drijfveren en barrières in principe mee kunnen wegen in zowel de oriëntatie- als selectiefase, zijn ze in de resultatensectie niet los gepresenteerd. Wel bleek dat sommige drijfveren en barrières doorslaggevend zijn bij de uiteindelijke keuze. Die zijn genoemd aan het eind van hoofdstuk drie. Hoofdstuk vier bevat de conclusie en aanbevelingen van de resultaten. Hoofdstuk vijf bevat de discussie. Hoofdstuk zes biedt een overzicht van de gebruikte literatuur. We sluiten af met de appendix met het interviewprotocol en de resultaten van de literatuurstudie.

# Hoofdstuk 1.2

## Wat is een ZLT-net

### 1.6 Warmte- en koudeuitwisseling

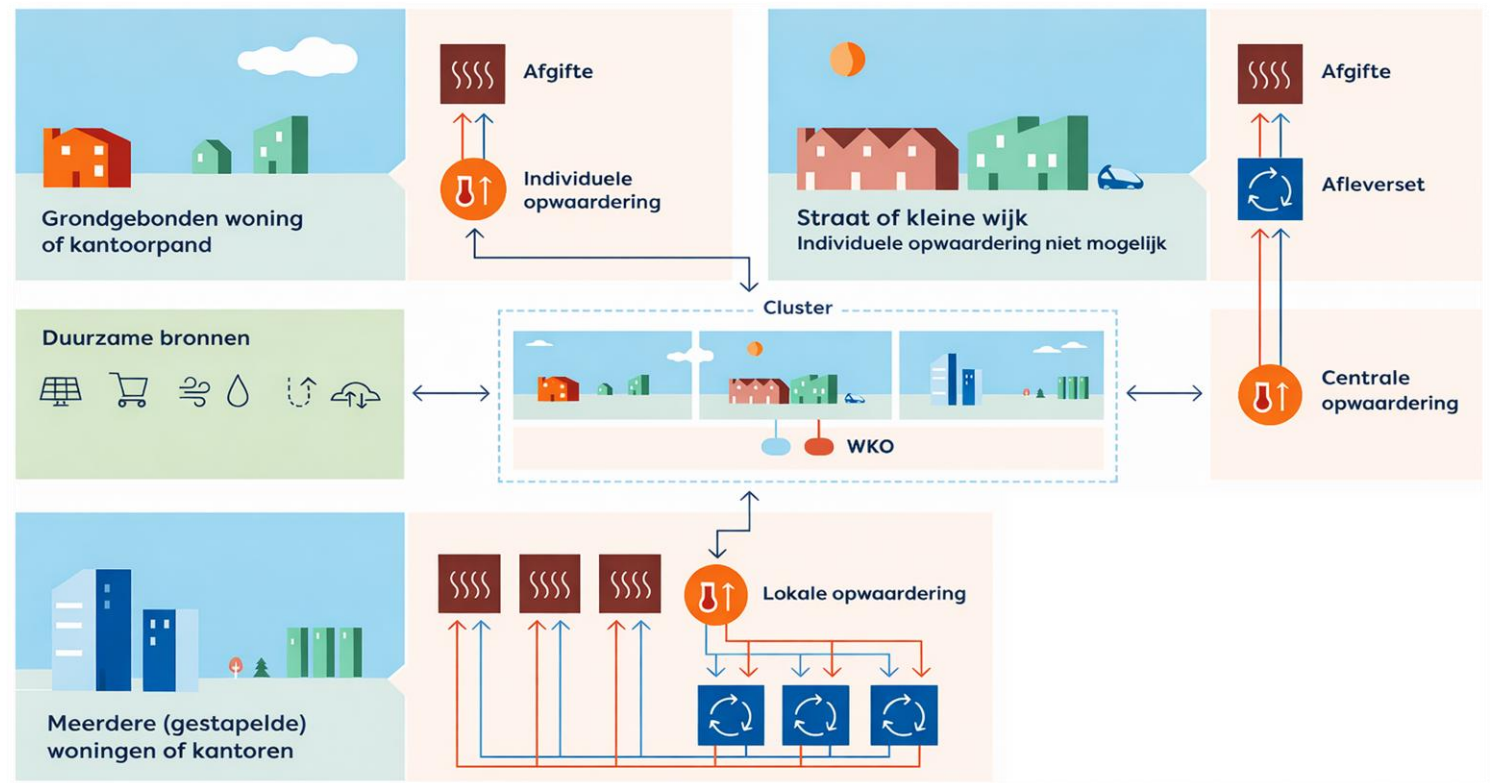
Figuur twee geeft een overzicht van een ZLT-net op de schaal van een 'cluster', wat een omvang van enkele huizen, een straat, buurt of wijk kan hebben. Een cluster bevat een warmteleiding en een koudeleiding met water tussen de 10 en 30°C. Via dat leidingwerk kan warmte en koude uitgewisseld worden door bijvoorbeeld restwarmte uit een supermarkt te gebruiken voor het verwarmen van tapwater.

### 1.7 Afgifte in de woning door warmtepompen

Warmte en koude kunnen individueel opgewaardeerd worden door een water-waterwarmtepomp die op de warmte- en koudeleiding is aangesloten. Deze verwarmt rond de 50°C en koelt rond de 7°C. Hiervoor zijn vloerverwarming of speciale radiatoren nodig. Als individuele opwaarding door ruimtegebrek in of rond de woningen niet mogelijk is, wordt de temperatuur verhoogd en verlaagd in een centrale technische ruimte die buiten geplaatst wordt. De grootte van die ruimte is afhankelijk van de grootte van het net, maar ongeveer even groot als één woning. Bij meerdere gestapelde woningen of kantoren kan de temperatuur ook in een technische ruimte van het gebouw opgewaardeerd worden als die ruimte aanwezig is.

### 1.8 Lokale bronnen en lokale opslag

Op een ZLT-net kunnen meerdere duurzame bronnen aangesloten worden. Dit kunnen ook laagwaardige bronnen zijn, zoals restwarmte van het koelproces bij supermarkten. Met behulp van buffervaten of warmte-koudeopslag (WKO) is dag- en seizoensopslag van warmte en koude mogelijk.



Figuur 2: Schematische weergave van een ZLT-net. Bron: NPLW (2026)

# Hoofdstuk 2

## Methode

### 2.1 Overkoepelende onderzoeks aanpak: kwalitatief onderzoek naar drijfveren en barrières

Het onderzoek is kwalitatief en opgedeeld in twee fasen: een verkenning van de literatuur en een interviewstudie. In beide fasen wordt gebruik gemaakt van een raamwerk van drijfveren en barrières bij de adoptie van een technologie door gebruikers. Dit raamwerk wordt vaak gebruikt in onderzoek naar de adoptie van een opkomende technologie (zie Wisdom et al., 2014; Kooger et al., 2023). De invulling van de drijfveren en barrières is open gehouden en gebaseerd op de *grounded-theory* aanpak (Charmaz, 2015). Dit is een inductieve aanpak waarbij open vragen gesteld worden die tijdens het studieverloop tot theoretische aannames kunnen leiden. Op deze manier worden drijfveren en barrières voor de adoptie van ZLT-netten door de geïnterviewden zelf geformuleerd. Zij worden tijdens het interview niet bevraagd over vooraf bepaalde aannames over drijfveren of barrières. Belangrijk om te vermelden is dat het onderzoek gefocust is op een opkomende techniek. De uitkomsten zijn dus zowel descriptief (gericht op directe ervaringen) als prospectief (gericht op verwachtingen van de toepassing van de techniek in de komende jaren). Ons onderzoek geeft een kijk op de huidige situatie rondom ZLT-netten. Het is goed om te vermelden dat, als de technologie verder rijpt is, andere drijfveren of barrières naar boven kunnen komen die nu nog niet door de deelnemers zijn voorzien.

### 2.2 Studiepopulatie en studieparticipanten

De studiepopulatie waarvoor in dit onderzoek resultaten geformuleerd worden bestaat uit eigenaar-bewoners die geen

lid zijn van een VvE en eigenaar-bewoners die wel lid zijn van een VvE. Er zijn twee groepen als interviewparticipant betrokken: bewoners en experts. Bewoners werden uitgenodigd voor een interview als ze eigenaar-bewoner zijn en ervaring hebben met het oriënteren op of selecteren van een ZLT-net. Ook bij weinig ervaring werden bewoners uitgenodigd, bijvoorbeeld als zij lid zijn van een VvE met een pand in een buurt waar op een ZLT-net georiënteerd werd en op de hoogte waren van dat oriëntatieproces. De experts zijn mensen met vakinhoudelijke kennis op het gebied van oriëntatie, selectie en organisatieprocessen van ZLT-netten bij particuliere eigenaar-bewoners of VvE-leden. Deze zijn aan de studiepopulatie toegevoegd omdat zij in hun werkpraktijk meemaken wat wensen van bewoners zijn. Zij hebben dus een breed overzicht van veelvoorkomende drijfveren en barrières. Experts hebben tevens meer zicht op nabije ontwikkelmogelijkheden van het ZLT-net. Hierdoor kunnen zij ook beter inschatten of drijfveren en barrières ook in nabije ontwikkelstadia relevant zijn.

### 2.3 Selectie en wervingsmethode

De bewoners en experts zijn geworven via het netwerk van onderzoekers bij TNO en partners van het project CHILL. In lijn met de focus van CHILL zijn alle deelnemers woonachtig in Nederland. Tijdens het verloop zijn doelmatig de nog gewenste doelgroepen benaderd, bijvoorbeeld toen meer ervaring en expertise voor VvE's nodig was (*purposive sampling*, zie Nyimbili & Nyimbili, 2024). Het werven is gestopt toen gesproken was met een breed scala aan bewoners en experts en tijdens interviews datasaturatie was bereikt: in de laatste vier interviews werden

geen nieuwe codes vastgesteld.

### 2.4 Dataverzamelingmethoden

De eerste fase is een verkenning van de literatuur om reeds bekende relevante drijfveren en barrières in kaart te brengen. Hiervoor is openbare grijze literatuur geraadpleegd. Denk hierbij aan verslagen van het verduurzamingsproces van VvE's en een bestaand overzicht van drijfveren en barrières van woningeigenaren bij het aardgasvrij maken van hun woning (Steenkamp, 2025; Kooger et al., 2023).

De tweede fase bestaat uit semigestructureerde diepte-interviews. Dit betekent dat er een interviewprotocol is opgesteld met vooraf opgesteld schema met open en verdiepende vragen, maar waarbij de interviewer wel de ruimte heeft om de volgorde aan te passen en in te spelen op antwoorden van de respondent (zie Appendix A). Het interviewprotocol volgt de drie eerdergenoemde stappen van oriëntatie, selectie en organisatie, en bevraagt bij iedere stap de ervaren drijfveren en barrières. De interviews duurden ongeveer anderhalf uur en zijn in de meeste gevallen digitaal (via Microsoft Teams), en soms op locatie afgenomen. Door inzichten uit de literatuur met inzichten van bewoners en experts te combineren wordt bronnentriangulatie mogelijk, hetgeen de betrouwbaarheid van de resultaten verhoogd (Carter, 2014).

**Vervolg methoden op volgende pagina →**

## 2.5 Deelnemers aan studie

In totaal hebben twintig personen (n=20) aan de studie deelgenomen verspreid over zestien interviews. Dertien interviews waren met één persoon, twee met twee personen en één met drie personen.

Van deze studiepopulatie zijn twaalf eigenaar-bewoners. Hier zitten negen initiatiefnemers bij die hun wijk samen met burens willen verduurzamen en ZLT-net als oplossing overwegen. Drie daarvan zijn bestuursleden van twee verschillende VvE's in wiens wijk een ZLT-net overwogen werd.

De andere acht deelnemers zijn experts. Drie van hen zijn expert op het gebied van de implementatie van een ZLT-net. Vijf experts zijn begeleiders van bewoners en VvE's bij de transitie naar duurzame warmtevoorzieningen, zowel onafhankelijk als vanuit een Nederlandse gemeente.

## 2.6 Dataopslag en analysemethode

De meeste interviews zijn met twee onderzoekers afgenomen, waarbij één de vragen stelde en de andere direct aantekeningen heeft gemaakt voor het transcript. Van elk interview zijn geluidsopnames gemaakt na toestemming van de geïnterviewde om antwoorden goed te kunnen naluisteren. De interviewaantekeningen zijn opgeslagen in een beveiligde Microsoft Sharepoint-map. Deze map is beveiligd volgens TNO standaarden en uitsluitend toegankelijk voor de direct betrokken onderzoekers van dit project. Data zijn gepseudonimiseerd

verwerkt en gepresenteerd. Pseudonimisering betekent dat herleidbare persoonsinformatie is vervangen door codes. Alleen de auteurs en de projectleider van dit onderzoek hebben toegang tot een sleutel waarmee resultaten weer te herleiden zijn tot de geïnterviewden. Alle resultaten in deze rapportage zijn dus niet terug te leiden naar specifieke geïnterviewden.

De data uit de literatuur en interviews zijn geanalyseerd in Excel. We gebruiken de thematische analysemethode. Bij deze analyse worden de antwoorden van geïnterviewden gecodeerd: een code is een korte omschrijving van het antwoord. Codes worden vervolgens gegroepeerd in thema's: categorieën die een antwoord op een onderzoeksvraag geven (Braun & Clarke, 2006). Nadat beide onderzoekers ieder twee interviews hadden gecodeerd (vier in totaal), hebben zij in verschillende sessies gezamenlijk een eerste codeboek opgesteld. Dit codeboek is gebruikt en aangevuld tot in totaal twaalf interviews waren gecodeerd. Hieruit ontstonden 12 categorieën waaronder de codes zijn gegroepeerd. Daarna is het codeboek herzien en zijn de laatste zeven interviews afgenomen. Na de analyse van de laatste vier interviews bleek dat geen nieuwe codes aan het codeboek toegevoegd werden en werd geconcludeerd dat datasaturatie bereikt was. Dit in lijn met de algemene range waarin naar verwachting datasaturatie wordt bereikt (Hennink et al., 2017). De data-analyse vond tijdens en na de dataverzameling plaats. Op die manier zijn belangrijke thema's uitgebreid bevestigd en uitgediept tijdens de interviews.

## 2.7 Indeling van drijfveren en barrières

De initiële opzet van dit onderzoek focust op twee stappen in het keuzeproses voor een ZLT-net; de oriëntatie en selectie. Onder oriënteren wordt het proces van opdoen van informatie verstaan. Dat kan zowel bewust als onbewust zijn. Onder selecteren wordt het eindelijke keuzeproses en de afwegingen die daarbij meespelen verstaan (De Koning et al., 2019).

Tijdens de dataverzameling zijn vooral bewoners gesproken die in de oriëntatie- of selectiefase zaten, waardoor de stap organisatie buiten de scope valt. Daarnaast raken veel van de geformuleerde drijfveren en barrières aan zowel oriëntatie- als selectiefase. Er is geen strikt onderscheid te maken tussen drijfveren in deze fasen omdat alle drijfveren en barrières in de oriëntatie mee kunnen spelen bij de uiteindelijke keuze. Daarom zijn ze niet los omschreven. Wel is tijdens de interviews gevraagd welke drijfveren en barrières als doorslaggevend werden ervaren bij de uiteindelijke keuze. Deze voor geïnterviewden doorslaggevende drijfveren en barrières zijn aan het einde van de resultatensectie gedocumenteerd. Alle resultaten zijn te vinden in hoofdstuk drie.

# Hoofdstuk 3.1

## Resultaten: drijfveren en barrières

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de literatuurstudie en interviewstudie met gebruikers en experts gedocumenteerd. Alle drijfveren en barrières zijn gegroepeerd in twaalf thema's die hier rechts weergegeven zijn in Figuur 3. Ieder thema wordt in dit hoofdstuk apart toegelicht met een omschrijving van alle drijfveren en barrières die onder dit thema vallen.

De drijfveren en barrières in de lopende tekst gelden voor zowel eigenaar-bewoners als voor VvE-leden. Drijfveren en barrières die enkel voor VvE-leden gelden, zijn apart beschreven in de gekaderde tekstvakken. Alle drijfveren en barrières zijn in de lopende tekst **blauw en dikgedrukt** gemaakt zodat ze daar makkelijk terug te vinden zijn. Ze corresponderen met de drijfveren en barrières die in de illustraties geplaatst zijn.

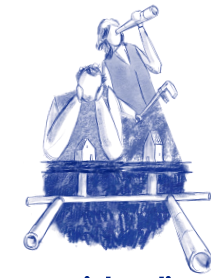
Voor bewoners kunnen alle drijfveren en barrières relevant zijn bij het oriënteren en selecteren, omdat alle overwegingen in de oriëntatiefase mee kunnen wegen in de uiteindelijke keuze. Daarom zijn de resultaten onder de thema's niet strikt in deze stappen ingedeeld. Enkele drijfveren en barrières zijn door de geïnterviewden wel genoemd als doorslaggevend in de keuze voor een ZLT-net. Aan het einde van dit hoofdstuk lichten we die toe. We sluiten af met een totaaloverzicht van alle omschreven drijfveren en barrières.



**Autonomie**



**Verduurzaming**



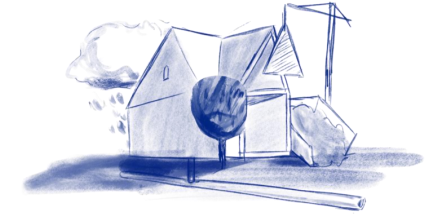
**Innovatiehouding en risicoperceptie**



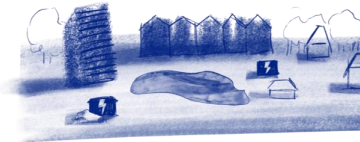
**Wantrouwen en vertrouwen**



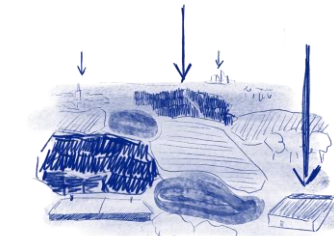
**Begrip van de technologie**



**Impact van renovatie op woning**



**Fysieke leefomgeving**



**Regelgeving en publieke kaders**



**Businesscase**



**Planning en implementatie**



**Sociale dynamiek**



**Participatiestrategie**

**Figuur 3: Overzicht van de 12 thema's die de drijfveren en barrières van dit onderzoek omvatten**

### 3.1 Autonomie

Autonomie is een veelvuldig genoemde drijfveer van bewoners om aan te sluiten op een ZLT-net. Zowel in de literatuur (De Koning et al. 2019, Kooger et al., 2023) als in de interviews komt naar voren dat men zich liever niet aansluit bij een monopolist, wat bij middentemperatuur- (MT) en hogetemperatuur-warmtenetten (HT-net) meestal het geval is. De interviews met zowel bewoners als experts onderschrijven het belang van de **keuze voor een energieleverancier**. Ook **individueel eigenaarschap** behouden is voor bewoners belangrijk.

‘Als de gemeente kiest voor een MT-net dan heb je helemaal geen keuze, dan heb je een aansluitplicht. Dat is echt een ding. Dat klinkt goed want je hebt geen warmtepomp nodig... Het is fijn als je geen cv-ketel meer hebt, maar je vertrouwt de kosten niet en je hebt geen keuze – je voelt je gedwongen. Dat is nu een complete remmer.’

Als eigenaar-bewoners het gevoel hebben dat het besluit voor een bepaalde warmteoplossing al vaststaat is dit dus een barrière. Een andere drijfveer voor het aansluiten op een ZLT-net is dat de aanleg ervan, anders de MT- en HT-warmtenetten, gedaan kan worden volgens de ‘glasvezel-methode’. Dit biedt ruimte voor **keuzevrijheid in het aansluitmoment**. Volgens zowel eigenaar-bewoners als experts is dit een voordeel, bijvoorbeeld, wanneer de cv-ketel kort geleden is aangeschaft, en de aanschaf van een warmtepomp als desinvestering wordt gezien. Bij ZLT kan men op eigen tempo aansluiten.

In lijn met eerdere literatuur speelt de huidige geopolitieke situatie ook een rol. Wat betreft ZLT spreekt het veel mensen aan om **onafhankelijk** zijn van (Russisch) gas en in eigen energie te kunnen voorzien door (rest)warmte van lokale partijen. **Lokaal eigenaarschap** is een drijfveer voor het aansluiten op een ZLT-net.

‘Het scoort goed bij mensen, het is lokaal met je burens. (...) Onze warmte komt lokaal uit de sloot. Het verhaal, het is intrinsiek iets belangrijks voor mensen. [Het is eerst] autonoom, in de volgende stap deel van de gemeenschap. Daarna komt het nationaal en Europees [belang].’

Toch zijn er ook barrières rondom autonomie bij een ZLT-net. Als bewoner kun je door middel van de inzet van gemeenschappelijke bronnen, zoals de warmte uit een lokale plas, onderdeel worden van een collectief. Dit is een barrière voor sommige bewoners die liever niet **afhankelijk zijn van hun burens**. Ook bij ZLT-netten kan een bepaalde afhankelijkheid van de warmtebron spelen. Warmtetoevoer uit aquathermie, bijvoorbeeld uit een plas of kanaal, is stabiel over de tijd, maar bij gebruik van restwarmte van een lokale ondernemer is de afhankelijkheid groter. Een individuele oplossing (eigen cv-ketels en warmtepompen) neemt in het laatste geval volgens experts voor bewoners een gevoel van onzekerheid weg.



Figuur 4: Drijfveren en barrières rondom autonomie voor ZLT-netten

Vervolg 3.1 op volgende pagina →

→ vervolg 3.1: Autonomie

**VvE's**

Zowel de literatuur als de interviews laten zien dat voor VvE-leden **inspraak** belangrijk is (Steenkamp, 2024). Tegelijkertijd deelden experts en bewoners dat onder VvE-leden en -besturen de behoefte bestaat om de **verantwoordelijkheid voor de warmtevoorziening uit te besteden**. De verantwoordelijkheid kan dan ondergebracht worden bij een warmtebedrijf of bij *energy service companies* (ESCO's). Dit zijn bedrijven die de aanleg en het onderhoud en beheer van de (klimaat-) installaties van gebouwen overnemen. Op deze manier wordt de VvE ontzorgd, waardoor er minder kans op frictie onder de leden ontstaat, bijvoorbeeld in het geval er iets (acuuts) aan de hand is in de warmtevoorziening.

**3.2 Verduurzaming**

Verduurzaming is een aantrekkelijk thema voor bewoners. Een ZLT-net wordt als **'intrinsiek duurzaam'** gezien door de bewoners en experts, door het gebruik van lokale duurzame bronnen en het relatief lage energieverlies (cf. Hoofdstuk 1.2). Bewoners geven daarnaast aan (**intergenerationele verantwoordelijkheid**) te voelen om aan een duurzame toekomst te bouwen. ZLT-netten worden gezien als een duurzame route, zeker vergeleken met MT- en HT-netten.

'MT heeft iets tegen zich, want wat is de aard van de bron van MT? Bij MT wordt altijd nog een gasketel toegevoegd, dat zit mensen toch niet lekker, ook al is dat nu nog goedkoper.'

Ook uit de literatuurstudie blijkt dat inzicht in milieueffecten voor bewoners belangrijk kan zijn (Kooger et al., 2023). Echter, uit de interviews komt naar voren dat veel bewoners ook sceptisch zijn over verduurzaming. Twijfel hierover wordt volgens zowel bewoners als experts veroorzaakt door **veranderend beleid**, bijvoorbeeld het uitstel van deadlines van aardgasvrije warmtevoorziening of de afschaffing van de salderingsregeling voor zonnepanelen. Dit verhoogt het gevoel van wantrouwen in beleid omtrent verduurzaming (zie ook paragraaf 3.4: wantrouwen en vertrouwen). Ook missen veel mensen de **urgentie**: een warm huis is belangrijker dan verduurzaming voor veel bewoners. Daarnaast laten de interviews zien dat duurzaamheid belangrijk is, maar dat betaalbaarheid als randvoorwaarde deze drijfveer vaak overstijgt.

'Je bedenkt het [ZLT-plan] met een groep koplopers. Die zijn het dan wel eens, maar hoe krijg je de rest mee? Hoe krijg je iedereen mee om bijvoorbeeld 10.000 euro te investeren om te isoleren? Het zekere scenario is de midden- of hoge temperatuur. De betaalbaarheid was hierbij belangrijk [voor de keuze].'

**Drijfveer**

Intrinsieke duurzaamheid  
ZLT-netten

**Barrière**

Veranderend beleid

**Drijfveer**

Intergenerationele  
verantwoordelijkheid

**Barrière**

Geen gevoel van  
urgentie  
verduurzaming



**Drijfveer**

Neveneffecten van  
verduurzaming benadrukken

**Figuur 5: Drijfveren en barrières bij verduurzaming en ZLT-netten**

Vervolg 3.2 op volgende pagina →

→ **vervolg 3.2: Verduurzaming**

Als drijfveer voor verduurzamingsmaatregelen zijn er kansen om bijkomende voordelen gerelateerd aan comfort te benadrukken, zoals extra warmte in huis door isolatie, of de mogelijkheid tot koelen bij een ZLT-net. Door het benadrukken van deze **neveneffecten van verduurzamingsmaatregelen** wordt de doelgroep vergroot.

**VvE's**

Voor VvE's gelden dezelfde drijfveren en barrières als voor eigenaar-bewoners. Een extra aandachtspunt is het belang van **het opnemen van verduurzaming in het MJOP**. Op deze manier kunnen investeringen worden gedaan voor de langere termijn. Draagvlak bij VvE-leden is hiervoor belangrijk. Vaak wordt namelijk noodzakelijk onderhoud als belangrijker gezien en verduurzaming als extra kostenpost. Volgens experts kan het combineren van noodzakelijk onderhoud en verduurzamen op langere termijn echter kostenbesparend zijn, omdat voordeligere leningen en subsidies aangegeven kunnen worden.

**3.3 Innovatiehouding versus risicoperceptie**

Volgens experts en bewoners kan de persoonlijke houding ten opzichte van innovatie zowel een drijfveer als een barrière zijn voor bewoners. Koplopers behoren veelal tot de groep die **geïnteresseerd is in nieuwe technologie**, en daarom openstaat voor ZLT-netten en wat die kunnen bieden. Anderen vinden nieuwe ontwikkelingen **onzeker en risicovol**:

‘Je moet niet overschatten hoe graag mensen dit willen. Je hebt 5-10% van de mensen in de kopgroep. Dat zijn mensen die denken dat iedereen dit [ZLT] wil. Maar de grote groep wil gewoon warm kunnen douchen en niet voor hoge rekening komen te staan.’

De techniek rondom ZLT-netten is complex, en vaak niet meteen begrijpelijk voor de gemiddelde woning-eigenaar. Er heerst rondom ZLT-netten ook nog veel onzekerheid over de functionaliteiten. Er zijn nog weinig toegepaste voorbeelden en het is vaak onduidelijk wat aansluiten betekent voor hun woning. Om deze redenen zijn veel mensen geneigd te kiezen voor een meer haalbare en zekere warmtevoorziening.

‘Er is veel onzekerheid. Komt het? Wat dan? Wanneer komt het? Dan gaan mensen of zitten wachten op duidelijkheid of ze besluiten om iets anders te doen.’

De literatuurstudie (Kooger et al. 2013) toont dat bewoners hun **gewoonten vaak niet willen veranderen** door bijvoorbeeld te

gaan koken op inductie, of gebruik te gaan maken van een warmtepomp. Onzekerheid spitst zich ook toe op **de functionaliteit**; bewoners twifelen of zij, bij een ZLT-net, het wel warm genoeg krijgen in hun huis (zie hiervoor ook paragraaf 3.6: impact van renovatie op woning).

**Drijfveer**

Interesse in nieuwe technologie

**Barrière**

Nieuwe technologie als onzeker en risicovol

**Barrière**

Gewoonten niet willen veranderen

**Barrière**

Twijfels bij functionaliteit



**Figuur 6: Drijfveren en barrières wat betreft de innovatiehouding versus de risicoperceptie van ZLT-netten**

**Vervolg 3.3 op volgende pagina →**

→ **vervolg 3.3: innovatiehouding versus risicoperceptie**

**VvE's**

Bij VvE's gelden dezelfde drijfveren en barrières als bij eigenaar-bewoners. De toepassing en de veranderingen die de nieuwe technologie met zich meebrengen kunnen voor veel mensen als risicovol worden gezien. Volgens experts is dit aspect voor VvE's een extra aandachtspunt omdat bij de aansluiting een gekwalificeerde meerderheid behaald moet worden (dit is, afhankelijk van de splitsingsakte, een meerderheidsinstemming van bijvoorbeeld 2/3 of 80 procent). Hierop kan een ZLT-net dus stranden. Het is dus belangrijk om het gevoel van onzekerheden in risico's voor bewoners weg te nemen.

**3.4 Wantrouwen en vertrouwen**

Wantrouwen en vertrouwen zijn relevante thema's rondom ZLT-netten. Experts en bewoners **wantrouwen instituties**. Dit betreft zowel overheidsinstellingen (i.e., lokale gemeenten en de nationale overheid) als bedrijven met commerciële belangen (i.e., energieleveranciers):

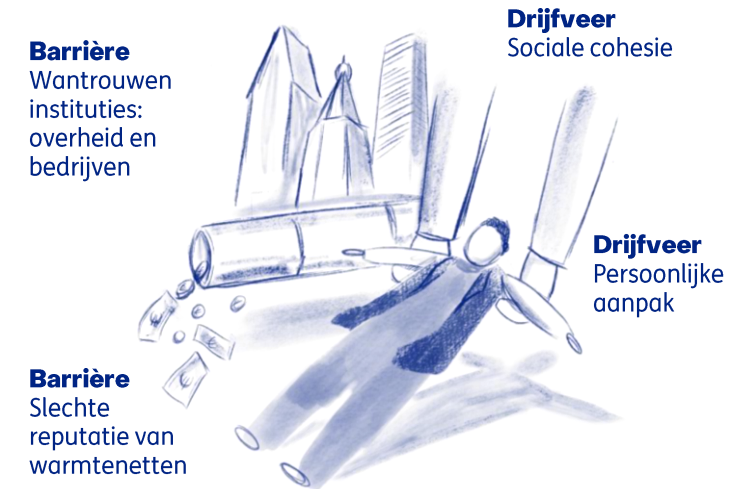
'Een barrière is de slechte reputatie van warmtenetten en monopolisten. Ik wil koste wat kost niet afhankelijk worden van [energieleverancier X] '.

Uit de literatuurstudie blijkt ook dat de **slechte reputatie van warmtenetten** een barrière vormt (Kooger et al., 2023), wat een aantal van de deelnemers ook opmerkten. De interviewinzichten laten ook zien dat mensen niet tot een keuze geforceerd willen worden. Deze barrière raakt daarom aan de eerder genoemde drijfveer over autonomie; ze willen het gevoel hebben zelf voor een bepaalde oplossing te hebben gekozen. Daarnaast wordt betrokkenheid van de gemeente vaak geassocieerd met vertraging. Langdurige besluitvormingsprocessen kunnen volgens experts het vertrouwen schaden.

'Verwachtingen die worden gecreëerd moeten wel op korte termijn waargemaakt worden. Als dat niet lukt knaagt dit aan het vertrouwen [van het proces].'

Wat betreft vertrouwen gaven zowel experts als bewoners aan dat **sociale cohesie** in de buurt veel kan bijdragen. Mensen zijn

gevoelig voor voorbeelden uit de buurt. Een **persoonlijke aanpak**, bijvoorbeeld met straatambassadeurs als aanspreekpunt, kan erg helpen om het vertrouwen te vergroten. Dit is volgens de geïnterviewde experts essentieel om voor het ZLT-net genoeg draagvlak te krijgen.



**Figuur 7: Drijfveren en barrières bij wantrouwen of vertrouwen in ZLT-netten**

Vervolg 3.4 op volgende pagina →

→ vervolg 3.4: Innovatiehouding versus risicoperceptie

**VvE's**

Wat betreft VvE's is vertrouwen ook een belangrijk aandachtspunt. Wantrouwen ten opzichte van het bestuur kan een barrière zijn. Zowel bewoners als experts geven aan dat het van belang is dat het **bestuur transparant communiceert** om te zorgen dat mensen niet het gevoel krijgen dat het belang van het bestuur boven het belang van de leden gaat.

Daarnaast kampen VvE's met trage besluitvormingsprocessen. Zoals hiervoor benoemd, is dit niet bevorderlijk voor het vertrouwen van bewoners. Ook kan een **verkeerde indicatie van de kosten** in de beginfase erg schadelijk zijn voor het vertrouwen. Volgens experts voelen mensen zich dan op het verkeerde been gezet.

'Het kost veel tijd. Als ik kijk naar de verduurzaming van VvE's werd de ondersteuning steeds meer opgeschaald, omdat het gewoon niet van de grond kwam. Wat [daarnaast] echt funest is voor een traject, is als een VvE een bepaalde kosteninschatting heeft en de kosten dan twee keer zo hoog zijn. Er is niets slechter voor het vertrouwen dan dat.'

**3.5 Begrip van de technologie**

De technologie rondom een ZLT-net kan worden ervaren als **complex**. Dit is een barrière voor bewoners. Vaak worden ZLT-netten **verward met warmtenetten zoals MT- en HT-netten**. Een aspect wat een ZLT-net complex maakt is dat ieder net uniek is. De inrichting hangt namelijk af van de lokale situatie en beschikbare bronnen. Duidelijke communicatie over hoe het net er concreet uit gaat zien is hierom belangrijk, maar daaraan schort het vaak in de oriëntatiefase:

'Mensen dachten aan stadsverwarming toen ik er over vertelde, maar dit is heel anders. Dat snapten ze alleen nog niet goed en moet nog wel beter gecommuniceerd worden. We hebben het nog wel vrij abstract gehouden, nog wel hoog over'

Niet als bij MT- en HT-warmtenetten kan onbekendheid tot onzekerheid leiden (Kooger et al., 2023). Het is dus van belang dat ZLT-netten en de werking ervan op een juiste manier wordt gecommuniceerd in begrijpelijke taal, anders bestaat het risico dat mensen afhaken. Een drijfveer kan zijn om hierbij hulp in te schakelen van de buurt zelf en in te spelen op expertise die al aanwezig is in de wijk, zoals de expert hieronder aangeeft. Mensen die dichtbij staan worden over het algemeen meer vertrouwd in de buurt. Dit raakt ook aan de drijfveren in paragraaf 3.12 en kan het draagvlak voor ZLT verhogen.

'Als je een straat hebt die heel technisch onderlegd is, iemand die financieel onderlegd is en iemand die als verbinder in de wijk

zit. Die laatste is heel belangrijk. Ik heb een keer een bewoner in de straat meegenomen naar een producent van warmtepompen. Ik heb de financiële persoon gevraagd om mee te kijken met de financiën.'

**Drijfveer**

Gebruik maken van lokale expertise uit de wijk

**Barrière**

Verwarring met MT- en HT-netten



**Drijfveer**

Communiceren in duidelijke en begrijpelijke taal

**Barrière**

ZLT-netten zijn complex

**Figuur 8: Drijfveren en barrières wat betreft het begrip van de technologie van ZLT-netten**

Vervolg 3.5 op volgende pagina →

→ vervolg 3.5: Begrip van de technologie

**VvE's**

Binnen **VvE's kan het ZLT-net als extra complex** worden ervaren. Bijvoorbeeld als er sprake is van collectieve oplossingen, zoals een gedeelde warmtepomp, of als er leidingen door gemeenschappelijke delen van het gebouw heen moeten worden aangelegd.

'Ik zei op een gegeven moment dat ZLT ook prima toegepast kan worden bij gestapelde bouw. En toen zei de VvE: de ene gestapelde bouw is de andere niet. Natuurlijk moet je gaan kijken wat er allemaal mogelijk is binnen je VvE en vooral het gebouw. Waar zit een technische ruimte et cetera. Daar doe je dan onderzoek naar.'

De quote hierboven van een expert wijst op het belang van het doen van goed onderzoek, om de mogelijkheden in kaart te brengen. Om te voorkomen dat aansluiten op een ZLT-net strandt omdat de VvE-leden de technologie te complex vinden, is het van belang de onderzoeksuitkomsten helder te communiceren.

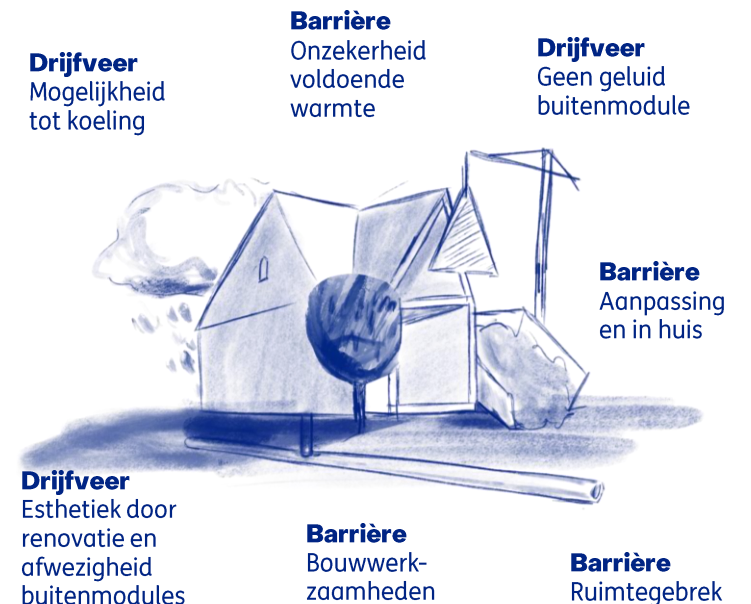
**3.6 Impact van renovatie op de woning**

Voor bewoners speelt de impact van een aansluiting op hun woning een grote rol. Het verwachte comfort van een ZLT-net is daarbij belangrijk. De mogelijkheid om te **koelen** is volgens experts en bewoners een belangrijke drijfveer. Sommige experts benoemen twijfels bij koeling, die ze vooral waardevol vinden als gekozen wordt voor een afgiftesysteem dat de massa van het gebouw kan koelen zoals vloerverwarming.

'Koeling is gelimiteerd. Je kunt met een gewone [water-water] warmtepomp wel koelen. Je radiatoren zijn dan koelplaten. De koude lucht stijgt niet op dus daar heb je niet heel veel aan. Met vloerverwarming, vloerkoeling en warmtepompen: dan krijg je condens... Maar je koelt de hele massa van je gebouw. Dat wordt een groot voordeel.'

Daarnaast is een barrière dat sommige bewoners vrezen dat ZLT-netten **onvoldoende warmte** afgeven in koude periodes. De meer algemene vrees voor kou in de woning is een barrière die ook meermaals voorkomt in de literatuur (Van Es, 2026; Kooger et al., 2023).

Een andere drijfveer op het gebied van comfort is de afwezigheid van **geluidsoverlast** van buitenmodules. Reguliere lucht-waterwarmtepompen en lucht-luchtwarmtepompen (airco's) werken met buitenmodules die zoemen of brommen. De afwezigheid van de buitenmodules in het straatbeeld heeft ook een **esthetische** waarde volgens experts en bewoners.



**Figuur 9: Drijfveren en barrières bij de businesscase van ZLT-netten**

Vervolg 3.6 op volgende pagina →

→ **vervolg 3.6: Impact van renovatie op de woning**

De vermindering van kou en geluidsoverlast van buiten zijn drijfveren voor renovaties die ook in de literatuurstudie werden gevonden (Van Es, 2026; Kooger et al., 2023; Bolland & Hemmink, 2026). De impact van de renovatie met alle **bouwwerkzaamheden** die daarbij gemoeid zijn is een veelgenoemd thema volgens de bewoners, experts en literatuur (Kooger et al., 2023). Als veel **aanpassingen in huis** nodig zijn voor de isolatie of het afgiftesysteem, is dat voor bewoners een wezenlijke barrière, omdat mensen ruimte verliezen of op een andere manier moeten verwarmen. Het relatief grotere ruimtebeslag van de afgiftesystemen is ook een barrière, zeker voor bewoners van kleine woningen met **ruimtegebrek**.

**VvE's**

Voor VvE's zijn alle drijfveren en barrières die gerelateerd zijn aan de impact op de woning relevant. Daarnaast zijn geen specifieke drijfveren en barrières voor VvE's geformuleerd.

**3.7 Fysieke leefomgeving**

Aspecten van de fysieke leefomgeving kunnen belangrijke drijfveren of barrières zijn. De **beschikbaarheid van bronnen** is een drijfveer: bij ZLT-netten zijn veel bronnen beschikbaar. Hierdoor ontstaat weinig of geen lock-in, wat een barrière is die wel bij MT- en HT-netten speelt omdat die van één of minder bronnen afhankelijk zijn. Als een HT-bron in de omgeving ontbreekt, wordt deze drijfveer belangrijker.

'Hier heb je ook geen hoge-temperatuurbronnen. Als je geen hoge temperatuur dichtbij hebt dan ga je dat ook niet door de wijk sturen. De transportafstand [vanaf die bron] wordt dan te groot.'

De **impact op de ondergrond** wordt door de bewoners en experts als drijfveer voor ZLT-netten gezien als ze vergeleken worden met MT- en HT-netten, omdat minder groot en diep leidingwerk nodig is. Een bewoner geeft aan dat het gebruik van een lokale bron een positieve **ecologische impact** kan hebben. Door warmte uit een plaatselijk meertje te halen wordt die gekoeld, wat beter is voor de flora en fauna in en rond het meer.

Ook de ruimtelijke typologie en gebouwtypologie zijn relevant. In gebieden met **verspreide bebouwing** zijn warmtenetten volgens de gesproken experts vaak geen geschikte optie omdat de transportafstanden te groot worden. **Grondgebonden rijwoningen** zijn eenvoudiger aan te sluiten en wonen in een rijwoning kan dus een drijfveer zijn voor bewoners.



**Figuur 10: Drijfveren en barrières bij de fysieke leefomgeving van ZLT-netten**

Vervolg 3.7 op volgende pagina →

→ **vervolg 3.7: Fysieke leefomgeving**

**Gestapelde bouw** is volgens de gesproken experts eenvoudig aan te sluiten omdat vaak een volledig blok aangesloten kan worden. Ook kan een centrale technische ruimte aanwezig zijn voor de centrale opwaardering van warmte. Voor centrale of lokale opwaardering is echter vaak een gebouw nodig (zie ook pagina 10). Een bewoner noemt **het ruimtebeslag van de technische ruimte** in de wijk een drijfveer omdat het met 150-200m<sup>2</sup> kleiner uitvalt dan de technische ruimte van het MT-net dat circa 300m<sup>2</sup> bedraagt. **Netcongestie** speelt een relevante rol in de leefomgeving volgens bewoners en experts. ZLT-netten hebben vergeleken met andere netten een relatief hoge netbelasting, maar ten opzichte van lucht-waterwarmtepompen en lucht-luchtwarmtepompen (airco's) is het relatief lage verbruik van water-waterwarmtepompen een drijfveer.

'Bij ZLT is 3 tot 6 kW nodig en dan heb je een relatief klein kastje nodig. Dat kan je wegwerken in de woning. Een stand-alone warmtepomp vraagt 10 kW en neemt daardoor meer ruimte in.'

**VvE's**

Voor VvE's zijn alle drijfveren en barrières die voortkomen uit de fysieke leefomgeving relevant. VvE's zitten vaak in gestapelde bouw, wat volgens de geïnterviewden het aansluiten op een ZLT-net aantrekkelijker maakt.

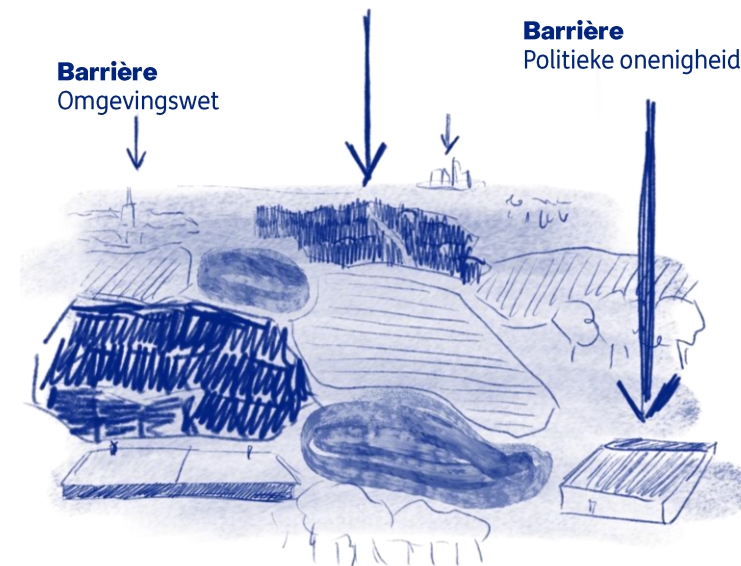
**3.8 Regelgeving en publieke kaders**

Regelgeving en publieke kaders werpen op verschillende manieren drijfveren en barrières op voor bewoners. De **Omgevingswet** maakt dat vergunningverlening soms lang duurt volgens bewoners en experts. **Politieke onenigheid** tussen bijvoorbeeld wethouders kan ook een barrière vormen, deelt een bewoner.

'We zijn nu een aanvraag aan het doen om een technische ruimte buiten het huis te mogen plaatsen, bijvoorbeeld op het platje van de uitbouw achter de keuken. Veel [van die] vergunningsaanvragen worden geweigerd. (...) Dan proberen we gezamenlijk een ontheffing te regelen. Dat gaat dan zo ver dat de ene wethouder wil verduurzamen en de andere het stadsaanzicht mooi wil houden en niet wil verduurzamen.'

Met de inwerkingtreding van de **Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw)** kan de gemeente samen met bewoners de duurzame warmtevoorziening van een wijk bepalen door middel van de aanwijsbevoegdheid. Bij een wijk of buurt met een slagvaardige gemeenschap kan dit een drijfveer zijn: zij kunnen samen met de gemeente de keuze voor ZLT-netten onderzoeken en vastleggen. Deze drijfveer blijkt ook uit de literatuurstudie: als bewoners beleid als onvermijdelijk beschouwen kan een verplichting een drijfveer zijn (Kooger et al., 2023). Tegelijkertijd kan de aanwijsbevoegdheid moeilijke te overkomen barrières opwerpen als een andere warmtevoorziening aan een wijk toegewezen wordt.

**Drijfveer/barrière**  
Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw)



**Figuur 11: Drijfveren en barrières bij de regelgeving en publieke kaders rondom ZLT-netten**

Vervolg 3.8 op volgende pagina →

### VvE's

Voor VvE's vormt een **wijziging van de splitsingsakte** een grote barrière. Dit blijkt uit zowel de interviews als de literatuurstudie (Steenkamp, 2024). In de splitsingsakte is de demarcatielijn tussen de collectieve en individuele verantwoordelijkheid vastgelegd. Een wijziging van de splitsingsakte is nodig als de demarcatielijn moet worden aangepast. Dit kan het geval zijn als een cv-ketel (een individuele warmtevoorziening) vervangen wordt door centrale opwek met warmtepompen in een collectieve ruimte (een collectieve warmtevoorziening). Als een wijziging van de splitsingsakte nodig is, moeten alle VvE-leden, hun hypotheekverstrekkers en verzekeraars instemmen met de wijziging. Dit kan maanden duren, kost veel geld en werpt daarmee een grote barrière op volgens de geïnterviewden.

Daarentegen vertelden sommige geïnterviewden dat het in de praktijk vaak mogelijk is een wijziging te voorkomen door de **originele demarcatielijn** aan te houden. Dit kan een drijfveer voor aansluiten zijn.

'De woningen zijn nu individueel verwarmd en dat worden ze nog steeds. Dan is verwarming op gas een voorziening die niet meer bestaat. De woningen die een eigen ketel hebben krijgen allemaal een eigen afleverset. Wij treden op als warmtebedrijf en leggen de infrastructuur aan, zoals die ook nu bij gas is.'

**Drijfveren en barrières voor 3.9:  
businesscase op volgende pagina →**

### 3.9 Businesscase

Verschillende drijfveren en barrières gaan over de businesscase van ZLT-netten. De **hoge aansluitkosten en jaarlijkse kosten** worden genoemd als belangrijke barrières. Sommige geïnterviewde bewoners en experts werken met een ‘niet-meer-dan-anders’-principe waarbij de kosten voor gasverbruik als standaard gelden en alternatieven niet duurder mogen worden. Andere bewoners en experts geven aan dat de totale kosten van ZLT-net iets duurder mogen zijn. Of de kosten van ZLT-netten als drijfveer of barrière ervaren worden zal dus afhangen van die **kostenberekening ten opzichte van alternatieven**. Een geïnterviewde expert geeft aan dat bewoners vooral een inschatting maken van de kwaliteit van de oplossing.

‘Voor de meeste mensen is het allerbelangrijkste, dat ze het gevoel hebben dat ze de juiste beslissing nemen. Veel mensen zeggen dat het gaat over kosten. Maar als het over kosten gaat, dan zouden mensen alleen maar de goedkoopste auto en broek kopen en dat doen ze ook niet.’

Daarnaast is **onzekerheid** over de toekomstige kosten een belangrijke barrière die naast de interviews ook in de literatuur voorkomt (Kooger et al., 2023).

**Subsidies** spelen een belangrijke rol om de hoge kosten te dempen en een haalbare businesscase te krijgen. De Warmtenetten Investeringssubsidie (**WIS**) is voor de bewoners cruciaal voor een sluitende businesscase, omdat het 30% van de

investeringskosten in het leidingwerk kan dekken. Opvallend is dat een bewoner aangaf dat de WIS-subsidie de businesscase van een MT-net een stuk beter maakte dan dat van het ZLT-net, waardoor de WIS-subsidie de definitieve doorslag gaf in de keuze voor het MT-net. Hier was de WIS-subsidie dus de belangrijkste barrière.

‘Uiteindelijk was de gehele installatie even duur [als dat van het MT-net]. Maar door die WIS-subsidie was MT goedkoper dan ZLT. Daar wordt hard aan gewerkt [en dat is veranderd]. Volgens mij kan je de WIS-subsidie nu wel krijgen voor ZLT.’

Naast de WIS-subsidie zijn ook de **SDE++** (een subsidie voor het gebruik van duurzame warmtebronnen) en de **ISDE** (een subsidie voor isolatiemaatregelen, warmtepompen en de aansluiting op het warmtenet) drijfveren. Dat subsidies een grote rol hebben, is een observatie die ook in de literatuur voorkomt (Kooger et al., 2023).

Vervolg 3.9 op volgende pagina →

**Barrière**  
Hoge investeringskosten en lopende kosten

**Barrière**  
Kostenberekening in vergelijking met alternatieven

**Drijfveer**  
Wens voor kwalitatief hoogwaardig product

**Drijfveer**  
Investing maakt huis meer waard

**Drijfveer**  
Subsidies: WIS, SDE++ en ISDE

**Drijfveer**  
Voldoende volloop / aanwezigheid startmotor

**Barrière**  
Desinvestering bestaande warmtevoorziening



**Figuur 12: Drijfveren en barrières bij de businesscase van ZLT-netten**

→ **vervolg 3.9: Businesscase**

De **volloop** in de omliggende buurt kan een barrière of drijfveer zijn. Een expert geeft aan dat een volloop van 70 procent in de buurt nodig is om een goede businesscase te maken voor een net. De aanwezigheid van een woningcorporatie die makkelijker meerdere woningen aan kan sluiten, kan hierbij helpen: dit wordt een **startmotor** voor de volloop genoemd.

Voor bewoners is de **desinvestering** van bestaande technieken een barrière. Als mensen net een cv-ketel of (lucht-water)warmtepomp hebben gekocht willen ze die investering niet afschrijven. Als bewoners echter de ruimte krijgen aan te sluiten wanneer ze dat zelf willen (zie autonomie, pagina 14) dan kan het wegvallen van de desinvestering echter een drijfveer zijn. Een expert noemt dat bewoners de **investering** in hun huis juist als drijfveer zien, zeker de relatief vermogende bewoners.

‘Geld dat je erin gestopt hebt is niet weg. Je krijgt een hoger label, je woning wordt meer waard, je komt hoger in de Funda-ranking.’

**VvE's**

Voor VvE's spelen naast de genoemde drijfveren en barrières meer factoren. Een aansluiting is bij VvE's altijd een **collectieve investering**. Volgens een geïnterviewde kan dit een drijfveer zijn: door samen een investeringskeuze te maken moeten mensen samen een keuzeproces door en is de keuze vaker goed doordacht. Andere geïnterviewden geven aan dat het collectieve keuzeproces langer duurt en bijvoorbeeld advies (veel) geld kost. Dit kan als een barrière worden gezien voor de investering. Dit volgt ook uit de literatuurstudie: de contractvorming en ontwerpkosten zijn bij VvE's complexer en duurder (Scholten, 2025; Van Es, 2026; Milieu Centraal, 2025).

Daarnaast kampen veel VvE's met **achterstallig onderhoud** blijkt uit de interviews en literatuur (Van Es, 2026; Bolland & Hemmink, 2026; Steenkamp, 2024). Om dit onderhoud weg te werken zullen maandelijkse lasten voor veel leden omhoog gaan, of al omhoog zijn gegaan. Nogmaals investeren in een duurzame warmtevoorziening is daarmee een barrière.

Tegelijkertijd kunnen VvE's wel met een gunstige rente en looptijd lenen bij **het Nationaal Warmtefonds** als ze vergaand verduurzamen en/of deze verduurzaming combineren met het wegwerken van achterstallig onderhoud. Deze lening kan dus een drijfveer zijn voor leden om vergaand te verduurzamen en dus ZLT-netten te overwegen (Steenkamp, 2024).

### 3.10 Planning en implementatie

Bij het plannen en implementeren van een ZLT-net noemen geïnterviewden uiteenlopende drijfveren en barrières. Ten eerste gaan die over het **tempo** van aansluiten. Twee aansluitstrategieën worden hierbij genoemd als veelvoorkomend. De eerste is de glasvezelaanpak en de tweede een aanpak waarin enkele huizen of bijvoorbeeld een straat via bodemlussen aangesloten wordt. Bij de **glasvezelaanpak** wordt - zoals bij de aanleg van een glasvezelnetwerk voor een internetverbinding - in één keer de infrastructuur voor een gebied aangelegd. Bewoners kiezen zelf wanneer ze aansluiten op deze infrastructuur. Dat vrije aansluitmoment is een belangrijke drijfveer volgens de gesproken bewoners en experts.

Bij de **bodemlusaanpak** besluiten mensen op kleinere schaal hun woningen te verbinden. Dit kan bijvoorbeeld een straat of zelfs twee huizen beslaan. Hierna is het nog mogelijk om de losse systemen met elkaar te verbinden en het systeem te vergroten. Het vrije aansluitmoment is hierbij ook een drijfveer, evenals het lokale eigenaarschap van de bodemlus, aldus de bewoners en experts.

‘Iemand vertelde laatst enthousiast over de glasvezeluitrol. Als dat lukt, heb je zo’n grote winst. Dan kan je het uitrollen en dan kan iedereen op eigen tempo aansluiten, wanneer bijvoorbeeld ieders warmtepomp is afgeschreven.’

De **aanwezigheid van experts en vakmensen** komt tevens naar

voren in verschillende interviews en de literatuur als een drijfveer (Kooger et al., 2023). Experts en vakmensen worden vaak vertrouwd door bewoners omdat ze onafhankelijke kennis inbrengen.

Ten slotte spelen **afhankelijkheden** en alternatieve technieken een rol. Het idee dat een huis vergaand geïsoleerd moet worden, wordt door bewoners genoemd als barrière. Hier kan een situatie ontstaan waarbij bewoners wachten met isoleren totdat de keuze voor ZLT-netten gemaakt is, terwijl met de implementatie van ZLT-netten gewacht wordt tot geïsoleerd is. Andere bewoners en experts geven aan dat vergaande isolatie juist geen vereiste is en een drijfveer kan zijn.

‘Het klopt niet [dat je je huis eerst vergaand moet isoleren om een ZLT-oplossing te kunnen nemen]. Bij een lucht-waterwarmtepomp moet je een grote temperatuur overbruggen als het buiten -5 graden is. Bij een bodemwarmtepomp is het verhaal heel anders, want die bodemtemperatuur is stabiel [en dus hoger].’

Ook de ontwikkeling van alternatieve oplossingen speelt mee. Een bewoner geeft aan de ontwikkeling van lucht-waterwarmtepompen in de gaten te houden, omdat die snel ontwikkelen. De snelle ontwikkeling van alternatieve technieken kan dus een barrière voor ZLT-netten zijn.

**Vervolg 3.10 op volgende pagina →**

**Drijfveer**  
Mogelijk om op je eigen tempo aan te sluiten

**Barrière**  
Aansluiten afhankelijk van isolatie en alternatieve warmtetechnieken



**Drijfveer**  
Bodemlusaanpak eigen keuze en lokaal beheer

**Drijfveer**  
Glasvezelaanpak voor aansluiten is efficiënt

**Drijfveer**  
Aanwezigheid van experts en vakmensen

**Figuur 13: Drijfveren en barrières bij de planning en implementatie van ZLT-netten**

→ **vervolg 3.10: Planning en implementatie**

**VvE's**

De genoemde drijfveren en barrières gelden ook binnen VvE's. Voor VvE's speelt daarnaast **timing in het meerjarenonderhoudsplan (MJOP)** een belangrijke rol. In het MJOP wordt het onderhoud gepland en wordt daarvoor gespaard. Als aansluiten op een ZLT-net samenvalt met bijvoorbeeld het vervangen van cv-ketels in het onderhoudsplan kan dit voor VvE-leden een motivatie zijn. Als recent geïnvesteerd is in nieuwe voorzieningen vormt het MJOP een barrière. Een andere vergelijkbare meekoppelkans in het MJOP is volgens geïnterviewden een grote onderhoudsronde. Het belang van renoveren op een moment dat samenvalt met een goed moment in het MJOP wordt ondersteund in de literatuur (Steenkamp, 2024; Bolland & Hemmink, 2026; Milieu Centraal, 2025).

Doordat het collectieve besluitvormingsproces complex is, is procesbegeleiding bij de planning voor VvE's vaak noodzakelijk. Vaak hebben VvE's **onvoldoende middelen voor procesbegeleiding**, wat een barrière is. Daarnaast is ook onder procesbegeleiders niet altijd voldoende kennis aanwezig – zeker op het gebied van ZLT-netten – wat volgens de geïnterviewden een extra barrière vormt.

**3.11 Sociale dynamiek**

De sociale dynamiek en participatiestrategie omvatten verschillende drijfveren en barrières. Ten eerste speelt de sociale dynamiek binnen een gebied een belangrijke rol. De geïnterviewde bewoners en experts geven aan dat een wijk met veel **sociale cohesie** een drijfveer is. Ook de **sociale binding met de warmtebron** is een drijfveer. Een expert geeft het voorbeeld van Mijnwater in Heerlen dat voorlopig nog het enige ZLT-net in een residentieel gebied uitbaat.

*'Er was ook een sociale binding bij Mijnwater; mensen hebben in de mijnen gewerkt. Het speelde zeker een rol dat mensen dachten: we krijgen er energie uit terug.'*

Deel van de sociale dynamiek is ook de **levensfase** van een bewoner. Relatief jongere bewoners, met bijvoorbeeld een beginnend gezin, hebben het vaak te druk om bezig te zijn met het verduurzamen van een warmtebron, wat een barrière voor een initiatief kan zijn. Oudere mensen zetten zich vaker in voor warmte-initiatieven en VvE's, volgens bewoners en experts. Tegelijkertijd blijkt uit de literatuur dat mensen met een hogere leeftijd minder vaak investeren in een duurzame warmtebron (Kooger et al., 2023).

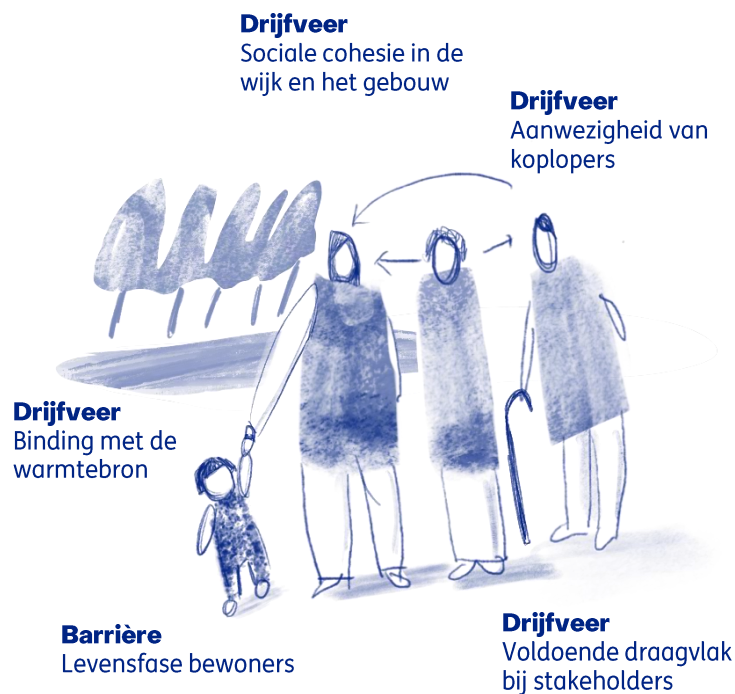
**Vervolg 3.11 op volgende pagina →**

→ **vervolg 3.11: Sociale dynamiek**

**Draagvlak** bij politieke spelers zoals een wethouder is een drijfveer volgens experts en bewoners. Bij andere stakeholders zoals woningcorporaties - die met hun bezit kunnen bijdragen aan de voltooiing - is draagvlak ook relevant. Ook de aanwezigheid van **koplopers** wordt door experts en bewoners een relevante drijfveer genoemd: enthousiaste bewoners die zich willen inzetten voor de verduurzaming van de warmtevoorziening.

**VvE's**

Ook bij VvE's werd de aanwezigheid van **koplopers** als een belangrijke drijfveer genoemd door bewoners en experts. Naast motivatie in de wijk voor ZLT-netten moet ook binnen de VvE enthousiasme bestaan voor verduurzaming. De aanwezigheid van koplopers binnen de VvE vergroot de kans aanzienlijk dat een VvE zich bij een duurzaam warmte-initiatief als een ZLT-net aansluit. De barrière rondom de **levensfase** speelt tevens binnen VvE's. VvE-besturen zijn relatief vaak oud, en jonge mensen hebben het vaak te druk om zich met de VvE bezig te houden.



**Figuur 14: Drijfveren en barrières bij een communicatie- en participatiestrategie voor ZLT-netten**

**3.12 Participatiestrategie**

Uit de interviews en literatuurstudie blijkt dat een goede participatiestrategie verschillende drijfveren kan bevatten. Hieronder valt een transparante en gestructureerde **communicatiestrategie** als drijfveer (Kooger et al., 2024). Een bewoner sprak over een uitgekende strategie met zeven communicatiemomenten die toegespitst zijn op de verschillende doelgroepen die aanwezig zijn in de wijk.

‘Je hebt grofweg vier kwadranten van mensen. Dat zijn [1] duurzame mensen; [2] samen-mensen, die vinden alles wat samen is goed; [3] de technologie mensen; en [4] de kwaliteitsmensen. (...) [We hebben] zeven communicatieprikkelers voor belangrijke boodschappen: dat is een oude communicatiewet. Dat waren bijvoorbeeld mailings, krantjes, een straatfeest, flyers.’

**Onderzoek** naar de bewoners en het pand helpt de communicatie-, participatie- en implementatiestrategie goed toe te passen volgens bewoners en experts. Tastbare **voorbeelden** van ZLT-netten in de praktijk, zowel in de wijk, in Nederland, als in het buitenland kunnen belangrijke drijfveren voor mensen zijn.

**Vervolg 3.12 op volgende pagina →**

→ **vervolg 3.12: Participatiestrategie**

Voor bewoners kan het belangrijk zijn de techniek van een ZLT-net ook zelf **uit te testen** om zeker te worden van de werking van de techniek. Mogelijkheden om te testen, bijvoorbeeld hoe een water-waterwarmtepomp in de praktijk werkt, zijn dus een belangrijke drijfveer en participatiestrategie volgens bewoners en experts. Ook zijn veel bewoners en experts betrokken bij **pilotprojecten**. Deelname in een pilotproject is voor bewoners op zichzelf een drijfveer. Het geeft bewoners energie om een koploper te zijn en voorbeeld te bieden aan anderen. Pilotprojecten hebben daarnaast speciale financiële en wettelijke regelingen waardoor de aanleg vergemakkelijkt wordt.

Voor bewoners zijn **vergelijkingen** waarin de voor- en nadelen van de netten vergeleken worden met andere oplossingen relevante drijfveren (Kooger et al., 2023). De communicatiestrategie hangt ten slotte samen met het **narratief** of de beeldvorming die kan heersen over ZLT-netten. Als de netten gezien worden als 'duur' is het volgens een geïnterviewde lastig dat narratief te veranderen. Als ze juist gezien worden als 'efficiënt en duurzaam' is dat een drijfveer.

**Drijfveer**

Transparante en gestructureerde communicatiestrategie

**Drijfveer**

Zelf uittesten van de techniek

**Drijfveer**

Onderzoek behoeften bewoners en het pand

**Drijfveer**

Vergelijken voor- en nadelen van ZLT-netten

**Drijfveer**

Voorbeelden van ZLT-netten in de praktijk

**Barrière**

Negatief narratief over ZLT-netten



**Figuur 15: Drijfveren en barrières bij een communicatie- en participatiestrategie voor ZLT-netten**

**VvE's**

Bewoners en experts geven aan dat VvE's naast de genoemde drijfveren behoefte kunnen hebben aan **eigen onderzoek** dat los staat van een lokaal warmte-initiatief. Deze behoefte is een mogelijke barrière.

Een expert deelde dat VvE's bij warmte-initiatieven open staan voor het uitbesteden van de warmtevoorziening aan warmtegemeenschappen. Hierbij werkte het gebruik van een **raamovereenkomst** goed, waarbij het aansluiten van de VvE in de toekomst werd vastgelegd. Een dergelijke overeenkomst verplicht niet en biedt dus nog controle aan VvE's over hun aansluiting. Een dergelijke overeenkomst kan een drijfveer voor VvE-leden zijn.

**Professionele begeleiding** bij VvE's is een drijfveer, blijkt uit de literatuur en interviews met experts. Procesbegeleiders van verduurzamingsprocessen, VvE-beheerders en energieadviseurs (die energieprestatieadviezen van gebouwen opstellen) worden als belangrijke drijfveren genoemd (Steenkamp, 2024; Bolland & Hemmink, 2026; Milieu Centraal, 2025).

## Hoofdstuk 3.2

# De keuze: doorslaggevende drijfveren en barrières

In het eerste deel van dit hoofdstuk zijn alle drijfveren en barrières in de stappen oriënteren en selecteren aan de hand van twaalf thema's gedocumenteerd. Tijdens de interviews gaven deelnemers, vaak uit zichzelf, aan dat sommige drijfveren en barrières doorslaggevend zijn in de keuze voor een ZLT-net. Deze zijn hier op een rij gezet.

### Doorslaggevende barrières

De eerste doorslaggevende barrière om uiteindelijk niet voor ZLT-netten te kiezen zijn de **onzekerheid en het risico** die spelen rondom de netten.

'Er is veel onzekerheid. Komt het? Wat dan? Wanneer komt het? Dan gaan mensen zitten wachten op duidelijkheid of ze besluiten om iets anders te doen.'

Andere doorslaggevende barrières zijn de **aanpassingen die nodig zijn in de woning** en de **impact van de renovatie** door de verbouwing. Bij woningen met een laag energielabel is aanvullende isolatie nodig. Daarnaast moet in de woning ruimte worden vrijgemaakt voor een warmtepomp en boiler. Hiervoor moeten bewoners vaak een ingrijpende verbouwing ondergaan. Als deze impact te groot wordt kiezen bewoners uiteindelijk niet voor de renovatie.

Voor VvE's blijkt dat de barrière van de **wijziging van de splitsingsakte** te groot is om te kiezen voor ZLT-netten, waardoor VvE's de verduurzaming van de warmtebron uitstellen.

'Het wijzigen van de aktes is heel ingewikkeld. Hoe we die moeten wijzigen? We weten het niet. Als je niet iets aan de splitsingsakte wil doen kan je gewoon niet starten met VvE's.'

**Subsidies** kunnen de definitieve doorslag geven in het krijgen van een sluitende businesscase. In een besproken geval viel het ZLT-net onvoldoende binnen de reikwijdte van de WIS-subsidie, waardoor de businesscase slechter uitviel dan het MT-net en voor het laatste gekozen werd.

### Doorslaggevende drijfveren

Drijfveren die de doorslag geven om wel te kiezen voor ZLT-netten spitsen zich ten eerste toe op het **lokale eigenaarschap** en de **lokale, duurzame bron**. Het feit dat onafhankelijkheid ontstaat van grote energiebedrijven en bijvoorbeeld Gronings- of Russisch gas is een grote motivatie om te kiezen voor ZLT-netten.

De **duurzaamheid** van het net en de bron is ook een doorslaggevende drijfveer om voor ZLT-netten te kiezen. Het net zelf wordt als duurzaam ervaren omdat de transportafstanden tussen bron en gebruik korter zijn dan bij MT- of HT-netten en de lokale warmte beter benut wordt. Ook het brongebruik wordt als duurzamer ervaren, omdat MT- en HT-netten doorgaans minder duurzame bronnen gebruiken en vaak gas moeten bijstoken.

'MT en HT willen we niet door de veel te hoge CO<sub>2</sub>-impact – de voetafdruk is veel te hoog. Dat zou wel in de krant mogen.'

Daarnaast is de **sociale binding** met een lokale warmtebron voor geïnterviewden een belangrijke drijfveer om een ZLT-net te kiezen. Het is voor bewoners heel aantrekkelijk warmte uit een lokale plas of rivier te halen.

De laatste doorslaggevende drijfveer is een **kloppende businesscase**. Experts en bewoners geven aan dat het lastig is om benodigde investeringen om een ZLT-net lucratief te maken. Subsidies en leningen kunnen de businesscase rondmaken en daarmee de doorslaggevende drijfveer worden.

# Hoofdstuk 3.3 Overzicht van drijfveren en barrières

## Autonomie

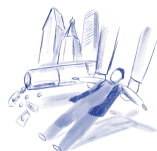
**Drijfveren**  
Keuzevrijheid energieleverancier  
Keuzevrijheid van aansluitmoment  
Individueel eigenaarschap  
Onafhankelijke warmtevoorziening  
Lokaal eigenaarschap  
Inpraak in verduurzamingsmaatregelen | VvE



**Barrières**  
Collectief eigenaarschap  
Afhankelijkheid van onzekere bron  
Verantwoordelijkheid in warmtevoorziening | VvE

## Wantrouwen en vertrouwen

**Drijfveren**  
Sociale cohesie  
Persoonlijke aanpak  
Transparante communicatie door bestuur | VvE



**Barrières**  
Slechte reputatie warmtenetten  
Wantrouwen overheid/instituties  
Verkeerde indicatie kosten | VvE

## Fysieke leefomgeving

**Drijfveren**  
Gestapelde bouw is geschikt  
Grondgebonden rijwoningen zijn geschikt  
Ruimtebeslag technische ruimte lager dan bij MT  
Beschikbaarheid bronnen  
Relatief lage impact ondergrond  
Positieve ecologische impact door koeling bron



**Barrières**  
Netcongestie beperkt verzvaring aansluiting  
Verspreide bebouwing

## Planning en implementatie

**Drijfveren**  
Mogelijkheid om aan te sluiten op eigen tempo  
Bodemlusaanpak eigen keuze en lokaal beheer  
Glasvezelaanpak lokaal en efficiënt  
Aanwezigheid van experts en vakmensen



**Barrières**  
Afhankelijkheid van mate van isolatie woning  
Timing van onderhoud in het MJOP | VvE  
Procesbegeleiding nodig maar duur | VvE

## Verduurzaming

**Drijfveren**  
Intrinsieke duurzaamheid van ZLT-netten  
Intergenerationele verantwoordelijkheid  
Neveneffecten van verduurzamingsmaatregelen



**Barrières**  
Veranderend beleid  
Geen gevoel van urgentie verduurzaming  
Verduurzaming niet deel van MJOP | VvE

## Begrip van de technologie

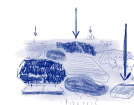
**Drijfveren**  
Communiceren in duidelijke en begrijpelijke taal  
Gebruik maken van lokale expertise uit de wijk



**Barrières**  
ZLT-netten zijn complex  
Verwarring van ZLT met MT- en HT-netten  
Extra complexiteit door gedeelde faciliteiten | VvE

## Regelgeving en publieke kaders

**Drijfveren**  
Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw)  
Aanhouden originele demarcatielijn | VvE



**Barrières**  
Omgevingswet  
Politieke onenigheid  
Wijzigingen splitsingsakte | VvE

## Sociale dynamiek

**Drijfveren**  
Sociale cohesie in de wijk en het gebouw  
Binding warmtebron  
Aanwezigheid koplopers | Extra urgent VvE's  
Voldoende draagvlak bij stakeholders



**Barrières**  
Levensfase bewoners (ouderen, drukke gezinnen) | Extra urgent VvE's

## Innovatiehouding en risicoperceptie

**Drijfveren**  
Interesse nieuwe technologie

**Barrières**  
Nieuwe technologie als onzeker en risicovol  
Gewoonten niet willen veranderen  
Twijfels bij functionaliteit



## Impact van renovatie op woning

**Drijfveren**  
Mogelijkheid tot koeling  
Geen geluid buitenmodule  
Esthetiek door renovatie en afwezigheid buitenmodules  
Wegvallen noodzaak vervangen rookgasafvoer | VvE  
Relatief vaak ruimte voor technische installatie | VvE



**Barrières**  
Onvoldoende warmte in koude periode  
Bouwwerkzaamheden  
Aanpassingen in huis nodig  
Ruimtegebrek

## Businesscase

**Drijfveren**  
Wens voor kwalitatief hoogwaardig product  
Aanpassing subsidies (WIS, SDE++ en ISDE)  
Investering maakt huis meer waard  
Voldoende volloop / aanwezigheid startmotor  
Collectieve investering | VvE  
Gunstig lenen bij Nationaal Warmtefonds | VvE



**Barrières**  
Hoge investeringskosten en jaarlijkse kosten  
Kostenberekening in vergelijking met alternatieven  
Desinvestering bestaande warmtevoorziening  
Achterstallig onderhoud | VvE

## Participatiestrategie

**Drijfveren**  
Transparante en gestructureerde communicatiestrategie  
Zelf uittesten van de techniek  
Onderzoek behoeften bewoners  
Vergelijken voor- en nadelen van ZLT-netten  
Voorbeelden ZLT-netten in de praktijk  
Professionele begeleiding | VvE



**Barrières**  
Negatief narratief ZLT-netten  
Behoefte aan eigen onderzoek | VvE  
Raamovereenkomsten voor instemming | VvE

# Hoofdstuk 4

## Conclusies en aanbevelingen

De onderzoeksvraag van dit rapport is wat de drijfveren en barrières zijn voor eigenaar-bewoners binnen en buiten VvE's bij het oriënteren op en selecteren van een ZLT-net. In hoofdstuk drie worden alle drijfveren en barrières beschreven en toegelicht. Op pagina 30 staat een compact overzicht van alle gevonden drijfveren en barrières.

Op basis van deze drijfveren en barrières zijn acht conclusies getrokken uit de onderzoeksresultaten. Op basis van deze conclusies zijn acht bijbehorende aanbevelingen geformuleerd. Deze zijn bedoeld voor iedereen die een ZLT-net in zijn of haar wijk, buurt of straat overweegt zoals initiatiefnemers, energiecoöperaties, ondernemers en (lokale) beleidsmakers.

### **1. Positioneer ZLT-netten niet alleen als energie-efficiënt, maar ook als een oplossing die lokaal eigenaarschap en keuzevrijheid verschaft voor de eigenaar-bewoners**

Uit de interviews blijkt dat een ZLT-net vaak als optie naar voren komt doordat het wordt gezien als een duurzame en toekomstbestendige warmteoplossing. Mensen zien echter veel voordelen in het gebruik van lokale warmte. Onafhankelijkheid van bijvoorbeeld Gronings- of Russisch gas is veelvuldig genoemd als drijfveer. De politieke situatie drijft bewoners richting een onafhankelijke warmteoplossing. Het benadrukken van lokaal eigenaarschap en keuzevrijheid is dus een mooie manier om ZLT-netten op een unieke positie in de markt neer te zetten, die verder gaat dan alleen duurzaamheid en energie-efficiëntie.

### **2. Gebruik warmtebronnen waarmee een sociale binding bestaat**

Sociale binding met een warmtebron is voor velen een belangrijke drijfveer. Dit kwam veelvuldig naar voren in de interviews en is een aspect dat ZLT-netten uniek maakt. De warmte van een HT-net is vaak restwarmte vanuit (vervuilende) industrie en bij MT-netten wordt soms bijgestookt. Ten opzichte van een HT-net wordt het gebruik van warmte bijvoorbeeld uit een lokale plas gezien als een groot voordeel. Warmte is lokaal en wordt dus tastbaar voor mensen. Daarnaast raakt het ook aan het gevoel van lokaal eigenaarschap zoals beschreven in aanbeveling één.

### **3. Help de koploper en investeer in sociale cohesie**

Door investeringen (denk aan de aanschaf van een warmtepomp, isoleren, de investeringen door de warmtecoöperatie) zullen bewoners die zich aansluiten op een ZLT-net mogelijk een actieve rol spelen in hun warmtevoorziening. Het opzetten van een ZLT-net vergt een ondernemingskracht en een (tijds)investering. Hierin is de rol van koplopers erg belangrijk. Zij zijn actieve buurtbewoners die open staan voor de nieuwe technologie en een voortrekkersrol nemen in de verkenning van wat een ZLT-net voor een straat, wijk of gebouw kan betekenen. Om een ZLT-net te verwezenlijken is het dus raadzaam deze mensen te ondersteunen in hun verkenning. Echter, een meerderheid van buurtbewoners is nodig voor de overstap naar een ZLT-net. Het belang van de opbouw van vertrouwen moet niet worden onderschat om een meerderheid

van de bewoners te overtuigen om zich daadwerkelijk aan te sluiten. Voortbouwen op bestaande sociale cohesie in de buurt kan hierbij helpen, wat een zekere tijdsinvestering vergt. Meerdere participatiestrategieën, zoals het aanstellen van straatambassadeurs die fungeren als aanspreekpunt voor vragen van bewoners, kunnen hierbij helpen.

### **4. Investeer in 'proof of concepts' en 'pilots' in de wijk**

De primaire behoefte van eigenaar-bewoners is een warm huis tegen een acceptabele prijs. Nieuwe technologieën brengen onzekerheden met zich mee en roepen vragen op over de functionaliteit. Koeling wordt momenteel als voordeel gezien, maar (nog) niet als noodzakelijk beschouwd. Ook deze toepassing moet zich technisch nog bewijzen. Om mensen te overtuigen van de functionaliteiten van een ZLT-net heeft een aantal casussen in de wijk installaties gebouwd om het concept van bijvoorbeeld een water-waterwarmtepomp te laten zien. Een ander voorbeeld is een (financieel ondersteunde) 'pilot'-straat met klein ZLT-net. Deze voorbeelden zijn voor bewoners cruciaal.

**Vervolg Conclusies en aanbevelingen op volgende pagina →**

→ **vervolg van Conclusies en aanbevelingen**

**5. Ontzorg de eigenaar-bewoner tijdens de renovatiewerkzaamheden**

Eigenaar-bewoners schrikken van de impact van de benodigde aanpassingen aan de woning door een aansluiting op een ZLT-net. Bij woningen met een laag energielabel is aanvullende isolatie nodig, wat tijd en inspanning van bewoners vergt. Daarnaast moet in de woning ruimte worden vrijgemaakt voor een warmtepomp. Deze ingrepen worden door veel bewoners ervaren als een (grote) barrière. Door mensen te ontzorgen met een plan op maat en een duidelijke planning kunnen mensen die hier zorgen over hebben naar verwachting toch over de streep worden getrokken.

**6. Pas de WIS-subsidie voor warmtenetten aan en richt subsidies stapsgewijs in**

De WIS-subsidie voor warmtenetten is onvoldoende ingericht voor kleine ZLT-netten. Uit een van de interviews bleek dat ten tijde van de aanvraag de WIS-subsidie nog niet gold voor ZLT-netten. Hierdoor kreeg het overwogen MT-net een betere businesscase en werd uiteindelijk het MT-net gekozen.

Inmiddels vallen ZLT-netten wel binnen de subsidie. Op het moment van schrijven is het minimale aantal aansluitingen echter 250 woningen, wat de businesscase van ZLT-netten op zeer kleine schaal onaantrekkelijk maakt (zie ook bodemlusaanpak, pagina 25).

Een stapsgewijze inrichting van de WIS-subsidie kan helpen. Op dit moment zitten initiatieven in een catch-22 situatie omdat bewoners zich pas willen aansluiten als een plan met financiering rond is, terwijl een plan en subsidies pas rond te krijgen zijn als voldoende bewoners zich willen aansluiten. Daarom is het raadzaam subsidies stapsgewijs te verstrekken, zodat initiatieven in vroegere stadia al middelen tot hun beschikking hebben om bewoners te betrekken.

**7. Pas regelgeving van splitsingsaktes aan voor VvE's, maar denk ook in mogelijkheden binnen de huidige kaders**

Voor de toepassing van een ZLT-net bij VvE's is een wijziging van de splitsingsakte vaak nodig of wordt die nodig geacht. Dit is een belangrijke barrière. Soms kan de wijziging op een slimme manier worden omzeild, maar dat is niet altijd het geval waardoor een aansluiting wordt uitgesteld. Om ZLT-netten te stimuleren is het daarom belangrijk dat de voorgenomen wijziging van de wet-en-regelgeving rondom splitsingsaktes wordt uitgevoerd (Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, 2025). Totdat dat beleid in werking treedt, raden we aan niet te terughoudend te zijn met het aansluiten van VvE's op warmtenetten. In de praktijk blijkt het namelijk goed mogelijk om ook bij nieuwe warmtevoorzieningen zoals ZLT-netten de demarcatielijn uit de splitsingsakte aan te houden, waardoor een splitsing van de akte niet altijd noodzakelijk is.

**8. Werk vanaf de oriëntatiefase aan het maken van een kloppende businesscase**

De niet kloppende businesscase is door de geïnterviewden als een doorslaggevende barrière aangemerkt. De resultaten impliceren dat als er in de oriëntatiefase geen perspectief is op competitieve maandelijkse lasten veel mensen naar verwachting zullen afhaken. Op dit moment is het nog lastig benodigde investeringen voor een ZLT-net lucratief te maken. Voor de korte termijn zijn subsidies gericht op het stimuleren van ZLT-netten belangrijk, omdat die het aansluiten kunnen stimuleren. Voor de langere termijn is het belangrijk om meer onderzoek te doen naar de specifieke aspecten die de businesscase kloppend kunnen maken. Er kan bijvoorbeeld gekeken worden naar de verwachte ontwikkelingen van de marktprijs van ZLT-netten ten opzichte van andere duurzame warmtevoorzieningen. Ook kunnen standaardisaties omtrent de uitrol van ZLT-netten kosten verlagen. Om ZLT-netten haalbaar te maken, is het belangrijk om de kosten voor de eigenaar-bewoners te verlagen. Anders is de kans groot dat ze niet zullen worden geadopteerd.

# Hoofdstuk 5

## Discussie

### 5.1 Toegevoegde waarde ten opzichte van bestaande kennis

Dit rapport bouwt voort op bestaand onderzoek naar drijfveren en barrières van eigenaar-bewoners om aardgasvrij te worden. Vergeleken met bestaand onderzoek (Kooger et al., 2023; de Jager et al., 2025; Brown, Hampton & Fawcett, 2024) valt op dat een aantal drijfveren en barrières voor aansluiting op een ZLT-net niet in de literatuur genoemd worden. Deze gaan over het lokale eigenaarschap dat ZLT-netten typeert. Veel bewoners zijn sterk gedreven door de mogelijkheid lokaal, met burens en vanuit een lokale bron een warmtevoorziening op te zetten en uit te baten. De bodemlusaanpak is bij veel bewoners in trek. Dit is bij uitstek een vorm die zeer lokaal en praktisch gemakkelijk toegepast kan worden.

Hoe de fysieke leefomgeving meespeelt in het vormen van drijfveren en barrières is in bestaande literatuur ook niet belicht. De resultaten uit het voorliggende onderzoek tonen dat de beschikbaarheid van lokale bronnen en de bouwtypologie grote invloed kunnen hebben op de keuze voor een warmtevoorziening. Ook de impact van het ZLT-net op de fysieke leefomgeving is belangrijk voor bewoners. De relatief lage impact op de bodem is voor bewoners relevant, evenals de positieve ecologische impact die het ZLT-net kan hebben door de bron. Bijvoorbeeld door gebruik te maken van aquathermie in een plaatselijke waterplas of kanaal.

Wat ook niet terugkeert in de bestaande literatuur is de onvrede

over de buitenmodules van lucht-waterwarmtepompen en airco's. Er bestaan wezenlijke zorgen over de geluidsoverlast en het straatbeeld door die modules. Bij VvE's blijkt dat splitsingsaktes in de praktijk minder vaak voor problemen hoeven te zorgen dan in de literatuur wordt aangenomen (Meijering et al., 2025). De resultaten tonen dat binnen veel VvE's complexe zaken als warmtenetaansluitingen vaak worden uitgesteld. VvE's die zich wel aan een aansluiting wagen lukt het echter om een wijziging van de splitsingsakte te voorkomen. Dit lukt bijvoorbeeld door slimme oplossingen te bedenken die de originele demarcatielijn volgen.

### 5.2 Beperkingen van het onderzoek

Een aantal beperkingen van het onderzoek zijn geconstateerd. De eerste beperking is dat het ZLT-net een nieuwe, opkomende technologie is en de drijfveren en barrières gebaseerd zijn op ervaringen met ZLT-netten in een vroege ontwikkelfase. Zoals omschreven biedt dit 'technologische momentum' ook een kans; de drijfveren en barrières kunnen nog meegewogen worden in de ontwikkeling van ZLT-netten en hun implementatiestrategie. In de toekomst kunnen de karakteristieken van ZLT-netten echter anders zijn en dus bijbehorende drijfveren en barrières ook. ZLT-netten kunnen bijvoorbeeld goedkoper worden als ze op grotere schaal toegepast worden als meer bronnen mogelijk zijn (dan bij HT- en MT-netten) en het aanlegproces vereenvoudigd wordt door ervaring in de praktijk.

Een tweede beperking is dat vrijwel alle geïnterviewden zich in

de oriëntatiefase bevonden. Slechts twee deelnemers hadden recent een daadwerkelijke keuze gemaakt. Dit kan als sterkte van het onderzoek gezien worden: het oriëntatieproces is hierdoor empirisch uitvoerig in kaart gebracht. De gevonden drijfveren en barrières zijn daardoor met name gebaseerd op dit oriëntatieproces. De genoemde drijfveren en barrières over het keuzeproces in hoofdstuk 3.2 leunen daarmee sterk op het proces van de twee cases waar de keuze al gemaakt is, naast de verwachtingen van de andere geïnterviewden over het aankomende keuzeproces.

Een derde beperking gaat over de onderzochte casuïstiek. Veel van de buurten waarin momenteel keuzes worden of zijn gemaakt, en die zijn besproken in de interviews, worden gekenmerkt door veel sociale cohesie en enthousiaste koplopers. Daardoor kan het belang van sociale cohesie en koplopers in dit onderzoek relatief sterk naar voren komen. In minder hechte of meer versnipperde gemeenschappen kan het oriëntatie- en keuzeproces minder nadrukkelijk voortkomen uit die lokale cohesie en koplopers. De resultaten zijn daarom mogelijk minder representatief voor situaties waarin sociale cohesie minder groot is, conflicten spelen of het draagvlak nog moet worden opgebouwd. Het is daarom raadzaam om in vervolgonderzoek de studiepopulatie uit te breiden naar bewoners die niet tot de kopgroep behoren om ook hun perspectief te verkennen.

**Vervolg Discussie op volgende pagina →**

→ **vervolg van Discussie**

**5.3 Vervolgstappen onderzoek ZLT-netten**

Om tijdig voldoende wijken aardgasvrij te maken zal het cruciaal zijn onderzoek te doen naar de acceptatie van ZLT-netten en andere duurzame warmtevoorzieningen. Een focus op de uitbreiding naar wijken met weinig sociale cohesie en motivatie om te verduurzamen is raadzaam. Dit onderzoek kan gaan over drijfveren en barrières van bewoners in deze wijken of over specifieke knelpunten binnen de adoptie van duurzame warmtebronnen in deze wijken. Een goede analyse van knelpunten kan helpen oplossingen te ontwikkelen die bijvoorbeeld sociaal, technisch, beleidsmatig of juridisch van aard zijn.

Omdat het ZLT-net een opkomende technologie is en bewoners voornamelijk in de oriëntatiefase zitten, is het waardevol onderzoek te doen naar vervolgstappen in het keuze- en implementatieproces. Dit kan door cases longitudinaal te volgen, maar de casuïstiek zal de komende jaren vooral om koplopers draaien. Om toekomstige consequenties van de techniek goed te verkennen in allerlei soorten situaties is ander onderzoek nodig. Hiervoor kunnen bijvoorbeeld toekomstgerichte, speculatieve onderzoeks- en ontwerpmethoden gebruikt worden. Zo kan het onderzoek naar ZLT-netten toekomstgericht en inclusiever uitgevoerd worden, wat zal resulteren in een grotere kans voor draagvlak en acceptatie van eigenaar-bewoners.

Onderzoek naar een rechtvaardige financiële inrichting van warmtenetten is ook een belangrijke vervolgstap voor onderzoek. Uit de resultaten blijkt dat in één geval de weggevallen WIS-subsidie voor het ZLT-net de doorslag gaf het MT-net te kiezen, terwijl de businesscases zeer vergelijkbaar waren.

Ook kunnen verschillen in de toegang tot duurzame warmtevoorzieningen tussen of binnen gebieden gaan ontstaan. Doordat initiatieven ontstaan in gebieden met veel sociale cohesie en met aanwezige koplopers, kan het zo zijn dat deze mensen meer toegang hebben tot duurzame en in de toekomst mogelijk goedkopere warmtebronnen. Ook binnen wijken kan ongelijkheid ontstaan, zeker als de warmtepompen in eigen beheer komen. De investeringskosten voor water-waterwarmtepompen zijn hoog, waardoor alleen vermogende bewoners mogelijk kunnen aansluiten. Onderzoek naar de manier waarop subsidies en businessmodellen vormgegeven kunnen worden zodat ze gelijke toegang geven voor allerlei soorten bewoners is daarom nodig.

# Literatuur

- Bolland, S. & Hemmink, R. (2026) De reis van VvE Liendenhof naar een groenere toekomst. Online geraadpleegd op: <https://duurzaamwonen.amsterdam/vve/aan-de-slag/ervaringen/vve-liendenhof-naar-groenere-toekomst>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brown, C., Hampton, S., & Fawcett, T. (2024). Accelerating renewable heat: Overcoming barriers to shared-loop ground source heat pump systems in the United Kingdom. *Energy Research & Social Science*, 115, 103644. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103644>
- Carter, N. (2014). The use of triangulation in qualitative research. *Number 5/September 2014*, 41(5), 545–547.
- Charmaz, K. (2015). Grounded theory. In J. A. Smith (Ed.), *Qualitative psychology: A practical guide to research methods* (3e ed., pp. 53–84). Sage Publications.
- Van Es, R. (2026). Stap voor stap verduurzamen met een grote VvE. Duurzaam Wonen Amsterdam. Online geraadpleegd op: <https://duurzaamwonen.amsterdam/vve/aan-de-slag/ervaringen/verduurzamen-met-een-grote-vve>
- Greenvis. (2025). *ZLT-warmte- en koudenetten in de praktijk: Ervaringen en inzichten uit bestaande projecten*. RVO en TKI Urban Energy. Online geraadpleegd op: <https://topsectorenergie.nl/nl/kennisbank/kennisdossier-duurzame-warmte-en-koude/zeerlagetemperatuur-warmte-en-koudenetten/zlt-warmte-en-koudenetten-in-de-praktijk/>
- Hennink, M. M., Kaiser, B. N., & Marconi, V. C. (2017). *Code saturation versus meaning saturation: how many interviews are enough?* *Qualitative health research*, 27(4), 591–608. <https://doi.org/10.1177/1049732316665344>
- Hilhorst, E., Doms, B., Martens, D., & Bak, D. (2023) Drijfveren en barrières van leden VvE's bij verduurzamingsopgave. I&O Research. Rapportnummer 2023/213. [Drijfveren en barrières van leden VvE's bij verduurzamingsopgave](#)
- Hughes Thomas P. 2000, 'Technological Momentum', in Teich Albert H. (ed.), *Technology and the Future*, 8th edn, Bedford/St. Martin's Press, Boston MA.
- Jager, L. A. de, Claassen, L., Scholz, G., Chappin, E. J. L., & van Bruggen, A. (2025). Household heat pump adoption and user behaviours: a systematic review of drivers and barriers. *International Journal of Sustainable Energy*, 44(1). <https://doi.org/10.1080/14786451.2025.2488174>
- Kleinherenbrink, E., Woudstra, K., Kooger, R. (2025) AI-gedreven aanpak voor de verduurzaming bij VvE's. TNO-rapport TNO 2025 P12401. [TNO-2025-P12401.pdf](#)
- De Koning, N., Kooger, R., Hermans, L., & Tigchelaar, C. (2019). *Aardgasvrij wonen: drijfveren en barrières van bewoners*. TNO-rapport TNO 2019 P12006. [TNO-2019-P12006.pdf](#)
- Kooger, R., de Koning, N., Tigchelaar, C., van der Wal, A., Roelofs, M., & Slingerland, S. (2023). *De klantreis compleet: bewonerservaringen met de uitvoeringsfase van aardgasvrije wijken*. TNO-rapport TNO 2022 P12703. <https://publications.tno.nl/publication/34640541/kQBygh/TNO-2022-P12703.pdf>
- Kooger, R., & Langefeld, A. (2024). *De bereidheid van bewoners om mee te betalen aan een warmtenet: Een onderzoek naar de invloed van verschillende factoren*. TNO-rapport TNO 2024 P10466. <https://publications.tno.nl/publication/34642203/KET3mG/TNO-2024-P10466.pdf>
- Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW). (2025). Lokale warmtetransitie in beeld 2025 (LWiB 2025). Geraadpleegd op: [https://www.nplw.nl/uploads/files/Data-en-monitoring/NPLW-LWiB\\_2025.pdf](https://www.nplw.nl/uploads/files/Data-en-monitoring/NPLW-LWiB_2025.pdf)
- Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW). (2026). *Zeerlagetemperatuur warmtenet*. Online geraadpleegd op: <https://www.nplw.nl/warmtenet/warmtetechnieken/zeerlagetemperatuur-warmtenet>
- Nyimbili & Nyimbili (2024). Types of Purposive Sampling Techniques with Their Examples and Application in Qualitative Research Studies. *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies*, 5(1), 90–99. <https://doi.org/10.37745/bjmas.2022.0419>
- Meijering, A., Wolda, J., Van de Ven, N., & Geldhof, R. (2025). *Onderzoek wijziging splitsingsakte: Onderzoek naar noodzaak van splitsingsaktewijzigingen ten behoeve van verduurzaming*. Berenschot. [https://www.berenschot.nl/media/xa0jkk1u/20250811\\_rapport-onderzoek-wijziging-splitsingsakte\\_berenschot\\_definitief.pdf](https://www.berenschot.nl/media/xa0jkk1u/20250811_rapport-onderzoek-wijziging-splitsingsakte_berenschot_definitief.pdf)
- Milieu Centraal (2025) *Ervaringen van anderen met VvE verduurzamen*. Online geraadpleegd op: [Met je VvE verduurzamen | Verbeterjehuis](#).

- Milieu Centraal. (2026). Volledig elektrische warmtepomp. Online geraadpleegd op: <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/duurzaam-verwarmen-en-koelen/volledige-warmtepomp/#andere-warmtebron-de-bodem>
- Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. (2025, 13 november). Stand van zaken VvE-Versnellingsagenda verduurzaming (Kenmerk 2025-0000483092). Rijksoverheid.
- Rijksoverheid. (2019). *Klimaatakkoord*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Online geraadpleegd op: <https://www.klimaatakkoord.nl>
- Scholten, M. (2025). Warmtenet en VvE: Kanttekeningen bij keuzemodel aansluitkosten. Atriensis projecten in opdracht van RVO. <https://www.nplw.nl/uploads/files/Warmtenet/Warmtenet-en-VvE-kanttekeningen-model-aansluitkosten-250114.pdf>
- Steenkamp, F. (2024). *De lange hordenloop: Een lesje verduurzaming van twee Amsterdamse VvE's*. Online geraadpleegd op: <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/wp-content/uploads/2024/11/2024-11-25-Boek-De-Lange-Hordenloop-over-VvE-verduurzaming.pdf>
- Wisdom, J. P., Chor, K. H. B., Hoagwood, K. E., & Horwitz, S. M. (2014). Innovation adoption: A review of theories and constructs. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 41(5), 480–502. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0486-4>

# Appendix A: interviewprotocol

## Introductie

### Achtergrond van onderzoek

Binnen het onderzoeksproject CHILL wordt onderzocht hoe ZLT-warmtenetten worden opgezet. Wij doen onderzoek naar de sociale aspecten van het opzetten van een warmtenet.

### Doel van onderzoek

De onderzoeksvraag voor ons is wat drijfveren zijn voor mensen om zich aan te sluiten op een warmtenet; en wat barrières voor hen zijn.

### Wat we doen met de resultaten

Ten eerste willen we als TNO deze drijfveren en barrières goed op een rij zetten en een rapport schrijven, zodat goed inzichtelijk is waarom mensen zich wel of niet willen aansluiten bij een warmtenet. Daarnaast helpt ons onderzoek bij het ontwikkelen van de Buurtwarmtewijzer (BWW). Dit is een digitaal platform, een soort website, waarmee bewoners in een wijk samen kunnen beslissen of en hoe ze zich willen aansluiten op een ZLT-warmtenet.

### Overzicht interview

Daarom wil ik met u nagaan hoe u de keuze heeft gemaakt om u aan te sluiten op een ZLT-net. Hierbij wil ik chronologisch drie fasen afgaan; eerst hoe u zich oriënteerde, vervolgens hoe u de keuze maakte; en ten slotte hoe u het ZLT-net sociaal heeft georganiseerd, dus welke partijen betrokken waren.

## Vragen

### Oriënteren

- Kunt u me het eerste moment omschrijven waarop u een ZLT-net als warmtevoorziening begon te overwegen?
- Hoe verliep het oriëntatieproces vervolgens? Wat leidde ertoe dat u zich (verder) ging oriënteren?
- Wat waren uw drijfveren tijdens dit proces?
- Waar liep u tegenaan tijdens het oriëntatieproces?

### Selecteren

- Kunt u het moment omschrijven waarop u besloot u aan te sluiten op het ZLT-net?
- Hoe verliep het keuzeproces vervolgens? Wat leidde tot de keuze u aan te sluiten?
- Wat waren uw drijfveren om u aan te sluiten?
- Waar liep u tegenaan tijdens het oriëntatieproces?

### Organiseren

- Wie was uiteindelijk betrokken bij de opzet van het warmtenet?
- Waar waren die partijen verantwoordelijk voor?
- Hoe werken die partijen samen?
- Wat leidde ertoe dat deze samenwerking op deze manier tot stand kwam?
- Wat waren uw drijfveren achter het opzetten van deze samenwerking?
- Waar liep u tegenaan tijdens het opzetten van deze samenwerking?

### Einde

- Wilt u nog iets delen?
- Heeft u nog vragen?

# Appendix B: Resultaten literatuurstudie

Deze bijlage biedt een overzicht van de al in kaart gebrachte drijfveren en barrières uit de literatuur. Dit waren TNO-rapporten en grijze bronnen die gefocust zijn op burgers die aardgasvrij willen verwarmen en/of willen overgaan op een warmtenet.

## Barrières eigenaar-bewoners aardgasvrij/warmtenet

- Er alleen voor staan
- Gasvrij geen noodzaak
- Geen keuzevrijheid
- Hoge leeftijd/verhuiswens
- Laag vertrouwen overheid
- Maatregelen sluiten niet aan bij wensen bewoner
- Negatieve ervaringen/geloof in warmtenet
- Niet willen veranderen
- Onbekendheid ervaringen warmtenet
- Onzekerheid/zorgen over financiën
- Slechte/niet transparante communicatie
- Wrijving met buurtgenoten

## Drijfveren eigenaar-bewoners aardgasvrij/warmtenet

- Passen beleid is onvermijdelijk
- Comfort/zorgen
- Communicatie/participatie
- Informatievoorziening
- Succesvolle voorbeelden
- Duurzaamheid
- Expertise betrokkenen
- Aantrekkelijke investering
- Meekoppelkans/natuurlijk moment
- Collectieve actie
- Vertrouwen
- Financiële investering
- Risico afhankelijkheid gas

- Vernieuwing

## Barrière VvE's aardgasvrij/warmtenet literatuur

- Achterstallig onderhoud
- Communicatie
- Draagvlak
- Duurzaamheid
- Eigen inspraak
- Impact maatregelen
- Inzicht status onderhoud
- Kostenindicatie
- Onvoorzien risico's
- Overzicht subsidies
- Procedures
- Professionele begeleiding
- Risico's
- Splitsingsakte
- Transparantie

## Drijfveren VvE's aardgasvrij/warmtenet literatuur

- Achterstallig onderhoud
- Communicatie
- Draagvlak
- Efficiënt verduurzamen
- Impact maatregelen
- Kloppende MJOP
- Kostenindicatie
- Professionele begeleiding
- Samenwerken

## Bronnen

- De Koning, N., Kooger, R., Hermans, L., & Tigchelaar, C. (2019). *Aardgasvrij wonen: drijfveren en barrières van bewoners*. TNO-rapport TNO 2019 P12006. [TNO-2019-P12006.pdf](https://publications.tno.nl/publication/34640541/kQBygh/TNO-2019-P12006.pdf)
- Kooger, R., de Koning, N., Tigchelaar, C., van der Wal, A., Roelofs, M., & Slingerland, S. (2023). *De klantreis compleet: bewonerservaringen met de uitvoeringsfase van aardgasvrije wijken*. TNO-rapport TNO 2022 P12703. <https://publications.tno.nl/publication/34640541/kQBygh/TNO-2022-P12703.pdf>
- Steenkamp, F. (2024). *De lange hordenloop: Een lesje verduurzaming van twee Amsterdamse VvE's*. Online geraadpleegd op: <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/wp-content/uploads/2024/11/2024-11-25-Boek-De-Lange-Hordenloop-over-VvE-verduurzaming.pdf>
- Scholten, M. (2025). Warmtenet en VvE: Kanttekeningen bij keuzemodel aansluitkosten. Atrienis projecten in opdracht van RVO. <https://www.nplw.nl/uploads/files/Warmtenet/Warmtenet-en-VvE-kanttekeningen-model-aansluitkosten-250114.pdf>
- Van Es, R. (2026). Stap voor stap verduurzamen met een grote VvE. Duurzaam Wonen Amsterdam. Online geraadpleegd op: <https://duurzaamwonen.amsterdam/vve/aan-de-slag/ervaringen/verduurzamen-met-een-grote-vve>
- Milieu Centraal (2025) *Ervaringen van anderen met VvE verduurzamen*. Online geraadpleegd op: [Met je VvE verduurzamen | Verbeterjehuis](https://www.milieucentraal.nl/verduurzamen/verbeterjehuis/).
- Bolland, S. & Hemmink, R. (2026) De reis van VvE Liendenhof naar een groenere toekomst. Online geraadpleegd op: <https://duurzaamwonen.amsterdam/vve/aan-de-slag/ervaringen/vve-liendenhof-naar-groenere-toekomst>